

## ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΕΡΓΑΣΙΩΝ

## ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΕΡΓΩΝ Π/Μ

### 1.ΓΕΝΙΚΑ

1.Αντικείμενο του τεύχους Τεχνικών Προδιαγραφών είναι η διατύπωση των ειδικών τεχνικών όρων σύμφωνα με τους οποίους και σε συνδυασμό με τα εγκεκριμένα από τον Κύριο του Έργου τεύχη και σχέδια της μελέτης, θα εκτελεστεί το υπόψη έργο.

2.Το παρόν τεύχος Τεχνικών Προδιαγραφών αποτελείται από δύο επιμέρους τμήματα. Στην παράγραφο 2 του παρόντος παρατίθεται πίνακας των εγκεκριμένων Ελληνικών Τεχνικών Προδιαγραφών (ΕΤΕΠ) οι οποίες βρίσκουν εφαρμογή στον παρόν έργο. Οι αναλυτικές περιγραφές των ΕΤΕΠ έχουν υπάρχουν αναρτημένες στην ιστοσελίδα την ΓΓΔΕ ([www.ggde.gr](http://www.ggde.gr)). Στην παράγραφο 3 του παρόντος υπό τον τίτλο Συμπληρωματικές Τεχνικές Προδιαγραφές παρατίθενται συμπληρωματικοί όροι των ΕΤΕΠ και τεχνικές προδιαγραφές για τα αντικείμενα που δεν καλύπτονται από τις ΕΤΕΠ.

Σε περίπτωση που όσα σημεία το κείμενο των Ελληνικών Τεχνικών Προδιαγραφών (ΕΤΕΠ) είναι διαφορετικό του κειμένου των Συμπληρωματικών Τεχνικών Προδιαγραφών (ΣΤΠ), υπερισχύει το κείμενο των Συμπληρωματικών Τεχνικών Προδιαγραφών.

3.Όλες οι εργασίες θα εκτελεσθούν με τους γενικώς παραδεκτούς κανόνες της Επιστήμης και της Τεχνικής και βάσει με όσα ειδικότερα αναφέρονται στο τεύχος των Τεχνικών Προδιαγραφών.

4.Κατά την εκτέλεση των εργασιών έχουν εφαρμογή, ακόμα και εάν δεν γίνεται μνεία στις Τεχνικές Προδιαγραφές, όλοι οι επίσημοι Ελληνικοί κανονισμοί (π.χ. Κανονισμός έργων οπλισμένου σκυροδέματος, Αντισεισμικός κανονισμός, Κανονισμός Τεχνολογίας Σκυροδέματος, Υπουργείου Βιομηχανίας, .Ε.Η., Διατάξεις περί ασφαλείας σε εργοτάξια, κλπ) και οι συναφείς ισχύουσες διατάξεις καθώς και τα πρότυπα του ΕΛΟΤ. Ισχύουν επίσης και τα "Ευρωπαϊκά πρότυπα", όπως αυτά καθορίζονται στην παραγρ. 2 του άρθρου 11 του Π. .23/94.

5.Σαν "αποδεκτά" πρότυπα χαρακτηρίζονται πλην των ελληνικών προτύπων (και σχεδίων προτύπων) του ΕΛΟΤ και των "Ευρωπαϊκών προτύπων", τα διεθνή ISO, τα γερμανικά DIN και τα βρετανικά BS, τα γαλλικά AFNOR και τα αμερικανικά ASTM και AWWA. Εφόσον δεν αναφέρεται χρονολογία έκδοσης των προτύπων, νοείται η πλέον πρόσφατη έκδοση αυτών, που ισχύει ή έχει ισχύσει.

6.Όσες φορές αναφέρεται ότι κάποια εργασία ή υλικό θα κατασκευασθεί σύμφωνα με ορισμένο πρότυπο, ΠΤΠ ή άλλη προδιαγραφή, εξυπακούεται (εφόσον δεν καθορίζεται διαφορετικά στις παρούσες Τεχνικές Προδιαγραφές) ότι είναι υποχρεωτική και η εκτέλεση όλων των αντίστοιχων δοκιμών που προδιαγράφονται, έστω και αν αναφέρονται ως προαιρετικές στο πρότυπο αυτό ή τις προδιαγραφές αυτές, των σχετικών δαπανών περιλαμβανομένων στις αντίστοιχες τιμές μονάδος του Τιμολογίου.

7.Οι εργασίες γενικών θα εκτελεσθούν με βάση τα εγκεκριμένα σχέδια της μελέτης ή όποιες τροποποιήσεις ή συμπληρώσεις γίνουν ή εγκριθούν από την Υπηρεσία.

8.Οι εργασίες γενικά θα εκτελεσθούν σύμφωνα με τους κανόνες ασφαλείας και τις σχετικές διατάξεις (περιλαμβανομένων των αστυνομικών διατάξεων) που ισχύουν για την εκτέλεσή τους.

## 2. ΠΙΝΑΚΑΣ ΑΝΤΙΣΤΟΙΧΗΣΗΣ NET - ΕΤΕΠ

| A/A Τιμολογίου | NET             | ΕΤΕΠ                                                                                   | Συμπληρωματικές<br>Τ.Π. |
|----------------|-----------------|----------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
| 1              | N ΟΔΟ Α2        | 02-02-01-00<br>02-05-00-00<br>08-10-01-00<br>08-10-02-00                               | 1                       |
| 2              | N ΥΔΡ 3.10.02.1 | 08-01-03-01<br>05-04-06-00<br>15-02-01-00<br>08-10-01-00<br>08-10-02-00<br>05-02-01-00 | 2                       |
| 3              | N ΥΔΡ 7.06      | 09-01-03-02<br>11-02-02-00                                                             | 3                       |
| 4              | 4.09            | 05-03-03-00<br>05-03-11-01<br>05-03-11-04                                              | 4                       |
| 5              | 4.10            | 08-06-08-03                                                                            | 5                       |
| 6              | 5.04            | 08-01-03-02                                                                            | 6                       |
| 7              | 5.05.02         | 08-01-03-02                                                                            | 6                       |
| 8              | 5.07            | 08-01-03-02                                                                            | 6                       |
| 9              | 5.10            | 08-03-02-02                                                                            | 7                       |

|    |             |                         |    |
|----|-------------|-------------------------|----|
| 10 | 9.01        | 01-03-00-00/01-04-00-00 | 8  |
| 11 | 38.02       | 01-04-00-00             | 8  |
| 12 | 9.02        | 01-03-00-00/01-04-00-00 | 8  |
| 13 | 9.10        | 01-01-01-00             | 9  |
|    |             | 01-01-02-00             |    |
|    |             | 01-01-03-00             |    |
|    |             | 01-01-04-00             |    |
|    |             | 01-01-05-00             |    |
|    |             | 01-01-07-00             |    |
| 14 | 9.26        | 01-02-01-00             | 10 |
| 15 | 9.23        | -                       | 11 |
| 16 | ΟΔΟ Β-34    | 08-05-01-04             | 12 |
| 17 | ΥΔΡ 10.25   | -                       | 13 |
| 18 | ΟΔΟ Β-36    | -                       | -  |
| 19 | 11.01       | 08-07-01-04             | 14 |
| 19 | 11.03       | 08-07-01-05             | 14 |
| 20 | 11.04       | 08-07-01-05             | 14 |
| 21 | 11.05       | -                       | 14 |
| 22 | 11.06       | 08-07-02-01             | 15 |
| 23 | 11.08       | 08-07-02-01             | 15 |
| 24 | 11.08       | 08-07-02-01             | 16 |
| 25 | Ν ΥΔΡ 9.42  | (08-06-08-08)           | 16 |
| 26 | 9.10.03     | -                       | -  |
| 27 | Β 66.7      | -                       | 17 |
| 28 | ΟΔΟ 64.1    | 08-03-03-00             | -  |
| 29 | 3.19.02     | 08-01-04-02             | -  |
| 30 | Ν ΟΙΚ 72.03 | -                       | 18 |

|    |             |             |    |
|----|-------------|-------------|----|
| 31 | N ΥΔΡ 9.32  | -           | 19 |
| 32 | N ΥΔΡ 12.30 | -           | 20 |
| 33 | 12.33       | -           | 20 |
| 34 | 9.10        | -           | 21 |
| 35 | 9.30        | -           | 22 |
| 36 | 9.31        | -           | 23 |
| 37 | 12.14       | -           | 24 |
| 38 | 12.15       | -           | 25 |
| 39 | 12.17       | -           | 26 |
| 40 | 12.17       | -           | 27 |
| 41 | 12.18       | -           | 28 |
| 42 | 12.20       | -           | 28 |
| 43 | N ΥΔΡ 13.09 | 08-06-07-07 | 29 |
| 44 | N ΥΔΡ 13.04 | 08-06-07-03 | 30 |
| 45 | 13.15       | 08-06-07-05 | -  |
| 46 | 12.17       | -           | -  |
| 47 | N ΥΔΡ 9.10  | -           | 31 |

### 3. ΣΥΜΠΛΗΡΩΜΑΤΙΚΕΣ ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΕΡΓΩΝ Π-Μ

#### ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

|                     |     |                                                           |
|---------------------|-----|-----------------------------------------------------------|
| ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ | 1 - | ΓΕΝΙΚΕΣ ΕΚΣΚΑΦΕΣ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΕΡΓΩΝ                           |
| ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ | 2 - | ΕΚΣΚΑΦΕΣ ΟΡΥΓΜΑΤΩΝ ΕΝΤΟΣ ή ΕΚΤΟΣ<br>ΚΑΤΟΙΚΗΜΕΝΗΣ ΠΕΡΙΟΧΗΣ |
| ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ | 3 - | ΑΝΤΙΣΤΗΡΙΞΕΙΣ ΜΕ ΟΠΟΙΟΔΗΠΟΤΕ ΤΡΟΠΟ                        |
| ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ | 4 - | ΑΠΟΣΥΝΘΕΣΗ ΚΑΙ ΕΠΑΝΑΦΟΡΑ<br>ΟΔΟΣΤΡΩΜΑΤΩΝ                  |
| ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ | 5 - | ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΠΕΖΟΔΡΟΜΙΩΝ                                  |
| ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ | 6 - | ΕΠΙΧΩΣΕΙΣ ΣΚΑΜΜΑΤΩΝ                                       |

|                          |     |                                                                                                                |
|--------------------------|-----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ      | 7 - | ΣΤΡΑΓΓΙΣΤΗΡΙΑ                                                                                                  |
| ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ      | 8 - | ΞΥΛΟΤΥΠΟΙ - ΙΚΡΙΩΜΑΤΑ                                                                                          |
| ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ      | 9 - | ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΑ                                                                                                    |
| ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ 10 - |     | ΣΙΔΗΡΟΥΣ ΟΠΛΙΣΜΟΣ                                                                                              |
| ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ 11 - |     | ΠΡΟΣΘΕΤΑ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ                                                                                          |
| ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ 12 - |     | ΕΠΙΧΡΙΣΜΑΤΑ ΜΕ ΤΣΙΜΕΝΤΟΚΟΝΙΑ                                                                                   |
| ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ 13 - |     | ΕΠΑΛΕΙΨΗ ΜΕ ΕΠΟΞΕΙΔΙΚΑ ΥΛΙΚΑ                                                                                   |
| ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ 14 - |     | ΧΥΤΟΣΙΔΗΡΑ ΕΙΔΗ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ                                                                                    |
| ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ 15 - |     | ΑΝΤΙΣΚΩΡΙΑΚΗ ΕΠΑΛΕΙΨΗ ΚΑΙ ΕΠΟΞΕΙΔΙΚΗ<br>ΒΑΦΗ ΜΕΤΑΛΛΙΚΩΝ ΚΑΤΑΣΚΕΥΩΝ                                             |
| ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ 16 - |     | ΠΡΟΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΜΕΝΑ ΦΡΕΑΤΙΑ<br>ΠΟΛΥΑΙΘΥΛΕΝΙΟΥ                                                                    |
| ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ 17 - |     | ΦΡΕΑΤΙΟ ΑΠΟΣΤΡΑΓΓΙΣΗΣ                                                                                          |
| ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ 18 - |     | ΣΥΜΠΛΗΡΩΜΑΤΙΚΕΣ ΟΙΚΟΔΟΜΙΚΕΣ<br>ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΟΙΚΙΣΚΟΥ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ Α/Σ Λ1                                             |
| ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ 19 - |     | ΥΠΕΡΓΕΙΟΣ ΠΡΟΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΜΕΝΟΣ<br>ΟΙΚΙΣΚΟΣ Α/Σ Λ4, Λ και Π                                                       |
| ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ 20 - |     | ΑΓΩΓΟΙ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ ΑΚΑΘΑΡΤΩΝ ΑΠΟ<br>ΣΩΛΗΝΕΣ ΔΟΜΗΜΕΝΟΥ ΤΟΙΧΩΜΑΤΟΣ<br>ΥΨΗΛΗΣ ΠΥΚΝΟΤΗΤΑΣ ΠΟΛΥΑΙΘΥΛΕΝΙΟΥ<br>(HDPE) |
| ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ 21 - |     | ΣΩΜΑΤΑ ΑΓΚΥΡΩΣΗΣ                                                                                               |
| ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ 22 - |     | ΦΡΕΑΤΙΑ ΑΕΡΑΕΞΑΓΩΓΟΥ                                                                                           |
| ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ 23 - |     | ΦΡΕΑΤΙΑ ΕΚΚΕΝΩΣΗΣ                                                                                              |
| ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ 24 - |     | ΣΩΛΗΝΩΝ ΠΙΕΣΗΣ ΠΟΛΥΑΙΘΥΛΕΝΙΟΥ<br>ΥΨΗΛΗΣ ΠΥΚΝΟΤΗΤΑΣ (HDPE) ΚΑΙ<br>ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΩΝ PE                                |

|                          |                                     |
|--------------------------|-------------------------------------|
| ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ 25 - | ΣΩΛΗΝΕΣ ΑΠΟ ΕΛΑΤΟ ΧΥΤΟΣΙΔΗΡΟ        |
| ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ 26 - | ΕΙΔΙΚΑ ΤΕΜΑΧΙΑ ΑΠΟ ΕΛΑΤΟ ΧΥΤΟΣΙΔΗΡΟ |
| ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ 27 - | ΧΥΤΟΣΙΔΗΡΑ ΕΙΔΙΚΑ ΤΕΜΑΧΙΑ           |
| ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ 28 - | ΧΑΛΥΒΔΙΝΑ ΕΙΔΙΚΑ ΤΕΜΑΧΙΑ            |
| ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ 29 - | ΑΕΡΑΕΞΑΓΩΓΟΙ ΑΚΑΘΑΡΤΩΝ              |
| ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ 30 - | ΔΙΚΛΕΙΔΕΣ ΤΥΠΟΥ ΠΕΤΑΛΟΥΔΑΣ          |
| ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ 31 - | ΔΙΑΚΛΑΔΩΣΕΙΣ ΑΓΩΓΩΝ                 |

#### ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ 1

#### ΓΕΝΙΚΕΣ ΕΚΣΚΑΦΕΣ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΕΡΓΩΝ

##### 1. Αντικείμενο

Η εκτέλεση εκσκαφών τεχνικών έργων (των αντλιοστασίων κλπ) με εφαρμογή σε ορύγματα πλάτους μεγαλύτερα των 5,0 Μ.

##### 2. Εφαρμοστές προδιαγραφές

• Για τις γενικές εκσκαφές έχει εφαρμογή η ΕΤΕΠ 02-02-01-00 • Για τη μεταφορά των προϊόντων εκσκαφής (διαχείριση προϊόντων

εκσκαφής) έχει εφαρμογή η ΕΤΕΠ 02-05-00-00 • Για τις αντλήσεις έχουν εφαρμογή οι ΕΤΕΠ 08-10-01-00 και 08-10-

02-00

##### 3. Πληρωμή

Η πληρωμή θα γίνεται με βάση τον ανώτερο επιμετρημένο αριθμό κυβικών εκσκαφών επί την τιμή μονάδας «Γενικές εκσκαφές σε έδαφος γαιώδες – ημιβραχώδες».

#### ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ 2

#### ΕΚΣΚΑΦΕΣ ΟΡΥΓΜΑΤΩΝ ΕΝΤΟΣ Ή ΕΚΤΟΣ ΚΑΤΟΙΚΗΜΕΝΗΣ ΠΕΡΙΟΧΗΣ

##### 1. Αντικείμενο

Αυτή η Τεχνική Προδιαγραφή αφορά εργασίες που απαιτούνται για την εκσκαφή των скаμμάτων αποχέτευσης και των τεχνικών έργων.

##### 2. Εφαρμοστές προδιαγραφές

• Για τις εκσκαφές έχει εφαρμογή η ΕΤΕΠ 08-01-03-01

• Για τις πινακίδες εργοταξιακής σήμανσης έχει εφαρμογή η ΕΤΕΠ 05-04-06-00

- Για τη διάστρωση προϊόντων εκσκαφής έχει εφαρμογή η ΕΤΕΠ 02-05-00-00
- Για τις καθαιρέσεις σκυρόδεματος έχει εφαρμογή η ΕΤΕΠ 15-02-01-01
- Για τις αντλήσεις έχει εφαρμογή η ΕΤΕΠ 08-10-01-00
- Για την ανακατασκευή πεζοδρομίου έχει εφαρμογή η ΕΤΕΠ 08-06-08-03
- Για την ανακατασκευή κρασπέδων έχει εφαρμογή η ΕΤΕΠ 05-02-01-00
- Για την ανακατασκευή λιθόστρωτων έχει εφαρμογή η ΕΤΕΠ 03-07-03-00
- Για τα σκυροδέματα έχει εφαρμογή η ΕΤΕΠ 01-01-01-00 έως 01-01-07-00
- Για τις μεταφορές έχει εφαρμογή η ΕΤΕΠ 02-05-00-00

3 Κονδύλια του τιμολογίου που προδιαγράφονται σε αυτό το άρθρο

Στην ως άνω τιμή του Τιμολογίου περιλαμβάνεται ανηγμένα οι παρακάτω εργασίες:

- 1.Εκσκαφές σε οποιασδήποτε φύσης έδαφος
- 2.Πινακίδες εργοταξιακής σήμανσης
- 3.Αναλάμποντες φανοί επισήμανσης κινδύνου
- 4.Προσωρινές γεφυρώσεις ορυγμάτων για τη διευκόλυνση της κυκλοφορίας των πεζών
- 5.Προσαύξηση τιμών εκσκαφών ορυγμάτων υπογείων δικτύων για την αντιμετώπιση πρόσθετων δυσχερειών από διερχόμενα δίκτυα ΟΚΩ
- 6.Προσαύξηση τιμών εκσκαφών ορυγμάτων υπογείων δικτύων σε έδαφος πάσης φύσεως για εκτέλεση υπό συνθήκες στενότητας χώρου
- 7.Φορτοεκφόρτωση σταλία και μεταφορά των προϊόντων εκσκαφής
- 8.Διάστρωση προϊόντων εκσκαφής
- 9.Καθαιρέσεις μεμονωμένων στοιχείων ή τμημάτων κατασκευών από οπλισμένο σκυρόδεμα με χρήση αεροσυμπιεστών και αποξήλωση τσιμεντένιου οδοστρώματος
- 10.Αποξήλωση πλακοστρώσεων πεζοδρομίων και κρασπέδων, λιθόστρωτων, κυβολίθων, σταμπωτών δαπέδων.
- 11.Λειτουργία εργοταξιακών αντλητικών συγκροτημάτων ισχύος 10,0 έως 20,0 HP (πετρελαίου, βενζίνης ή ηλεκτρικού ρεύματος)
- 12.Αντιστήριξη στύλου
- 13.Κοπή με ασφαλοκόπτη και αποξήλωση του υφιστάμενου οδοστρώματος από ασφαλτο ή σκυρόδεμα

14.Σύνδεση υφιστάμενου αγωγού οποιουδήποτε υλικού με νέο αγωγό οποιουδήποτε υλικού και διαμέτρου χωρίς τη χρήση του (σε συνέχεια του άξονα του υφιστάμενου αγωγού) με απομόνωση του δικτύου ύδρευσης για διάμετρο υφιστάμενου αγωγού Φ 80 ή Φ 100

15.Προμήθεια και τοποθέτηση σωλήνα πίεσης 10 ATM όπου απαιτείται με παράλληλη μετατόπιση του υφιστάμενου ή τοποθέτηση καινούργιου σωλήνα για αντικατάσταση του παλαιού λόγω προξενηθείσας βλάβης.

16.Αποκατάσταση αγωγών ομβρίων ή αγωγών σύνδεσης του φρεατίου υδροσυλλογής με τον αγωγό ομβρίων

17.Αποξήλωση θεμελίων ή ανοδομών από αργολιθοδομές ή πλήρους λιθοδομής ή ημίξεστου ή ξεστής λιθοδομής ή πλινθοδομής.

18.Αποξήλωση και αποκατάσταση τσιμεντένιων υδραυλάκων.

#### 4.Πληρωμή

Στην τιμή μονάδας περιλαμβάνονται όλες οι δαπάνες των εργασιών που προδιαγράφονται στο παρόν άρθρο και ειδικότερα στην παραγ. 3

Στο τιμολόγιο προβλέπεται ενιαία τιμή εκσκαφών για έδαφος οποιασδήποτε φύσης (γαιώδες, ημιβραχώδες ή βραχώδες) και με οποιοδήποτε τρόπο με μηχάνημα με τα χέρια ή εξόρυξη με χρήση αεροσυμπιεστή.

Οι εκσκαφές τάφρων θα εκτελεσθούν με οποιοδήποτε τρόπο, και πληρώνονται με την αντίστοιχη ενιαία τιμή του Τιμολογίου "Εκσκαφές ορυγμάτων και θεμελίων σε έδαφος οποιασδήποτε φύσης μέσα σε κατοικημένη περιοχή".

#### ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ 3

##### ΑΝΤΙΣΤΗΡΙΞΕΙΣ ΜΕ ΟΠΟΙΟΔΗΠΟΤΕ ΤΡΟΠΟ

##### 1. Γενικά περί αντιστηρίξεων

Αυτή η Τεχνική Προδιαγραφή αναφέρεται στις εργασίες αντιστηρίξεων των παρειών του σκάμματος όταν αυτές επιβάλλονται από τους κανόνες ασφαλείας. Τον τρόπο και την πυκνότητα των αντιστηρίξεων θα προτείνει ο ανάδοχος και θα εγκρίνεται από την Επιβλέπουσα Υπηρεσία.

Για την αντιστήριξη των παρειών σκάμματος μπορούν να χρησιμοποιηθούν:

##### α. Αντιστήριξη με ξυλοζεύγματα

Η επαφή με τις παρειές γίνεται με ξυλεία και στήριξη με διαμήκης δοκούς 10x10 cm και με εγκάρσιες ξύλινες αντιρρήδες ή με μεταλλικές κοχλιωτές αντιρρήδες.

##### β. Αντιστήριξη με πασσαλοσανίδες



Η αντιστήριξη των παρειών γίνεται με εμπηγμένες πασσαλοσανίδες στο έδαφος. Περισσότερα στοιχεία δίνονται στην παρακάτω παράγραφο.

#### γ. Αντιστήριξη με προκατασκευασμένα μεταλλικά στοιχεία

Η αντιστήριξη των παρειών θα γίνει με προκατασκευασμένες επίπεδες μεταλλικές πλάκες που συνδέονται μεταξύ τους με διπλή μεταλλική γλίστρα. Η εγκάρσια αντιστήριξη γίνεται με κοχλιωτές αντιρρήδες.

Η επιλογή του τρόπου αντιστήριξης θα γίνει από τον Ανάδοχο σε συνεργασία με τον επιβλέποντα και σε συνάρτηση με την φύση του εδάφους και των τοπικών συνθηκών.

### 2. Εφαρμοστέες προδιαγραφές

Έχει εφαρμογή η ΕΤΕΠ 08-01-03-01 που περιγράφει τις αντιστηρίξεις για εκσκαφές ορυγμάτων υπόγειων δικτύων και η ΕΤΕΠ 11-02-02-00 για την αντιστήριξη πασσαλοσανίδων.

### 3. Επιμέτρηση και πληρωμή

Η επιμέτρηση της αντιστήριξης με ξυλοζεύγματα ή με πασσαλοσανίδες ή με προκατασκευασμένα μεταλλικά στοιχεία επιμετρώνται σε τετραγωνικά μέτρα αντιστηριζόμενης επιφάνειας της μίας μόνο παρειάς του σκάμματος. Αντιστηριζόμενη επιφάνεια θεωρείται η επιφάνεια μετώπου αντιστήριξης

μεγαλύτερου από 2,0 m ενώ μικρότερη επιφάνεια θεωρείται σποραδική και η αποζημίωση τους καθορίζεται σαν ποσοστό της θεωρητικής αντιστηριζόμενης επιφάνειας.

Η πληρωμή θα γίνει με βάση την επιμέτρηση και με την τιμή του τιμολογίου “Αντιστηρίξεις με οποιοδήποτε τρόπο” και περιλαμβάνει την πλήρη αποζημίωση για την αντιστήριξη των πρανών των ορυγμάτων με οποιοδήποτε τρόπο δηλαδή με ξυλοζεύγματα με πασσαλοσανίδες ή με προκατασκευασμένα μεταλλικά στοιχεία (τύπου KRINGS ALLROUND κ.λ.π.)

Η τιμή αυτή είναι πλήρης αποζημίωση για την χρήση ενοικίαση, απομείωση και φθορά των υλικών αντιστηρίξεως αντηρίδων, συνδέσμων, τις φορτοεκφορτώσεις και μεταφορές των υλικών που χρειάζονται, την εργασία πλήρους κατασκευής, στην οποία περιλαμβάνεται και η κατασκευή κιβωτίων εάν χρειαστεί, την αποσύνδεση, απομάκρυνση και επαναχρησιμοποίηση, την εργασία κάθε είδους μηχανήματος ή χειρωνακτική που θα χρειαστεί, την αποζημίωση για χρήση πασσαλοσανίδων ή άλλων αντιστηρίξεων.

## ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ 4

### ΑΠΟΣΥΝΘΕΣΗ ΚΑΙ ΕΠΑΝΑΦΟΡΑ ΟΔΟΣΤΡΩΜΑΤΩΝ

#### 1. Αντικείμενο

Η παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή περιγράφει τον τρόπο τομής, κοπής καθαίρεσης και επαναφοράς των οδοστρωμάτων στους ασφαλτοστρωμένους ή και λιθόστρωτους δρόμους που γίνεται εκσκαφή ορυγμάτων για εγκατάσταση αγωγών του δικτύου αποχέτευσης.

## 2. Εφαρμοστέες προδιαγραφές

Για την υπόβαση και βάση έχει εφαρμογή η ΕΤΕΠ 05-03-03-00. Για την ασφαλτική προεπάλειψη έχει εφαρμογή η ΕΤΕΠ 05-03-11-01 Για την ασφαλτική στρώση βάσης και ισοπεδωτική στρώση έχει εφαρμογή η ΕΤΕΠ 05-03-11-04.

## 3. Αποσύνθεση του οδοστρώματος

Πριν απο την έναρξη των εκσκαφών ο Ανάδοχος υποχρεούται να ζητήσει άδεια τομής του οδοστρώματος απο την αρμόδια υπηρεσία. Η δαπάνη για την έκδοση της άδειας βαρύνει τον Ανάδοχο γιατί περιλαμβάνεται στις τιμές του τιμολογίου. Η καθυστέρηση για την χορήγηση άδειας που οφείλεται στις αρμόδιες υπηρεσίες έχει ως συνέπεια την έγκριση της παράτασης της προθεσμίας εκτέλεσης του έργου. Αδειες τομής θα ζητούνται ακόμη και προκειμένου περί τομής χωματίνων ή αδιαμόρφωτων οδοστρωμάτων.

Πριν απο την διενέργεια της τομής θα χαράσσονται επι του οδοστρώματος με κρουστικό πιστολέτο τα όρια της εκσκαφής.

Η αποσύνθεση του οδοστρώματος θα εκτελεσθεί απο τον Ανάδοχο ή με τα χέρια ή με μηχανικά μέσα. Η αποσύνθεση του οδοστρώματος θα περιορίζεται στις προβλεπόμενες απο τα σχέδια διαστάσεις. Καμιά αποζημίωση δεν αναγνωρίζεται στον Ανάδοχο για εκσκαφή πέρα απο τις προβλεπόμενες διαστάσεις.

Στην εργασία αποσύνθεσης περιλαμβάνεται η απόθεση των αχρήστων ή επαναχρησιμοποιημένων υλικών, στις θέσεις κοντά στο σκάμμα και σε απόσταση τέτοια ώστε να μην οχλείται η κυκλοφορία των οχημάτων ή πεζών για να είναι δυνατή η επαναχρησιμοποίησή τους ή η φόρτωσή τους για μεταφορά.

## 4. Επαναφορά του οδοστρώματος

Πριν απο την επανακατασκευή του ασφαλτικού οδοστρώματος χρειάζεται να έχει γίνει επιμελημένη διάστρωση και συμπίεση (τύπανση) ώστε να αποφευχθούν πιθανές καθιζήσεις.

Ο Ανάδοχος φέρει την σχετική ευθύνη για τις καθιζήσεις και πρέπει να λαμβάνει όλα τα απαραίτητα μέτρα με δικές του δαπάνες μέχρι την οριστική παραλαβή του έργου. Στην περίπτωση που εμφανισθούν καθιζήσεις του οδοστρώματος ο ανάδοχος υποχρεούται στη δαπάνη για αφαίρεση και ανακατασκευή του αντίστοιχου τμήματος.

Η συμπίεση θα γίνει με κρουστική αερόσφουρα στο άκρο της οποίας θα έχει τοποθετηθεί δίσκος διαμέτρου 10 έως 20 εκ. Αυτό ισχύει για ύψη πάνω απο 70 εκ. υπεράνω της άνω γενέτειρας του εντός του σκάμματος τοποθετημένου σωλήνα. Η τύπανση για μεγαλύτερα βάθη θα γίνεται με τα χέρια ώστε να μην υφίστανται κίνδυνος ζημίας των σωλήνων. Σχετικά ισχύει η προδιαγραφή της εκσκαφής ορυγμάτων για την ευθύνη του αναδόχου της προστασίας των αγωγών. Εάν η Υ.Ε. θεωρήσει απαραίτητο μπορεί να διατάξει την υπερεπίχωση του οδοστρωτήρα με σύγχρονη διαβροχή των υλικών επιχώσεων.

Όταν επιτευχθεί ικανοποιητική συμπύκνωση μετά από συνεχείς διαβάσεις του οδοστρωτήρα γίνεται η αφαίρεση των πλεοναζόντων υλικών επιχώσεως ώστε να είναι δυνατή η κατασκευή του οδοστρώματος στο απαιτούμενο πάχος.

Η ανακατασκευή των τεμνομένων οδοστρωμάτων θα γίνεται ώστε να μην υπάρχει διαφορά μεταξύ του εναπομείναντος παλαιού και αποκατασταθέντος οδοστρώματος και σε τμήματα τελείως ορθογωνισμένα.

Τα επανακατασκευαζόμενα ασφαλικά οδοστρώματα θα πρέπει να έχουν πάχος 40 εκ. και να κατασκευάζονται από τις παρακάτω εργασίες :

1.Κατασκευή στρώσης υπόβασης οδοστρωσίας με αδρανή υλικά λατομείου, συμπακνωμένου πάχους 0,10 m, με τη μεταφορά του αργού υλικού στον τόπο των έργων, σύμφωνα με την ΠΤΠ Ο-150.

2.Κατασκευή στρώσης βάσης οδοστρωσίας με αδρανή υλικά λατομείου, συμπακνωμένου πάχους 0,10 m, με τη μεταφορά του αργού υλικού στον τόπο των έργων, σύμφωνα με την ΠΤΠ Ο-155.

3.Στρώση από σκυρόδεμα C 12/15 πάχους 0,10 m οπλισμένο με δομικό πλέγμα T131.

4.Ασφαλτική προεπάλειψη με ασφαλτικό διάλυμα τύπου ME-O κατά τα λοιπά όπως στις Π.Τ.Π. ΑΣ-11 και Α-201 ορίζεται.

5.Ασφαλτική στρώση βάσης με ασφαλτόμιγμα, παρασκευαζόμενο εν θερμώ, σε μόνιμη εγκατάσταση, συμπακνωμένου πάχους 50 mm τύπου ΑΣ 31,5 ή ΑΣ

40.

6.Ασφαλτική στρώση κυκλοφορίας με ασφαλτικό σκυρόδεμα παρασκευαζόμενο σε μόνιμη εγκατάσταση, συμπακνωμένου πάχους 50 mm τύπου ΑΣ 12,5 ή ΑΣ

20.

Στην εργασία επανακατασκευής 1 μ2 ασφαλτικού οδοστρώματος περιλαμβάνονται οι εργασίες συμπίεσης και καθαρισμού του οδοστρώματος, η ανάμιξη του ασφαλτομίγματος, η μεταφορά στον τόπο του έργου, η διάστρωση και η συμπύκνωση του οδοστρώματος. Επίσης περιλαμβάνονται οι εργασίες κατασκευής πάσης φύσεως βάσεων και υποβάσεων περιλαμβάνονται στις εργασίες για την επίχωση του ορύγματος με θραυστό υλικό, θα γίνουν δε σύμφωνα με την Π.Τ.Π. Ο150 και Π.Τ.Π. Ο155 σε δύο στρώσεις συνολικού πάχους

20 εκατοστών. Στην παρούσα τιμή περιλαμβάνεται και η δαπάνη για την

επανεκκαφή των στρώσεων των αδρανών υλικών για την τελική διαμόρφωση του οδοστρώματος.

5. Επιμέτρηση και πληρωμή

Η τιμή της κοπής με ασφαλοκόπτη και αποσύνθεσης των ασφαλικών οδοστρωμάτων δεν επιμετρώνεται και δεν πληρώνεται ιδιαίτερα επειδή η τιμή των εργασιών περιλαμβάνεται ανηγμένα στην τιμή του τιμολογίου «Εκσκαφή

ορυγμάτων σε έδαφος οποιασδήποτε φύσης μέσα σε κατοικημένη περιοχή».

Η τιμή της αποσύνθεσης των τσιμεντένιων οδοστρωμάτων δεν επιμετρώνεται και δεν πληρώνεται ιδιαίτερα επειδή η τιμή των εργασιών περιλαμβάνεται ανηγμένα στην τιμή του τιμολογίου «Εκσκαφή ορυγμάτων σε έδαφος οποιασδήποτε φύσης μέσα σε κατοικημένη περιοχή».

Η επανακατασκευή των ασφαλικών οδοστρωμάτων πληρώνεται ανά τετραγωνικό μέτρο πραγματικής εκτελεσθείσας εργασίας. Στην επιφάνεια αυτή δεν αφαιρούνται το εμβαδό παρεμβαλλομένων εμποδίων (καλύμματα φρεατίων κλπ) εάν το εμβαδόν της επιφάνειάς τους είναι μικρότερο του ενός τετραγωνικού μέτρου.

Εάν το πλάτος του τμηθέντος και επανακατασκευαζόμενου οδοστρώματος είναι μεγαλύτερο των 20 εκατ. από αυτό που ορίζεται από τα σχέδια δεν πληρώνεται στον Ανάδοχο. Ο ανάδοχος όμως είναι υποχρεωμένος με δική του δαπάνη να επαναφέρει όλο το τμηθέν οδόστρωμα επί πλέον του συμβατικά οριζόμενου τμήματος του οδοστρώματος.

Εάν δεν είναι δυνατή για διαφόρους λόγους η αποκατάσταση του οδοστρώματος στην αρχική κατάσταση είναι δυνατό ο Ε.Ε. κατόπιν έγκρισης της Ε.Υ. να διατάξει τον Ανάδοχο στην αποσύνθεση μεγαλύτερου πλάτους ασφαλικού οδοστρώματος.

Η πληρωμή των σύμφωνα με τον παραπάνω τρόπο επιμετρούμενων εργασιών θα γίνεται με συμβατική τιμή μονάδας, που αναφέρεται στο αντίστοιχο άρθρο του τιμολογίου, και η οποία αποτελεί πλήρη αποζημίωση για την παροχή όλων των απαιτούμενων για την σύμφωνα με τα παραπάνω, πλήρη και έντεχνη εκτέλεση των έργων εγκαταστάσεων, μεταφορικών μέσων, εφοδίων και υλικών και εργασίας.

Η κατασκευή βάσης ή υπόβασης οδοστρώματος δεν επιμετρώνεται επειδή η πληρωμή θα γίνεται με την συμβατική τιμή μονάδας «Αποκατάσταση

ασφαλικών οδοστρωμάτων».

## ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ 5

### ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΠΕΖΟΔΡΟΜΙΩΝ

#### 1. Αντικείμενο

Η αποκατάσταση των πεζοδρομίων νησίδας, πλατείας, οδού που έχει αποξηλωθεί για την κατασκευή υπόγειου δικτύου στην πρότερη κατάσταση με χρήση τσιμεντόπλακων, κυβολίθων, λιθοστρωμάτων, μαρμαρόπλακων.

#### 2. Εφαρμοστές προδιαγραφές

Για την ανακατασκευή των πεζοδρομίων έχει εφαρμογή η ΕΤΕΠ 08-06-08-03. Για την ανακατασκευή λιθόστρωτων με χονδρόπλακες ακανόνιστες ή ορθογωνισμένες έχει εφαρμογή η ΕΤΕΠ 03-07-03-00.

### 3. Πληρωμή

Η πληρωμή θα γίνεται με βάση τον ανώτερο επιμετρούμενο αριθμό τετραγωνικών επί τη μονάδα με την τιμή του τιμολογίου «Αποκατάσταση επίστρωσης

πεζοδρομίου νησίδας ή πλατείας στις θέσεις ορυγμάτων υπογείων δικτύων».

#### ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ 6

##### ΕΠΙΧΩΣΗ ΣΚΑΜΜΑΤΩΝ

#### 1. Αντικείμενο

Η παρούσα προδιαγραφή αφορά την επανεπίχωση των σκαμμάτων υπόγειων δικτύων

α) με κοκκώδη υλικά (εγκιβωτισμός με άμμο)

β) με επιχώματα πάνω από τη ζώνη του αγωγού

#### 2. Εφαρμοστές προδιαγραφές

Έχει εφαρμογή η ΕΤΕΠ 08-01-03-02

#### 3. Πληρωμή

α) Η πληρωμή για την κατασκευή της επίχωσης θα γίνεται με την αντίστοιχη τιμή του τιμολογίου "Επίχωση με θραυστό υλικό λατομείου της ΠΤΠ 0150" ανά κυβικό μέτρο συμπυκνωμένου όγκου, ή επίχωση με προϊόντα εκσκαφών με ιδιαίτερες απαιτήσεις συμπυκνώσεων όταν δεν χρησιμοποιείται ΠΤΠ 0150.

β) Η πληρωμή θα γίνεται με βάση τον κατά τα ανωτέρω επιμετρούμενο αριθμό κυβικών μέτρων άμμου επί την τιμή μονάδας "Διάστρωση και εγκιβωτισμός σωλήνων από άμμο λατομείου" του Τιμολογίου.

#### ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ 7

##### ΣΤΡΑΓΓΙΣΤΗΡΙΑ

#### 1. Γενικά

Η παρούσα προδιαγραφή αφορά τον τρόπο κατασκευής των στραγγιστηρίων των τεχνικών έργων που χρησιμοποιούνται είτε για την εξουδετέρωση της άνωσης είτε για στράγγιση υπόγειων υδάτων.

Αυτά θα κατασκευάζονται όπως προβλέπεται στην μελέτη ή με ειδική εντολή της επίβλεψης. Σε περίπτωση που ο ανάδοχος πιστεύει ότι είναι απαραίτητη η κατασκευή στραγγιστηρίων, πρέπει να το εισηγηθεί στην Υπηρεσία έγκαιρα, διαφορετικά υπέχει ακέραια την ευθύνη για τυχόν ζημιές που θα επέλθουν από την απώλεια αυτή.

Κατά την διάρκεια της κατασκευής, οι στραγγιστήρες θα οδηγούν τα νερά είτε σε φρεάτια που βρίσκονται έξω από το όρυγμα του έργου για να αντληθούν, είτε εφ' όσον υπάρχει δυνατότητα σε κοντινούς αποδέκτες για να αποχετευθούν με φυσική ροή.

Οι εργασίες προς εκτέλεση περιλαμβάνουν την εκσκαφή του ορύγματος, σύμφωνα προς τις διαστάσεις κάθε φορά των σχεδίων, την πλήρωση με κοκκομετρικά διαβαθμισμένα αδρανή και την τοποθέτηση των διάτρητων αγωγών αποστράγγισης.

## 2.Εφαρμοστές προδιαγραφές

✓Για το φίλτρο του στραγγιστηρίου έχει εφαρμογή η ΕΤΕΠ 08-03-02-02

✓Για τις σωληνώσεις αποστράγγισης έχει εφαρμογή η Τ.Π. 22

## 3.Σωλήνες στραγγιστηρίων

Οι σωλήνες στραγγιστηρίων είναι από πολυαιθυλένιο υψηλής πυκνότητας διπλού δομημένου τοιχώματος με λεία εσωτερική επιφάνεια με οπές κατά 220ο ή 260οδιαμέτρου 200 mm.

## 4. Επιμέτρηση και Πληρωμή

α.Οι εκσκαφές των στραγγιστηρίων επιμετρώνται σε μ3, σύμφωνα με την αντίστοιχη Τεχνική Προδιαγραφή και πληρώνονται με το άρθρο «Εκσκαφή ορυγμάτων σε έδαφος οποιασδήποτε φύσης μέσα σε κατοικημένη περιοχή».

Χαρακτηρίζονται εκσκαφές ορυγμάτων, και πληρώνονται με την αντίστοιχη τιμή του τιμολογίου.

β.Το φίλτρο των στραγγιστηρίων επιμετράται σε μ3 πληρωθέντος ορύγματος και περιλαμβάνεται στην τιμή και πληρωμή:

- η λήψη και φορτοεκφόρτωση
- η μεταφορά
- η κοκκομετρική διαβάθμιση, προσέγγιση και τοποθέτηση στο έργο.

Και η πληρωμή θα γίνει με την τιμή του τιμολογίου «Φίλτρο στραγγιστηρίων από διαβαθμισμένα αδρανή»

γ.Οι σωλήνες στραγγιστηρίων επιμετρούνται σε μέτρα μήκους και η πληρωμή θα γίνει με την τιμή του τιμολογίου «Σωληνώσεις αποστράγγισης με

σωλήνες σε κουλούρες από πολυαιθυλένιο υψηλής πυκνότητας (HDPE) διπλού δομημένου τοιχώματος, με λεία εσωτερική επιφάνεια, διάτρητους κατά 220ο ή 360».

Η πληρωμή θα γίνεται με βάση τις επιμετρημένες ποσότητες με τις συμβατικές τιμές μονάδας, οι οποίες αποτελούν πλήρη αποζημίωση για την παροχή όλων των απαιτούμενων

για την σύμφωνα με τα παραπάνω πλήρη και έντεχνη εκτέλεση των έργων, μηχανημάτων, μεταφορικών μέσων, εγκαταστάσεων, εφοδίων, υλικών και εργασίας.

#### ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ 8

##### ΞΥΛΟΤΥΠΟΙ

##### 1.Αντικείμενο

Μελέτη και κατασκευή ικριωμάτων και ξυλοτύπων ή σιδηροτύπων

α) επίπεδων επιφανειών β) καμπύλων επιφανειών γ) Μικροκατασκευών

##### 2 Εφαρμοστές προδιαγραφές

Εχουν εφαρμογή οι ΕΤΕΠ 01-03-00-00 και 01-04-00-00

##### 3. Εργασίες του τιμολογίου που προδιαγράφονται σε αυτό το άρθρο

Η εργασία περιλαμβάνει:

- α) Τη μελέτη ικριωμάτων και ξυλοτύπων, τους σχετικούς στατικούς υπολογισμούς και τα σχέδια λεπτομερειών.
- β) Την προμήθεια όλων των αναγκαίων υλικών και εξαρτημάτων.
- γ) Τη χρήση μηχανημάτων και συσκευών.
- δ) Τις οποιεσδήποτε μεταφορές και προσεγγίσεις ακόμα και σε δυσπρόσιτα σημεία, την αποξήλωση, τον καθαρισμό, την κατάλληλη προετοιμασία, την επάλειψη με διευκολυντικό υλικό, την αποκομιδή από το εργοτάξιο κλπ.
- ε) Την επιθεώρηση των ξυλοτύπων.

##### 4. Επιμέτρηση και πληρωμή

Η επιμέτρηση γίνεται σε τετραγωνικά μέτρα ανεπτυγμένης επιφάνειας ξυλοτύπων η οποία βρίσκεται σε επαφή με το σκυρόδεμα και για κάθε κατηγορία επιπέδων (απλών) ή καμπύλων επιφανειών ή μικροκατασκευών.

Η πληρωμή θα γίνεται για τον πραγματικό αριθμό των τετραγωνικών μέτρων του ξυλοτύπου κάθε κατηγορίας όπως προβλέπεται παραπάνω από την επιμέτρηση με την αντίστοιχη συμβατική τιμή μονάδας του τιμολογίου.

Η πληρωμή αποτελεί πλήρη αποζημίωση για την παροχή όλων των απαιτούμενων εργατοτεχνικών και πάσης φύσης ημερομισθίων, μηχανημάτων, μεταφορικών μέσων, εγκαταστάσεων, εφοδίων, ξυλοτύπων (σανιδώματος) και πάσης φύσεως ικριωμάτων λοιπών υλικών και εργασίας μη κατανομαζομένης.

#### ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ 9

## ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΑ

### 1. Αντικείμενο

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

### 2 Εφαρμοστές προδιαγραφές

Έχουν εφαρμογή οι ΕΤΕΠ 01-01-10-0001-01-02-0001-01-03-0001-01-04-0001-01-05-0001-01-07-00

### 3. Επιμέτρηση και πληρωμή

#### Επιμέτρηση

α. Η επιμέτρηση των σκυροδεμάτων θα γίνεται για κάθε είδος εργασιών σκυροδεμάτων και για κάθε κατηγορία αυτών σε μ3 πραγματικού όγκου, όπως αυτός θα προκύψει από τις διαστάσεις των διαφόρων τμημάτων του έργου, σύμφωνα με τα συμβατικά σχέδια, τους όρους δημοπράτησης τις ΠΤΠ των ειδικών εργασιών στις οποίες χρησιμοποιούνται τα κάθε είδους σκυροδέματα κλπ, αφαιρουμένων των οποιονδήποτε κενών.

Διευκρινίζεται ότι όπου στις κατασκευές σκυροδέματος αναφέρεται το ύψος από το έδαφος η στάθμη αυτού νοείται όπως διαμορφώθηκε με εντολή της Υπηρεσίας πριν από την κατασκευή των σκυροδεμάτων.

β. Η επιμέτρηση του όγκου σκυροδέματος που διαστρώνεται χωρίς την χρησιμοποίηση ξυλοτύπων, θα γίνει με βάση τις διαστάσεις των σχεδίων χωρίς να επιμετράται ο επιπλέον όγκος του σκυροδέματος του τυχόν διαστρώθηκε λόγω της έλλειψης των ξυλότυπων.

γ. Από τον όγκο του σκυροδέματος θα αφαιρείται ο όγκος των περικλειομένων κενών, που διαμορφώνονται με σωλήνες ή με ένθετα σώματα, με σκοπό τη μείωση του όγκου του σκυροδέματος σύμφωνα με τη μελέτη.

δ. Δεν θα αφαιρείται ο όγκος των λοξοτμημένων ή στρογγυλεμένων γωνιών ούτε ο όγκος των μεταλλικών εξαρτημάτων που ενσωματώνονται στο σκυρόδεμα. Επίσης δεν θα αφαιρείται ο όγκος που καταλαμβάνουν σωλήνες

που τοποθετούνται στο σώμα του βάθρου ή των τοίχων αντιστήριξης για την αποστράγγιση και προστασία αυτών.

### 4. Εργασίες του τιμολογίου που περιλαμβάνονται σε αυτό το άρθρο

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

#### 1.1 Άοπλο σκυρόδεμα κατηγορίας C12/15 (κοιτοστρώσεις, εξομαλυντικές στρώσεις)

α. Χρησιμοποιείται για την κατασκευή μη οπλισμένων στοιχείων κατασκευών κοιτοστρώσεων, εξομαλυντικών στρώσεων θεμελίων κλπ



β.πλακών προσβάσεων, κρασπέδων, ρείθρων, στερεών εγκιβωτισμού, επενδεδυμένων τάφρων, διαμόρφωσης πυθμένα φρεατίων για την εξασφάλιση ομαλής ροής, διαμόρφωσης στρώσης φθοράς μέσα σε οχετούς, κοιτοστρώσεων επένδυσης κοίτης ρεμμάτων σκυροδέματος μόρφωσης κλίσεων και προστασίας στεγάνωσης γεφυρών

γ.τάφρων, κρασπέδων, ρείθρων, κρασπεδόρειθρων κλπ που κατασκευάζονται με χρήση ειδικών μηχανημάτων κατασκευής (πχ κυλιόμενου μεταλλότυπου ή αναλόγου).

γ.τοιχών (θεμελίων και ανωδομής) που δεν ανήκουν στην κατηγορία των «λεπτότοιχων» διατομών.

## 1.2 Άοπλο ή και οπλισμένο σκυρόδεμα κατηγορίας C16/20

Χρησιμοποιείται για την κατασκευή:

α.των καλυμμάτων, του πυθμένα και των τοιχωμάτων φρεατίων κάθε είδους αγωγών ορθογωνικών τάφρων και λοιπών μικροκατασκευών

β. λεπτότοιχων οπλισμένων τοίχων (θεμέλια και ανωδομή) οποιουδήποτε ύψους.

γ.επένδυσης της όψης πασσαλοστοιχιών.

## 1.3 Οπλισμένο σκυρόδεμα κατηγορίας C20/25

Χρησιμοποιείται για την κατασκευή θωρακίων, προσκεφαλαίων, κεφαλοδέσμων.

## 2. Όλες οι παραπάνω εργασίες περιλαμβάνουν:

α.Την προμήθεια των κάθε φύσης απαιτούμενων υλικών και τα μεταφορά τους σε οποιαδήποτε απόσταση (αδρανή οποιασδήποτε διαβάθμισης και μεγίστου κόκκου, νερό, τσιμέντο οποιουδήποτε τύπου και αντοχής και σε οποιαδήποτε απαιτούμενη ποσότητα, τυχόν απαιτούμενα πρόσθετα ρευστοποιητικά η υπερρευστοποιητικά και σταθεροποιητικά, κατάλληλα πρόσθετα στην περίπτωση χρήσης έτοιμου σκυροδέματος ώστε το σκυρόδεμα να παραμένει σε εργάσιμη κατάσταση όπως και οποιαδήποτε άλλα πρόσθετα μάζης σκυροδέματος)

β.Την εκτέλεση όλων των απαιτούμενων εργασιών κατασκευής (ξυλότυποι, ικριώματα, προστατευτικά κιγκλιδώματα, ολισθαίνοντα φορεία ανωδομών, ολισθαίνοντες ή αναρριχόμενοι ξυλότυποι βάθρων, φορεία και λοιπές συσκευές για δόμηση εν προβόλω, προκατασκευές, μεταφορά και τοποθέτηση των προκατασκευασμένων στοιχείων στο έργο)

γ.Την ανάμιξη του σκυροδέματος, την μεταφορά στο εργοτάξιο, την διάστρωση, συμπίκνωση και συντήρησή του.

δ.Την σύνταξη μελέτης σύνθεσης σκυροδέματος και παρασκευής δοκιμαστικών μιγμάτων πριν από την έναρξη παρασκευής σκυροδεμάτων.

ε.Τις δειγματοληψίες και ελέγχους σύμφωνα με τα προδιαγραφόμενα στο παρόν άρθρο.

στ. Τα επιφανειακά τελειώματα τύπου Α για επιφάνειες σε επαφή με ξυλότυπο.

ζ.Την επιδιόρθωση των τυχών ατελειών

η.Την μόρφωση τελειωμάτων πλαστικού σκυροδέματος τύπου ΠΑ (με λείανση) για τις επιφάνειες που δεν βρίσκονται σε επαφή με ξυλότυπο

θ.Την κατασκευή νέας προσπέλασης εξυπηρέτησης του έργου ή διαμόρφωση τυχόν υπάρχουσας προσπέλασης (τόσο για τις εργασίες απλών σκυροδετήσεων όσο και για τις υπόλοιπες εργασίες)

ι.Την μεταφορά και τοποθέτηση με μηχανήματα των προκατασκευασμένων στοιχείων του έργου ή την κατασκευή τους απ' ευθείας στην τελική τους θέση

ια Την προσκόμιση και αποκόμιση του απαιτούμενου μηχανολογικού εξοπλισμού για την έντεχνη και έγκαιρη αποπεράτωση των εργασιών

ιβ. Την εργασία και τα υλικά των κυλινδρικών ή άλλου σχήματος ενθέτων για την κατασκευή ειδικών διατομών (πχ πλάκες με διάκενα) διαμέτρου ή διατομής σύμφωνα με την μελέτη, από κατάλληλο υλικό που να μην επηρεάζει δυσμενώς το σκυρόδεμα της έγκρισης της Υπηρεσίας και με κατάλληλη αντοχή και ποιότητα γενικότερα, ώστε να μην υφίσταται καμία παραμόρφωση από την υγρασία, τις κάθε είδους στατικές και δυναμικές επιβαρύνσεις κλπ μέχρι πλήρους πήξης του σκυροδέματος, με την τυχόν αναγκαία ενίσχυση

των σωμάτων με διαφράγματα, με τοποθέτηση των σωμάτων τούτων σύμφωνα με την μελέτη και με την ολική απώλεια που θα θεωρηθεί ότι παραμένουν ενσωματωμένα μονίμως στο σκυρόδεμα ή απομακρύνονται σύμφωνα με τις εγκεκριμένες μελέτες και τους λοιπούς όρους δημοπράτησης.

ιγ. Την εργασία και υλικά τοποθέτησης μη οπλισμένων σωλήνων αποστράγγισης βάθρων και τοίχων αντιστήριξης όπως καθορίζεται στη μελέτη κάθε έργου.

ιδ Την εργασία και υλικά της διογκωμένης πολυστερίνης ή άλλου υλικού που τυχόν θα χρησιμοποιηθεί για την μόρφωση αρμών.

## 5. Πληρωμή

α.Η πληρωμή θα προσδιορισθεί με βάση τα μ3 που θα προκύψουν από την επιμέτρηση, όπως ορίζεται παραπάνω επί την αντίστοιχη τιμή για κάθε είδους εργασίες σκυροδεμάτων

β.Στην τιμή μονάδος για κάθε είδος εργασίες σκυροδεμάτων περιλαμβάνονται όλες οι δαπάνες των σχετικών εργασιών.

γ.Στην τιμή μονάδος περιλαμβάνονται επίσης:

Ι.Η ανηγμένη δαπάνη συγκροτημάτων παραγωγής αδρανών υλικών παραγωγής σκυροδέματος, συστημάτων προστασίας των υλικών από την βροχή, τον παγετό κλπ, συστημάτων θέρμανσης ή και άλλων μεθόδων για την σκυροδέτηση με ζεστό ή κρύο καιρό και παγετό (όπως και η ανηγμένη δαπάνη σύνταξης των σχετικών μελετών προστασίας του σκυροδέματος για σκυροδέτηση με ζεστό ή κρύο καιρό και παγετό).

II. Οι ζημιές από οποιοδήποτε λόγο και σε οποιοδήποτε τμήμα του έργου ή μηχανήματος κλπ από αιτίες που δεν εμπίπτουν στις διατάξεις περί ανωτέρας βίας και λοιπές άλλες δαπάνες που απαιτούνται από την τεχνική μελέτη του έργου λαμβανομένης υπόψη της μόρφωσης των στοιχείων στις ακριβείς διαστάσεις που παρουσιάζονται στα σχέδια

III Οι δαπάνες προμήθειας, τοποθέτησης και απομάκρυνσης των αναγκαίων ικριωμάτων και ξυλοτύπων.

IV Οι δαπάνες όλων των μηχανικών μέσων, εργαλείων, υλικών, οργάνων, ελέγχων και δοκιμών κάθε είδους όπως επίσης και του επιστημονικού και εργατοτεχνικού προσωπικού που θα απαιτηθεί για την πλήρη εργασία και ακόμη κάθε άλλη δαπάνη έστω και αν δεν περιγράφεται ρητά αλλά είναι αναγκαία για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση της εργασίας.

δ.Ειδικότερα, επισημαίνεται ότι στην περίπτωση κατά την οποία δεν πληρούνται τα κριτήρια συμμόρφωσης του σκυροδέματος ή και άλλα κριτήρια που θα έχουν τεθεί στους όρους δημοπράτησης, τότε οι επακολουθούντες

έλεγχοι, δειγματοληψίες, δοκιμές, μελέτες, δοκιμαστικές φορτίσεις κλπ βαρύνουν τον Ανάδοχο. Σε περίπτωση μη συμμόρφωσης στα κριτήρια των προδιαγραφών, μετά και τους πρόσθετους ελέγχους ο Ανάδοχος υποχρεούται να επανακατασκευάσει το τμήμα ή την κατασκευή σύμφωνα με την σύμβαση, ενώ εκ παραλλήλου η Υπηρεσία κατά την απόλυτη κρίση της θα μπορεί να ζητήσει και τις επαπειλούμενες από την σύμβαση ποινικές ρήτρες ή και την έκπτωση του Αναδόχου από την τυχόν καθυστέρηση που θα ήθελε προκύψει (σχετική η παράγραφος 13.7 του Κ.Τ.Σ. '97).

ε.Πληρωμές για έργα από σκυρόδεμα διενεργούνται κανονικά μετά τη διενέργεια των ελέγχων σε θλίψη δοκιμών ηλικίας 28 ημερών και εφόσον βρεθεί ότι πληρούνται τα κριτήρια συμμόρφωσης του σκυροδέματος. Για την περίπτωση που έχουν τεθεί και άλλα κριτήρια συμμόρφωσης σκυροδέματος θα πρέπει να έχουν γίνει και οι έλεγχοι συμμόρφωσης με τα πρόσθετα κριτήρια και εφόσον έχει βρεθεί ότι εκπληρούνται και τα κριτήρια αυτά, μόνο τότε θα διενεργούνται οι σχετικές πληρωμές.

Αν δεν πληρούνται όλα τα κριτήρια συμμόρφωσης, τότε οι σχετικές πληρωμές παραμένουν σε εκκρεμότητα μέχρι την έκδοση των αποφάσεων αποδοχής της κατασκευής.

Εφόσον ζητηθεί από τον Ανάδοχο, είναι δυνατόν να πραγματοποιηθούν και πληρωμές για έργα σκυροδέματος πριν από τις 28 ημέρες, εφόσον παρθούν και δοκίμια ελέγχου της ποιότητας του σκυροδέματος σε μικρότερη ηλικία. Τα δοκίμια αυτά θα συντηρούνται κανονικά όπως και τα δοκίμια των 28 ημερών, θα κατασκευάζονται σε ίσο αριθμό και από το ίδιο μίγμα με τα συμβατικά δοκίμια ποιοτικού ελέγχου των 28 ημερών και θα δοκιμάζονται σε θλίψη όχι νωρίτερα από 7 μέρες. Για να χρησιμοποιηθούν τα δοκίμια των 7 ημερών θα πρέπει να έχει αποκατασταθεί από τη μελέτη σύνθεσης σχέση ανάπτυξης της αντοχής του σκυροδέματος με ελέγχους αντοχής τουλάχιστον στις 7 ημέρες και 28 ημέρες.

Προς τα αποτελέσματα αυτής της σχέσης ανάπτυξης της αντοχής της μελέτης σύνθεσης θα συγκρίνονται τα αποτελέσματα των δοκιμών θλίψης στις 7 και πλέον ημέρες για να καθοριστεί αν εκπληρώνεται κατ' αρχήν το κριτήριο συμμόρφωσης θλιπτικής αντοχής και να πραγματοποιούνται ενωρίτερες πληρωμές. Εν πάση περιπτώσει όμως το κριτήριο

συμμόρφωσης θλιπτικής αντοχής θα παραμένει πάντοτε ο έλεγχος θλιπτικής αντοχής των συμβατικών δοκιμών ηλικίας 28 ημερών κανονικά συντηρούμενων.

στ. Στην τιμή δεν περιλαμβάνονται (εκτός αν προδιαγράφεται διαφορετικά) η δαπάνη διαμόρφωσης επιφανειακών τελειωμάτων επιφανειών σκυροδέματος σε επαφή με ξυλότυπους υψηλής ποιότητας (τύπων Β,Γ,Δ,Ε και άλλων ειδικών τύπων) που θα επιμετρηθούν και θα πληρωθούν με ειδικές τιμές του τιμολογίου.

ζ.Πρόσθετη αποζημίωση για τη μεταφορά και διάσθρωση σε δυσπρόσιτα τμήματα δηλαδή στα τμήματα εκείνα στα οποία δεν είναι εφικτή η προσέγγιση τετράτροχων μηχανοκίνητων μεταφορικών μέσων.

## ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ 10

### ΣΙΔΗΡΟΣ ΟΠΛΙΣΜΟΣ

#### 1.Αντικείμενο

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

#### 2 Εφαρμοστές προδιαγραφές

Έχει εφαρμογή η ΕΤΕΠ 01-02-01-00

#### 3. Εργασίες του τιμολογίου που περιλαμβάνονται σε αυτό το άρθρο

Όλες οι παραπάνω εργασίες περιλαμβάνουν:

α.Την προμήθεια του σιδηρού οπλισμού επί τόπου των έργων ακόμα και σε δυσπρόσιτα σημεία.

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

γ.Την σύνδεση των ράβδων κατά τρόπο στερεό σε όλες τις διασταυρώσεις και όχι εναλλάξ με σύρμα Νο 5, ή μεγαλύτερου πάχους ανάλογα με τη διάμετρο και θέση του οπλισμού, ή με ηλεκτροσυγκόλληση για την περίπτωση εγχύτων πασσάλων.

δ.Την προμήθεια και τοποθέτηση σύρματος πρόσδεσης όπως επίσης και αρμοκλειδών και άλλου είδους εγκεκριμένων ενώσεων.

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

στ. Την σύνταξη και υποβολή στην Υπηρεσία για έγκριση των σχετικών παραστατικών και κατασκευαστικών σχεδίων οπλισμού, όπως επίσης και όλων των απαιτούμενων πινάκων οπλισμού.

#### 4.Επιμέτρηση και πληρωμή

Η επιμέτρηση θα γίνει σε χλγρ. βάση των αναλυτικών πινάκων οπλισμών που θα περιλαμβάνονται στην τεχνική μελέτη, ή, εάν δεν υπάρχουν, από τους πίνακες που ο ανάδοχος υποχρεούται να συντάξει και να υποβάλει στην Υπηρεσία για έλεγχο και θεώρηση πριν από την έναρξη της κατασκευής. Οι πίνακες θα έχουν συνταχθεί βάσει των σχεδίων της μελέτης και θα

περιλαμβάνουν λεπτομερώς τις διαστάσεις, τις διαμέτρους, τις θέσεις και μήκη κάλυψης, τα βάρη ανά μ.μ. και ανά διάμετρο - σύμφωνα με τους επίσημους πίνακες βαρών των γερμανικών κανονισμών - τα μήκη των σιδηρών ράβδων, τα μερικά και ολικά βάρη των προβλεπόμενων οπλισμών κ.λ.π. Θα ελεγχθεί η τοποθέτηση οπλισμών στο έργο και θα γίνει η παραλαβή τους πριν από την έναρξη της διάστρωσης. Οι συνταχθέντες πίνακες, μετά την παραλαβή των οπλισμών, θα υπογραφούν από τον ανάδοχο και την Υπηρεσία.

Οι παραπάνω θεωρημένοι πίνακες των τοποθετημένων οπλισμών με τα βάρη τους, αποτελούν την επιμέτρηση των οπλισμών.

Στην τιμή μονάδος περιλαμβάνονται όλες οι δαπάνες των σχετικών εργασιών που προδιαγράφονται στο παρόν και ειδικότερα στην παράγραφο 3 αυτού.

#### ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ 11

##### ΠΡΟΣΜΙΚΤΑ (ΠΡΟΣΘΕΤΑ) ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ

###### 1. Αντικείμενο

Η παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή αναφέρεται στην χρήση πρόσθετων στις κατασκευές από σκυρόδεμα.

Η χρήση των πρόσθετων προβλέπεται στα οπλισμένα σκυροδέματα που βρίσκονται κάτω από την επιφάνεια του εδάφους ή στην τελική στάθμη επίχωσης στα φρεάτια, αντλιοστάσια ή όπου αλλού διαταχθεί από την Διευθύνουσα Υπηρεσία.

###### 2. Τύπος υλικού

Ο τύπος του υλικού και ο τρόπος και η αναλογία ανάμιξης του υλικού με το σκυρόδεμα θα καθορισθούν από την Διευθύνουσα Υπηρεσία. Το υλικό θα είναι παραγωγής αναγνωρισμένου εργοστασίου και αποδεδειγμένα θα τυγχάνει ευρείας εφαρμογής. Οι οδηγίες του προμηθευτή ως προς τον τρόπο και την αναλογία πρόσμιξης θα ακολουθούνται στις περιπτώσεις συμβατικών έργων, ενώ σε σοβαρά έργα θα συντάσσεται ειδική μελέτη από ειδικό εργαστήριο. Σε κάθε περίπτωση θα διερευνάται η επίδραση του πρόσθετου στις ιδιότητες του σκυροδέματος και αποκλείονται υλικά που έχουν δυσμενή επίδραση στον ερπυσμό και στη συστολή πήξης. Το υλικό δεν πρέπει να περιέχει άσφαλτο ή πίσσα, θειικά άλατα ή άλλες ουσίες που πιθανόν να προκαλούν διάβρωση του οπλισμού και να μειώνουν την αντοχή του σκυροδέματος.

Θα χρησιμοποιήσουμε:

α. Επιταχυντές σκλήρυνσης σκυροδέματος, κατά ΕΛΟΤ EN 934-2

β.Στεγανοποιητικά μάζας σκυροδέματος (πρόσμικτα μείωσης υδατοπερατότητας) κατά ΕΛΟΤ EN 934-2

### 3. Επιμέτρηση - Πληρωμή

Η επιμέτρηση του υλικού θα γίνεται ανά χιλιόγραμμα εγκεκριμένου και χρησιμοποιηθέντος υλικού.

Η πληρωμή θα γίνεται με την αντίστοιχη τιμή μονάδας η οποία περιλαμβάνει τις δαπάνες για την προμήθεια, προσκόμιση, φορτοεκφόρτωση, μεταφορά, την εργασία ανάμιξης και τις τυχόν επιβαρύνσεις για δοκιμές, ελέγχους και πιστοποιητικού, καθώς και κάθε άλλη δαπάνη για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση της εργασίας.

## ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ 12

### ΕΠΙΧΡΙΣΜΑΤΑ ΜΕ ΤΣΙΜΕΝΤΟΚΟΝΙΑ

#### 1. Αντικείμενο

Η παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή αναφέρεται στην επίχριση επιφανειών από σκυρόδεμα, με ισχυρή πατητή τσιμεντοκονία πάχους τουλάχιστον 20 χιλιοστών για επάλειψη στις εσωτερικές επιφάνειες τεχνικών έργων αποχέτευσης.

#### 2. Εφαρμοστές προδιαγραφές

Έχει εφαρμογή η ΕΤΕΠ 08-05-01-04

#### 3. Επιμέτρηση και Πληρωμή

Η επιμέτρηση θα γίνεται με τον πραγματικό αριθμό τετραγωνικών μέτρων "ορατής επιφάνειας" επίχρισης με τσιμεντοκονία εκτελεσθείσης σύμφωνα με τα σχέδια. Η πληρωμή θα γίνεται με την τιμή τιμολογίου «Επίχρισμα πατητό πάχους 2,0 εκ εσωτερικών επιφανειών υπονόμων και φρεατίων», οι οποίες τιμές και πληρωμές αποτελούν, συν τοις άλλοις, και πλήρη αποζημίωση για την παροχή όλων των απαιτούμενων για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση των έργων, εγκαταστάσεων, μεταφορικών μέσων, εφοδίων και υλικών εργασίας.

Για την προσθήκη στεγανωτικών ή σκληρυντικών, ο Ανάδοχος δικαιούται μόνο τη δαπάνη προμήθειας αυτών επί τόπου των έργων.

## ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ 13

### ΕΠΑΛΕΙΨΗ ΜΕ ΕΠΟΞΕΙΔΙΚΑ ΥΛΙΚΑ

#### 1. Αντικείμενο

Αυτή η Τεχνική Προδιαγραφή αναφέρεται στην επάλειψη επιφανειών από σκυρόδεμα με στεγανωτικό υλικό με βάση τις εποξειδικές ρητίνες.

#### 2. Τρόπος επάλειψης

Το στεγανωτικό υλικό με βάση τις εποξειδικές ρητίνες και με αναλογία μίξεως μεταξύ εποξειδικών ρητινών και σκληρυντικού υλικού καθοριζόμενη από την ειδική προδιαγραφή του συγκεκριμένου υλικού μετά από εργασία πλύσεως και καθαρισμού επαλείφεται σε δύο στρώσεις με ελάχιστη αναλογία 500 γραμμαρίων ανά τετραγωνικό μέτρο επαλειφόμενης επιφάνειας μέχρι να επιτευχθεί κατ' ελάχιστο πάχος ξηρού υμένα 300 μ.μ.

### 3. Επιμέτρηση - Πληρωμή

Η επιμέτρηση θα γίνεται με βάση τον πραγματικό αριθμό τετραγωνικών μέτρων επάλειψης με στεγανωτικό υλικό με βάση τις εποξειδικές ρητίνες, η οποία εκτελέστηκε σύμφωνα με τα σχέδια ή ανάλογα με τις οδηγίες της Επιβλέπουσας το έργο Υπηρεσίας.

Η πληρωμή θα γίνεται με βάση τον αριθμό των τετραγωνικών μέτρων που έχουν επιμετρηθεί σύμφωνα με τα παραπάνω και με την συμβατική τιμή μονάδας και την τιμή του τιμολογίου «Επάλειψη με εποξειδικά υλικά». Η τιμή και πληρωμή αποτελεί πλήρη αποζημίωση για την παροχή όλων των απαιτούμενων για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση των έργων, εγκαταστάσεων, μεταφορικών μέσων, εφοδίων, υλικών και εργασιών περιλαμβανομένων και των πλύσεων-καθαρισμούτων επιφανειών.

## ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ 14

### ΧΥΤΟΣΙΔΗΡΩΝ ΕΙΔΩΝ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ

#### 1. Αντικείμενο

Η παρούσα τεχνική προδιαγραφή αφορά την προμήθεια εσχάρων φρεατίων υδροσυλλογής μετά των πλαισίων τους και καλυμμάτων φρεατίων μετά των πλαισίων τους για τοποθέτηση σε δίκτυα αποχέτευσης και χυτοσιδηρών βαθμίδων για την τοποθέτηση στα φρεάτια αποχέτευσης από :

-φαιό χυτοσίδηρο είτε

-χυτοσίδηρο σφαιροειδούς γραφίτη (DUCTILE IRON)

#### 2. Ισχύουσες Προδιαγραφές

Ισχύει α) για το φαιό χυτοσίδηρο η παράγραφος 4 της ΕΤΕΠ 08-07-01-01

β) για τον ελατό χυτοσίδηρο η παράγραφος 4 της ΕΤΕΠ 08-07-01-04γ) για τις βαθμίδες από χυτοσίδηρο η ΕΤΕΠ 08-07-01-05

Τα χυτοσιδηρά είδη της παραπάνω παραγράφου θα κατασκευάζονται είτε από φαιό χυτοσίδηρο είτε από χυτοσίδηρο σφαιροειδούς γραφίτη (DUCTILE IRON) αναλόγως των προβλεπόμενων στα συμβατικά τεύχη και θα είναι απολύτως σύμφωνα με τις Προδιαγραφές EN 124 σε όλα ανεξαιρέτως τα σημεία και τις απαιτήσεις του προτύπου αυτού.

Επισημαίνεται ότι σε κάθε περίπτωση ισχύει η πλέον πρόσφατη έκδοση του EN 124 ανεξαρτήτως εάν αυτή έχει μεταφρασθεί στην Ελληνική Γλώσσα.

Άλλες ισχύουσες σχετικές Προδιαγραφές :

|           |                                          |                                       |
|-----------|------------------------------------------|---------------------------------------|
| ISO/R 185 | Classification of grey cast iron         | Χυτοσίδηρος με γραφίτη σε λεπία       |
| ISO 1083  | Spheroidal graphite or nodular cast iron | Χυτοσίδηρος με γραφίτη σε σφαιρομορφή |

### 3. Ποιότητα χυτοσιδηρών εσχαρών

#### 3.1. Φαιός χυτοσίδηρος

##### 3.1.1. Γενικά

Ο χυτοσίδηρος θα είναι άριστης ποιότητας της κατηγορίας 200.

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

|                              |                      |
|------------------------------|----------------------|
| Ελάχιστη αντοχή σε εφελκυσμό | 200N/mm <sup>2</sup> |
| Σκληρότης                    | Εως 210 BRINNEL      |

Η τομή θραύσεως θα είναι φαιά, λεπτοκοκκος, πυκνή και ομοιόμορφος. Ο χυτοσίδηρος θα είναι άριστης ποιότητας, επιμελώς χυτευμένος και δεν θα παρουσιάζει ρωγμές σπηλαιώσεις, φυσαλίδες, ψυχρές σταγόνες ή έτερα ελαττώματα. Θα πρέπει να είναι ταυτόχρονα μαλακός και ανθεκτικός να είναι ευχερως κατεργάσιμος δια της ρινής ή του κόππου και εύκολου διατρήσεως.

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

##### 3.1.2. Δοκιμές

###### 3.1.2.1. Αριθμός δοκιμιων

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

| ΠΑΡΤΙΔΑ | ΑΡ.ΔΟΚΙΜΙΩΝ |
|---------|-------------|
| 1-100   | 3           |
| 101-200 | 4           |



|          |    |
|----------|----|
| 201-400  | 5  |
| 401-800  | 7  |
| 801-1500 | 10 |

#### 3.1.2.2. Δοκιμή εφελκυσμού

Τα αποτελέσματα των δοκιμών δεν πρέπει να είναι κατώτερα από την ελάχιστη επιτρεπόμενη τιμή του πίνακα 1 του ISO 185 για την αντιστοιχη κατηγορία ητοι από την ελαχιστη τιμη των 200 N/mm<sup>2</sup>. Οι διαστάσεις των δοκιμιων φαινονται στην ιδια Προδιαγραφη ( Πινακας 4, σχήματα 4 και 5)

#### 3.1.2.3. Επαναληπτική δοκιμή

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

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

- Εσφαλμένη τοποθετηση του δοκιμίου η ελλατωματικη λειτουργία της μηχανής δοκιμής
- Εσφαλμενη προετοιμασία των δοκιμών
- Ελλατώματα χύτευσης στα δοκίμια

Σε τέτοιες περιπτώσεις τα δοκίμια μπορούν να ετοιμασθούν για δοκιμή ύστερα από κόψιμο ή торνίρισμα.

Τα αποτελέσματα της επαναληπτικής δοκιμής θα αντικαταστήσουν εκείνα της αρχικής.

#### 3.1.2.4. Δοκιμη τυπου

Η δοκιμη αυτη θα πραγματοποιειται οπωσδηποτε συμφωνα με την σχετικη απαιτηση του προτυπου EN 124.

### 3.2. Χυτοσίδηρος σφαιροειδούς γραφίτου (DUCTILE IRON)

#### 3.2.1. Γενικά

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

|                              |                       |
|------------------------------|-----------------------|
| Ελάχιστη αντοχή σε εφελκυσμό | 400 N/mm <sup>2</sup> |
| Ελάχιστη επιμήκυνση (%)      | 15                    |

|           |                 |
|-----------|-----------------|
| Σκληρότης | 130-180 BRINNEL |
|-----------|-----------------|

### 3.2.2. Δοκιμες

#### 3.2.2.1. Αριθμος δοκιμιων

Για κάθε ειδος δοκιμής λαμβάνεται ο αριθμός δοκιμιών που προβλέπεται από τον παρακάτω πίνακα:

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

#### 3.2.2.2. Δοκιμή εφελκυσμου

Τα αποτελέσματα των δοκιμών δεν πρέπει να είναι κατώτερα από την ελάχιστη επιτρεπόμενη τιμή των 400 N/mm<sup>2</sup>.

Διαστάσεις δοκιμιών σύμφωνα με την Προδιαγραφή ISO 1083, σχήμα 5.

#### 3.2.2.3. Ελάχιστη επιμήκυνση

Για την κατηγορία 400-15 τα αποτελέσματα των μετρήσεων δεν πρέπει να είναι κατώτερα από 15%.

Η μέτρηση γίνεται επί του δοκιμίου εφελκυσμου πριν και μετά την δοκιμή.

#### 3.2.2.4. Επαναληπτική δοκιμή

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

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

- Εσφαλμένη τοποθέτηση του δοκιμίου ή ελλατωματική λειτουργία της μηχανής δοκιμής
- Ελλατωματική χύτευση ή ελλατωματικό τορνίρισμα του δοκιμιου
- Θραύση του δοκιμίου εφελκυσμού περαν του σημείου μετρησης
- Ελλατώματα χύτευσης στο δοκίμιο, εμφανή μετά την θραύση

Σε τέτοιες περιπτώσεις λαμβάνεται νέο δοκίμιο και τα αποτελέσματα αντικαθιστούν εκείνα του ελαττωματικού δοκιμίου.

#### 3.2.2.5. Δοκιμή τυπου

Η δοκιμή αυτή θα πραγματοποιείται οπωσδήποτε σύμφωνα με την σχετική απαίτηση του προτύπου EN 124.

#### 4. Κατηγορίες εσχαρών φρεατίων υδροσυλλογής

| ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ      | ΑΝΤΟΧΗ       | ΠΕΡΙΟΧΕΣ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΣ                                               |
|----------------|--------------|--------------------------------------------------------------------|
| Κατηγορία C250 | 25,00 Τοννων | Για περιοχές δίπλα στο ρεϊθρο των πεζοδρομίων και μήκος του δρομου |
| Κατηγορία D400 | 40.00 «      | Για περιοχές εγκαρσία προς το δρόμο                                |

#### 5. Κατηγορίες καλυμμάτων φρεατίων

| ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ      | ΑΝΤΟΧΗ      | ΠΕΡΙΟΧΕΣ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΣ                                                                                                                               |
|----------------|-------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Κατηγορία A15  | 1,50 Τοννων | Για περιοχές κυκλοφορίας πεζων η/και ποδηλατων μονον                                                                                               |
| Κατηγορία B125 | 12,50 "     | Για πεζοδρομους, περιοχές κυκλοφορίας πεζων, χω σταθμευσης οχηματων                                                                                |
| Κατηγορία C250 | 25,00 "     | Για περιοχές δίπλα στο ρεϊθρο των πεζοδρομίων που εκτεινονται περισσότερο από 0,50 μ. μέσα στο οδοστρω περισσότερο από 0,20 μ μέσα στο πεζοδρομιο. |
| Κατηγορία D400 | 40,00 "     | Για καταστρώματα οδων (συμπεριλαμβανομενων πεζοδρομιων) και χωρους σταθμευσης ολων των τυ οχηματων.                                                |
| Κατηγορία E600 | 60,00 "     | Για περιοχές οπου εξασκουνται μεγαλα φορτια ανα τροχο λιμανια, αεροδρομια κλπ)                                                                     |
| Κατηγορία Φ900 | 90,00 "     | Για περιοχές οπου εξασκουνται ιδιαιτερα μεγαλα φορτια τροχο (π.χ. αεροδρομια κλπ)                                                                  |

## 6. Σήμανση

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

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

.Επισημαίνεται ότι θα πρέπει να αποδεικνυεται σαφώς ότι το σήμα αυτο χρησιμοποιείται απο ανεγνωρισμενο Οργανισμο Πιστοποίησης.

- Τα στοιχεία σήμανσης που απαιτεί επι πλέον των προαναφερομένων η Επιβλέπουσα Αρχή όπως αυτά καθορίζονται στην Τεχνική Έκθεση

Η επιφάνεια της περιοχής εις την οποίαν υπαρχει η συμανση πρεπει να ειναι αντιολισθηρη.

## 7. Διαστάσεις καλυμμάτων

Παρακάτω δίνονται τα χαρακτηριστικά των καλυμμάτων, που θα τοποθετηθούν στα πλαίσια του παρόντος έργου.

Στα επισκέψιμα φρεάτια θα τοποθετηθούν υποχρεωτικά καλύμματα από ελατό χυτοσίδηρο κατηγορίας D 400 (ή ανώτερης ), και οι διαστάσεις τους θα είναι σύμφωνα με αυτά, που προβλέπονται στα σχέδια της μελέτης και τις υποδείξεις της Υπηρεσίας. Στο μεγαλύτερο από τα δύο ανοίγματα αυτών των φρεατίων, (ενδεικτικού ελάχιστου καθαρού ανοίγματος 70x70) θα τοποθετηθεί κάλυμμα αποτελούμενο από περισσότερα του ενός τεμαχίου (σχήματος τριγωνικού), για τον ευκολότερο χειρισμό του καλύμματος. Στο μικρότερο άνοιγμα, (ενδεικτικού ελάχιστου καθαρού ανοίγματος 60x60 ή Φ600), μπορεί να τοποθετηθεί μονοκόμματο κάλυμμα.

Και στις δύο περιπτώσεις τα καλύμματα πρέπει να ικανοποιούν τις ακόλουθες απαιτήσεις:

- Να είναι αρθρωτά σε μονοκόμματο πλαίσιο.
- Να ανοίγουν σε γωνία μεγαλύτερη των 90ο.
- Να ασφαλίζουν κατά το άνοιγμα, ώστε να παρέχεται ασφάλεια.
- Να μπορεί να αφαιρεθούν τελείως εάν αυτό κρίνεται απαραίτητο.
- Να ανοίγουν με ειδικά κλειδιά, που θα προμηθεύσει ο κατασκευαστής.

## 8. Παρακολούθηση της κατασκευής

Η Υπηρεσία δικαιούται όπως παρακολουθεί με αντιπρόσωπό της την κατασκευή των παραπάνω ειδών και ελέγχει τα χρησιμοποιούμενα για την κατασκευή αυτών υλικά, ο δε ανάδοχος υποχρεούται να επιτρέπει την παρακολούθηση αυτή και να παρέχει κάθε διευκόλυνση για την πλήρη πραγματοποίηση της.

Ο ανάδοχος υποχρεούται να ειδοποιήσει εγγραφως την Υπηρεσία (2) δυο ημέρες τουλάχιστον πριν από κάθε τμηματική χύτευση για να μπορέσει να

παρακολουθήσει την κατασκευή και να προβεί στην λήψη των απαιτούμενων δοκιμών.

Το δικαίωμα αυτό της Υπηρεσίας ασκούμενο ή όχι ουδόλως μειώνει τις ευθύνες του αναδόχου για την ποιότητα των υλικών την ποιότητα της κατασκευής και κάθε άλλη υποχρέωση του.

#### 9. Εδραση καλυμμάτων και εσχάρων

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

Ομοίως θα πρέπει να μην σφηνώνουν στα πλαίσια οι εσχαρες και τα καλύμματα για να είναι ευχερής ή ανύψωση τους. Ο έλεγχος θα γίνεται για κάθε τεμάχιο. Κάθε τεμάχιο ελαττωματικό ως προς την έδραση θα απορρίπτεται σε βάρος του αναδόχου.

#### 10. Διαστάσεις κιγκλιδών - διακενών

Οι διαστάσεις κιγκλιδών και διακενών θα είναι απολυτως συμφωνες με τα οριζόμενα στην προδιαγραφή ΕΛΟΤ EN 124.

Ιδιαίτερα επισημαίνεται ότι σύμφωνα με το EN 124 πρέπει η επιφάνεια απορροφησης εσχάρας να μην υπολείπεται του 30% της καθαρής επιφάνειας της εσχάρας και πρέπει να δηλώνεται στα τεχνικά εγχειρίδια του κατασκευαστή. Η διαταξη αυτή αν και δεν υπάρχει στην ελληνική έκδοση ΕΛΟΤ EN124 του προτύπου διατηρεί ακεραία την ισχύ της.

#### 11. Επιμέτρηση, πληρωμή

Τα χυτοσιδηρά τεμάχια θα επιμετρώνται σε βάρος (χγρ.) θα ελέγχονται οι διαστάσεις να μην είναι μεγαλύτερες από τις εγκεκριμένες και θα συντάσσεται πρωτόκολλο ζυγίσεως. Εάν οι διαστάσεις των χυτοσιδηρών τεμαχίων είναι μεγαλύτερες από αυτές που φαίνονται στα σχέδια ή που έχουν οριστεί από την επίβλεψη, γίνονται δεκτές εάν δεν παραβλάπτεται η λειτουργία του έργου, όμως για την πληρωμή υπολογίζεται το βάρος που αντιστοιχεί στις κανονικές και εγκεκριμένες διαστάσεις των τεμαχίων.

Η πληρωμή βάσει του βάρους των τοποθετημένων χυτοσιδηρών τεμαχίων αποτελεί πλήρη αποζημίωση για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση των χυτοσιδηρών τεμαχίων, περιλαμβανομένης και της αξίας των εργαστηριακών δοκιμών εφ'όσον είχε δοθεί τέτοια εντολή του εργοδότη, των μικροϋλικών σύνδεσης και τοποθέτησης των χυτοσιδηρών αντικειμένων, των μηχανημάτων, μεταφορικών μέσων, εγκαταστάσεων, εφοδίων, λοιπών υλικών και εργασίας.

Η πληρωμή για τα χυτοσιδηρά καλύμματα από φαιό χυτοσίδηρο θα πληρώνονται με την τιμή του τιμολογίου «Χυτοσιδηρά καλύμματα φρεατίων» ενώ τα χυτοσιδηρά είδη από ελατό χυτοσίδηρο (D.I.) θα πληρώνονται με την τιμή

«Χυτοσιδηρά καλύμματα φρεατίων από ελατό χυτοσίδηρο (D.I.)».

#### ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ 15

##### ΑΝΤΙΣΚΩΡΙΑΚΗ ΕΠΑΛΕΙΨΗ ΚΑΙ ΕΠΟΞΕΙΔΙΚΗ ΒΑΦΗ ΜΕΤΑΛΛΙΚΩΝ ΚΑΤΑΣΚΕΥΩΝ

###### 1. Αντικείμενο

Η παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή αναφέρεται στην βαφή των μεταλλικών τεμαχίων (θυρίδων, κιγκλιδωμάτων, κουφωμάτων, ελασμάτων, εφεδράνων κλιμάκων κλπ) με μίνιο και ελαιόχρωμα. Δεν θα βάφονται τα λιπαινόμενα μεταλλικά στοιχεία, τα μέρη που πρόκειται να ενσωματωθούν εντός του σκυροδέματος, οι επιφάνειες που πρόκειται να έλθουν σε άμεση επαφή με σιμεντοκονία, οι άξονες μετά ελικώσεως, ή μη, οι ράβδοι αναρτήσεως, οι οδοντωτοί τροχοί και τα ορειχάλκινα τεμάχια των μηχανισμών ανυψώσεως καθώς και κάθε άλλο μεταλλικό τεμάχιο του οποίου την βαφή δεν επιθυμεί η Υπηρεσία. Δεν θα ελαιοχρωματισθούν επίσης οι μεταλλικές συσκευές των οποίων η βαφή προβλέπεται να γίνει σύμφωνα με ειδικές προδιαγραφές του Εργοστασίου Κατασκευής.

###### 2. Εφαρμοστές προδιαγραφές

Έχει εφαρμογή η ΕΤΕΠ 08-07-02-01 για την αμμοβολή εφαρμογής διπλής αντισκωριακής επάλειψης (rust primer), εφαρμογή θερμού γαλβανίσματος (hot dip galvanizing) και για την βαφή χαλύβδινων κατασκευών.

###### 3. Αμοιβή Αναδόχου

Για τις παραπάνω εργασίες αντισκωριακής προστασίας και επάλειψη με εποξειδική βαφή η επιμέτρηση θα γίνεται σε βάρος των σιδηρών κατασκευών που θα συμφωνεί με το βάρος επιμέτρησης της τεχνικής προδιαγραφής «Κατασκευές

από χαλύβδινα προφίλ και λαμαρίνες, χωρίς την αντισκωριακή προστασία και την βαφή, επί τόπου του έργου» και θα πληρώνεται για μεν την εργασία αντισκωριακής προστασίας με την τιμή του τιμολογίου «Αντισκωριακή προστασία χαλύβδινων κατασκευών με διπλή αντισκωριακή επάλειψη» για δε την εργασία της επάλειψης με εποξειδική βαφή με την τιμή του τιμολογίου

«Αντισκωριακή προστασία χαλύβδινων κατασκευών με βαφή από εποξειδικά χρώματα».

#### ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ 16

##### ΠΡΟΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΜΕΝΑ ΦΡΕΑΤΙΑ ΑΚΑΘΑΡΤΩΝ ΠΟΛΥΑΙΘΥΛΕΝΙΟΥ

###### 1. Αντικείμενο εργασιών

Η παρούσα προδιαγραφή έχει ως αντικείμενο τις απαιτήσεις για την προμήθεια, την εγκατάσταση και τον έλεγχο προκατασκευασμένων φρεατίων υπογείων δικτύων ομβρίων

και ακαθάρτων από μη πλαστικοποιημένο πολυβινοχλωρίδιο (PVC- U), πολυπροπυλένιο (PP) ή πολυαιθυλένιο (PE).

Τα προκατασκευασμένα φρεάτια από συνθετικά υλικά διακρίνονται σε δύο κατηγορίες:

ο Ρηχά προκατασκευασμένα φρεάτια υδροσυλλογής, έλξης καλωδίων, επίσκεψης, πτώσης ή διακλάδωσης δικτύων ομβρίων και ακαθάρτων κατά ΕΛΟΤ EN 13598-1 κατάλληλα για τοποθέτηση εκτός του καταστρώματος της οδού, σε βάθος μέχρι 1,25 m.

ο Προκατασκευασμένα φρεάτια κατά ΕΛΟΤ EN 13598-2 κατάλληλα για τοποθέτηση υπό το κατάστρωμα οδών, σε βάθος μέχρι 6,00 m.

## 2.Τυποποιητικές παραπομπές

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

|                 |                                                                                                                                                                                                                   |                   |
|-----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|
| ΕΛΟΤ EN 124     | Καλύμματα φρεατίων αποχέτευσης και επίσκεψης σε περιοχές κυκλοφορίας οχημάτων και πεζών.                                                                                                                          | φρεατίων          |
|                 | - Απαιτήσεις σχεδιασμού, δοκιμή τύπου, σήμανση, έλεγχος ποιότητας - Gully tops and manhole tops for vehicular and pedestrian areas - Design requirements, type testing, marking.                                  |                   |
| ΕΛΟΤ EN 1610    | Κατασκευή και δοκιμή των αποχετεύσεων αποστραγγίσεων. -Construction and testing of drains and sewers.                                                                                                             | και των           |
| ΕΛΟΤ EN 13598-1 | Συστήματα πλαστικών σωληνώσεων αποχέτευσεων και αποστραγγίσεων χωρίς πίεση - Μη πλαστικοποιημένο πολυ(βινυλοχλωρίδιο) πολυπροπυλένιο (PP) και πολυαιθυλένιο (PE) - Μέρος 1: Προδιαγραφές για βοηθητικά εξαρτήματα | υπογείων (PVC-U), |

συμπεριλαμβανομένων ρηχών φρεατίων επίσκεψης. -  
 Plastics piping systems for non-pressure underground  
 drainage and sewerage -Unplasticized poly(vinyl chloride)  
 (PVC-U), polypropylene (PP) and polyethylene (PE) - Part  
 1: Specifications for ancillary fittings including shallow  
 inspection chambers.

ΕΛΟΤ EN 13598-2

Συστήματα πλαστικών σωληνώσεων υπογείων  
 αποχετεύσεων και αποστραγγίσεων χωρίς πίεση - Μη  
 πλαστικοποιημένο πολυ(βινυλοχλωρίδιο) (PVC-U),  
 πολυπροπυλένιο (PP) και πολυαιθυλένιο (PE) - Μέρος 2:  
 Προδιαγραφές για ανθρωποθυρίδες και θαλάμους  
 επιθεώρησης σε περιοχές κυκλοφορίας τροχοφόρων  
 οχημάτων και σε υπόγειες εγκαταστάσεις μεγάλου βάθους.  
 - Plastics piping systems for non-pressure underground  
 drainage and sewerage - Unplasticized poly(vinyl chloride)  
 (PVC-U), polypropylene (PP) and polyethylene (PE) -Part  
 2: Specifications for manholes and inspection chambers in  
 traffic areas and deep underground installations.

ΕΛΟΤ EN 14802

Συστήματα πλαστικών σωληνώσεων - Θερμοπλαστικά  
 φρεάτια ή μονάδες επέκτασης φρεατίων για θαλάμους  
 επιθεώρησης και ανθρωποθυρίδες - Προσδιορισμός της  
 αντοχής σε επιφανειακή φόρτιση και οδική κυκλοφορία -  
 Plastics piping systems - Thermoplastics shafts or risers for  
 inspection chambers and manholes - Determination of  
 resistance against surface and traffic loading

ΕΛΟΤ EN 14830

Βάσεις φρεατίων επιθεώρησης και ανθρωποθυρίδων από



|                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |           |                      |            |
|----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|----------------------|------------|
|                | <p>Θερμοπλαστικό υλικό - Μέθοδοι δοκιμής για αντοχή σε<br/> ρήξη από συμπίεση. - Thermoplastics inspection chamber<br/> and manhole bases -Test methods for buckling resistance.</p>                                                                                                                                                                      |           |                      |            |
| ΕΛΟΤ EN 681-1  | <p>Ελαστομερή στεγανωτικά - Απαιτήσεις για τα υλικά<br/> στεγάνωσης συνδέσμων σωλήνων σε εφαρμογές<br/> ύδρευσης και αποχέτευσης - Μέρος 1: Βουλκανισμένο<br/> ελαστικό. Elastomeric seals - Materials requirements for<br/> pipe joint seals used in water and drainage applications -<br/> Part 1; Vulcanized rubber</p>                                |           |                      |            |
| ΕΛΟΤ EN 681-2  | <p>Ελαστομερή στεγανωτικά - Απαιτήσεις για τα υλικά<br/> στεγάνωσης συνδέσμων σωλήνων που χρησιμοποιούνται<br/> σε εφαρμογές ύδρευσης και αποχέτευσης - Μέρος 2:<br/> Θερμοπλαστικά ελαστομερή - Elastomeric seals - Materials<br/> require-ents for pipe joint seals used in water and drainage<br/> applications - Part 2: Thermoplastic elastomers</p> |           |                      |            |
| ΕΛΟΤ EN 1401-1 | Συστήματα                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | πλαστικών | σωληνώσεων           | υπογείων   |
|                | αποχετεύσεων                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | και       | αποστραγγίσεων χωρίς | πίεση - Μη |
|                | <p>πλαστικοποιημένο πολυβινυλοχλωρίδιο (PVC-U) - Μέρος<br/> 1: Προδιαγραφές για σωλήνες, εξαρτήματα και το σύστημα.<br/> - Plastics piping systems for non-pressure underground<br/> drainage and sewerage - Unplasticized polyvinyl chloride)<br/> (PVC-u) - Part 1: Specifications for pipes, fittings and the<br/> system</p>                          |           |                      |            |
| ΕΛΟΤ EN 14982  | <p>Συστήματα πλαστικών σωληνώσεων και αεραγωγών -<br/> Σώμα ή κωνική επέκταση φρεάτων και ανθρωποθυρίδων</p>                                                                                                                                                                                                                                              |           |                      |            |

|               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|---------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|               | από θερμοπλαστικό υλικό -Προσδιορισμός της ακαμψίας δακτυλίου. - Plastics piping and ducting systems - Thermoplastics shafts or risers for inspection chambers and manholes - Determination of ring stiffness.                                                                                                                                                    |
| ΕΛΟΤ EN 13101 | Βαθμίδες φρεατίων επίσκεψης - Απαιτήσεις, σήμανση, δοκιμές και αξιολόγηση της συμμόρφωσης -- Steps for underground man entry chambers - Requirements, marking, testing and evaluation of conformity                                                                                                                                                               |
| ΕΛΟΤ EN 14396 | Σταθερές κλίμακες ανθρωποθυρίδων - Fixed ladders for manholes                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| EN 14758-1    | Συστήματα πλαστικών σωληνώσεων για υπόγεια αποστράγγιση και υπονόμους - Πολυπροπυλένιο με τροποποιητές (PP-MD) - Μέρος 1: Προδιαγραφές για σωλήνες, εξαρτήματα και σύστημα — Plastics piping systems for non-pressure underground drainage and sewerage -Polypropylene with mineral modifiers (PP-MD) - Part 1: Specifications for pipes, fittings and the system |
| ΕΛΟΤ EN 12061 | Συστήματα πλαστικών σωληνώσεων - Θερμοπλαστικά εξαρτήματα -Μέθοδος δοκιμής για αντοχή σε κρούση - Plastics piping systems -Thermoplastics fittings - Test method for impact resistance                                                                                                                                                                            |
| ΕΛΟΤ EN ISO   | 3126 Συστήματα πλαστικών σωληνώσεων — Πλαστικά εξαρτήματα -Προσδιορισμός διαστάσεων - Plastics piping systems - Plastics components - Determination of dimensions                                                                                                                                                                                                 |
| ΕΛΟΤ EN 1277  | Συστήματα πλαστικών σωληνώσεων - Συστήματα                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |

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

### 3. Οροι και ορισμοί

Στην παρούσα προδιαγραφή χρησιμοποιούνται οι ακόλουθοι όροι/ορισμοί:

Φρεάτιο επιθεώρησης (inspection chamber)

Στοιχείο των δικτύων αποχέτευσης ομβρίων και ακαθάρτων για την σύνδεση των σωληνώσεων ή την αλλαγή της κατεύθυνσης τους, το οποίο καταλήγει στην επιφάνεια του εδάφους με σωληνωτό στέλεχος ελαχίστης διαμέτρου 200 mm. Η εσωτερική διάμετρος του θαλάμου των φρεατίων σε περιοχές υπό κυκλοφορία είναι κατ' ελάχιστον 800 mm. Το τερματικό στοιχείο στην επιφάνεια του εδάφους επιτρέπει την εισχώρηση εξοπλισμού και μέσων για τον καθαρισμό, την επιθεώρηση, την εκτέλεση δοκιμών και την αφαίρεση ιλύος και ιζημάτων, όχι όμως την είσοδο προσωπικού στο εσωτερικό του φρεατίου.

Φρεάτιο επίσκεψης (manhole)

Στοιχείο των δικτύων αποχέτευσης ομβρίων και ακαθάρτων για την σύνδεση των σωληνώσεων ή την αλλαγή της κατεύθυνσης τους. Η εσωτερική διάμετρος του θαλάμου των φρεατίων σε περιοχές υπό κυκλοφορία είναι κατ' ελάχιστον 800 mm. Το τερματικό στοιχείο στην επιφάνεια του εδάφους επιτρέπει την εισχώρηση εξοπλισμού και μέσων για τον καθαρισμό, την επιθεώρηση, την εκτέλεση δοκιμών και την αφαίρεση ιλύος και ιζημάτων, αλλά και την είσοδο προσωπικού στο εσωτερικό του φρεατίου.

Ρηχό φρεάτιο επίσκεψης / επιθεώρησης (inspection chamber - shallow)

Στοιχείο των δικτύων αποχέτευσης ομβρίων και ακαθάρτων για την σύνδεση των σωληνώσεων ή την αλλαγή της κατεύθυνσης τους, με εσωτερικό ύψος από την στάθμη ροής των σωλήνων μέχρι την στέψη του θαλάμου 1,25 m. Η εσωτερική διάμετρος του

θαλάμου των φρεατίων αυτών είναι έως 800 mm. Το τερματικό στοιχείο στην επιφάνεια του εδάφους, ελάχιστης διαμέτρου 200 mm επιτρέπει την εισχώρηση εξοπλισμού και μέσων για τον καθαρισμό, την επιθεώρηση, την εκτέλεση δοκιμών και την αφαίρεση ιλύος και ιζημάτων, όχι όμως και την είσοδο προσωπικού στο εσωτερικό του φρεατίου.

Βάση φρεατίου (base component)

Μονολιθικής κατασκευής στοιχείο, στο οποίο συνδέονται οι συμβάλλουσες σωληνώσεις στο φρεάτιο (άφιξης και αναχώρησης). Περιλαμβάνει ενσωματωμένες κατά την χύτευση διαμορφώσεις ρύσεων για την καθοδήγηση της ροής (σκάφες, κανάλια) με τις απαιτούμενες κατά περίπτωση διακλαδώσεις.

Θάλαμος φρεατίου (riser shaft)

Κυλινδρικό στοιχείο που ξεκινά από την βάση του φρεατίου και καταλήγει λίγο κάτω από την επιφάνεια του εδάφους. Ο θάλαμος είναι δυνατόν να παραδίδεται

από τον κατασκευαστή ως ενιαίο τεμάχιο μαζί με την βάση, ή ως ιδιαίτερο τεμάχιο συναρμολογούμενο στο εργοτάξιο.

Τηλεσκοπική προέκταση (telescopic part)

Ρυθμιζόμενο στοιχείο τοποθετούμενο στην στέψη του θαλάμου, σε βάθος έως 2,0 m από την επιφάνεια του εδάφους, το οποίο επιτρέπει την ρύθμιση του ύψους του θαλάμου αλλά και την εκ των υστέρων αντιστάθμιση ενδεχομένης καθίζησης.

Κώνος (cone)

Στοιχείο σύνδεσης της βάσης ή του θαλάμου του φρεατίου με την ανωδομή του φρεατίου (λαιμός ή απ' ευθείας κάλυμα). Οι κώνοι εγκαθίστανται σε βάθος έως 2,00 m από την επιφάνεια του εδάφους.

Μονάδα φρεατίου (chamber assembly)

Νοείται το σύνολο των στοιχείων και εξαρτημάτων που αποτελούν το φρεάτιο.

#### 4. Απαιτήσεις

##### 4.1. Γενικές απαιτήσεις

Τα υλικά που ενσωματώνονται στην παραγωγή προκατασκευασμένων πλαστικών φρεατίων θα πρέπει να συμμορφώνονται προς τις απαιτήσεις των Ευρωπαϊκών Προτύπων που αφορούν έναστο υλικό:

| Υλικό κατασκευής                               | Αντίστοιχο Ευρωπαϊκό Πρότυπο        |
|------------------------------------------------|-------------------------------------|
| Μη πλαστικοποιημένο πολυβινυλοχλωρίδιο (PVC-U) | ΕΛΟΤ EN 1401-1, ΕΛΟΤ EN 13476-2, -3 |

|                                                    |                                     |
|----------------------------------------------------|-------------------------------------|
| Πολυπροπυλένιο (PP)                                | ΕΛΟΤ EN 1852-1, ΕΛΟΤ EN 13476-2, -3 |
| Πολυαιθυλένιο (PE)                                 | ΕΛΟΤ EN 1266-1, ΕΛΟΤ EN 13476-2, -3 |
| Πολυπροπυλένιο με μεταλλικούς τροποποιητές (PP-MD) | ΕΛΟΤ EN 14758-1                     |

Επιπροσθέτως θα πρέπει να υφίστανται επιτυχώς την δοκιμή αντοχής των 1000 ωρών, όπως προσδιορίζεται στο Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 13598-2.

Υλικά που δεν εντάσσονται σε κάποιο από τα παραπάνω πρότυπα (λοιπά πολυμερή υλικά), θα πρέπει να πληρούν τις απαιτήσεις που καθορίζονται στα Πρότυπα ΕΛΟΤ EN 13598-1, -2 και να υφίστανται επιτυχώς δοκιμή αντοχής 3000 ωρών.

Τα φρεάτια που προορίζονται για εγκατάσταση υπό το κατάστρωμα της οδού, θα πρέπει απαραίτητως να συμμορφώνονται με όλες τις απαιτήσεις που ορίζονται από το Ευρωπαϊκό Πρότυπο EN 13598-2.

Διευκρινίζεται ότι τα φρεάτια που παράγονται με βάση το EN 13598-1 προορίζονται για χρήση εκτός κατασρώματος οδών και για βάθη έως 1,25 m

Σε επιθεώρηση με γυμνό μάτι, οι εσωτερικές και εξωτερικές επιφανείες των φρεατίων πρέπει να είναι λείες, καθαρές και χωρίς ελαττώματα χύτευσης.

Οι βάσεις των φρεατίων θα φέρουν εσωτερικά κανάλια ροής μεταξύ των εισόδων και της εξόδου, με ομαλές καμπύλες συναρμογές διαμορφωμένα κατά την χύτευση στο εργοστάσιο παραγωγής.

Η σήμανση των βάσεων θα γίνεται ακριβώς όπως περιγράφεται στα Πρότυπα ΕΛΟΤ EN 13598-1 και ΕΛΟΤ EN 13598-2.

Ο κατασκευαστής των φρεατίων θα πρέπει εφαρμόζει σύστημα διασφάλισης ποιότητας πιστοποιημένο σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN ISO 9001.

#### 4.2 Γεωμετρικά Χαρακτηριστικά

Οι διαστάσεις των επιμέρους στοιχείων των φρεατίων μετρώνται σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN ISO 3126. Το ονομαστικό μέγεθος των φρεατίων καθορίζεται από την εσωτερική διάμετρο του θαλάμου.

Τα ακροφύσια της βάσεως για τη σύνδεση των αγωγών θα πρέπει να είναι διαστασιολογημένα σύμφωνα με το σύστημα διαστασιολόγησης των σωλήνων που πρόκειται να συνδεθούν (τυποποίηση κατά την εξωτερική διάμετρο των σωλήνων DN/OD, ή τυποποίηση κατά την εσωτερική διάμετρο των σωλήνων DN/ID).

Τα καλύμματα των φρεατίων μπορεί να είναι μεταλλικά ή απο συνθετικό υλικό και πρέπει να είναι πιστοποιημένα κατά το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 124, ανάλογα με τα επιβαλλόμενα κινητά φορτία.

Οι βαθμίδες των φρεατίων θα συμμορφώνονται είτε με το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 1301 ή με το ΕΛΟΤ EN 14396 (βλπ. ΕΤΕΠ 08-07-01-05).

#### 4.3 Μηχανικά χαρακτηριστικά

Τα μηχανικά χαρακτηριστικά των πλαστικών φρεατίων θα πληρούν τις απαιτήσεις των Προτύπων ΕΛΟΤ EN 13598-1 και ΕΛΟΤ EN 13598-2, τα οποία παραπέμπουν σε μια σειρά προτύπων ελέγχου των επιμέρους τμημάτων των φρεατίων.

Συγκεκριμένα η δομική ακεραιότητα της βάσης ελέγχεται κατά το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 14830 και η αντοχή της στην κρούση κατά το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 12061.

Η βάση των φρεατίων που τοποθετούνται υπό κυκλοφορία (κατά ΕΛΟΤ EN 13598-2) πρέπει να δέχεται, πέραν των μονίμων και κινητών φορτίων, την πρόσθετη φόρτιση που δημιουργείται από την ανύψωση του υδροφόρου κατά τουλάχιστον 2,0 m πάνω από την στέψη της.

Ηδακτυλιοειδής ακαμψία του θαλάμου του φρεατίου (του σωληνωτού στοιχείου που τοποθετείται πάνω από την βάση), κατά ΕΛΟΤ EN 14982, απαιτείτο να είναι τουλάχιστον 2 kN/m<sup>2</sup>.

Ηαντοχή των κώνων στέψης του θαλάμου στα κινητά φορτία ελέγχεται σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 14802.

Ηπαραμόρφωση των βαθμίδων στο εσωτερικό του θαλάμου ελέγχεται σύμφωνα με τα Πρότυπα ΕΛΟΤ EN 13101 ή ΕΛΟΤ EN 14396 και δεν πρέπει να είναι μεγαλύτερη από 10 mm υπό κατακόρυφη φόρτιση 2 kN (» 200 kg).

Ηστεγανότητα των συνδέσεων μεταξύ των τμημάτων που απαρτίζουν το φρεάτιο (ελέγχεται κατά το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 1277) θα πρέπει να είναι εξασφαλισμένη έπειτα από δοκιμή 1000 ωρών σε πίεση/υποπίεση +/- 0,5 bar.

Τα ελαστικά παρεμβύσματα θα συμμορφώνονται με τις απαιτήσεις των Προτύπων ΕΛΟΤ EN 681-1 και 2.

#### 5. Εγκατάσταση

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

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

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

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

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

Η επανεπίχωση του ορύγματος θα γίνεται τμηματικά σε στρώσεις όχι μεγαλύτερες των 50 cm, οι οποίες θα συμπυκνώνονται σε βαθμό τουλάχιστον

90% της εργαστηριακής πυκνότητας Proctor, με χρήση ελαφρών δονητών στενού πέλματος. Εναλλακτικά μπορεί να εφαρμοσθεί αυτοσυμπυκνούμενο υλικό πληρώσεως.

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

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

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

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

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

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

#### 6.Απαιτήσεις ποιοτικών ελέγχων για την παραλαβή

Θα διεξάγονται κατ' ελάχιστον οι ακόλουθοι έλεγχοι:

- Έλεγχος των πιστοποιητικών του φρεατίου και των εξαρτημάτων του, σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στην παρούσα προδιαγραφή.

- Έλεγχος οριζοντιογραφικής και υψομετρικής τοποθέτησης σύμφωνα με τη μελέτη του έργου. Έλεγχος των συνδέσεων με τους σωλήνες του δικτύου.

Έλεγχος διαστάσεων φρεατίου σύμφωνα με τις απαιτήσεις της μελέτης Εσωτερικός έλεγχος φρεατίου.

#### 7.Οροι και απαιτήσεις υγιεινής - ασφάλειας & προστασίας του περιβάλλοντος

Δεν υπάρχουν ιδιαίτερες απαιτήσεις.

##### 7.1 Πιθανοί κίνδυνοι κατά την εκτέλεση των εργασιών

Εκτέλεση εργασιών υπό συνθήκες στενότητας χώρου εντός ορύγματος. Πιθανότητα κατάπτωσης παρειών ορύγματος. Χρήση ανυψωτικών μέσων.

##### 7.2 Αντιμετώπιση εργασιακών κινδύνων

Τονίζεται η υποχρέωση συμμόρφωσης προς την οδηγία 92/57/ΕΕ "Ελάχιστες Απαιτήσεις Υγιεινής και Ασφαλείας Προσωρινών και Κινητών Εργοταξίων" και την Ελληνική Νομοθεσία επί θεμάτων Υγιεινής και Ασφάλειας (Π. . 17/96, Π. . 159/99 κ.λ.π.).

Οι εκτελούντες τις εργασίες της παρούσας ΠΕΤΕΠ θα διαθέτουν επαρκή εμπειρία στις υδραυλικές/σωληνουργικές εργασίες.

Οι απασχολούμενοι με το χειρισμό και την εγκατάσταση των φρεατίων θα είναι υποχρεωτικά εφοδιασμένοι με τα ακόλουθα μέσα ατομικής προστασίας (ΜΑΠ):

|                                |                                                                                                          |
|--------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Προστασία χεριών και βραχιόνων | EN 388:2003: Protective gloves against mechanical risks-<br>Γάντια προστασίας έναντι μηχανικών κινδύνων. |
| Προστασία κεφαλιού             | EN 397:1995: Industrial safety helmets (Amendment<br>A1:2000)-Κράνη προστασίας.                          |
| Προστασία ποδιών               | EN ISO 20345:2004: Safety footwear for professional use                                                  |



## 8. Επιμέτρηση

Η επιμέτρηση γίνεται σε τεμάχια πλήρως εγκατεστημένων φρεατίων, ανάλογα με την εσωτερική διάμετρο (ID) και τον αριθμό και διάμετρο των εισόδων/εξόδων. Επιπρόσθετα τα φρεάτια διακρίνονται σε δύο κατηγορίες:

(α) Προκατασκευασμένα φρεάτια από συνθετικά υλικά, κατά το Πρότυπο

ΕΛΟΤ EN 13598-1 προς τοποθέτηση εκτός καταστρώματος της οδού

(β) Προκατασκευασμένα φρεάτια από συνθετικά υλικά, κατά το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 13598-2 προς τοποθέτηση υπό το κατάστρωμα της οδού.

Στις τιμές μονάδας περιλαμβάνονται:

- Η προμήθεια των επιμέρους στοιχείων του φρεατίου των προβλεπόμενων από την μελέτη διαστάσεων με τις αναλογούσες βαθμίδες επίσκεψης, τους δακτυλίους στεγάνωσης μεταξύ των στοιχείων και των πάσης φύσεως

εξαρτήματα σύνδεσης με τους αγωγούς εισόδου εξόδου (από PVC, PE, PP

ή τσιμεντοσωλήνες, σύμφωνα με την μελέτη).

- Η εκσκαφή του ορύγματος σε κάθε είδους έδαφος, στις προβλεπόμενες διαστάσεις με μηχανικά μέσα (με ή χωρίς χειρωνακτική υποβοήθηση), οι τυχόν απαιτούμενες αντιστηρίξεις των παρειών του ορύγματος, η φορτοεκφόρτωση των πλεοναζόντων προϊόντων εκσκαφών και η μεταφορά τους σε οποιαδήποτε απόσταση, οι τυχόν απαιτούμενες ερευνητικές τομές για τον εντοπισμό αγωγών και δικτύων, οι απαιτούμενες καθαιρέσεις - αποξηλώσεις και οι τυχόν απαιτούμενες αντλήσεις.

- Η συναρμολόγηση των στοιχείων του φρεατίου και η σύνδεση με τους εισερχόμενους και εξερχόμενους αγωγούς, σύμφωνα με τις οδηγίες του προμηθευτή του φρεατίου.

- Η σταδιακή επανεπίχωση του ορύγματος με κατάλληλα προϊόντα εκσκαφών με μέγιστο μέγεθος κόκκου 25 mm (συμπεριλαμβάνεται το κοσκίνισμα των προϊόντων, εάν απαιτείται για την παρακράτηση κόκκων μεγαλύτερου μεγέθους), κατά συμπυκνωμένες στρώσεις πάχους έως 50 cm. Αρχικά θα επανεπιχώνεται το στοιχείο της βάσης (αφού ολοκληρωθούν οι συνδέσεις), στην συνέχεια ο θάλαμος και τελικά η κωνική απόληξη, με χρήση δονητικής πλάκας ή αναλόγου εξοπλισμού.

- Δεν περιλαμβάνονται και επιμετρώνται ιδιαίτερα, ανάλογα με το υλικό κατασκευής τους το καλύμματα των φρεατίων, της προβλεπόμενης φέρουσας ικανότητας κατά ΕΛΟΤ EN 124.

## 9. Επιμέτρηση και πληρωμή

Τα φρεάτια επιμετρώνται σε τεμάχια ανά τύπο φρεατίου άρα και πληρώνονται κατά τεμάχιο. Η πληρωμή θα γίνει με την τιμή του τιμολογίου «Προκατασκευασμένα φρεάτια από συνθετικά υλικά, κατά το πρότυπο ΕΛΟΤ

EN 13598-2 προς τοποθέτηση υπό το κατάστρωμα της οδού ελάχιστης εσωτερικής διαμέτρου D.....mm και αγωγού εξόδου έως D.....» .

Η παραπάνω τιμή και πληρωμή αποτελεί πλήρη αποζημίωση για την παροχή όλων των απαιτούμενων για την εκτέλεση του έργου σύμφωνα με το αντίστοιχο άρθρο τιμολογίου, την περιγραφή, τα σχέδια της μελέτης την επικάλυψη του φρεατίου με σκυρόδεμα καθώς και σύμφωνα με τους όρους της παρούσας προδιαγραφής, δηλαδή χρήση μηχανημάτων, μεταφορικών μέσων, εγκαταστάσεων, εφοδίων καθώς και αξία υλικών και εργασίας.

Η εργασία προμήθειας και τοποθέτησης των χυτοσιδηρών βαθμίδων δεν πληρώνονται ιδιαίτερα αλλά συμπεριλαμβάνεται στην τιμή του τιμολογίου. Αντιθέτως τα χυτοσιδηρά καλύμματα δεν συμπεριλαμβάνονται στην τιμή του τιμολογίου και πληρώνονται ιδιαίτερα με την τιμή «Χυτοσιδηρά καλύμματα φρεατίων».

## ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ 17

### ΦΡΕΑΤΙΑ ΑΠΟΣΤΡΑΓΓΙΣΗΣ

#### 1. Γενικά

Η παρούσα προδιαγραφή αναφέρεται στα φρεάτια αποστράγγισης. Τα φρεάτια αυτά χρησιμοποιούνται κατά την διάρκεια κατασκευής των έργων κυρίως των Κεντρικών Συλλεκτήριων Αποχετευτικών Αγωγών για την αποστράγγιση των скаμμάτων μέσω των στραγγιστηρίων.

#### 2. Τρόπος κατασκευής των φρεατίων

Τα φρεάτια αποστράγγισης κατασκευάζονται από άοπλους πρεσσαριστούς τσιμεντοσωλήνες διαμέτρου 1,00 μ και έχουν τα ίδια χαρακτηριστικά με τα προκατασκευασμένα φρεάτια δικτύου ακαθάρτων.

Οι τσιμεντοσωλήνες μπορεί να προέρχονται από το εμπόριο ή να κατασκευάζονται από τον ανάδοχο στο εργοτάξιο. Οι τσιμεντοσωλήνες προβλέπονται σε τεμάχια μήκους 1 μ. Η σκυροδέτηση των σωλήνων μπορεί να γίνει με φυγοκέντρωση ή με δόνηση ώστε να επιτυγχάνεται το ανώτατο όριο πυκνότητας του σκυροδέματος. Η προστασία κατά την πήξη του σκυροδέματος (συντήρηση σκυροδέματος) μπορεί να γίνει είτε με ατμό είτε με νερό ή με συνδυασμό των μεθόδων αυτών μέχρι την επίτευξη της απαιτούμενης αντοχής σε θλίψη του σκυροδέματος.

#### 3. Ισχύουσες Προδιαγραφές

Για την κατασκευή του φρεατίου αποστράγγισης από άοπλους πρεσσαριστούς τσιμεντοσωλήνες διαμέτρου 1,0 μ έχουν εφαρμογή η ΠΤΠ T110 και συμπληρωματικά η Αμερικανική Προδιαγραφή ASTM014M-82. Επίσης έχει εφαρμογή και η Τεχνική Προδιαγραφή «Προκατασκευασμένα φρεάτια δικτύου ακαθάρτων».

#### 4. Επιμέτρηση και πληρωμή

Τα φρεάτια αποστράγγισης επιμετρώνται και πληρώνονται ανά τεμάχιο σύμφωνα με το σχετικό άρθρο τιμολογίου «Φρεάτιο επίσκεψης στραγγιστηρίου (ΠΚΕ)».

Η παραπάνω τιμή και πληρωμή αποτελεί πλήρη αποζημίωση για την παροχή όλων των απαιτούμενων για την εκτέλεση του έργου σύμφωνα με τους όρους της παρούσας προδιαγραφής, δηλαδή χρήση μηχανημάτων, μεταφορικών μέσων εγκαταστάσεων, εφοδίων, καθώς και αξία υλικών (τσιμεντοσωλήνων, υλικών αρμολογήσεων κλπ) και εργασίας (εκσκαφές κλπ).

Σημειώνεται ότι οποιεσδήποτε τροποποιήσεις υποδειχθούν στον ανάδοχο από την Επιβλέπουσα Υπηρεσία όσον αφορά την κατασκευή των φρεατίων αποστράγγισης, ο Ανάδοχος εκτελεί αυτές χωρίς να δημιουργείται οικονομική αξίωση από τον ανάδοχο.

#### ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ 18

#### ΣΥΜΠΛΗΡΩΜΑΤΙΚΕΣ ΟΙΚΟΔΟΜΙΚΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΟΙΚΙΣΚΟΥ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ Α/Σ Λ1

##### 1. Αντικείμενο

Αυτή η Τεχνική Προδιαγραφή αναφέρεται στον τρόπο με τον οποίο θα γίνει η εκτέλεση, η επιμέτρηση και η πληρωμή των συμπληρωματικών οικοδομικών εργασιών οικίσκου εξοπλισμού του Α/Σ Λ1, σύμφωνα με τα σχέδια της μελέτης.

##### 2.Εργασίες που θα εκτελεσθούν - Τεχνικές Προδιαγραφές που ισχύουν

Οι επί μέρους εργασίες θα εκτελεσθούν σύμφωνα με τις εγκεκριμένες ΕΤΕΠ που ακολουθούν σχετικά με τον τρόπο κατασκευής και ελέγχου, είναι οι παρακάτω:

|                          |             |
|--------------------------|-------------|
| Οπτοπλινθοδομή μπατική   | -           |
| Επιχρίσματα              | 03-03-01-00 |
| Υαλοστάσια σιδηρά        | 03-08-02-00 |
| Σιδηρές θύρες            | 03-08-02-00 |
| Υαλοπίνακας πάχους 3 χλσ | 03-08-07-01 |
| Πλαστικά χρώματα         | 03-10-02-00 |
| Τσιμεντόχρωμα            | 03-10-01-00 |
| Ακρυλικά χρώματα         | 03-10-02-00 |
| Επικεράμωση              | 03-05-01-00 |
| Σιδηρές θύρες εξαερισμού | 03-08-02-00 |

Όλες οι λεπτομέρειες και οι διαστάσεις των παραπάνω εργασιών καθορίζονται στα σχετικά σχέδια της μελέτης και θα εκτελούνται σύμφωνα με τις οδηγίες της Διευθύνουσας Υπηρεσίας.

### 3. Επιμέτρηση και Πληρωμή

Η επιμέτρηση των εργασιών αναδόμησης του Α/Σ Λ1 θα γίνει σε τεμάχια που έχουν κατασκευαστεί ικανοποιητικά. Η πληρωμή θα γίνεται για κάθε οικίσκο με την αντίστοιχη τιμή του Τιμολογίου.

Η παραπάνω τιμή και πληρωμή αποτελεί πλήρη αποζημίωση του Αναδόχου για την κατασκευή ενός πλήρους οικίσκου και περιλαμβάνει όλες τις εργασίες και υλικά που αναφέρονται στην παράγραφο 2 της παρούσας Προδιαγραφής, η μεταφορά των υλικών στη θέση εγκατάστασης καθώς και οποιαδήποτε άλλη εργασία που δεν αναφέρεται ρητά αλλά είναι αναγκαία για την ικανοποιητική εκτέλεση του έργου.

#### ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ 19

##### ΥΠΕΡΓΕΙΟΣ ΠΡΟΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΜΕΝΟΣ ΟΙΚΙΣΚΟΣ Α/Σ Λ4, Λ και Π

###### 1. Αντικείμενο

Αυτή η Τεχνική Προδιαγραφή αναφέρεται στον τρόπο με τον οποίο θα γίνει η εκτέλεση, η επιμέτρηση και η πληρωμή του υπέργειου προκατασκευασμένου οικίσκου των Α/Σ Λ4, Λ και Π, σύμφωνα με τα σχέδια της μελέτης.

###### 2. Εργασίες που θα εκτελεσθούν - Τεχνικές Προδιαγραφές που ισχύουν

Οι εργασίες που θα εκτελεσθούν σύμφωνα με τις εγκεκριμένες ΕΤΕΠ που ακολουθούν σχετικά με τον τρόπο κατασκευής και ελέγχου, είναι οι παρακάτω Τεχνικές Προδιαγραφές:

|     |                                                        |             |
|-----|--------------------------------------------------------|-------------|
| 1.  | Εκσκαφές ορυγμάτων                                     | ΤΠ 2        |
| 2.  | Επιχώσεις ορυγμάτων                                    | ΤΠ 6        |
| 3.  | Σκυρόδεμα                                              | ΤΠ 9        |
| 4.  | Σιδηρός οπλισμός                                       | ΤΠ 10       |
| 5.α | Κουφώματα σιδηρά                                       | 03-08-02-00 |
| 5.β | Κουφώματα αλουμινίου                                   | 03-08-03-00 |
| 6.α | Οικίσκος πλήρωσης και επιστέγασης<br>με πάνελ sandwich | 03-05-02-01 |
| 6.β | Κατασκευή από κοιλοδοκούς χάλυβα                       | 08-07-02-01 |

Όλες οι λεπτομέρειες και οι διαστάσεις των παραπάνω εργασιών καθορίζονται στα σχετικά σχέδια της μελέτης και θα εκτελούνται σύμφωνα με τις οδηγίες της Διευθύνουσας Υπηρεσίας.

Η επιλογή όλων των υλικών θα είναι της έγκρισης της Υπηρεσίας. Για τον λόγο αυτό, πριν από την ενσωμάτωση τους στο έργο, ο Ανάδοχος υποχρεούται να προσκομίζει για έγκριση στην Υπηρεσία δείγματα των υλικών ή prospectus (ή και τα δύο όπου είναι εφικτό) στα

οποία θα γίνεται αναλυτική περιγραφή τους, θα φαίνεται η μορφή τους και θα αναγράφονται οι διαστάσεις, ο τύπος τους, οι προδιαγραφές και το εργοστάσιο κατασκευής τους.

Τα δείγματα ή τα prospectus που θα υποβληθούν για έγκριση θα είναι σε ικανό αριθμό (τουλάχιστον τρία) διαφόρων εταιριών ώστε, να είναι δυνατή η επιλογή από την Υπηρεσία των καταλληλότερων για κάθε περίπτωση.

Τα έξοδα δειγμάτων, δειγματοληψίας και ελέγχου βαρύνουν τον Ανάδοχο, σύμφωνα με το άρθρο 46 του Π. . 609/85, όπως τροποποιήθηκε και συμπληρώθηκε με τα Π. . 286/94 και Π. . 368/94.

### 3. Προδιαγραφές του οικίσκου

#### 3.1 Γενικά

Οι εξωτερικές διαστάσεις του οικίσκου θα είναι 2,50 m πλάτος και 6,0 m συνολικού εμβαδού περίπου 15,00 m<sup>2</sup>. Οι επιτρεπόμενες κατασκευαστικές αποκλίσεις θα είναι σε πλάτος  $\pm 5\%$ . Το καθαρό εσωτερικό ύψος θα είναι 2,80 m περίπου. Η διαμόρφωση και ο εξοπλισμός του οικίσκου θα γίνει σύμφωνα με την παρούσα Τ.Π. και τα σχέδια που συνοδεύουν τη μελέτη.

Οι καλωδιώσεις των εσωτερικών ηλεκτρολογικών και T-H δικτύων θα οδεύουν εντός επίτοιχων μεταλλικών καναλιών και παράλληλα στην ψευδοροφή, σε ύψος 20cm κάτω από αυτή. Τα εν λόγω δίκτυα θα συνεχίζουν κατακόρυφα επίτοιχα εντός πλαστικών καναλιών μέχρι τις θέσεις εργασίας, όπου θα τοποθετηθούν οι κατάλληλοι ρευματοδότες.

#### 3.2 Τεχνικά χαρακτηριστικά

##### 3.2.1 Κατασκευή – σκελετός

Ο φέρων οργανισμός (υποστυλώματα, δοκοί, τεγίδες) θα είναι κατασκευασμένος από κατάλληλες διατομές κοιλοδοκών βαρέως τύπου ή στατικών δοκών γαλβανισμένου χάλυβα βαρέως τύπου και μεγάλου στατικού ύψους. Συγκεκριμένα, θα αποτελείται από περιμετρικούς στατικούς δοκούς βαρέως τύπου και μεγάλου στατικού ύψους. Οι γωνιακές κολώνες θα κατασκευαστούν από μονούς κοιλοδοκούς βαρέως τύπου και παράλληλα ο σκελετός θα ενισχυθεί με συμπληρωματικούς δύο έως τέσσερις ορθοστάτες από κοιλοδοκό. Δεν θα υπάρχει κανένα στραντζαριστό στοιχείο.

Ειδικότερα, το δάπεδο θα ενισχυθεί είτε με κοίλους δοκούς βαρέως τύπου είτε με ανοικτές διατομές από γαλβανισμένο χαλυβδόελασμα ψυχρής έλασης μορφής C, Z, M ή άλλων διατομών, κατάλληλου στατικού ύψους και πάχους μεγαλύτερου των 2mm. Η δε οροφή θα είναι ενισχυμένη με ισχυρές τεγίδες από κοίλους δοκούς ή ανοικτές διατομές ως ανωτέρω, όπου στερεώνεται η στέγη.

Επίσης, στη βάση των οικίσκων θα είναι προσαρμοσμένοι μεταλλικοί δοκοί, ώστε να μπορούν να εδραστούν σε επίπεδη επιφάνεια.

Οι υδρορροές, καθώς και όλα τα συμπληρωματικά μεταλλικά μέρη (ειδικά τεμάχια κλπ), θα είναι κατασκευασμένα από γαλβανισμένο χαλυβδοέλασμα, για προστασία από τη διάβρωση.

Όλες οι ενώσεις θα γίνουν με συγκόλληση τόξου, πέραν ορισμένων που για κατασκευαστικούς λόγους μπορούν να γίνουν βιδωτές. Επίσης, όλες οι σιδηρές διατομές θα έχουν αντισκωρική προστασία, αποτελούμενη από στρώσεις αντισκωρικού (primer) και δύο επιστρώσεις τελικής εποξειδικής βαφής με εξαιρετική ποιότητας ελαιόχρωμα (ριπολίνη).

Η κατασκευή θα μελετηθεί σύμφωνα με τον Ευρωκώδικα 3 (Κατασκευές από χάλυβα). Ο σκελετός ως σύνολο, θα πρέπει να αποτελεί ένα χωρικό πλαίσιο ώστε πέραν των προβλεπομένων φορτίσεων θα μπορεί να αναλαμβάνει με ασφάλεια τις δυνάμεις που προκαλούνται κατά την

ανύψωση, μετακίνηση και τοποθέτησή του, χωρίς να προκαλούνται φθορές, παραμορφώσεις ή χαλάρωση των συνδέσεων.

### 3.2.2 Οροφή

#### α. Επιστέγαση

Η οροφή θα είναι ενισχυμένη με ισχυρές τεγίδες από κοίλους δοκούς, όπου στερεώνεται η επικάλυψη.

Τα όμβρια ύδατα θα συγκεντρώνονται σε οριζόντιες υδρορροές κατά μήκος των πλευρών και στη συνέχεια μέσω κατακόρυφων υδρορροών στις 4 γωνίες θα απορρέουν εκτός του συγκροτήματος.

Η επικάλυψη στέγης θα είναι από κεκλιμένα φύλλα γαλβανισμένου χαλυβδοελάσματος, προβαμμένου με πολυεστερική βαφή, χρώματος. Συγκεκριμένα θα γίνει κατά σειρά επιψευδαργύρωση με εν θερμώ γαλβάνισμα, χημική επεξεργασία επιφάνειας, επίστρωση primer και πολυεστερική βαφή. Τα εν θερμώ γαλβανισμένα χαλυβδοέλασματα θα είναι κατά EN 10142 και EN 10147 (αντίστοιχες προδιαγραφές του EN 10142 είναι οι DIN 17262, BS 2889, ASTM A 527 και AFNOR 32.321/36.322).

Το προφίλ των ελασμάτων θα είναι τραπεζοειδούς διαμόρφωσης και συγκεκριμένα θα φέρουν πέντε (5) τραπεζοειδείς εξάρσεις ύψους 40-42mm ανά 250mm, με ελαφρές ενδιάμεσες νευρώσεις. Τα φύλλα θα είναι πάχους 0,50mm, ωφέλιμου πλάτους 1000 mm, βάρους 4,75-4,90 kg/m<sup>2</sup> περίπου και θα στερεωθούν στις εγκάρσιες τεγίδες. Ειδικότερα ως προς τις διαστάσεις, οι ανοχές έχουν ως εξής: πάχος (κατά EN 10143), πλάτος ( $\pm 2,5\text{mm}$ ), μήκος ( $\pm 10\text{mm}$ ) και ορθογωνικότητα (max 5mm).

Οι δύο πλευρικές εξάρσεις θα φέρουν ειδική διαμόρφωση (καμπύλα τμήματα) στο σημείο συναρμογής τους, ώστε να εφαρμόζουν απόλυτα και στεγανά στις συνδέσεις των φύλλων (παρεμπόδιση εισροής υδάτων ακόμη και σε ακραία καιρικά φαινόμενα - αποτροπή εμφάνισης του τριχοειδούς φαινομένου). Επίσης, στη σύνδεση των φύλλων, η στήριξη θα γίνει με αυτοδιάτρητη βίδα και ειδική μεταλλική καλύπτρα, ενώ η καλύτερη στεγάνωση του

σημείου στήριξης θα επιτευχθεί με τη χρήση ελαστικού παρεμβύσματος (ροδέλας). Τέλος, για ακόμη καλύτερη στήριξη όπου απαιτείται, προτείνεται η χρησιμοποίηση πριτσινιού.

Τα χαλυβδοελάσματα που θα χρησιμοποιηθούν θα πρέπει να ικανοποιούν τις Διεθνείς Προδιαγραφές Ποιότητας και να είναι πιστοποιημένα από το Διεθνές Πιστοποιητικό Διαχείρισης Ποιότητας ISO 9001.

Θα δοθεί ιδιαίτερη έμφαση στην εξασφάλιση πλήρους στεγανοποίησης της στέγης και ιδιαίτερα στα σημεία των ενώσεων, έτσι ώστε να μην εισέρχονται εσωτερικά του συγκροτήματος βρόχινα ύδατα. Ειδικότερα:

➤ Στις ενώσεις των τραπεζοειδών φύλλων θα τοποθετηθεί στεγανωτικό υλικό, ώστε να εξασφαλιστεί η στεγανότητα ακόμη και στη περίπτωση υπερχειλίσης.

➤ Στις δύο κατά μήκος πλευρές θα τοποθετηθεί ειδική ασφαλοταινία και στη συνέχεια η ένωση θα καλυφθεί με ειδικό τεμάχιο τραπεζοειδούς διατομής από γαλβανισμένο έλασμα.

➤ Στην απόληξη των τραπεζοειδών φύλλων στις υδρορροές θα τοποθετηθεί στεγανωτικό υλικό, ώστε να αποκλειστεί η περίπτωση εισόδου του νερού στο εσωτερικό.

➤ Τόσο στις εσωτερικές πλευρές όσο και στις εξωτερικές θα τοποθετηθούν όπου απαιτείται ειδικά τεμάχια για την κάλυψη τυχόν κενών προσαρμογής.

#### β. Ειδικά τεμάχια ανύψωσης

Στην οροφή του κάθε οικίσκου σε κατάλληλες θέσεις θα υπάρχουν τέσσερα σημεία αναρτήσεως με την απαραίτητη αντοχή σε περίπτωση ανάρτησης με σκοπό την μεταφορά.

#### γ. Ψευδοροφή

Εσωτερικά, κάτω από τα τραπεζοειδή φύλλα, θα τοποθετηθεί οριζόντια ψευδοροφή από πάνελ πολυουρεθάνης, με αμφίπλευρη επικάλυψη από φύλλα γαλβανισμένου χαλυβδοελάσματος, προβαμμένων με πολυεστερική βαφή χρώματος RAL απόχρωσης που θα αποφασισθεί από την Υπηρεσία.

Συγκεκριμένα, στα ελάσματα θα πραγματοποιηθεί επιψευδαργύρωση με εν θερμώ γαλβάνισμα, χημική επεξεργασία επιφάνειας, επίστρωση primer και πολυεστερική βαφή. Τα εν θερμώ γαλβανισμένα χαλυβδοελάσματα θα είναι κατά EN 10142 και EN 10147 (αντίστοιχες προδιαγραφές του EN 10142 είναι οι DIN 17262, BS 2889, ASTM A 527 και AFNOR 32.321/36.322).

Το προφίλ των ελασμάτων θα είναι διαμόρφωσης μικρονερβατούρας (ελαφρές ενδιάμεσες νευρώσεις), πάχους 0,50mm με ανοχές διαστάσεων κατά EN 10143. Η ενδιάμεση μόνωση θα είναι από διογκωμένο, οικολογικό και αυτοσβεννύμενο αφρό πολυουρεθάνης, υψηλής πυκνότητας ( $40 \pm 2$  Kg/m<sup>3</sup>) Το ονομαστικό πάχος του θερμομονωτικού πετάσματος θα είναι 50mm. Τα άκρα κατά μήκος του πάνελ θα είναι διαμορφωμένα ώστε να σχηματίζουν αρσενικό - θηλυκό και να καλύπτουν το κεφάλι της βίδας στήριξης στο σκελετό της οροφής

(κρυφή στήριξη για πρακτικούς και λόγους αισθητικής). Επίσης, θα χρησιμοποιηθεί ελαστικό παρέμβυσμα (ροδέλα) για τη καλύτερη στεγάνωση του σημείου στήριξης και ειδικό ελαστικό παρέμβυσμα στην ένωση των πάνελς για μείωση του αερισμού. Τέλος, τα άκρα του πάνελ θα καλύπτονται με ταινίες ενισχυμένου αλουμινόχαρτου ως φράγμα υδρατμών για τον αφρό πολυουρεθάνης.

Η θερμική αγωγιμότητα θα είναι 0,34-0,36 Kcal/m<sup>2</sup>hoC (συντελεστής θερμικής αγωγιμότητας, λ, ίσος με 0,02 W/moK) και κατά το σχεδιασμό θα ληφθεί ειδική μέριμνα για την αποφυγή θερμογεφυρών. Τα φύλλα θα είναι ωφέλιμου πλάτους 1000mm, βάρους 10 kg/m<sup>2</sup> περίπου (>10 kg/m<sup>2</sup>) και θα στερεωθούν στις εγκάρσιες δοκούς με αυτοδιάτρητες βίδες. Ειδικότερα ως προς τις διαστάσεις, οι αποδεκτές ανοχές έχουν ως εξής: πάχος (-2/+5mm), πλάτος (±2,5mm), μήκος (±10mm) και ορθογωνικότητα (max 5mm).

Επιπλέον, ως προς την πυραντίσταση υλικού τα θερμομονωτικά πετάσματα της

ψευδοροφής θα πρέπει να είναι κλάσης B2 ή και ανώτερης, σύμφωνα με την κατηγοριοποίηση του Γερμανικού Προτύπου κατά DIN 4102.

Τα θερμομονωτικά πετάσματα που θα χρησιμοποιηθούν πρέπει να ικανοποιούν τις Διεθνείς Προδιαγραφές Ποιότητας και να είναι πιστοποιημένα από το Διεθνές Πιστοποιητικό Διαχείρισης Ποιότητας ISO 9001. Επιπλέον, πρέπει να ικανοποιούν τις Διεθνείς Περιβαλλοντικές Προδιαγραφές και να πιστοποιούνται από το Διεθνές Πιστοποιητικό Περιβαλλοντικής Διαχείρισης ISO 14001.

### 3.2.3 Δάπεδο - έδραση

Το κτίριο θα τοποθετηθεί με την βοήθεια μεταλλικών δοκών έδρασης (ρυθμιζόμενους καθ' ύψος για οριζοντίωση), επάνω σε υπάρχον δάπεδο από οπλισμένο σκυρόδεμα.

Το δάπεδο θα είναι βιομηχανικό όπου θα εδραθεί από σκυρόδεμα C16/20 με πρόσθετο σκληρυντικό.

### 3.2.4 Πλευρικά τοιχώματα

#### α. Εξωτερικοί τοίχοι

Οι εξωτερικοί τοίχοι θα κατασκευαστούν από θερμομονωτικά panels πολυουρεθάνης, με αμφίπλευρη επικάλυψη από φύλλα γαλβανισμένου χαλυβδοελάσματος, προ βαμμένων με πολυεστερική βαφή. Συγκεκριμένα, στα ελάσματα θα γίνει επιψευδαργύρωση με εν θερμώ γαλβάνισμα, χημική επεξεργασία επιφάνειας, επίστρωση primer και πολυεστερική βαφή. Τα εν θερμώ γαλβανισμένα χαλυβδοελάσματα θα είναι κατά EN 10142 και EN 10147 (αντίστοιχες προδιαγραφές του EN 10142 είναι οι DIN 17262, BS 2889, ASTM A 527 και AFNOR 32.321/36.322).

Οι προδιαγραφές των panels θα είναι ίδιες με αυτές τις παραγράφου 3.2.2.γ.

#### β. Ειδικά τεμάχια



Στις 4 εξωτερικές γωνίες θα τοποθετηθούν ειδικά τεμάχια από προφίλ με επίπεδες επιφάνειες, ενώ στις αντίστοιχες εσωτερικές γωνίες θα τοποθετηθούν ανάλογα πλαστικά σοβατεπιά με επίπεδες επιφάνειες λευκού χρώματος.

Επίσης, στη βάση των πλαγιοκαλύψεων θα τοποθετηθούν εξωτερικά νεροσταλάκτες.

### 3.2.5 Κουφώματα

Τα κουφώματα που θα τοποθετηθούν θα κατασκευαστούν από αλουμίνιο χρώματος επιλογής της Υπηρεσίας.

Στην είσοδο του συγκροτήματος θα τοποθετηθεί θυρόφυλλο, κατασκευασμένο από θερμομονωτικά πάνελ, πάχους 40mm και κάσα λευκού αλουμινίου. Η θύρα

θα είναι διαστάσεων 0,95 x 2,15m περίπου. Επίσης, θα είναι αναρτημένη από τρεις μεντεσέδες και θα φέρει πόμολο και κλειδαριά ασφαλείας. Επίσης θα υπάρχει δίφυλλη πόρτα ανοιγόμενη πλάτους 2,0 m και ύψους 2,15 m με ενσωματωμένες περσίδες.

Στο συγκρότημα θα τοποθετηθούν παράθυρα δίφυλλα, επάλληλα συρόμενα, κατασκευασμένα από αλουμίνιο. Επιπλέον θα υπάρχει φεγγίτης αλουμινίου με περσίδες σταθερές διαστάσεων 1,50 m x 1,20 m.

Τα παράθυρα θα είναι πλάτους 1,00 m και καθαρού ύψους 0,60 m περίπου (ύψος ποδιάς 0,70 m περίπου).

Τα παράθυρα θα φέρουν κατάλληλες ελαστικές διατομές για πλήρη στεγανότητα καθώς και κλειδαριές. Τα παράθυρα θα έχουν διπλούς υαλοπίνακες (υαλοπίνακας 5mm - κενό 12mm - υαλοπίνακας 4mm ).

Η επιτρεπόμενη κατασκευαστική απόκλιση του πλάτους των κουφωμάτων θα είναι  $\pm 10\%$ .

### 3.2.6 Ηλεκτρολογική – τηλεφωνική εγκατάσταση

Το κτίριο θα διαθέτει πλήρη ηλεκτρολογική και τηλεφωνική εγκατάσταση η οποία θα περιλαμβάνει:

| ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ Η/Μ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ                                       | ΠΟΣΟΤΗΤΑ |
|----------------------------------------------------------------|----------|
| Βιομηχανική πρίζα εξωτερικής παροχής ενέργειας                 | 1        |
| Τριφασικός ηλεκτρολογικός πίνακας με αυτόματου ασφαλοδιακόπτες | 1        |
| Ρελέ διαρροής (αντιηλεκτροπληξιακή προστασία)                  | 1        |
| Διακόπτες φωτισμού                                             | 2        |
| Πρίζα σούκο                                                    | 4        |

|                                              |                                                |
|----------------------------------------------|------------------------------------------------|
| Φωτιστικά διπλά φθορίου 2x36 watt.           | 2                                              |
| Φωτιστικά τύπου «χελώνα» 36 watt (στο WC)    | 1                                              |
| Φωτιστικά ασφαλείας                          | 1                                              |
| Εξωτερικά φωτιστικό 1x36 watt                | 1                                              |
| Πλαστικά κανάλια για την όδευση των καλωδίων | Απαιτούμενη ποσότητα για<br>όλες τις συνδέσεις |

### 3. Επιμέτρηση και Πληρωμή

Η επιμέτρηση του υπέργειου προκατασκευασμένου οικίσκου των Α/Σ Λ4, Λ και Π θα γίνει σε τεμάχια που έχουν κατασκευαστεί ικανοποιητικά. Η πληρωμή θα γίνεται για κάθε προκατασκευασμένο οικίσκο με την αντίστοιχη τιμή του Τιμολογίου.

Η παραπάνω τιμή και πληρωμή αποτελεί πλήρη αποζημίωση του Αναδόχου για την κατασκευή ενός πλήρους προκατασκευασμένου οικίσκου και περιλαμβάνει όλες τις εργασίες και υλικά που αναφέρονται στην παράγραφο 2 της παρούσας Προδιαγραφής, η μεταφορά των υλικών στη θέση εγκατάστασης καθώς και οποιαδήποτε άλλη εργασία που δεν αναφέρεται ρητά αλλά είναι αναγκαία για την ικανοποιητική εκτέλεση του έργου.

#### ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ 20

ΑΓΩΓΟΙ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ ΑΚΑΘΑΡΤΩΝ ΑΠΟ ΣΩΛΗΝΕΣ ΔΟΜΗΜΕΝΟΥ ΤΟΙΧΩΜΑΤΟΣ ΥΨΗΛΗΣ ΠΥΚΝΟΤΗΤΑΣ ΠΟΛΥΑΙΘΥΛΕΝΙΟΥ (HDPE)

##### 1. Αντικείμενο

Η παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή αφορά στους αγωγούς και τα ειδικά τεμάχια αποχέτευσης ακαθάρτων από σωλήνες διπλού δομημένου τοιχώματος υψηλής πυκνότητας πολυαιθυλενίου (HDPE).

Για την ταινία σήμανσης που τοποθετείται στο όρυγμα για την προστασία και σήμανση του αγωγού εφαρμόζεται η ΕΤΕΠ 08-06-08-01.

##### 2. Γενικά

Οι προβλεπόμενες εργασίες για την κατασκευή των αγωγών ακαθάρτων διπλού δομημένου τοιχώματος από πολυαιθυλένιο (HDPE), είναι συνοπτικά οι εξής

α. Η προμήθεια των σωλήνων και των ειδικών τεμαχίων και οι κάθε

είδους δοκιμές στο εργοστάσιο πριν την παραλαβή.

β. Όλες οι φορτοεκφορτώσεις και μεταφορές των σωλήνων και ειδικών τεμαχίων από το εργοστάσιο κατασκευής στην θέση συγκέντρωσης

και μετά από εκεί στη θέση τοποθέτησης.

γ.Η τοποθέτηση και η σύνδεση των σωλήνων και ειδικών τεμαχίων μέσα στο όρυγμα.

δ.Η διαδικασία επίχωσης του σκάμματος του αγωγού.

ε.Οι κάθε είδους δοκιμασίες παραλαβής των κατασκευασμένων αγωγών.

Όλες οι προαναφερθείσες εργασίες θα εκτελεστούν σύμφωνα με όσα λεπτομερώς ορίζονται στην παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή.

Για όλες τις άλλες εργασίες που απαιτούνται για την κατασκευή του δικτύου ακαθάρτων, όπως εκσκαφές και επανεπιχώσεις ορυγμάτων, φορτοεκφορτώσεις και μεταφορές προϊόντων εκσκαφής, κατασκευή υποστρώματος άμμου, κατασκευή φρεατίων κλπ. ισχύουν οι αντίστοιχες Τεχνικές Προδιαγραφές.

### 3.Ποιότητα, χαρακτηριστικά σωλήνων και ειδικών τεμαχίων παραλαβή υλικών

Η ποιότητα, τα χαρακτηριστικά, οι έλεγχοι και οι δοκιμασίες αποδοχής στο εργοστάσιο των σωλήνων και των ειδικών τεμαχίων της σειράς που καθορίζεται στα σχέδια της μελέτης θα συμφωνούν πλήρως με τα προδιαγραφόμενα στο ΕΛΟΤ EN 13476 τύπος Β. Κατασκευαστής σύμφωνα με το υπόψη πρότυπο είναι το εργοστάσιο, από το οποίο ο Ανάδοχος θα προμηθευτεί τους πλαστικούς σωλήνες.

Σημειώνεται ότι, οι σωλήνες που θα ενσωματωθούν στο εν λόγω έργο θα πρέπει να είναι πιστοποιημένες με πιστοποιητικό ποιότητας σύμφωνα με την προδιαγραφή ΕΛΟΤ EN 13476 τύπος Β από αναγνωρισμένο ανεξάρτητο φορέα π.χ. ΕΛΟΤ, TÜV κ.λπ.

#### Πρότυπα δοκιμών

ΕΛΟΤ EN 180 9969 Thermoplastics pipes - Determination of ring stiffness - Θερμοπλαστικοί σωλήνες - Προσδιορισμός της ακαμψίας δακτυλίου

ΕΛΟΤ EN 744 Plastics piping and ducting systems - Thermoplastics pipes - Test method for resistance to external blows by the round-the-clock method -Συστήματα πλαστικών σωληνώσεων και αγωγών - Θερμοπλαστικοί σωλήνες Δοκιμή αντοχής σε εξωτερικό κτυπήματα με τη μέθοδο του ρολογιού

EN 9967 Determination of Greep ratio

ΕΛΟΤ EN 3126 Plastics piping systems - Plastics components - Determination of dimensions - Συστήματα πλαστικών σωληνώσεων - Πλαστικό εξαρτήματα Προσδιορισμός διαστάσεων

ΕΛΟΤ EN 12091 Thermal insulating products for buildings application - Determination of freeze-thaw resistance - Θερμομονωτικό προϊόντα για κτιριακές εφαρμογές - Προσδιορισμός της αντίστασης στη ψύξη-απόψυξη

Οι σωλήνες και τα ειδικά τεμάχια από πολυαιθυλένιο θα παραδίδονται στον Ανάδοχο στο εργοστάσιο, αφού έχουν πραγματοποιηθεί όλες οι υποχρεωτικές και οι τυχόν προαιρετικές δοκιμές αποδοχής, που έχουν κριθεί σκόπιμες, όπως αυτές καθορίζονται στα πρότυπα

ΕΛΟΤ EN. Η Επιβλέπουσα Υπηρεσία του έργου έχει το δικαίωμα να παρίσταται στις δοκιμές ελέγχου των προϊόντων με νόμιμα εξουσιοδοτημένο εκπρόσωπό της. Στην περίπτωση που δεν παραστεί εκπρόσωπος της Υπηρεσίας Επίβλεψης στην διεξαγωγή των δοκιμών, ο κατασκευαστής των σωλήνων είναι υποχρεωμένος να χορηγήσει στην Υπηρεσία Επίβλεψης βεβαίωση σύμφωνα με την οποία θα πιστοποιείται ότι όλοι οι σωλήνες και τα εξαρτήματα έχουν υποβληθεί με επιτυχία στις παραπάνω δοκιμασίες.

Διευκρινίζεται ότι η παρουσία εκπροσώπου της Υπηρεσίας Επίβλεψης στις δοκιμασίες παραλαβής των σωλήνων και εξαρτημάτων ή η σύμφωνα με τα παραπάνω χορήγηση του σχετικού πιστοποιητικού από τον κατασκευαστή, δεν προδικάζει την τελική παραλαβή των εγκατεστημένων σωληνώσεων επιτόπου των έργων από την Υπηρεσία Επίβλεψης.

#### 4. Διαστάσεις σωλήνων

Οι διαστάσεις των σωλήνων θα συμφωνούν με τα όσα αναφέρονται στο πρότυπο ΕΛΟΤ EN 13476- 3.

#### 5. Μεταφορά και αποθήκευση υλικών

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

Για την φορτοεκφόρτωση θα χρησιμοποιούνται γερανοί ή λοιπό ανυψωτικό μηχανήματα. Σε καμία περίπτωση δεν επιτρέπεται η εκφόρτωση με ανατροπή. Απαγορεύεται η χρήση συρματόσχοινου ή αλυσίδων για τους χειρισμούς των σωλήνων. Οι χειρισμοί θα γίνονται υποχρεωτικό με ιμάντες (σαμπάνια).

Οι σωλήνες θα αποθηκεύονται σε περιφραγμένους χώρους και θα τοποθετούνται σε τέτοια διάταξη (π.χ. διάταξη πυραμίδας), ώστε να αποφευχθούν στρεβλώσεις και παραμορφώσεις λόγω υπερκείμενου βάρους. Κάθε διάμετρος θα στοιβάζεται χωριστά.

Μέχρι την τοποθέτησή τους τα τεμάχια σύνδεσης των σωλήνων θα παραμένουν στα κιβώτια συσκευασίας τους.

Επισημαίνονται προς αποφυγή τα ακόλουθα:

α) Η ανομοιόμορφη κατανομή θερμοκρασίας περιφερειακά στην διατομή, καθ' όσον μπορεί να προκαλέσει στρέβλωση ή λυγισμό στον σωλήνα.

β) Η αξονική ή εγκάρσια φόρτιση καθ' όσον μπορεί να προκαλέσει παραμόρφωση (πλάτυνση) της διαμέτρου.

γ) Το σύρσιμο, ρίψη ή στοίβαξη σε τραχείες επιφάνειες. Εάν οι σωλήνες φορτοεκφορτώνονται με συρματόσχοινα ή αλυσίδες θα προστατεύονται κατάλληλα από εκδορές και χαράξεις.

δ) Η υπερβολική επιφόρτιση των αποθηκευμένων σωλήνων (π.χ. εσφαλμένη στοίβαση).

Ορθή προοπτική αποτελεί η στοίβαση σε ύψος έως 1,5 m, με επαφή των σωλήνων κατά γενέτειρα. Η κάτω στρώση θα εδράζεται σε επίπεδη καθαρή επιφάνεια και καθ' όλο το μήκος των σωλήνων.

Κατά την αποθήκευση σωλήνων διαφορετικών σειρών και διαμέτρων, οι πλέον άκαμπτοι θα διατάσσονται στο κάτω μέρος της στοίβας.

Αν οι σωλήνες έχουν προδιαμορφωμένα άκρα (π.χ. φλαντζωτοί σωλήνες), τα άκρα αυτά θα προεξέχουν. Τα άκρα των σωλήνων που έχουν υποστεί επεξεργασία για σύνδεση θα προστατεύονται από χτυπήματα.

Τα φορτηγά αυτοκίνητα που χρησιμοποιούνται για την μεταφορά των σωλήνων θα έχουν καρότσα με λείες επιφάνειες, χωρίς προεξοχές αιχμηρών αντικειμένων που θα μπορούσαν να τραυματίσουν τους σωλήνες.

#### 6. Τοποθέτηση σωλήνων στο όρυγμα

Για την σωστή τοποθέτηση του σωλήνα σε όρυγμα, πρέπει να τηρούνται οι ακόλουθες οδηγίες:

- Το βάθος του ορύγματος πρέπει να είναι τέτοιο ώστε να επιτρέπει την στρώση κατ'ελάχιστο 10 cm άμμου στον πυθμένα, πάνω στο οποίο θα πραγματοποιηθεί η τοποθέτηση των σωλήνων.
- Πρέπει να έχουν απομακρυνθεί οι αιχμηρές ή πολύ μεγάλες πέτρες από τον πυθμένα του ορύγματος.
- Η επιλογή της κοκκομετρίας των υλικών θα πρέπει να γίνεται με το κριτήριο της εύκολης εισχώρησης στις αυλακώσεις του σωλήνα. Η βάση και η προστατευτική επίχωση πρέπει να αποτελούνται από τα προαναφερθέντα υλικά, τα οποία διαστρώνονται κατά διαδοχικά στρώματα και ακολουθεί συμπύκνωση μέχρι του ύψους των 30 cm πάνω από την στέψη του σωλήνα.
- Ιδιαίτερη προσοχή πρέπει να επιδεικνύεται στην συμπύκνωση της επίχωσης πλευρικά του αγωγού. Η συμπύκνωση θα πρέπει να πραγματοποιείται, αφού η επίχωση υπερβεί σε ύψος το ήμισυ της διαμέτρου του αγωγού για να αποτρέπεται η ανύψωσή του και ως εκ τούτου η αλλαγή της κλίσης του αγωγού και συνεχίζουμε την επίχωση και την συμπύκνωση όπως περιγράφεται στην προηγούμενη παράγραφο. Στη συνέχεια το σκάμα δύναται να πληρωθεί με τα υλικά εκσκαφής, αφού έχουν απομακρυνθεί οι αιχμηρές και οι πολύ μεγάλες πέτρες. Ο βαθμός συμπύκνωσης της επίχωσης που απαιτείται είναι ίσος ή ανώτερος με 90% κατά ProCtor (Optimum).
- Σε περίπτωση ύπαρξης υδροφόρου ορίζοντα η τοποθέτηση των σωλήνων θα πρέπει να πραγματοποιείται μετά την απομάκρυνση των υδάτων και να γίνεται η επίχωσή τους για την αποφυγή του φαινομένου της άνωσης.
- Συνιστάται η χρήση μηχανικών μέσων, όπως η τοποθέτηση μιάς σανίδας κατάλληλων διαστάσεων για την ισοκατανομή των φορτίων και την αποφυγή φθορών στα άκρα των σωλήνων.

➤Ιδιαίτερη προσοχή θα πρέπει να δοθεί στο φαινόμενο της διαστολής των σωλήνων, όταν αυτοί τοποθετούνται σε περιβάλλον υψηλών θερμοκρασιών. Σε αυτή την περίπτωση είναι απαραίτητη η επικάλυψη των σωλήνων με μερική επίχωση

## 7. Σύνδεση σωλήνων

Οι σωλήνες συνδέονται μεταξύ τους με μούφα και ελαστικό δακτύλιο . Στους σωλήνες από DN/OD 250mm έως DN/OD 1200mm και από DN/ID 300 έως DN/ID800mm ο δακτύλιος τοποθετείται στην πρώτη αυλόκωση. στους δε σωλήνες από DN/OD 160mm έως DN/OD 200mm ο δακτύλιος τοποθετείται στην δεύτερη αυλόκωση. Μετά την τοποθέτηση του ελαστικού δακτυλίου προς διευκόλυνση της σύνδεσης επαλείφουμε εσωτερικό την προς σύνδεση μούφα με υγρό σαπούνι. Η επάλειψη του ελαστικού δακτυλίου με σαπούνι πρέπει να αποφεύγεται για να μη προκληθεί επικόλληση μικροσωματιδίων άμμου ή χώματος. τα οποία πιθανόν να επηρεάσουν την στεγανότητα της σύνδεσης. Κατά την ένωση των σωλήνων μεγάλων διαμέτρων συνιστάται η χρήση μηχανικών μέσων. Σε αυτές τις περιπτώσεις είναι αναγκαία η προστασία του ελεύθερου άκρου του σωλήνα με την τοποθέτηση μίας σανίδας κατάλληλων διαστάσεων για την ισοκατανομή των φορτίων και την αποφυγή τραυματισμού του σωλήνα. Οι μούφες πρέπει να τοποθετηθούν στην σωστή τους θέση για να εξασφαλίζουν την ομαλή ροή εσωτερικό του δικτύου (να τερματίζουν μέχρι τον εσωτερικό δακτύλιο που διαθέτουν) .

Σημείωση: Ειδικότερα για τα δίκτυα ακαθάρτων σε περιπτώσεις όπου υπάρχει υψηλός υδροφόρος ορίζοντας ή άλλα κοινόχρηστα δίκτυα, όπως δίκτυο ύδρευσης, συνιστάται η χρήση δεύτερου ελαστικού δακτυλίου, ο οποίος θα είναι κατασκευασμένος από ειδικό υλικό τα οποία διογκώνονται κατά την επαφή τους με το νερό (υδρόφιλα) με αποτέλεσμα την εξασφάλιση της απόλυτης αμφίδρομης στεγανότητας του δικτύου.

Ως γνωστό, το σύστημα σύνδεσης των σωλήνων δύναται να επηρεαστεί ή από ανθρώπινη αμέλεια ή από μη κατάλληλη επιλογή υλικών εγκιβωτισμού- επίχωσης ή από τις γενικότερες συνθήκες εγκιβωτισμού του σωλήνα (π.χ. ελλιπής συμπίκνωση).

Εξαιτίας των παραπάνω το δίκτυο μπορεί να παρουσιάσει στη διάρκεια λειτουργίας του είτε διαρροές είτε εισροές υδάτων. Είναι γνωστό ότι σε περιπτώσεις διαρροής λυμάτων μολύνεται το περιβάλλον ενώ σε περιπτώσεις εισροής υδάτων και ειδικότερα όταν υπάρχει θαλασσινό νερό στον υδροφόρο ορίζοντα, προκαλούνται ζημίες και κακή λειτουργία του κέντρου επεξεργασίας λυμάτων.

Έτσι, η χρήση του υδρόφιλου ελαστικού δακτυλίου, ο οποίος τοποθετείται μετά τον κανονικό ελαστικό δακτύλιο EPDM, εξαλείφει τον κίνδυνο εκροής ή εισροής υδάτων.

Ειδικότερα οι προαναφερθέντες ελαστικοί δακτύλιοι παράγονται για διαμέτρους από DN150 έως και DN800.

Οι υδρόφιλοι αυτοί δακτύλιοι θα πρέπει να προστατεύονται πριν την ενσωμάτωσή τους στο δίκτυο προκειμένου να αποφευχθεί η ανεπιθύμητη διόγκωσή τους από την παρουσία νερού. Επίσης, θα πρέπει ο σύνδεσμος σύνδεσης των σωλήνων να διαθέτει επαρκές μήκος ώστε να είναι εφικτή η τοποθέτηση των εν λόγω ελαστικών δακτυλίων.

Σε περιπτώσεις αλλαγής κατεύθυνσης του δικτύου θα πρέπει να ενσωματώνονται γωνιές κατασκευασμένες σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 13476, για να εξασφαλίζεται η ομαλή ροή καθώς και η στεγανότητα του συστήματος. Το ίδιο εφαρμόζεται και σε περιπτώσεις αλλαγής διατομών καθώς και διακλαδώσεων (συστολικές μούφες, ταύ. ημιταύ, συστολικό ημιταύ). Σε κάθε περίπτωση πρέπει να αποφεύγεται η χρήση εξαρτημάτων που έχουν παραχθεί από διαφορετικές πρώτες ύλες από αυτές των αντίστοιχων σωλήνων δικτύων.

## 8. Δοκιμές στεγανότητας

Στον σωλήνα πραγματοποιούνται δοκιμές στεγανότητας κατά ΕΛΟΤ EN

1277 Plastics piping systems - Thermoplastics piping systems for buried non-pressure applications - Test methods for leaktightness of elastomeric sealing ring type joints - Συστήματα πλαστικών σωληνώσεων - Συστήματα θερμοπλαστικών σωληνώσεων για υπόγειες εφαρμογές χωρίς πίεση - Μέθοδοι δοκιμής στεγανότητας ελαστομερών συνδέσμων τύπου στεγανωτικού δακτυλίου

## 9. Απαιτήσεις ποιοτικών ελέγχων για την παραλαβή

➤ Έλεγχος δελτίων αποστολής ενσωματούμενων υλικών.

➤ Έλεγχος οριζοντιογραφικής και υψομετρικής τοποθέτησης σωλήνων και συνδεσμολογίας τους σύμφωνα με την εγκεκριμένη μελέτη.

➤ Έλεγχος πρακτικών τέλεσης δοκιμών πίεσεως.

➤ Έλεγχος της εγκατάστασης σύμφωνα με τα σχέδια της εγκεκριμένης μελέτης, ώστε να διαπιστωθεί εάν έχουν τοποθετηθεί όλα τα προβλεπόμενα εξαρτήματα και εάν έχουν τηρηθεί επακριβώς οι κλίσεις (περίπτωση δικτύων βαρύτητας).

➤ Εξαρτήματα που εμφανίζουν κακώσεις, στρεβλώσεις ή διάβρωση δεν θα γίνονται αποδεκτά και θα δίδεται εντολή αντικατάστασης αυτών με δαπάνες του Αναδόχου.

## 10. Τελικός καθαρισμός και επιθεώρηση

Πριν από την παραλαβή του έργου από την Υπηρεσία Επίβλεψης, το όλο σύστημα των αγωγών, συμπεριλαμβανομένων και των φρεατίων, πρέπει να καθαρισθεί ολοκληρωτικά με έκπλυση με βούρτσα, σφαίρα ή άλλο κατάλληλο όργανο μέσω των αγωγών ή με οποιαδήποτε άλλη αποδεκτή

μέθοδο, έτσι ώστε οι αγωγοί να είναι εντελώς καθαροί και ελεύθεροι από εμπόδια. Πριν την παραλαβή θα γίνεται επιθεώρηση του δικτύου από την Υπηρεσία Επίβλεψης.

## 11. Οροι και απαιτήσεις υγιεινής – ασφάλειας

### 11.1. Πιθανοί κίνδυνοι κατά την εκτέλεση των εργασιών

➤ Κατά την μεταφορά, απόθεση και διακίνηση των σωλήνων:

➤ Εκφόρτωση υλικών μέσω γερανοφόρου οχήματος.

- Διακίνηση επιμήκων αντικειμένων υπό συνθήκες στενότητας χώρου.
- Χειρισμός - εφαρμογή απολυμαντών (τοξικοί σε υψηλές συγκεντρώσεις).
- Μεταφορά δια χειρός ή μηχανικών μέσων αντικειμένων μεγάλου βάρους.
- Εξοπλισμός και εργαλεία χειρός.
- Ο χειρισμός του εξοπλισμού και των εργαλείων θα γίνεται μόνον από έμπειρο προσωπικό.
- Τραυματισμός περαστικών από πλημμελή μέτρα περίφραξης.

#### 11.2. Αντιμετώπιση εργασιακών κινδύνων

Επισημαίνονται οι διατάξεις της οδηγίας 92/57/ΕΕ περί «Ελαχίστων απαιτήσεων Υγιεινής και Ασφάλειας προσωρινών και κινητών Εργοταξίων», οι διατάξεις της Ελληνικής Νομοθεσίας περί υγιεινής και ασφάλειας (Π. . 17/96 και Π. . 159/99 κλπ.) και τα προβλεπόμενα στο Σχέδιο Ασφάλειας Υγείας (ΣΑΥ) του έργου.

Οι εκτελούντες τις εργασίες της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής θα διαθέτουν επαρκή εμπειρία στις υδραυλικές/σωληνουργικές εργασίες και στις θερμικές συγκολλήσεις πλαστικών.

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

- Προστασία χεριών και βραχιόνων, ΕΛΟΤ EN 388-03
- Προστασία κεφαλιού, ΕΛΟΤ EN 397-95
- Προστασία ποδιών, ΕΛΟΤ EN 345-95
- Προστασία ματιών, ΕΛΟΤ EN 168-95

#### 12. Επιμέτρηση και πληρωμή

Η επιμέτρηση των αγωγών για κάθε διάμετρο γίνεται με βάση τα τρέχοντα μέτρα (αξονικό μήκος) της σωλήνωσης, τα οποία κατασκευάστηκαν ικανοποιητικό και σύμφωνα με τους όρους αυτής της Τεχνικής Προδιαγραφής και έγιναν αποδεκτές από την Υπηρεσία Επίβλεψης. Το

μήκος μετράται από την εσωτερική παρειά του ενός φρεατίου έως την εσωτερική παρειά του επομένου φρεατίου.

Η πληρωμή θα γίνεται για τα μήκη του αγωγού ανά ονομαστική διάμετρο που επιμετρήθηκαν σύμφωνα με τα παραπάνω και με συμβατική τιμή μονάδας του Τιμολογίου που αποτελεί πλήρη αποζημίωση του Αναδόχου για όλες τις δαπάνες προμήθειας των σωλήνων πολυαιθυλενίου, τοποθέτησής και συνδέσεως των σωλήνων στην τάφρο (διευθέτηση της τάφρου, διάνοιξη φωλεών, διαπλάτυνση των παρειών της τάφρου για



άμεση σύνδεση σωλήνων και ειδικών τεμαχίων), ως και οι δαπάνες για τις δοκιμές στεγανότητας των αγωγών, περιλαμβανομένης και της δαπάνης προμήθειας του νερού.

Στην τιμή των αγωγών δεν περιλαμβάνεται ο εγκιβωτισμός με άμμο, ο οποίος προμετράται και πληρώνεται ιδιαιτέρως βάσει του σχετικού όρθρου του Τιμολογίου.

## ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ 21

### ΣΩΜΑΤΑ ΑΓΚΥΡΩΣΗΣ

#### 1. Αντικείμενο

Η παρούσα τεχνική προδιαγραφή αφορά την κατασκευή των απαιτούμενων σωμάτων αγκύρωσης του δικτύου στις θέσεις όπου λόγω χάραξης του αγωγού ή λόγω παρεμβολής ειδικού τεμαχίου διακλάδωσης ή συστολής δημιουργείται η δύναμη να εκφύγουν οι σωλήνες εκτός των συνδέσμων ή να εκφύγουν της θεωρητικής γραμμής χάραξης.

Τα σώματα αγκύρωσης πρέπει να εξασφαλίζουν την πλήρη σταθερότητα της χάραξης και μηκοτομής των σωληνώσεων από την μέγιστη πίεση λειτουργίας και με ικανά περιθώρια ασφαλείας.

Σώματα αγκύρωσης θα κατασκευασθούν σε όλες τις θέσεις που προβλέπει αυτή η εγκεκριμένη μελέτη ή σε αντίστοιχες θέσεις (σε περιπτώσεις τροποποιήσεων) που αποδειχθεί απαραίτητος η κατασκευή τους.

Κατά την κατασκευή των σωμάτων αγκύρωσης πρέπει να ληφθεί πρόνοια να μην καλυφθούν από το σκυρόδεμα οι συνδέσεις για να είναι δυνατός ο έλεγχος στεγανότητας κατά τις δοκιμές.

#### 2. Εργασίες που θα εκτελεσθούν

Οι εργασίες που θα εκτελεσθούν σύμφωνα με τις εγκεκριμένες ΕΤΕΠ που ακολουθούν σχετικά με τον τρόπο κατασκευής και ελέγχου, είναι οι παρακάτω Τεχνικές Προδιαγραφές:

α.Εκσκαφή γαιώδης με τα χέρια σύμφωνα με τις προτεινόμενες διαστάσεις και μόρφωση του πυθμένα και των παρειών ώστε να αποτελέσει εξωτερικό ξυλότυπο σύμφωνα με την ΤΠ2.

β.Ξυλότυπος μικροκατασκευών στα σημεία που το σώμα αγκύρωσης δεν γειτνιάζει με παρειά εκσκαφής σύμφωνα με την ΤΠ8.

γ.Αοπλο σκυρόδεμα C12/15 σύμφωνα με την ΤΠ9.

Όλες οι λεπτομέρειες και οι διαστάσεις των παραπάνω εργασιών καθορίζονται στα σχετικά σχέδια της μελέτης και εκτελούνται σύμφωνα με τις οδηγίες της Υπηρεσίας Διοίκησης.

#### 3. Επιμέτρηση και Πληρωμή

Η επιμέτρηση των σωμάτων αγκύρωσης θα γίνει σε τεμάχια ανάλογου τύπου που έχουν κατασκευασθεί ικανοποιητικά.

Η πληρωμή θα γίνεται για κάθε σώμα αγκύρωσης με την αντίστοιχη τιμή του τιμολογίου για κάθε τύπο αγκύρωσης δηλαδή «Σώματα αγκύρωσης τύπου Α1 και Α2».

Η παραπάνω τιμή και πληρωμή αποτελεί πλήρη αποζημίωση του Αναδόχου για την κατασκευή του σώματος αγκύρωσης και περιλαμβάνει όλες τις εργασίες που αναφέρονται στην παράγραφο 2 αυτής της προδιαγραφής, η μεταφορά των υλικών στην θέση εγκατάστασης καθώς και οποιαδήποτε άλλη εργασία που δεν αναφέρεται ρητά αλλά είναι αναγκαία για την ικανοποιητική εκτέλεση του έργου.

## ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ 22

### ΦΡΕΑΤΙΑ ΑΕΡΑΕΞΑΓΩΓΟΥ

#### 1. Αντικείμενο

Αυτή η Τεχνική Προδιαγραφή αναφέρεται στον τρόπο με τον οποίο θα γίνει η εκτέλεση, η επιμέτρηση και η πληρωμή των φρεατίων αεραεξαγωγού, σύμφωνα με τα σχέδια της μελέτης.

#### 2.Εργασίες που θα εκτελεσθούν - Τεχνικές Προδιαγραφές που ισχύουν

Οι εργασίες που θα εκτελεσθούν σύμφωνα με τις εγκεκριμένες ΕΤΕΠ που ακολουθούν σχετικά με τον τρόπο κατασκευής και ελέγχου, είναι οι παρακάτω Τεχνικές Προδιαγραφές:

|                            |       |
|----------------------------|-------|
| 1. Εκσκαφές ορυγμάτων      | ΤΠ 2  |
| 2. Επιχώσεις ορυγμάτων     | ΤΠ 6  |
| 3. Σκυρόδεμα               | ΤΠ 9  |
| 4. Ξυλότυπος               | ΤΠ 8  |
| 5. Σιδηρός οπλισμός        | ΤΠ 10 |
| 6. Στεγανωτικό υλικό μάζας | ΤΠ 11 |
| 7. Επιχρίσματα             | ΤΠ 12 |
| 8. Χυτοσιδηρές βαθμίδες    | ΤΠ 14 |
| 9. Χυτοσιδηρά καλύμματα    | ΤΠ 14 |

Στις εργασίες περιλαμβάνεται η προμήθεια και τοποθέτηση κλείθρου ασφαλείας στο χυτοσιδηρό κάλυμμα και των ειδικών τεμαχίων εντός του φρεατίου και της σύνδεσης με τη σωληνογραμμή εισόδου – εξόδου. Δεν περιλαμβάνονται οι αεραεξαγωγοί και οι δικλείδες ελέγχου που επιμετρώνται και πληρώνονται με άλλα άρθρα του τιμολογίου.

Στην αντίστοιχη τιμή του τιμολογίου περιλαμβάνεται ακόμη η εργασία και η προμήθεια όλων των υδραυλικών εξαρτημάτων του φρεατίου όπως ταυ, ηλεκτρομούφες, φλάντζες λαιμού, ειδικά τεμάχια από ελατό χυτοσίδηρο ή χαλύβδινα ή χυτοσιδηρά, σύνδεση του

φρεατίου με το δίκτυο ή τον αγωγό και κάθε άλλο εξάρτημα που δεν αναφέρεται ρητά αλλά είναι απαραίτητο για την κατασκευή και λειτουργία του φρεατίου.

Όλες οι λεπτομέρειες και οι διαστάσεις των παραπάνω εργασιών καθορίζονται στα σχετικά σχέδια της μελέτης και θα εκτελούνται σύμφωνα με τις οδηγίες της Υπηρεσίας Διοίκησης.

### 3. Επιμέτρηση και Πληρωμή

Η επιμέτρηση του φρεατίου αεραεξαγωγού θα γίνει σε τεμάχια που έχουν κατασκευαστεί ικανοποιητικά. Η πληρωμή θα γίνεται για κάθε φρεάτιο με την αντίστοιχη τιμή του Τιμολογίου.

Η παραπάνω τιμή και πληρωμή αποτελεί πλήρη αποζημίωση του Αναδόχου για την κατασκευή ενός πλήρους φρεατίου αεραεξαγωγού και περιλαμβάνει όλες τις εργασίες και υλικά που αναφέρονται στην παράγραφο 2 της παρούσας

Προδιαγραφής, η μεταφορά των υλικών στη θέση εγκατάστασης καθώς και οποιαδήποτε άλλη εργασία που δεν αναφέρεται ρητά αλλά είναι αναγκαία για την ικανοποιητική εκτέλεση του έργου.

## ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ 23

### ΦΡΕΑΤΙΑ ΕΚΚΕΝΩΣΗΣ

#### 1. Αντικείμενο

Αυτή η Τεχνική Προδιαγραφή αναφέρεται στον τρόπο με τον οποίο θα γίνει η εκτέλεση, η επιμέτρηση και η πληρωμή των φρεατίων εκκένωσης με το φρεάτιο δικλείδων και τη δεξαμενή αποθήκευσης, σύμφωνα με τα σχέδια της μελέτης.

#### 2.Εργασίες που θα εκτελεσθούν - Τεχνικές Προδιαγραφές που ισχύουν

Οι εργασίες που θα εκτελεσθούν σύμφωνα με τις εγκεκριμένες ΕΤΕΠ που ακολουθούν σχετικά με τον τρόπο κατασκευής και ελέγχου, είναι οι παρακάτω Τεχνικές Προδιαγραφές:

|                            |       |
|----------------------------|-------|
| 1. Εκσκαφές ορυγμάτων      | ΤΠ 2  |
| 2. Επιχώσεις ορυγμάτων     | ΤΠ 6  |
| 3. Σκυρόδεμα               | ΤΠ 9  |
| 4. Ξυλότυπος               | ΤΠ 8  |
| 5. Σιδηρός οπλισμός        | ΤΠ 10 |
| 6. Στεγανωτικό υλικό μάζας | ΤΠ 11 |
| 7. Επιχρίσματα εσωτερικά   | ΤΠ 14 |
| 8. Χυτοσιδηρά καλύμματα    | ΤΠ 14 |

## 9. Επάλλειψη με εποξειδικά

ΤΠ 13

## 10. Αντιστήριξη πρανών

ΤΠ 3

Στις εργασίες περιλαμβάνεται η προμήθεια και τοποθέτηση κλείθρου ασφαλείας στο χυτοσιδηρό κάλυμμα και των υδραυλικών έργων που περιλαμβάνουν τα ειδικά τεμάχια ενός του φρεατίου και της σύνδεσης με τις σωληνογραμμές εισόδου και εξόδου. Δεν περιλαμβάνονται οι δικλείδες ελέγχου και τα τεμάχια εξάρμωσης που επιμετρώνται και πληρώνονται με άλλα άρθρα του τιμολογίου.

Στην αντίστοιχη τιμή του τιμολογίου περιλαμβάνεται ακόμη η εργασία και η προμήθεια όλων των υδραυλικών εξαρτημάτων του φρεατίου όπως ταυ, ηλεκτρομούφες, φλάντζες λαιμού, ειδικά τεμάχια από ελατό χυτοσίδηρο ή χαλύβδινα ή χυτοσιδηρά, σύνδεση του φρεατίου με το δίκτυο ή τον αγωγό και κάθε άλλο εξάρτημα που δεν αναφέρεται ρητά αλλά είναι απαραίτητο για την κατασκευή και λειτουργία του φρεατίου.

Όλες οι λεπτομέρειες και οι διαστάσεις των παραπάνω εργασιών καθορίζονται στα σχετικά σχέδια της μελέτης και θα εκτελούνται σύμφωνα με τις οδηγίες της Διευθύνουσας Υπηρεσίας.

## 3. Επιμέτρηση και Πληρωμή

Η επιμέτρηση των φρεατίων εκκένωσης θα γίνει σε τεμάχια που έχουν κατασκευαστεί ικανοποιητικά. Η πληρωμή θα γίνεται για κάθε φρεάτιο με την αντίστοιχη τιμή του Τιμολογίου.

Η παραπάνω τιμή και πληρωμή αποτελεί πλήρη αποζημίωση του Αναδόχου για την κατασκευή ενός πλήρους φρεατίου εκκένωσης και περιλαμβάνει όλες τις εργασίες και υλικά που αναφέρονται στην παράγραφο 2 της παρούσας Προδιαγραφής, η μεταφορά των υλικών στη θέση εγκατάστασης καθώς και οποιαδήποτε άλλη εργασία που δεν αναφέρεται ρητά αλλά είναι αναγκαία για την ικανοποιητική εκτέλεση του έργου.

## ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ 24

### ΣΩΛΗΝΩΝ ΠΙΕΣΗΣ ΠΟΛΥΑΙΘΥΛΕΝΙΟΥ ΥΨΗΛΗΣ ΠΥΚΝΟΤΗΤΑΣ (HDPE) ΚΑΙ ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΩΝ PE

#### 1. Γενικά

Η προδιαγραφή αναφέρεται σε σωλήνες πολυαιθυλενίου υψηλής πυκνότητας (HDPE) και εξαρτημάτων

α.για σωλήνες από πρώτη ύλη τρίτης γενιάς για πιέσεις 10 ATM, 12,5 ATM, 16 ATM, 20 ATM, 25 ATM και 32 ATM.

β.για σωλήνες από πρώτη ύλη δεύτερης γενιάς για πιέσεις 6 ATM, 10 ATM, 12,5 ATM και 16 ATM.

Το MRS αφορά τη μέγιστη περιφερειακή τάση στην οποία εγγυημένα αντέχει ένας σωλήνας PE όταν λειτουργεί στην ονομαστική πίεση (PN) για 50 χρόνια στους 20οC. Αρα για τους παρακάτω σωλήνες προκύπτουν:

|                     |       |              |
|---------------------|-------|--------------|
| ΤΥΠΟΣ               | MRS   | ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΗ |
| ΠΟΛΥΑΙΘΥΛΕΝΙΟΥ      | (MPα) | ΤΑΣΗ (MPQ)   |
| PE 100 (3ης γενιάς) | 10,0  | 8,0          |
| PE 80 (2ης γενιάς)  | 8,0   | 6,3          |

Για την ταινία σήμανσης που τοποθετείται στο όρυγμα για την προστασία και σήμανση του αγωγού εφαρμόζεται η ΕΤΕΠ 08-06-08-01.

## 2. Διεθνή πρότυπα

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

|            |         |                           |
|------------|---------|---------------------------|
| PrEN 12201 | Μέρος 1 | Γενικά για πολυαιθυλένιο  |
|            | Μέρος 2 | Σωλήνες από πολυαιθυλένιο |

ISO/DTR

ISO/DIS

ΕΛΤΟ 181-183

## 3. Πρώτη Ύλη

### 3.1 Ιδιότητες πρώτης ύλης

Η παραγωγή των σωληνώσεων θα ακολουθήσουν γενικά τις προδιαγραφές ISO/DIS 4427 και ISO 4065.

Ειδικά η πρώτη ύλη θα έχει τα παρακάτω χαρακτηριστικά:

|                                 | Προδιαγραφή  | Μονάδες           | MRS 8 | MRS10 |
|---------------------------------|--------------|-------------------|-------|-------|
|                                 | ελέγχου      |                   |       |       |
| Μηχανικές ιδιότητες             |              |                   |       |       |
| MRS                             | ISO DTR 9080 |                   | 8     | 10    |
| Πυκνότητα ISO 1183D/ISO 1872-28 | ASTM D 792   | Kg/m <sup>3</sup> | 949   | 960   |
| Δείκτης ροής (φορτίο 5 kg)      | ISO 1133     | g/10 min          | 0,85  | 0,45  |
|                                 | DIN 53735    |                   |       |       |
|                                 | ASTM D1238   |                   |       |       |
| Μέτρο ελαστικότητας             | ISO 527      | MPa               | 650   | 1400  |

(50 mm/min, 23o C)

|                                 |              |         |            |            |
|---------------------------------|--------------|---------|------------|------------|
| Αντοχή σε εφελκυσμό             | DIN 53455    | MPa     | 28         | 38         |
| (50 mm/min, 23o C DIN)          | ISO 6259     |         |            |            |
|                                 | ISO 527      |         |            |            |
| Τάση Διαρροής                   | DIN 53455    | Mpa     | 20         | 25         |
| (50 mm/min, 23o C DIN)          |              |         |            |            |
| Επιμήκυνση κατά τη θραύση       | DIN 53455    | %       | >600       | >600       |
| (50 mm/min, 23o C DIN)          | DIN 16934    |         |            |            |
|                                 | ISO 527      |         |            |            |
|                                 | ISO 6259     |         |            |            |
| Αντοχή σε ανάπτυξη ρήγματος     | Bell         | H       | >1000      | >1000      |
| περιβαλλοντική καταπόνηση (ESCR | Telephone    |         |            |            |
|                                 | Test F50     |         |            |            |
| Φυσικές ιδιότητες               |              |         |            |            |
| Σημείο Vicat (1 kg)             | DIN 53460    | o C     | 121        | 127        |
| Θερμική αγωγιμότητα             | DIN 52612    | W/m K   | 0,38       | 0,38       |
| Ειδική θερμότητα                | Calorimetric | Kj/Kg K | 3,4        | 1,9        |
| Συντελεστής γραμ. διαστολής     | ASTM D 696   | K-1     | 1,3 x 10-4 | 1,3 x 10-4 |
| Θερμοκρασία θραύσεως            | ASTM D 746   | o C     | <-100      | <-100      |
| Ηλεκτρικές ιδιότητες            |              |         |            |            |
| Διηλεκτρικά σταθερά             | DIN 53483    | 2,6     | 2,6        | 2,6        |
| Διηλεκτρική αντοχή              | DIN 53481    | KV/cm   |            | 2,2 x 102  |
| Ειδική αντίσταση                | DIN 53482    | Ω cm    | =1017      | =1017      |
| Επιφανειακή αντίσταση           | DIN 53482    | Ω       | =1014      | =1014      |

### 3.2 Πιστοποιητικό πρώτης ύλης

Με την υπογραφή της σύμβασης και πριν την ανάθεση κατασκευής των σωλήνων θα παραδοθεί από τον ανάδοχο στην Επιβλέπουσα το έργο Υπηρεσία πρωτότυπο πιστοποιητικό καθώς και η επίσημη μετάφρασή του στην Ελληνική γλώσσα, του κατασκευαστή της πρώτης ύλης στο οποίο θα φαίνεται η σύνθεσή της, η ονομαστική της

πυκνότητα, ο δείκτης ροής (Melt flow index), η τάση εφελκυσμού στο όριο διαρροής, η τάση θραύσης και οι αντίστοιχες επιμηκύνσεις, καθώς και η τάση σ.

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

Η Επιβλέπουσα το έργο Υπηρεσία μέσα σε πέντε εργάσιμες ημέρες από την υποβολή θα δώσει έγγραφη αποδοχή ή τεκμηριωμένη απόρριψη της πρώτης ύλης που θα χρησιμοποιηθεί για την κατασκευή των σωλήνων.

#### 4. Σωλήνες

##### 4.1 Χαρακτηριστικά σωλήνων

Ο σωλήνες θα είναι ΜΠΛΕ χρώματος και θα κατασκευαστούν όσο αφορά τις διαστάσεις κατά ISO/DIS 4427 και ISO 4065. Οι έλεγχοι θα γίνουν κατά ISO/DIS

4437/1994.

##### 4.2 Ελεγχοι και δοκιμές σωλήνων

Στους παραγόμενους σωλήνες θα γίνουν όλοι οι έλεγχοι και οι δοκιμές που προβλέπονται από το ISO/DIS 4437/1994, όπως περιγράφεται στην συνέχεια. Η Επιβλέπουσα το έργο Υπηρεσία θα παρακολουθήσει την παραγωγή των σωλήνων και τους εργαστηριακούς ελέγχους είτε με το δικό της προσωπικό είτε αναθέτοντας την εργασία αυτή σε κατάλληλο συνεργάτη της.

Ο ανάδοχος οφείλει να ειδοποιήσει με έγγραφό του την Επιβλέπουσα το έργο Υπηρεσία για την ημερομηνία έναρξης παραγωγής των σωλήνων, τουλάχιστον δέκα (10) ημέρες ενωρίτερα.

##### 4.2.1 Έλεγχος διαστάσεων και δοκιμών

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

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

γ.Θα ελεγχθούν οι διαστάσεις και οι επιτρεπόμενες ανοχές, που προβλέπεται από το ISO/DIS 4427 και ISO 4065, με βάση τον τρόπο που καθορίζεται στο ISO/DIS 4427 και ISO 4065 (πιν.1) Τέτοιοι έλεγχοι (μακροσκοπικοί και έλεγχοι διαστάσεων) θα γίνονται κάθε φορά που υπάρχει ένδειξη ή υποψία απόκλισης. Το αποτέλεσμα κάθε ελέγχου θα καταγράφεται σε ειδικό έντυπο και θα υπογράφεται από τον υπεύθυνο παραγωγής και τον εκπρόσωπο της Επιβλέπουσας το έργο Υπηρεσίας, εφόσον είναι παρών. Παραχθέντες,

σωλήνες που παρουσιάζουν αποκλίσεις από τα προβλεπόμενα στο ISO/DIS 4427 και ISO 4065 θα απορρίπτονται.

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

- Για σωλήνες σε κουλούρα Max D = 1.06 Dor
- Για ευθύγραμμους σωλήνες Max D = 1.02 Dor όπου Dor = ονομαστική διάμετρος.

#### 4.2.2 Δοκιμές αντοχής

Στην συνέχεια, για τον έλεγχο αντοχής του σωλήνα, θα γίνουν οι προβλεπόμενες δοκιμές από το ISO/DIS 4427 και ISO 4065 ,δηλαδή έλεγχος αντοχής σε εσωτερική πίεση και έλεγχος μεταβολής κατά την θερμική επεξεργασία, καθώς και έλεγχος δοκιμίων σε εφελκυσμό μέχρι θραύση, όπως περιγράφεται πιο κάτω.

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

Τα δοκίμια, που θα υποστούν τους δύο ελέγχους που προβλέπονται από το ISO/DIS 4437/1994, θα έχουν πιο πριν υποστεί squeeze - off και rerounding, όπως περιγράφεται παρακάτω στην παράγραφο 3.2.3.

Οι έλεγχοι αυτοί θα γίνουν μια φορά για κάθε διάμετρο και κάθε μηχανή παραγωγής.

Σε περιπτώσεις που έχουμε σταμάτημα και εκ νέου ξεκίνημα κάποιας μηχανής θα γίνεται επανάληψη των ελέγχων για τον παραγόμενο σωλήνα της συγκεκριμένης μηχανής.

Σε περίπτωση που η παραγωγή του σωλήνα σε κάποια μηχανή συνεχιστεί πέραν των 70 ωρών, οι έλεγχοι θα επαναλαμβάνονται με την συμπλήρωση κάθε 170 ωρών συνεχούς παραγωγής.

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

#### 4.2.3 Δοκιμή squeeze - off

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

##### Μηχάνημα

Το μηχάνημα, που θα χρησιμοποιηθεί, θα είναι σύμφωνα με τα διεθνή standards και οπωσδήποτε θα εξασφαλίζει την σύσφιγξη στο κέντρο του δοκιμίου.

##### Δοκίμιο

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

##### Διαδικασία



Ο σωλήνας θα τοποθετείται σε χώρο με θερμοκρασία +0 έως 5oC, για μια ελάχιστη περίοδο δέκα (10) ωρών. Σε χρονικό διάστημα 10 min και ενώ το δοκίμιο

θα βρίσκεται σε θερμοκρασία +0 έως 5oC, θα συσφιχτεί στο κέντρο του δοκιμίου με το ειδικό μηχάνημα squeeze-off. Το δοκίμιο θα παραμείνει σε αυτή την κατάσταση για 60 min, κατόπιν θα επαναφερθεί στην αρχική του κατάσταση με την βοήθεια ειδικού εργαλείου re-rounder για 30 min. Στην συνέχεια το δοκίμιο θα ελεγχθεί κατά το DIN 8075 σύμφωνα με την παράγραφο 4.2.2.

#### 4.2.4 Δοκιμή σε εφελκυσμό μέχρι θραύση

Η δοκιμή αυτή αποσκοπεί στην επιβεβαίωση της ομογένειας της παραγωγής και θα επαναλαμβάνεται κάθε φορά που συμπληρώθηκαν 24 ώρες παραγωγής:

Ο αριθμός των δοκιμών του κάθε ελέγχου θα είναι:

- 3 για τον σωλήνα Φ32
- 5 για μεγαλύτερες διαμέτρους

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

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

|  |  |  |  |
|--|--|--|--|
|  |  |  |  |
|--|--|--|--|

Τα δοκίμια θα κοπούν έτσι ώστε να υπάρχει κανονική κατανομή της θέσης τους στην περιφέρεια του σωλήνα.

Πριν τον έλεγχο θα παραμείνουν 1 ώρα σε μπάνιο 18-22oC ο δε έλεγχος θα γίνει αμέσως μετά το μπάνιο. Η ταχύτητα κατά τον έλεγχο θα είναι 25 mm/sec.

Θα περιγράφεται η τάση θραύσης και η επιμήκυνση κατά την θραύση. Στην συνέχεια θα γίνεται αξιολόγηση για να διαπιστωθεί αν υπάρχει αξιολογη απόκλιση από τα δεδομένα των δοκιμών, που κόπηκαν, μαζί με τα δοκίμια που υπέστησαν κατά τους DIN 8075 ελέγχους αντοχής για να διαπιστωθεί αν απαιτείται ή όχι

επανάληψη των ελέγχων αυτών (αντοχή σε εσωτερική πίεση - μεταβολή μετά από θερμική επεξεργασία).

Το μέγεθος της απόκλισης που χαρακτηρίζεται αξιολογη θα συμφωνηθεί μεταξύ των εκπροσώπων της Επιβλέπουσας το έργο Υπηρεσίας και του αναδόχου.

#### 4.2.5 Μέτρηση MFI

Μια φορά για κάθε μηχανή παραγωγής και για κάθε νέο ξεκίνημα της μηχανής θα μετρηθεί το MFI του παραγόμενου σωλήνα. Το MFI 190/5 των σωλήνων δεν πρέπει να έχει απόκλιση μεγαλύτερη από 0.2 gr/10 min από το αντίστοιχο MFI 190/5 της πρώτης ύλης.

4.2.6 Ο ανάδοχος οφείλει να έχει εξασφαλίσει για τους ελεγκτές της Επιβλέπουσας το έργο Υπηρεσίας ελεύθερη πρόσβαση στους χώρους παραγωγής και αποθήκευσης των σωλήνων και διευκόλυνση για την διενέργεια των μετρήσεων και των δοκιμών, που αναφέρονται πιο κάτω.

#### 4.2.7 Μέτρηση Τραχύτητας

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

Η τραχύτητα δεν πρέπει να είναι μεγαλύτερη από 0.05 χλσ και θα μετράται κάθετα στον διαμήκη άξονα του αγωγού.

Σε περίπτωση απόκλισης μεγαλύτερη του 50% προς τα πάνω δηλαδή εάν η τραχύτητα βρεθεί μεγαλύτερη του 0.075 χλσ. η παραχθείσα ποσότητα μετά την τελευταία σωστή μέτρηση θα απορρίπτεται.

### 5. Εργαστήριο ελέγχων

Όλοι οι παραπάνω έλεγχοι θα γίνουν σε εργαστήριο κοινής αποδοχής παρουσία των εκπροσώπων της Επιβλέπουσας το έργο Υπηρεσίας. Τα έξοδα των ελέγχων βαρύνουν τον ανάδοχο και θα είναι ενσωματωμένα στις τιμές προσφοράς των σωλήνων. Τα αποτελέσματα των ελέγχων, θα υποβληθούν στην Επιβλέπουσα το έργο Υπηρεσία σε κατάλληλο πιστοποιητικό κατά DIN 50049. Πέραν των πιστοποιητικών, που θα εκδοθούν

και θα καλύπτουν όλους τους ελέγχους που αναφέρονται και θα γίνουν στην Επιβλέπουσα το έργο Υπηρεσία θα δοθούν και όλες οι μετρήσεις που θα καταγράφονται στην διάρκεια των ελέγχων.

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

#### 6. Μήκη σωλήνων

Τα μήκη των ευθύγραμμων σωλήνων θα είναι 6 έως 12 μ για ευθύγραμμους σωλήνες, και 50 έως 100 μ για τους σωλήνες σε ρολό. Ειδικά για τον ρόλο το μήκος μπορεί να είναι και μεγαλύτερο.

#### 7. Συσκευασία σωλήνων

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

#### 8. Σήμανση σωλήνων

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

..... ΣΩΛΗΝΑΣ ΝΕΡΟΥ HDPE/Φ63 x 5.8 PN 10 XXXX = YYYY = όπου:

|            |                                                                                             |
|------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|
| HDPE:      | πολυαιθυλένιο υψηλής πυκνότητας                                                             |
| Φ63 x 5.8: | εξωτερική διάμετρος x πάχος τοιχώματος                                                      |
| PN 10:     | ονομαστική πίεση                                                                            |
| XXXX:      | όνομα κατασκευαστή                                                                          |
| YYYY:      | χρόνος παραγωγής από την μία πλευρά και αύξων αριθμός μήκους σωλήνα από την αντιδιαμετρική. |

#### Εξαρτήματα πολυαιθυλενίου

Τα εξαρτήματα που θα χρησιμοποιηθούν, θα είναι από πολυαιθυλένιο (PE) χρώματος μαύρου ή μπλε, θα είναι κατάλληλα για σύστημα συγκόλλησης με ηλεκτρομούφα και συνεργάσιμα με σωλήνα που θα φτιαχτεί με βάση την Τεχνική Προδιαγραφή για την κατασκευή των σωλήνων PE (HD).

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

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

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

- Ονομαστική πυκνότητα πρώτης ύλης
- Ονομαστική πυκνότητα υλικού που πάρθηκε από έτοιμο εξάρτημα
- Μέτρηση δείκτη ροής πρώτης ύλης
- Σύνθεση πρώτης ύλης
- Αντοχής σε εσωτερική πίεση (τέστ 170 ωρών)
- Μεταβολών μετά από θερμική επεξεργασία
- Μέτρησης διαστάσεων και ανοχών

Όλα τα εξαρτήματα θα φέρουν ανάγλυφα τυπωμένο τον τύπο τους, την κατασκευάστρια εταιρία καθώς και το DIN ISO.

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

Η Επιβλέπουσα το έργο Υπηρεσία για όλους τους παραπάνω ελέγχους διατηρεί το δικαίωμα να επαναλάβει τους ελέγχους σε εργαστήριο της αρεσκείας της. Επίσης θα δοθεί πιστοποιητικό αντοχής σε εσωτερική πίεση (10.000 ωρών) που θα προέρχεται από δοκίμια της ίδιας σχεδίασης και διαδικασίας παραγωγής με αυτά που θα παραδοθούν στην Επιβλέπουσα το έργο Υπηρεσία.

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

Η Επιβλέπουσα το έργο Υπηρεσία διατηρεί το δικαίωμα να κάνει δειγματοληπτικό έλεγχο των εξαρτημάτων στις εγκαταστάσεις του προμηθευτή ή σε εργαστήριο κοινής αποδοχής. Ειδικά για τις σέλλες γίνονται αποδεκτές μόνο αυτές οι οποίες περιβάλλουν τον αγωγό πλήρως.

Διαδικασία συγκόλλησης αγωγών PE

Περιγραφή εργασίας συγκόλλησης

Η αυτογενής συγκόλληση και οι έλεγχοι πρέπει να γίνονται σύμφωνα με το DIN 19533 τα DVS 2207 & 2203 και DVGW GW 330 καθώς και το DIN 16933.

Τα εξαρτήματα του πολυαιθυλενίου πριν την διαδικασία συγκόλλησης δεν πρέπει να εκτίθενται στην ηλιακή ακτινοβολία και η θερμοκρασία τους να μην υπερβαίνει τους 35οC.

Γενικότερα, για να έχουμε σαν αποτέλεσμα μια καλή συγκόλληση, πρέπει ο ανάδοχος να δώσει προσοχή στα πιο κάτω σημεία:

- Η θερμοκρασία της επιφάνειας του αγωγού και των εξαρτημάτων να βρίσκεται μεταξύ 0οC έως 35οC και μόνο τότε να πραγματοποιούμε συγκολλήσεις PE με PE.
- Το κόψιμο στα άκρα του αγωγού να είναι πάντα κάθετα προς τον διαμήκη άξονα του και να έχουμε μια λοξοτόμηση της τάξης των 5ο προς τα έξω.
- Να καθαρίζουμε με ένα στεγνό και καθαρό πανί τις προς συγκόλληση επιφάνειες.
- Να ξύνουμε προσεκτικά όλη την επιφάνεια του αγωγού, πάνω στην οποία θα συγκολληθούν τα εξαρτήματα σε μήκος λίγο μεγαλύτερο από το μήκος της ηλεκτρομούφας.
- Για σύνδεση σέλλας παροχής ή σέλλας επισκευής, το μήκος του αγωγού, που ξύνουμε είναι λίγο μεγαλύτερο από το πλάτος της σέλλας, συνήθως κατά 150 χλσ.
- Πρέπει να χρησιμοποιούμε πάντοτε εργαλείο ξυσίματος και όχι μαχαίρι. Το ξύσιμο γίνεται με παράλληλες κινήσεις προς τον άξονα του αγωγού και πάντα χωρίς διακοπή.
- Πρώτα να ελέγχουμε εσωτερικό των εξαρτημάτων να είναι καθαρό και να καθαρίζουμε την ξυσμένη επιφάνεια του αγωγού, χρησιμοποιώντας εξατμιζόμενο διαλύτη (τριχλωροαιθυλένιο) και καθαρό χαρτί.
- Τοποθετούμε κάποιο εργαλείο στεθεροποίησης (clamp) ικανό να ευθυγραμμίζει τα άκρα του αγωγού κατά την συγκόλληση και να κρατά τον αγωγό με την ηλεκτρομούφα ελεύθερο από πιέσεις κατά την διάρκεια της συγκόλλησης (τήξης) και την περίοδο ψύξης.
- Πρέπει να προβλέψουμε ώστε να μην μετακινηθούν οι αγωγοί ούτε τα εξαρτήματα κατά την διάρκεια της ψύξης. Ανάλογα με την κατασκευαστική εταιρία, ο χρόνος ψύξης της ηλεκτρομούφας κυμαίνεται από 10 λεπτά για Φ20 χλσ έως 30 λεπτά για Φ225 χλσ. για σέλλες γενικά απαιτούνται 15 λεπτά.
- Στην διάρκεια του χρόνου συγκόλλησης συμπληρώνεται από τον επικεφαλής του συνεργείου ανάλογο σχετικό έντυπο και υπογράφεται από την Υπηρεσία και τον επιβλέποντα μηχανικό.
- Για τα ειδικά τεμάχια θα γίνει αυτόματη καταγραφή των στοιχείων συγκόλλησης μέσω της συσκευής συγκόλλησης και θα είναι τα εξής:

1.Κωδικός έργου

2.Κωδικός εξαρτήματος

3.Κωδικός τεχνίτη

4.Ημερομηνία εργασίας

5.Ωρα εργασίας

6.Αύξοντας αριθμός συγκόλλησης

7.Διάμετρος αγωγού

8.Είδος εξαρτήματος

9.Θερμοκρασία περιβάλλοντος

10.Χρόνος συγκόλλησης

11.Καταγραφή στην μνήμη του μηχανήματος τυχόν διακοπής της συγκόλλησης

ΗΥπηρεσία διατηρεί το δικαίωμα να τροποποιήσει τα ζητούμενα στοιχεία κατά την διάρκεια εκτέλεσης του έργου. Η λήψη των παραπάνω στοιχείων θα πρέπει να γίνεται με σύνδεση της συσκευής συγκόλλησης με υπολογιστή P.C. και να αποδίδει τις αποθηκευόμενες πληροφορίες υποστηριζόμενο με το απαιτούμενο software.

Ελεγχος συγκολλήσεων και δοκιμών

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

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

Ελεγχος αντοχής

Το τεστ αντοχής πραγματοποιείται στα 1,5 x PN (όπου PN η ονομαστική αντοχή του σωλήνα) και διαρκεί δύο (2) ώρες. Το αποτέλεσμα του τεστ ελέγχεται από μανόμετρα και αν η απόλυτη πτώση της πίεσης είναι μικρότερη από 10 mbar, τότε ο έλεγχος θεωρείται ικανοποιητικός.

Ελεγχος στεγανότητας

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

Πιστοποιητικό ελέγχου

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

Κατά την διάρκεια του ελέγχου δεν επιτρέπεται καμία πτώση πίεσης και θα ελέγχεται από καταγραφικό μανόμετρο. Το πιστοποιητικό θα υπογράφεται από τον ανάδοχο και τον επιβλέποντα μηχανικό και παραδίδεται στην Διευθύνουσα Αρχή.

#### ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

ΕΡΓΟ:.....

.....

#### ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΤΙΚΟ ΕΛΕΓΧΟΥ ΣΤΕΓΑΝΟΤΗΤΑΣ ΚΑΙ ΑΝΤΟΧΗΣ ΔΙΚΤΥΟΥ ΡΕ

ΤΟΠΟΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ: .....

.....

.....

.....

ΜΗΚΟΣ ΑΓΩΓΟΥ m: .....

ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ ΑΓΩΓΟΥ: .....

ΕΛΕΓΧΟΣ ΑΝΤΟΧΗΣ (πίεση 1,5ΧΡΝ bar για 2 ώρες):

Ημερομηνία ελέγχου: .....

Διάρκεια ελέγχου: .....

Αποτέλεσμα ελέγχου: .....

ΕΛΕΓΧΟΣ ΣΤΕΓΑΝΟΤΗΤΑΣ (πίεση 3 bar για 48 ώρες):

| ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ  | ΩΡΕΣ | ΠΙΕΣΗ ΕΛΕΓΧΟΥ ΣΕ mbar |             |         |
|-------------|------|-----------------------|-------------|---------|
|             |      | Ατμοσφαιρική          | Μανομετρική | Απόλυτη |
|             |      |                       |             |         |
| Αρχή .....  |      |                       |             | P1      |
| Τέλος ..... |      |                       |             | P2      |
|             |      |                       |             | ΔΡ =    |

|  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|
|  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|

Εάν η απόλυτη πτώση πίεσης είναι μικρότερη των 10 mbar, τότε ο έλεγχος θεωρείται ικανοποιητικός.

Ο Ανάδοχος

Ο Επιβλέπων Μηχανικός

ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΚΕΝΤΡΙΚΩΝ ΚΑΙ ΠΑΡΟΧΕΤΕΥΤΙΚΩΝ ΑΓΩΓΩΝ ΠΟΛΥΑΙΘΥΛΕΝΙΟΥ ΣΤΟ ΧΑΝΤΑΚΙ

ΚΕΝΤΡΙΚΟΙ ΑΓΩΓΟΙ

Επιλογή Διαδρομής

Η διαδρομή των Κεντρικών Αγωγών σχεδιάζεται, λαμβάνοντας υπόψη τον έλεγχο για τον εντοπισμό σωλήνων και καλωδίων άλλων Οργανισμών, από σχέδιά τους, από επιφανειακή έρευνα, δοκιμαστικές τομές όπου υπάρχει ανάγκη και την δυνατότητα κάμψης του σωλήνα ΡΕ κατά την καταβίβασή του μέσα στο χαντάκι στα σημεία αλλαγής της διαδρομής του όταν δεν χρησιμοποιείται καμπύλη. Σε αυτή την περίπτωση η ελάχιστη ακτίνα κάμψης θα είναι 30 φορές η εξωτερική

διάμετρος του αγωγού ΡΕ για θερμοκρασία περιβάλλοντος 20οC.

Πίνακας Επιτρεπόμενης Κάμψης Αγωγών ΡΕ

| Εξ.<br>Διάμετρος        | Φ63  | Φ90  | Φ110 | Φ160 | Φ200 | Φ250 | Φ315 | Φ>/400                     |
|-------------------------|------|------|------|------|------|------|------|----------------------------|
| Ακτίνα (m)<br><br>min R | 1,90 | 2,70 | 3,30 | 3,75 | 6,00 | 7,50 | 9,45 | Χρησιμοποιείται<br>καμπύλη |

Όταν δεν μπορούμε, λόγω εμποδίων, να χρησιμοποιήσουμε την καμπυλότητα που δίνει ο ΠΙΝΑΚΑΣ, τότε χρησιμοποιούμε εξάρτημα καμπύλης. Επίσης, η ακτίνα (μ)

αυξάνεται όταν η θερμοκρασία πέφτει χαμηλότερα από τους 20οC.

Χαρακτηριστικά ορύγματος

Η τοποθέτηση του αγωγού στο όρυγμα γίνεται σύμφωνα με το ISO 9969 το AS TM D 2412-77 ,της EN 1046 και την μέθοδο GAUBE για τον υπολογισμό της παραμόρφωσης που υφίστανται ένας πλαστικός σωλήνας καθώς η αντοχή του σε ρήξη.

Το πλάτος και το βάθος του ορύγματος φαίνεται στο αντίστοιχο σχέδιο. Τα τοιχώματα του χαντακιού πρέπει να είναι κατακόρυφα και πάντα απαλλαγμένα από κάθε υλικό και



αντικείμενο ικανό να καταστρέψει ακόμα και να χαράξει τον αγωγό, το ίδιο ισχύει και για το δάπεδο του χαντακιού. Επειδή ο συνδυασμός του είδους και της ποιότητας του υλικού, που θα χρησιμοποιηθεί, είναι παράγοντας για την καλή υποστήριξη του αγωγού, το υλικό που θα χρησιμοποιηθεί, είναι παράγοντας για την καλή υποστήριξη του αγωγού, το υλικό που θα χρησιμοποιηθεί για την υπόβαση (μαξιλάρι) και την αρχική επίχωση, πρέπει να είναι σταθερά και συνθετικά.

Η υπόβαση πρέπει να παρέχει ομοιόμορφη υποστήριξη κάτω από τον αγωγό και καλή ευθυγράμμιση του αγωγού, ώστε να αποφεύγονται σιφωνισμοί. Το πάχος της υπόβασης πρέπει να είναι 0.10 μ για όλες τις περιπτώσεις.

Ποιότητα Αποκατάστασης Χαντακιού

Η υπόβαση πρέπει να συμπίεζεται πριν την εγκατάσταση του αγωγού και ποτέ το πάχος της να μην είναι μικρότερο από 0.10 μ μετά την συμπίεση.

Η αρχική επίχωση συμπίεζεται σε δύο (2) στρώσεις. Η πρώτη στρώση συμπίεσης είναι από το 3/4 του αγωγού και κάτω, ενώ η δεύτερη στρώση από το 3/4 του αγωγού και άνω και μέχρι 0.20 ή 0.30 μ.

Η τελική επίχωση γίνεται σε στρώσεις των 0.30 μ και με παράλληλη διαβροχή των υλικών επίχωσης, όπου χρειάζεται.

Η τελική επίχωση συμπληρώνεται μέχρι της στάθμης των -0.05 χλσ από την ασφαλτο και το υλικό της είναι 3Α, ενώ στο πεζοδρόμιο η τελική επίχωση μέχρι της στάθμης -0.18 χλσ από την επάνω επιφάνεια του πεζοδρομίου με 3Α.

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

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

ΠΑΡΟΧΕΤΕΥΤΙΚΟΙ ΑΓΩΓΟΙ

Επιλογή Διαδρομής

Η διαδρομή του παροχетеυτικού αγωγού ΡΕ σχεδιάζεται πάντα κάθετα προς τον Κεντρικό Αγωγό, λαμβάνοντας υπόψη:

- 
- 

την επιφανειακή έρευνα για τον εντοπισμό άλλων αγωγών το ότι δεν επιτρέπεται χρήση αγωγών ΡΕ μέσα στα κτίρια

Διαστάσεις Ορύγματος

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

#### Βάθος Τοποθέτησης

Το βάθος εκσκαφής ακολουθεί το βάθος του κεντρικού αγωγού (επάνω μέρος) και έχει μία κλίση 0.5 % -π.χ. για 10 μ δρόμο και 5 εκ. διαφορά προς τον κεντρικό αγωγό. Εάν για οποιοδήποτε λόγο το επάνω μέρος του παροχευτικού αγωγού έχει μικρότερο βάθος από 50 εκ. τότε ο αγωγός πρέπει να τοποθετείται μέσα σε προστατευτικό αγωγό (φουρώ) από PVC. Η διάμετρος του φουρώ να είναι 1.5 Daγ.

#### ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗΣ ΑΓΩΓΩΝ ΚΑΙ ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΩΝ ΡΕ ΣΤΟ ΟΡΥΓΜΑ

##### ΚΕΝΤΡΙΚΟΙ ΑΓΩΓΟΙ

Η διαδικασία τοποθέτησης αγωγών γίνεται μετά τον έλεγχο καταλληλότητας του ορύγματος.

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

Οι κουλούρες μεταφέρονται με τρέιλερ, κοντά το όρυγμα ή τοποθετούνται σε σταθερό πλαίσιο για την εκτύλιξη τους ή μεταφέρονται επάνω σε φορτηγά. Ο αγωγός πρέπει να προστατεύεται κατά την μεταφορά του.

Στο ελεύθερο άκρο του αγωγού τοποθετείται μία ειδική κεφαλή που επιτρέπει την εύκολη μετακίνηση και έλξη του, μέσα στο όρυγμα, και αποκλείει κάθε εισχώρηση ξένου υλικού μέσα στον αγωγό.

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

- στις αλλαγές διεύθυνσης του και

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

##### Τοποθέτηση Αγωγών ΡΕ σε κοινά ορύγματα

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

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

## Παροχτευτικοί Αγωγοί και Σέλλες

Πριν την τοποθέτηση των παροχών ΡΕ στο όρυγμα, γίνεται έλεγχος στο δάπεδο του ορύγματος που πρέπει να είναι με τα προβλεπόμενα στα αντίστοιχα σχέδια.

Τα πλαϊνά τοιχώματα του ορύγματος πρέπει να είναι απαλλαγμένα από κάθε αντικείμενο ικανό να προκαλέσει βλάβη στον αγωγό ΡΕ.

Κατά την τοποθέτηση των παροχτευτικών αγωγών μέσα στο όρυγμα τα άκρα του αγωγού πρέπει να έχουν πώματα, για να μην εισχωρούν υλικά από το όρυγμα.

Η επιλογή του σημείου τοποθέτησης της σέλλας παροχής στον Κεντρικό Αγωγό, γίνεται λαμβάνοντας υπόψη τον παρακάτω περιορισμό:

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

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

## ΠΡΟΣΤΑΤΕΥΤΙΚΑ ΜΕΤΡΑ ΑΓΩΓΩΝ ΠΟΛΥΑΙΘΥΛΕΝΙΟΥ (ΡΕ)

### Γενικά

Εκτός από την τοποθέτηση της μπλε προειδοποιητικής ταινίας κατά μήκος του αγωγού και σε ύψος 20 εκ. πάνω από αυτόν, ο ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να παίρνει πρόσθετα προειδοποιητικά μέτρα, για τους αγωγούς ΡΕ.

Στις διασταυρώσεις ή στην παράλληλη πορεία των αγωγών ΡΕ με τους αγωγούς άλλων Οργανισμών Κοινής Ωφέλειας, όταν οι αποστάσεις ασφαλείας μεταξύ των άλλων Ο.Κ.Ο. δεν μπορούν να τηρηθούν.

### Αποστάσεις Ασφαλείας

Η ελάχιστη απόσταση σωληναγωγών από κτίρια (για κατοικία ή άλλες ανθρώπινες δραστηριότητες) βρίσκεται από τον τύπο:

$$A = 1.5 \times P \times F \times D$$

- |      |    |                                |
|------|----|--------------------------------|
| όπου | A: | η ελάχιστη απόσταση (μ)        |
|      | P: | η πίεση σχεδιάσεων (bar)       |
|      | F: | ο συντελεστής σχεδιάσεως (0.3) |

D: η ονομαστική διάμετρος του σωλήνα σε μ

Σε κάθε περίπτωση το A πρέπει να είναι τουλάχιστον 1 μέτρο. Αποστάσεις από άλλους αγωγούς και εγκαταστάσεις Κοινής Ωφέλειας.

#### Εγκαταστάσεις Υψηλής Τάσεως

Η ελάχιστη απόσταση του σωληνοαγωγού από εγκαταστάσεις υψηλής τάσεως, καλώδια, γραμμές κ.α. καθορίζεται από τις σχετικές Δημόσιες Αρχές και Οργανισμούς, σύμφωνα με τους κανονισμούς, που ισχύουν για την χώρα μας.

#### Εγκαταστάσεις Χαμηλής Τάσεως

Η ελάχιστη απόσταση μεταξύ του σωληνοαγωγού και των εγκαταστάσεων χαμηλής τάσεως καλωδίων, γραμμών κλπ. πρέπει να είναι για παράλληλη όδευση και για διασταυρώσεις τουλάχιστον 0.5 μ εκτός αν ληφθούν ειδικά μέτρα προστασίας.

#### Διασταυρώσεις με άλλους αγωγούς

Η απόσταση από τους αγωγούς αποχετεύσεως πρέπει να είναι όσο το δυνατόν μεγαλύτερη, αλλά σε καμία περίπτωση δεν πρέπει να είναι μικρότερη από 0.3 μ.

Επίσης η απόσταση από τους άλλους αγωγούς δεν πρέπει να είναι μικρότερη από 0.2 μ εκτός αν ληφθούν ειδικά μέτρα προστασίας.

#### Παράλληλη όδευση με άλλους αγωγούς

Από αγωγούς αποχετεύσεως τουλάχιστον 0.5 μ. Από τους άλλους αγωγούς τουλάχιστον 0.30 μ εκτός αν ληφθούν ειδικά μέτρα προστασίας.

#### Ειδικά Μέτρα Ασφαλείας

Η προστασία μπορεί να επιτευχθεί τοποθετώντας τον αγωγό PE μέσα σε φουρώ. Το φουρώ μπορεί να αποτελείται από χάλυβα, χυτοσίδηρο, PVC ή άλλο υλικό και πρέπει να αντέχει στις μηχανικές καταπονήσεις, λόγω υπερκείμενων φορτίων και θα τοποθετείται σύμφωνα με τις οδηγίες της επίβλεψης.

Η διάμετρος του φουρώ πρέπει να είναι 1.5 φορά την εξωτερική διάμετρο του αγωγού PE.

Στις περιπτώσεις που το φουρώ χρησιμοποιείται για θερμική προστασία (κοντά στις πηγές θερμότητας) είναι απαραίτητο ο αγωγός PE να κεντράρεται μέσα στο φουρώ.

Στην είσοδο και έξοδο των αγωγών από το φουρώ τοποθετούνται προστατευτικοί δακτύλιοι με την αποφυγή των γδαρσιμάτων του αγωγού PE. Επίσης, όταν το φουρώ αποτελείται από παλαιά τμήματα, περίπτωση ήδη υπάρχοντος

χυτοσίδηρου φουρώ, τότε ελέγχουμε το εσωτερικό του φουρώ με πέρασμα πιλότου.

#### 8. Επιμέτρηση και πληρωμή

Η πλήρης κατασκευή των αγωγών από πολυαιθυλένιο (HDPE) αναλόγου διαμέτρου και πίεσεως επιμετρύται σε μέτρα μήκους πλήρους κατασκευασμένου αγωγού. Η πληρωμή θα γίνει με το αντίστοιχο άρθρο του τιμολογίου

«Σωληνώσεις πίεσεως από σωλήνες πολυαιθυλενίου (PE) με συμπαγές τοίχωμα κατά ΕΛΟΤ EN 12201-2:2011 PE 100 (με ελάχιστη απαιτούμενη αντοχή  $MRS_{10} = 10 \text{ MPa}$ ), με συμπαγές τοίχωμα, κατά ΕΛΟΤ EN 12201-2:2011 ονομ. διαμέτρου DN .... mm / ονομ. πίεσης PN 10 atm» για σωλήνες πίεσης 10 ATM, «Σωληνώσεις πίεσεως από σωλήνες πολυαιθυλενίου (PE) με

συμπαγές τοίχωμα κατά ΕΛΟΤ EN 12201-2:2011 PE 100 (με ελάχιστη απαιτούμενη αντοχή  $MRS_{10} = 10 \text{ MPa}$ ), με συμπαγές τοίχωμα, κατά ΕΛΟΤ EN 12201-2:2011 ονομ. διαμέτρου DN .... mm / ονομ. πίεσης PN 16 atm » για σωλήνες πίεσης 16 ATM, «Σωληνώσεις πίεσεως από σωλήνες

πολυαιθυλενίου (PE) με συμπαγές τοίχωμα κατά ΕΛΟΤ EN 12201-2:2011 PE 100 (με ελάχιστη απαιτούμενη αντοχή  $MRS_{10} = 10 \text{ MPa}$ ), με συμπαγές τοίχωμα, κατά ΕΛΟΤ EN 12201-2:2011 ονομ. διαμέτρου DN .... mm / ονομ. πίεσης PN 20 atm» για σωλήνες πίεσης 20 ATM, «Σωληνώσεις πίεσεως

από σωλήνες πολυαιθυλενίου (PE) με συμπαγές τοίχωμα κατά ΕΛΟΤ EN 12201-2:2011 PE 100 (με ελάχιστη απαιτούμενη αντοχή  $MRS_{10} = 10 \text{ MPa}$ ), με συμπαγές τοίχωμα, κατά ΕΛΟΤ EN 12201-2:2011 ονομ. διαμέτρου DN .... mm / ονομ. πίεσης PN 25 atm» για σωλήνες πίεσης 25 ATM.

Στην τιμή συμπεριλαμβάνεται η προμήθεια και τοποθέτηση δικτυ σήμανσης πάνω από τον εγκιβωτισμό με άμμο του αγωγού.

## ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ 25

### ΣΩΛΗΝΕΣ ΑΠΟ ΕΛΑΤΟ ΧΥΤΟΣΙΔΗΡΟ (DUCTILE IRON)

#### 1. Αντικείμενο

Η παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή περιλαμβάνει τις προδιαγραφές σωλήνων ύδρευσης από Ductile Iron (ελατό χυτοσίδηρο ή χυτοσίδηρο σφαιροειδούς γραφίτη).

#### 2. Εφαρμοστέοι κανονισμοί - προδιαγραφές

Για τους σωλήνες αποχέτευσης από χυτοσίδηρο σφαιροειδούς γραφίτη (Ductile Iron-ελατός χυτοσίδηρος) ισχύουν τα αναφερόμενα στις προδιαγραφές ISO 2531, κατηγορίας K9 ή και EN 545 με ενσωματωμένη κεφαλή, πλήρη μετά ελαστικού δακτυλίου στεγανότητας.

Για την ταινία σήμανσης που τοποθετείται στο όρυγμα για την προστασία και σήμανση του αγωγού εφαρμόζεται η ΕΤΕΠ 08-06-08-01.

#### 3.α Τεχνικά χαρακτηριστικά σωλήνων

Αντοχή σε εσωτερική υδραυλική πίεση: μεγαλύτερη των 25 atm

|                                  |                                                                                                                                                            |
|----------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Εσωτερική επένδυση:              | Σιμεντοκονία με τσιμέντο αργιλίου<br>(ALUMINA CEMENT)                                                                                                      |
| Εξωτερική προστασία:             | Πρώτη στρώση-μεταλικός ψευδάργυρος<br>σύμφωνα με τις προδιαγραφές ISO 8179,<br>ελάχιστου πάχους 130 g/m <sup>2</sup><br>Δεύτερη στρώση - εποξική προστασία |
| Ελαστικοί δακτύλιοι στεγανότητας | Σύμφωνα με προδιαγραφές EN 681/1 από<br>NBR ή EPDM σύμφωνα με προδιαγραφές<br>ISO 4633                                                                     |

### 3.β Τεχνικά στοιχεία τοποθέτησης

Το ελεύθερο μήκος εγκατάστασης θα είναι 0,20 M για Φ200 και 0,15 M για Φ300. Η μέγιστη γωνία εκτροπής είναι 4ο.

### 4. Περιγραφή υλικού κατασκευής

Ο χυτοσίδηρος σφαιροειδούς γραφίτη θα είναι της κατηγορίας 400-15 και οι μηχανικές του ιδιότητες θα ανταποκρίνονται προς εκείνες του πίνακα 1 της Διεθνούς Προδιαγραφής ISO 1083 και του πίνακα 2 κατά DIN 1693, σε δοκίμια που χυτεύονται σε χωριστούς τύπους αλλά από το ίδιο μέταλλο χύτευσης που χυτεύονται τα εξαρτήματα, και συγκεκριμένα:

- Ελάχιστη αντοχή σε εφελκυσμό : 400 N/mm<sup>2</sup>
- Ελάχιστη επιμήκυνση % : 15
- Σκληρότης (πληροφοριακά) : 130-180 Brinell

#### 4.1 Αριθμός Δοκιμίων

Για κάθε είδος δοκιμής λαμβάνονται δοκίμια ως κατωτέρω:

| Παρτίδα  | Αρ. Δοκιμίων |
|----------|--------------|
| 1-100    | 3            |
| 101-200  | 4            |
| 201-400  | 5            |
| 401-800  | 7            |
| 801-1500 | 10           |

#### 4.2 Δοκιμή εφελκυσμού

Τα αποτελέσματα των δοκιμών δεν πρέπει να είναι κατώτερα από την ελάχιστη επιτρεπόμενη τιμή των 400 N/mm<sup>2</sup>

Διαστάσεις δοκιμών: Σύμφωνα με ISO 1083, Σχήμα 5

#### 4.3 Ελάχιστη επιμήκυνση

Για την κατηγορία 400-15 τα αποτελέσματα των μετρήσεων δεν πρέπει να είναι κατώτερα από 15%. Η μέτρηση γίνεται επί του δοκιμίου εφελκυσμού πριν και μετά την δοκιμή.

#### 4.4 Επαναληπτική δοκιμή

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

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

α. Εσφαλμένη τοποθέτηση του δοκιμίου ή ελαττωματική λειτουργία της μηχανής δοκιμής.

β. Ελαττωματική χύτευση ή ελαττωματικό τρνίρισμα του δοκιμίου.

γ. Θραύση του δοκιμίου εφελκυσμού πέραν από το σημείο μέτρησης.

δ. Ελαττώματα χύτευσης στο δοκίμιο, εμφανή μετά την θραύση.

Σε τέτοιες περιπτώσεις λαμβάνεται νέο δοκίμιο και τα αποτελέσματα αντικαθιστούν εκείνα του ελαττωματικού δοκιμίου.

#### 5. Επιμέτρηση και πληρωμή

Η επιμέτρηση των σωλήνων Ductile Iron για κάθε διάμετρο γίνεται με βάση τα τρέχοντα τοποθετημένα μέτρα (αξονικό μήκος) της σωλήνωσης.

Η πληρωμή γίνεται για κάθε διάμετρο των επιμετρηθέντων σωλήνων για όλες τις εργασίες που συμπεριλαμβάνονται στα σχετικά άρθρα Τιμολογίου «Δίκτυα υπό

πίεση από σωλήνες ελατού χυτοσιδήρου (ductile iron) Με σωλήνες DN ..... mm / κλάσης C40, κατά ΕΛΟΤ EN 545» δηλαδή προμήθεια, προσέγγιση, τοποθέτηση, σύνδεση, τομές ειδικοί σύνδεσμοι συνδέσεως κλπ.

#### ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ 26

##### ΕΙΔΙΚΑ ΤΕΜΑΧΙΑ ΑΠΟ ΕΛΑΤΟ ΧΥΤΟΣΙΔΗΡΟ

##### 1. Αντικείμενο

Αυτή η Τεχνική Προδιαγραφή αφορά την προμήθεια, τοποθέτηση και σύνδεση τεμαχίων από χυτοσίδηρο σφαιροειδούς γραφίτη (DUCTILE IRON) ποιότητας GGG40 κατά DIN 1693..

##### 2. Περιγραφή υλικού κατασκευής

Ο χυτοσίδηρος σφαιροειδούς γραφίτη θα είναι της κατηγορίας 400-15 και οι μηχανικές του ιδιότητες θα ανταποκρίνονται προς εκείνες του πίνακα 1 της Διεθνούς Προδιαγραφής ISO 1083 και του πίνακα 2 κατά DIN 1693, σε δοκίμια που χυτεύονται σε χωριστούς τύπους αλλά από το ίδιο μέταλλο χύτευσης που χυτεύονται τα εξαρτήματα, και συγκεκριμένα:

- Ελάχιστη αντοχή σε εφελκυσμό : 400 N/mm<sup>2</sup>
- Ελάχιστη επιμήκυνση % : 15
- Σκληρότης (πληροφοριακά) : 130-180 Brinell

## 2.1 Αριθμός Δοκιμών

Για κάθε είδος δοκιμής λαμβάνονται δοκίμια ως κατωτέρω:

| Παρτίδα  | Αρ. Δοκιμών |
|----------|-------------|
| 1-100    | 3           |
| 101-200  | 4           |
| 201-400  | 5           |
| 401-800  | 7           |
| 801-1500 | 10          |

### Δοκιμή εφελκυσμού

Τα αποτελέσματα των δοκιμών δεν πρέπει να είναι κατώτερα από την ελάχιστη επιτρεπόμενη τιμή των 400 N/mm<sup>2</sup>

Διαστάσεις δοκιμών: Σύμφωνα με ISO 1083, Σχήμα 5

### Ελάχιστη επιμήκυνση

Για την κατηγορία 400-15 τα αποτελέσματα των μετρήσεων δεν πρέπει να είναι κατώτερα από 15%. Η μέτρηση γίνεται επί του δοκιμίου εφελκυσμού πριν και μετά την δοκιμή.

### Επαναληπτική δοκιμή

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

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

α. Εσφαλμένη τοποθέτηση του δοκιμίου ή ελαττωματική λειτουργία της μηχανής δοκιμής.

β. Ελαττωματική χύτευση ή ελαττωματικό τορνίρισμα του δοκιμίου.



γ.Θραύση του δοκιμίου εφελκυσμού πέραν από το σημείο μέτρησης.

δ. Ελαττώματα χύτευσης στο δοκίμιο, εμφανή μετά την θραύση.

Σε τέτοιες περιπτώσεις λαμβάνεται νέο δοκίμιο και τα αποτελέσματα αντικαθιστούν εκείνα του ελαττωματικού δοκιμίου.

### 3. Προμήθεια και τοποθέτηση τεμαχίων από ελατό χυτοσίδηρο

Όλα τα χυτασιδηρά είδη της προμήθειας θα τελειώνουν σε ωτίδες τύπου STANDARD ή σε απλά άκρα καταλλήλου εξωτερικού πάχους σύμφωνα με τα DIN.

Κάθε τεμάχιο θα φέρει α) το σήμα του κατασκευαστή, β) την ονομαστική διάμετρο και γ) την κλάση του.

Η απαιτούμενη πίεση δοκιμής για όλα τα είδη πρέπει να είναι μεγαλύτερη των σαράντα (40) ATM.

Η τοποθέτηση των χυτοσιδηρών ειδικών τεμαχίων θα εκτελείται ταυτόχρονα με την τοποθέτηση των σωλήνων του δικτύου και στις θέσεις οι οποίες προβλέπονται από την εγκεκριμένη μελέτη. Ακολουθεί η σύνδεση των ειδικών τεμαχίων σύμφωνα με τα σχέδια της εγκεκριμένης μελέτης.

### 4. Επιμέτρηση - Πληρωμή

Γενικά τα ειδικά τεμάχια θα επιμετρώνται σε βάρος (χλγ) εφ' όσον οι διαστάσεις τους δεν θα είναι μεγαλύτερες από αυτές των εγκεκριμένων, και θα συντάσσεται πρωτόκολλο ζυγίσεως.

Η πληρωμή θα γίνεται με βάση τον αριθμό των χιλιόγραμμων των μετρηθέντων όπως προβλέπεται παραπάνω με την τιμή του τιμολογίου «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». Στην τιμή συμπεριλαμβάνεται η κατασκευή ή προμήθειά τους και η μεταφορά τους επί τόπου του έργου.

## ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ 27

### ΧΥΤΟΣΙΔΗΡΑ ΕΙΔΙΚΑ ΤΕΜΑΧΙΑ

#### 1. Αντικείμενο

Η παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή αναφέρεται στην προμήθεια, τοποθέτηση και σύνδεση των χυτοσιδηρών ειδικών τεμαχίων.

#### 2. Προμήθεια χυτοσιδηρών τεμαχίων

Όλα τα χυτασιδηρά είδη της προμήθειας θα τελειώνουν σε ωτίδες τύπου STANDARD ή σε απλά άκρα καταλλήλου εξωτερικού πάχους σωλήνας. Το βάρος των κατά τεμ. (πλήν των συνδέσμων) ορίζεται στον πίνακα της προμήθειας. Η απαιτούμενη πίεση δοκιμής για όλα

τα είδη πρέπει να μη υπολείπεται των είκοσι (20) ατμ για τις διαμέτρους ανω των 300 χλσ. Για όλα τα χυτοσιδηρά υλικά ισχύουν οι αντίστοιχοι γερμανικοί κανονισμοί DIN.

Κάθε τεμάχιο θα φέρει το σήμα του κατασκευαστή, την ονομαστική διάμετρο και την κλάση του.

Ο φαιός χυτοσίδηρος (ο οποίος χρησιμοποιείται για τα χυτοσιδηρά υλικά ύδρευσης) πρέπει να είναι κράμα ακατέργαστου πρωτόχυτου χυτοσίδηρου άριστης ποιότητας (χελώνα) σε ποσοστό τουλάχιστον 60% και συντριμμάτων δευτερόχυτου καλής ποιότητας (μηχανών κλπ) μέχρι 40%. Κάθε άλλη πρόσμιξη υλικών κατώτερης ποιότητας αποκλείεται, ώστε το κράμα να είναι ανθεκτικό, συμπαγές και ομοιογενές.

Ο χυτοσίδηρος πρέπει να είναι της κλάσης ποιότητας GG-14 κατά το Γερμανικό πρότυπο 1961 'Φαιός χυτοσίδηρος και για πάχη 8-15 χλσ. Να παρουσιάζει δηλαδή αντοχή σε εφελκυσμό 16 χλσ και σε κάμψη 30 χλσ με βέλος κατά την στιγμή της θραύσης 4 χλσ κατ' ελάχιστον. Βάσει των ορισμών του Γερμανικού τούτου προτύπου DIN 1961 σε συνδυασμό με τα DIN 50108 "Δοκιμασία φαιού χυτοσίδηρου, λήψη χυτοσίδηρου, δοκιμή σε εφελκυσμό, DIN 50110 Δοκιμασία φαιού χυτοσίδηρου, δοκιμή κάμψης" και DIN 50351 "Δοκιμή σκληρότητας", θα γίνεται η λήψη διαμόρφωση των δοκιμών και η δοκιμασία τους.

Τα ειδικά χυτοσιδηρά τεμάχια θα ελευθερώνονται από τις μήτρες με όλες τις απαιτούμενες προφυλάξεις για την αποφυγή ελαττωμάτων κυρτώσεων και συστολών επιβλαβών της καλής ποιότητας. Τα ειδικά χυτοσιδηρά τεμάχια θα είναι άρτια ισχυρά και απαλλαγμένα από οποιαδήποτε ελαττώματα.

Οι υδραυλικές δοκιμές πρέπει να διεξαχθούν σύμφωνα με τον ακόλουθο πίνακα.

| Τύπος χυτού υλικού | Ονομαστικές                 | Δοκιμές πίεσης      |
|--------------------|-----------------------------|---------------------|
|                    | διάμετροι                   | χγρ/εκ <sup>2</sup> |
| Ειδικά τεμάχια     | Μέχρι της 0300              | 25                  |
|                    | συμπεριλαμβανομένης         |                     |
|                    | Ανω της 0300 και μέχρι 0600 | 20                  |

Για την διεξαγωγή της υδραυλικής δοκιμής τα ειδικά τεμάχια πρέπει να κρατηθούν υπο πίεση για 30 δευτερόλεπτα. Είναι δυνατό να κτυπηθούν μέτρια με σφυρί 700 χλγ και πρέπει να αντέξουν στην δοκιμή πίεσεως χωρίς ένδειξη διαρροής αφιδρώσεως ή άλλου ελαττώματος οποιοδήποτε είδους.

Οπουδήποτε το επιτρέπουν οι συνθήκες, ή υδραυλική δοκιμή πρέπει να γίνεται πριν από την ασφάλτωση.

Τα ειδικά τεμάχια πρέπει να έχουν εσωτερικά ή εξωτερικά επιχρισθεί με μονωτικό υλικό, εκτός αν προδιαγραφεί διαφορετικά. Το ασφαλικό επίχρισμα ή μονωτικό υλικό πρέπει να σκληρυνθεί γρήγορα με καλή επικόλληση και να απολεπίζεται. Η εσωτερική επίχρυση

πρέπει να μην περιέχει συστατικά που να είναι διαλυτά στο νερό ή στοιχεία που να είναι δυνατόν να προκαλέσουν οποιαδήποτε γεύση ή οσμή σε αυτό μετά από κατάλληλο πλύσιμο του αγωγού.

Γενικά τα χυτοσιδηρά ειδικά τεμάχια θα επιμετρώνται σε βάρος (χλγ) εφ' όσον οι διαστάσεις τους δεν θα είναι μεγαλύτερες από αυτές των εγκεκριμένων, και θα συντάσσεται πρωτόκολλο ζυγίσεως. Εάν οι διαστάσεις των ειδικών τεμαχίων είναι μεγαλύτερες από τις αναγραφόμενες στα σχέδια ή στα λοιπά τεύχη της μελέτης τότε αυτά είτε απορρίπτονται από την Υπηρεσία είτε γίνονται δεκτά με τον όρο όμως της πληρωμής των για το βάρος μόνον το οποίο αντιστοιχεί στις κανονικές και εγκεκριμένες διαστάσεις των τεμαχίων. Είναι δυνατό όμως η επιμέτρηση ορισμένων χυτοσιδηρών ειδικών τεμαχίων να γίνει κατά τεμάχια βάσει του πίνακα παραγγελίας και η τιμή τους να βρίσκεται στις συμβατικές τιμές μονάδας του Τιμολογίου.

Η πληρωμή θα γίνεται με βάση τον αριθμό των χλιογράμμων ή των τεμαχίων των μετρηθέντων όπως προβλέπεται παραπάνω με την συμβατική τιμή μονάδας, κατασκευαζομένων χυτοσιδηρών ειδικών τεμαχίων και τη μεταφορά τους μέχρι του τόπου αποθήκευσης.

### 3. Τοποθέτηση χυτοσιδηρών τεμαχίων

Η τοποθέτηση των χυτοσιδηρών ειδικών τεμαχίων θα εκτελείται ταυτόχρονα με την τοποθέτηση των σωλήνων του δικτύου και στις θέσεις οι οποίες προβλέπονται από την εγκεκριμένη μελέτη.

Η επιμέτρηση των τοποθετούμενων ειδικών τεμαχίων θα εκτελείται με ειδικά τεμάχια εσωτερικής διαμέτρου μεγαλύτερης των 20 χλσ (η τοποθέτηση των ειδικών τεμαχίων μικρότερης διαμέτρου περιλαμβάνεται στην τιμή της τοποθέτησης των σωλήνων σε χλιογράμμο βάρους και περιλαμβάνει την προσέγγιση, καταβίβαση σε οποιοδήποτε βάθος και τοποθέτηση για σύνδεση,

Η πληρωμή θα γίνεται με βάση τον αριθμό των χλιογράμμων των μετρηθέντων όπως προβλέπεται παραπάνω με την συμβατική τιμή μονάδας, την προβλεπόμενη στο τιμολόγιο. Η τιμή και πληρωμή αποτελεί πλήρη αποζημίωση για την παροχή όλων των απαιτούμενων για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση των έργων, μηχανημάτων και μεταφορικών μέσων εγκαταστάσεων, εφοδίων, υλικών και εργασίας.

### 4. Σύνδεση χυτοσιδηρών τεμαχίων

Τα χυτοσιδηρά ειδικά τεμάχια θα επιμετρώνται σε βάρος (χγρ) εφ' όσον οι διαστάσεις αυτών δεν θα είναι μεγαλύτερες των εγκεκριμένων, συντασσόμενου πρωτοκόλλου ζυγίσεως κατά τα κανονισμένα. Εάν οι διαστάσεις των ευθύγραμμων τεμαχίων είναι μεγαλύτερες των αναγραφόμενων στα σχέδια ή τα λοιπά τεύχη της μελέτης, τότε αυτά απορρίπτονται από την Υπηρεσία, είτε γίνονται δεκτά υπό τον όρο όμως της πληρωμής των για το βάρος μόνο που αντιστοιχεί στις κανονικές και εγκεκριμένες διαστάσεις των τεμαχίων σύμφωνα με τα DIN.

Η πληρωμή των ειδικών τεμαχίων θα εκτελείται με βάση την αντίστοιχη συμβατική τιμή μονάδας της προβλεπόμενης στα Τιμολόγια. Η τιμή και πληρωμή αποτελεί πλήρη αποζημίωση για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση των έργων, δοκιμών, μηχανημάτων και μεταφορικών μέσων, εγκαταστάσεων, εφοδίων και υλικών και εργασίας.

## ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ 28

### ΧΑΛΥΒΔΙΝΑ ΕΙΔΙΚΑ ΤΕΜΑΧΙΑ

#### 1. Αντικείμενο

Η παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή αφορά στην προμήθεια, μεταφορά, τοποθέτηση και σύνδεση των χαλύβδινων ειδικών τεμαχίων (ταυ, αμφιφλαντζωτά, συστολές κλπ).

Οι ισχύουσες Διεθνείς Προδιαγραφές είναι οι ίδιες με τις προδιαγραφές των χαλύβδοσωλήνων. Η ποσότητα του χάλυβα είναι ST 37-2 κατά DIN 17100 ή GRADE B κατά ASTM-A 283.

#### 2. Προμήθεια - μεταφορά

Τα χαλύβδινα ειδικά τεμάχια θα προέρχονται από τα εργοστάσια του εξωτερικού ή εσωτερικού, βεβαιούμενης της προέλευσής τους είτε δια του επί τούτων σήματος του εργοστασίου, είτε δια πιστοποιήσεως του εργοστασίου προελεύσεως εν πρωτότυπω προσαχθησομένης κατά την παραλαβή.

Οι προμηθευτές των ανωτέρω ειδικών τεμαχίων πρέπει να αναφέρουν επί ποινή απαράδεκτου της προσφοράς των, την ποιότητα και αντοχή του χάλυβα κατασκευής καθώς και τις προδιαγραφές βάσει των οποίων κατασκευάσθηκαν αυτά.

Τα ειδικά τεμάχια πρέπει όπως κατασκευάζονται και παραδίδονται σύμφωνα με τους ισχύοντες διεθνείς κανονισμούς για ειδικά τεμάχια έργων ύδρευσης.

Τα χυτοσιδηρά τεμάχια θα είναι φλαντζωτά ή μη ανάλογα τις ανάγκες της μελέτης και σύμφωνα με το κομβολόγιο. Οι φλάντζες που ενσωματώνονται στα ειδικά τεμάχια πρέπει να πληρούν τους παρακάτω όρους:

1. Οι φλάντζες προορίζονται για χρήση σε δίκτυο πόσιμου νερού για τοποθέτηση εντός του εδάφους ή εντός φρεατίων από σκυρόδεμα.

2. Οι φλάντζες θα έχουν λαϊμό γαι συγκόλληση με χαλύβδινους σωλήνες. Η κατασκευή του θα είναι σύμφωνη με το Γερμανικό πρότυπο DIN 2632, 2633, 2634 για πίεση λειτουργίας αντίστοιχα 10, 16 και 25 BAR αντίστοιχα.

3. Το υλικό θα είναι RST37-2 κατά DIN 17100 ή καλύτερο. Ειδικά για τις φλάντζες PN 25 κατά DIN 2634 το υλικό θα είναι τουλάχιστον C22 κατά DIN 17100. Η μηχανουργική κατεργασία θα γίνει σύμφωνα με το πρότυπο DIN 2519, δηλ. τα τεμάχια θα είναι σφυρήλατα, πρεσσαριστά ή συγκολλητά και οι κατεργασίες και οι ανοχές θα είναι σύμφωνες με τις παραγράφους 4.2 και 4.3 του προτύπου 2519.

4.Οι φλάντζες θα έχουν προεξοχή (πατούρα) τύπου C κατά DIN 2526. Με κάθε φλάντζα θα παραδοθεί ο αντίστοιχος ελαστικός δακτύλιος που θα εξασφαλίζει την στεγανότητα της σύνδεσης. Το υλικό του ελαστικού δακτυλίου θα είναι τουλάχιστον NITRILE RUBBER GRADE T κατά BS 2494 ή ισοδύναμο και θα είναι κατάλληλο για την προβλεπόμενη πίεση λειτουργίας.

5.Κάθε φλάντζα θα έχει υποχρεωτικά ενδείξεις για την ονομαστική διάμετρο DN, την εξωτερική διάμετρο σωλήνα, την ονομαστική πίεση PN, το σήμα του κατασκευαστή, το υλικό και τον αριθμό του DIN με βάση το οποίο έχει κατασκευασθεί.

Ο έλεγχος των εργοστασιακών ειδικών χαλύβδινων τεμαχίων γίνεται από την επίβλεψη στις εγκαταστάσεις του κατασκευαστή. Ο κατασκευαστής θα πρέπει να παρέχει όλα τα στοιχεία ώστε να εξακριβωθεί εάν τα ειδικά τεμάχια έχουν κατασκευασθεί σύμφωνα με τους όρους της προδιαγραφής.

Στα ειδικά τεμάχια πριν την κατασκευή της μονωτικής προστασίας θα ελέγχονται οι ηλεκτροσυγκολήσεις οπτικά ή με συσκευή υπερήχων ή και ακόμα εάν οι κολλήσεις κριθούν αρχικά ακατάλληλες ο επιβλέπων μπορεί να ζητήσει να γίνει έλεγχος με ακτίνες X (ραδιογραφίες). Η ονομαστική πίεση του χαλύβδινου τεμαχίου θα είναι ίση προς την ονομαστική πίεση του σημείου της σωληνογραμμής που εσωματώνεται.

Κατά τις δοκιμές στεγανότητας και αντοχής, τα ειδικά τεμάχια πρέπει να αντέχουν χωρίς καμμία διαρροή ή εφίδρωση στις υπό των οικείων τεχνικών προδιαγραφών προβλεπόμενες πιέσεις δοκιμής.

Μετά τον έλεγχο των ηλεκτροσυγκολήσεων του ειδικού χαλύβδινου τεμαχίου θα γίνεται η προστατευτική εξωτερική και εσωτερική μόνωση.

Η εξωτερική μόνωση των ειδικών τεμαχίων θα γίνει με περιέλιξη ταινιών σε πολλαπλές στρώσεις (επίδεμοι) με ιδιαίτερη προσοχή.

Για την ομαλή περιέλιξη των ταινιών θα γίνει πλήρωση των εμφανιζομένων κενών με μαστίχα και πριν από οποιαδήποτε εργασία θα γίνει επιμελής καθαρισμός της σωληνώσεως στο σημείο του αρμού από βρωμιές, σκόνη, υγρασία, λιπαντικά υπολείμματα οξείδωσης και υπολείμματα συγκόλλησης με τρίψιμο με συρματόβουρτσα και θα επακολουθήσει βαφή των εξωτερικών αρμών με PRIMER. Η επάλειψη θα γίνει με βούρτσα ή με ρολλό. Το αστάρι θα αφεθεί να στεγνώσει για 5 έως 30 λεπτά (ανάλογα με τις επικρατούσες συνθήκες) πριν γίνει οποιαδήποτε περιέλιξη ταινίας. Η ταινία για την εξωτερική περιέλιξη θα είναι τριών στρωμάτων ασύμμετρου πάχους με την ακόλουθη (ή άλλη ισοδύναμη ή καλύτερη) κατασκευή.

α. Πρώτο στρώμα από βουτίλιο πάχους μεγαλύτερου ή ίσου από 0.06 χλσ.

β. Ενδιάμεσο στρώμα από φιλμ πολυαιθυλενίου πάχους μεγαλύτερου ή ίσου από 0.27 χλσ.

γ. Εξωτερικό στρώμα από βυνίλιο πάχους μεγαλύτερου ή ίσου από 0.06 χλσ.

Ετσι το συνολικό πάχος της ταινίας θα είναι μεγαλύτερο ή ίσο των 0.80 χλσ.

Η Εσωτερική προστασία περιλαμβάνει μετά τον καθαρισμό των εσωτερικών επιφανειών των ηλεκτροσυγκολλήσεων την βαφή με εποξειδικές ρητίνες όπως προαναφέρεται για την προστασία της εσωτερικής επιφάνειας των σωλήνων. Η βαφή τουλάχιστον πάχους 200 μm πρέπει να επικαλύπτει την υφιστάμενη επένδυση εκατέρωθεν έτσι ώστε να αποκατασταθεί η συνέχεια της βαφής άνευ κάποιου ελαττώματος.

Ο κατασκευαστής θα πρέπει να δίνει πιστοποιητικό καταλληλότητας για χρήση σε πόσιμο νερό της εσωτερικής προστασίας.

Τα αποτελέσματα της άνω δοκιμής για την στεγανότητα και αντοχή όσο και για την καλή εν γένει κατάσταση των ειδικών τεμαχίων και της προστατευτικής αυτών επικάλυψης θα πιστοποιηθούν κατά την σύνταξη του πρωτόκολλου παραλαβής από την αρμόδια Επιτροπή.

### 3. Τοποθέτηση

Η τοποθέτηση των χαλύβδινων ειδικών τεμαχίων θα εκτελείται συγχρόνως με την τοποθέτηση της σωληνογραμμής του δικτύου και στις θέσεις τις προβλεπόμενες από την εγκεκριμένη μελέτη.

Η προσέγγιση, η καταβίβαση σε οποιοδήποτε βάθος, η τοποθέτηση των ειδικών τεμαχίων για σύνδεση περιλαμβάνεται στην τιμή των ειδικών χαλύβδινων τεμαχίων.

### 4. Σύνδεση

1. Η σύνδεση των χαλύβδινων ειδικών τεμαχίων θα εκτελείται κατά τους τρόπους τους προβλεπόμενους στην εγκεκριμένη μελέτη δηλαδή απ' ευθείας με ηλεκτροσυγκόλληση ή με φλάντζες λαιμού.

2. Η σύνδεση των ειδικών χαλύβδινων τεμαχίων με τους αντίστοιχους χαλυβδοσωλήνες γίνεται με ηλεκτροσυγκόλληση. Για τις ηλεκτροσυγκολλήσεις ισχύει γενικά το πρότυπο AWWA C206.

3. Η σύνδεση των φλαντζών θα γίνεται με χαλύβδινα μπουλόνια σε θερμό. Οι ελικοτομές τους θα είναι κατά το διεθνές σύστημα και η κεφαλή και τα περικόχλια εξαγωνικά.

Η μορφή και οι διαστάσεις τους θα ανταποκρίνονται στην τελευταία έκδοση του Γερμανικού Προτύπου DIN 601. Τα περικόχλια θα ανταποκρίνονται στις απαιτήσεις του Γερμανικού Προτύπου DIN 555. Ο χάλυβας θα είναι ποιότητας 4D κατά DIN 267.

Όλοι οι κοχλίες και τα περικόχλια θα υποστούν επικαδμίσωση με ανοδίωση σε όλες τις ορατές επιφάνειες αυτών. Ο τρόπος επικαδμίσωσης και ο έλεγχος και η παραλαβή τους θα γίνει σύμφωνα με τους όρους του Αμερικάνικου Προτύπου ASTM/A 165-71, όπως αυτό ισχύει σήμερα.

Η στεγάνωση της σύνδεσης θα επιτυγχάνεται μέσω παρεμβύσματος το οποίο αποτελείται από ελαστικό δακτύλιο πάχους 3 χλσ για τις φλάντζες διαμέτρου Φ60-Φ300.

Το υλικό του ελαστικού δακτυλίου θα είναι τουλάχιστον NITRILE RUBBER GRADE T κατά BS 2494 ή ισοδύναμο και θα είναι κατάλληλο για την προβλεπόμενη πίεση λειτουργίας.

Η εσωτερική διάμετρος των φλαντζών αυτών θα είναι κατά 10 χλσ μεγαλύτερη της εσωτερικής διαμέτρου της φλάντζας και η εξωτερική θα εφάπτεται των κοχλίων.

Η σύνδεση της φλάντζας θα γίνεται ως εξής:

Ευθυγραμμίζονται τα τεμάχια και τοποθετούντα ώστε οι οπές των φλαντζών να βρίσκονται ακριβώς η μία απέναντι από την άλλη και να αφεθεί μικρό κενό για την εισαγωγή του ελαστικού δακτυλίου.

Εισάγεται ο δακτύλιος και κατόπιν τα μπουλόνια. Γίνεται κέντρωση του δακτυλίου. Τίθενται οι κοχλίες και σφίγγονται βαθμιαία με διαδοχική κοχλίωση των διαμετρικώς αντικείμενων μπουλονιών.

Ομοίως η εξωτερική προστατευτική μόνωση των συνδέσεων των φλαντζών όταν τοποθετούνται στο έδαφος θα γίνει με τον ακόλουθο τρόπο ή άλλο ισοδύναμο:

α.Αφού καθαρίσουμε καλά τον σωλήνα και τις φλάντζες γύρω από την σύνδεση από υγρασία, βρωμιές ή ξένα υλικά, γεμίζουμε το κενό των φλαντζών με πλαστικό υλικό που έχει τραχειά επιφάνεια.

β.Μετά τυλίγουμε όλη την σύνδεση με ταινία τριών στρώσεων σύμφωνα με το DIN 30675 μέρος Ι.

γ.Μετά όλη η κατασκευή περιτυλίγεται με ειδικό προστατευτικό πλαστικό χαρτί.

Πριν την σύνδεση του ειδικού τεμαχίου θα γίνεται επιμελής εξέτασή του από τον Επιβλέποντα. Εάν η εξωτερική προστασία έχει βλαφθεί είτε κατά την μεταφορά, είτε κατά τον καταβιβασμό είτε σε οποιοδήποτε άλλο σημείο της εργολαβίας ο ανάδοχος θα υποβάλλεται στην δαπάνη αποκατάστασης με χρήση μαστίχας και επενδυτικής ταινίας. Στην περίπτωση αυτή καμία αποζημίωση δεν υποβάλλεται στον ανάδοχο.

## 5. Επιμέτρηση και πληρωμή

Τα ευθύγραμμα χαλύβδινα τεμάχια θα επιμετρώνται σε βάρος (χγρ) εφ' όσον οι διαστάσεις αυτών δεν θα είναι μεγαλύτερες των εγκεκριμένων, συντασσόμενου πρωτοκόλλου ζυγίσεως κατά τα κανονισμένα. Εάν οι διαστάσεις των ευθύγραμμων τεμαχίων είναι μεγαλύτερες των αναγραφόμενων στα σχέδια ή τα λοιπά τεύχη της μελέτης, τότε αυτά απορρίπτονται από την Υπηρεσία, είτε γίνονται δεκτά υπό τον όρο όμως της πληρωμής των για το βάρος μόνο που αντιστοιχεί στις κανονικές και εγκεκριμένες διαστάσεις των τεμαχίων σύμφωνα με τα DIN.

Η πληρωμή θα γίνει βάση του αριθμού των χιλιόγραμμων των μετρηθέντων όπως προβλέπεται πιο πάνω με την συμβατική τιμή του Τιμολογίου «Κατασκευή ευθυγράμμων τμημάτων δικτύου με χαλυβδοσωλήνες». Η πληρωμή αποτελεί πλήρη αποζημίωση για την προμήθεια των κατασκευαζόμενων ευθύγραμμων χαλύβδινων ειδικών τεμαχίων και την μεταφορά τούτων επί τόπου του έργου την τοποθέτηση και την σύνδεση τους.

Οι φλάντζες που συγκολλούνται στο ένα ή στα δύο άκρα των ευθύγραμμων τμημάτων για κατασκευή φλαντζωτών ή αμφιφλαντζωτών ειδικών τεμαχίων επιμετρώνται σε βάρος (χγρ)

και εφ' όσον οι διαστάσεις αυτών δεν θα είναι μεγαλύτερες των εγκεκριμένων, συντασσόμενου πρωτοκόλλου ζυγίσεως κατά τα κανονισμένα. Εάν οι διαστάσεις των ευθύγραμμων τεμαχίων είναι μεγαλύτερες των αναγραφόμενων στα σχέδια ή τα λοιπά τεύχη της μελέτης, τότε αυτά απορρίπτονται από την Υπηρεσία, είτε γίνονται δεκτά υπό τον όρο όμως της πληρωμής των για το βάρος μόνο που αντιστοιχεί στις κανονικές και εγκεκριμένες διαστάσεις των τεμαχίων σύμφωνα με τα DIN.

Η πληρωμή θα γίνει βάση του αριθμού των χιλιόγραμμων των μετρηθέντων όπως προβλέπεται πιο πάνω με την συμβατική τιμή του Τιμολογίου «Φλάντζες συγκολλήσεως χαλύβδινες». Η πληρωμή αποτελεί πλήρη αποζημίωση για την προμήθεια των κατασκευαζόμενων χαλύβδινων φλαντζών και την μεταφορά τούτων επί τόπου του έργου την τοποθέτηση και την σύνδεση τους.

## ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ 29

### ΑΕΡΑΕΞΑΓΩΓΟΙ ΑΚΑΘΑΡΤΩΝ

#### 1. Αντικείμενο

Η παρούσα προδιαγραφή αναφέρεται στην προμήθεια αεραεξαγωγών (βαλβίδων εισαγωγής και εξαγωγής αέρα) ακαθάρτων για τον εξοπλισμό του δικτύου με σκοπό την ασφαλή λειτουργία του. Θα χρησιμοποιήσουμε δύο είδη αεραεξαγωγών:

- Βαλβίδα μονής ενέργειας εξαγωγής αέρα. Ο αεραεξαγωγός αυτός δουλεύει αυτόματα όταν το δίκτυο βρίσκεται σε πίεση για την απελευθέρωση του συσσωρευμένου αέρα στα υψηλά σημεία του δικτύου.
- Αεραεξαγωγό διπλής ενέργειας εισαγωγής και εξαγωγής αέρα. Ο αεραεξαγωγός αυτός αποτελείται από δύο μέρη. Ο κύριος κορμός χρησιμοποιείται για την εισαγωγή και εξαγωγή μεγάλων ποσοτήτων αέρα ενώ ο δευτερεύον κορμός που ομοιάζει προς την βαλβίδα μονής ενέργειας χρησιμοποιείται για την απομάκρυνση των φυσσαλίδων αέρα από το νερό.

#### 2. Εφαρμοστές προδιαγραφές

Εχει εφαρμογή η ΕΤΕΠ 08-06-07-07

#### 3. Τεχνικά Χαρακτηριστικά

3.1Ο αεραεξαγωγός θα πρέπει να είναι αρκετά ευπαθής ώστε να επιτρέπει:

- την ασφαλή απομάκρυνση του ελκόμενου ή συγκεντρούμενου αέρα στα υψηλά σημεία των αγωγών.
- την απομάκρυνση του ήδη ευρισκόμενου μέσα στις σωληνώσεις αέρα.
- την εισαγωγή του αέρα για την μη δημιουργία υποπιέσεων στις σωληνογραμμές.

3.2Τα χαρακτηριστικά κατασκευής του αεραεξαγωγού πρέπει να είναι ικανά ώστε να ισχύουν:



- πίεση λειτουργίας 10 ATM (kg/cm<sup>2</sup>)

- πίεση δοκιμής 16 ATM (kg/cm<sup>2</sup>)

3.3Ο αεραεξαγωγός αποτελείται από α) ένα σώμα από πολυαμίδιο ενισχυμένο με υαλοβάμβακα κινητής λειτουργίας κωνικού σχήματος και πλωτήρα αφρώδους

πολυαιθυλενίου, για ταχεία εξαγωγή και εισαγωγή αέρα σε δίκτυα υπό πλήρωση ή εκκένωση (τουλάχιστον 150 m<sup>3</sup>/h σε διαφορική πίεση 0,2 bar και ικανότητα λειτουργίας μέχρι διαφορική πίεση 0,8 bar) και β) μία ανεξάρτητη βαλβίδα αυτόματης λειτουργίας συμπαγούς κατασκευής με σώμα από πολυαμίδιο, ενισχυμένο με υαλοβάμβακα, τύπου αυτοκαθαριζόμενου κυλιόμενου διαφράγματος, με αυτοκαθαριζόμενο στόμιο, επιφάνειας τουλάχιστον 12 mm<sup>2</sup>. Σε ανεξάρτητο θάλαμο μη ερχόμενη σε επαφή με λύματα, για εξαγωγή αέρα υπό πλήρως ανεπτυγμένη πίεση. Θα είναι ελάχιστης πίεσης στεγανοποίησης 0,2 bar και ύψους όχι μεγαλύτερου των 50 cm για τοποθέτηση σε φρεάτιο λυμάτων..

3.4Το σώμα του αεραεξαγωγού θα καταλήγει σε φλάντζα διαστάσεων σύμφωνα με τα πρότυπα DIN 2501/28604 έως 28607 και πιέσεως 10 PN. Με την φλάντζα ο αεραεξαγωγός θα συνδέεται με το δίκτυο.

#### 4. Ελεγχος - Δοκιμές

##### 4.1 Ελεγχος διενεργούμενοι σε κάθε ένα αεραεξαγωγό

###### 4.1.1.Επιθεώρηση

Συγκεκριμένα:

- Τήρηση δεδομένων παραγγελίας.

- Ελεγχος τύπου μορφής

- Ελεγχος προστατευτικής στρώσεως εσωτερικώς και εξωτερικώς (με γυμνό οφθαλμό)

- Ελεγχος λειτουργίας (πλωτήρα) και κατεύθυνση κλεισίματος

###### 4.1.2Δοκιμή αντοχής και στεγανότητας

Κάθε αεραεξαγωγός θα δοκιμασθεί σε υδραυλική πίεση. Η πίεση δοκιμής του σώματος της δικλείδας θα είναι 1,5 φορά μεγαλύτερη της μέγιστης επιτρεπόμενης πιέσεως λειτουργίας για όλα τα μεγέθη.

Η πίεση πρέπει να διατηρείται σταθερή σε όλο το διάστημα των 2 min χωρίς προσθήκη νερού. Το σώμα του αεραεξαγωγού θα πρέπει προηγουμένως να έχει καθαρισθεί και στεγνώσει και δεν πρέπει να εμφανισθεί καμμία ορατή διαρροή.

##### 4.2 Ελεγχος υλικού κατασκευής αεραεξαγωγών

Η ποιότητα του φαιού χυτοσίδηρου θα εξασφαλίζεται κατ' αρχάς από την κατάθεση πιστοποιητικού δοκιμών ανεγνωρισμένου ινστιτούτου δοκιμών.

Εάν υπάρχει ασάφεια στο πιστοποιητικό υλικού θα παραλαμβάνονται δείγματα από τους αεραεξαγωγούς και θα αποστέλλονται με φροντίδα και δαπάνη του αναδόχου σε εργαστήριο δοκιμών.

Εάν οι αεραεξαγωγοί κατασκευάζονται στην Ελλάδα ο ανάδοχος υποχρεούται να ειδοποιεί εγγράφως τουλάχιστον δέκα πέντε (15) ημέρες την επίβλεψη ώστε να παραβρεθεί τις ημέρες της χύτευσης. Παράληψη της ειδοποίησης συνεπάγεται απόρριψη των τεμαχίων που θα χυτευθούν. Κατά την χύτευση θα λαμβάνονται τα κατάλληλα δείγματα.

Η λήψη και διαμόρφωση των δειγμάτων καθώς και οι δοκιμές θα γίνονται σύμφωνα με τα οριζόμενα από τα DIN 50110 για το φαιό χυτοσίδηρο (μήκος δοκιμίου 650 mm και διάμετρος δοκιμών 30 mm). Για κάθε είδος δοκιμών λαμβάνονται τουλάχιστον δύο δοκίμια.

## 5. Μεταφορά και Παράδοση

1. Μετά τις δοκιμές κάθε αεραεξαγωγός θα στεγνωθεί και ετοιμασθεί για φόρτωση

2. Αν κριθεί απαραίτητο λόγω δυσμενών συνθηκών μεταφοράς ο προμηθευτής θα υποχρεωθεί να τοποθετήσει τους αεραεξαγωγούς σε ξυλοκιβώτια και να καλύψει τα άκρα με ξύλα, μοριοσανίδες, πλαστικό ή άλλο υλικό.

## 6. Επιμέτρηση και πληρωμή

Η επιμέτρηση των αεραεξαγωγών ακαθάρτων θα γίνεται ανά διάμετρο και πίεση λειτουργίας για τον πραγματικό αριθμό αυτών που τοποθετήθηκαν ικανοποιητικά, σύμφωνα με τους όρους της παρούσας τεχνικής προδιαγραφής, τα σχέδια της μελέτης και τις εντολές της Υπηρεσίας.

Η πληρωμή θα γίνεται με βάση τον κατά των ανωτέρω επιμετρούμενο αριθμό τεμαχίων επί την αντίστοιχη τιμή μονάδας του τιμολογίου.

## ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ 30

### ΔΙΚΛΕΙΔΕΣ ΤΥΠΟΥ ΠΕΤΑΛΟΥΔΑΣ

#### 1. Αντικείμενο

Η παρούσα Τεχνική προδιαγραφή αφορά την προμήθεια, μεταφορά και εγκατάσταση φλαντζωτών δικλείδων τύπου πεταλούδας από ελατό χυτοσίδηρο. Οι δικλείδες θα πρέπει να πληρούν τις κατωτέρω απαιτήσεις και θα συμφωνούν με τα σχέδια και τα λοιπά συμβατικά στοιχεία.

#### 2. Εφαρμοστές προδιαγραφές

Έχει εφαρμογή η ΕΤΕΠ 08-06-07-03

#### 3. Γενικές Απαιτήσεις

Οι δικλείδες θα είναι κατασκευασμένες σύμφωνα με το πρότυπο DIN 3354 PART2 και EN 593. Θα έχουν πιστοποιητικό ποιότητας ISO 9001 και έγγραφη πιστοποίηση από το τμήμα δοκιμών του εργοστασίου.

Το σώμα και ο δίσκος των δικλείδων θα είναι κατασκευασμένο από ελατό χυτοσίδηρο (DUCTILE IRON) ποιότητας GGG40 κατά DIN 1693 και τυποποίησης ISO 1083-91 και μετά την χύτευση θα πρέπει να παρουσιάζουν λεία επιφάνεια χωρίς λέπια. εξογκώματα, κοιλότητες και οποιαδήποτε άλλα ελαττώματα ή αστοχίες χυτηρίου. Απαγορεύεται η πλήρωση των παραπάνω κοιλοτήτων με ξένη ύλη.

Τα σώματα των δικλείδων θα έχουν καθαριστεί με αμμοβολή και κατόπιν θα έχουν βαφτεί εξωτερικώς με 2 στρώσεις αντιδιαβρωτικού χρώματος υψηλής αντοχής. εποξειδική βαφή, πάχους όλων των στρώσεων τουλάχιστον 300 μm RAL 5005. Εσωτερικώς το συνολικό πάχος της βαφής θα είναι τουλάχιστον 300 μm RAL

5005.

Οδακτύλιος του σώματος θα είναι από ανοξείδωτο χάλυβα 1.4021.

Οδακτύλιος στεγάνωσης του δίσκου θα είναι από ελαστομερές EPDM και με τέτοια μορφή και κατασκευή ώστε να πραγματοποιεί την στεγάνωση και στις δύο διευθύνσεις της ροής.

Οδίσκος θα είναι διπλής εκκεντρότητας και θα φέρει δακτύλιο συγκράτησης από ελατό χυτοσίδηρο με επικάλυψη από εποξειδική βαφή, για την τοποθέτηση του δακτυλίου στεγάνωσης με ανοξείδωτους κοχλίες κατά AISI 304-A2.

Οι άξονες θα είναι κατασκευασμένοι από ανοξείδωτο χάλυβα ASI 420.

Για διατομή της δικλείδας πάνω από 800mm η αντικατάσταση του δακτυλίου

στεγάνωσης θα πραγματοποιείται χωρίς την εξαγωγή της δικλείδας από το δίκτυο αλλά με την εισαγωγή του τεχνίτη στον αγωγό.

Οι φλάντζες των δικλείδων θα είναι κατασκευασμένες και τρυπημένες κατά DIN 2501 ή ISO 7005 PN 10/16/25.

Το σώμα των δικλείδων θα φέρουν ανάγλυφα την ονομαστική διάμετρο, την ονομαστική πίεση λειτουργίας, το υλικό κατασκευής και τον σειριακό αριθμό του εργοστασίου. Επάνω στο σώμα των δικλείδων θα υπάρχει ταμπέλα η οποία θα αναγράφει την ονομαστική διάμετρο, την ονομαστική πίεση λειτουργίας, την φορά ροής του νερού, την ημερομηνία παραγωγής της εκάστοτε δικλείδας, τον αριθμό παραγωγής και το λογότυπο του κατασκευαστή.

Πρότυπο δοκιμών πίεσης : ISO 5208

- Σώματος 1,5 xPN
- Δακτυλίου σώματος 1,1 xPN

- Φλαντζών 1,1 xPN

Πρότυπο εργοστασιακών δοκιμών πίεσης -EN 1074

Πρότυπα κατασκευής μερών δικλείδων τύπου πεταλούδας

- Διάσταση από φλάντζα σε φλάντζα - EN 558
- Φλάντζες δικλείδων - EN 1092-2 και ISO 7005
- Φλάντζα σύνδεσης μειωτήρα με ηλεκτροκινητήρα- ISO 5210
  - Φλάντζα σύνδεσης σώματος μειωτήρα - ISO 5211
  - Αντίσταση μειωτήρα σε νερό - EN 60529
  - Ροπή λειτουργίας - EN 12570

#### 4. Χειρισμός δικλείδων

Οι δικλείδες θα φέρουν μηχανισμό μείωσης που θα λειτουργεί μέσω χειροστρόφαλου και θα εξασφαλίζει τον χειρισμό της δικλείδας από ένα άτομο.

#### 5. Περιλαμβανόμενες δαπάνες στην εγκατάσταση των δικλείδων

Στις τιμές μονάδας του τιμολογίου για τις δικλείδες περιλαμβάνονται όλες οι δαπάνες για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω και κατά τα λοιπά συμβατικά τεύχη και σχέδια της μελέτης ή και εντολές της Υπηρεσίας.

Ειδικότερα περιλαμβάνονται ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά οι δαπάνες:

- Την μεταφορά επί τόπου του έργου των δικλείδων
- Την προμήθεια επί τόπου του έργου όλων των μικροϋλικών που απαιτούνται για την εγκατάσταση
- Τις φορτοεκφορτώσεις και χαμένους χρόνους
- Την τοποθέτηση και τη σύνδεσή τους
- Τη χρήση κάθε είδους εξοπλισμού
- Τις κάθε είδους δοκιμές και ελέγχους

#### 6. Επιμέτρηση και πληρωμή

Η επιμέτρηση των δικλείδων θα γίνεται ανά διάμετρο για τον πραγματικό αριθμό αυτών που τοποθετήθηκαν ικανοποιητικά, σύμφωνα με τους όρους της παρούσας τεχνικής προδιαγραφής, τα σχέδια της μελέτης και τις εντολές της Υπηρεσίας.

Η πληρωμή θα γίνεται με βάση τον κατά των ανωτέρω επιμετρούμενο αριθμό τεμαχίων επί την αντίστοιχη τιμή μονάδας του τιμολογίου.

## ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ 31

### ΔΙΑΚΛΑΔΩΣΕΙΣ ΑΓΩΓΩΝ

#### 1. Αντικείμενο

Αυτή η Τεχνική Προδιαγραφή αφορά στην κατασκευή των τεχνικών έργων αναμονής ιδιωτικών συνδέσεων ακαθάρτων. Το τεχνικό έργο αναμονής ιδιωτικής σύνδεσης κατασκευάζεται από σωληνωτό αγωγό αποχέτευσης από σωλήνα Φ160 από τον αγωγό του δικτύου της πόλης έως το πεζοδρόμιο ή την άκρη του δρόμου. Ο αγωγός σύνδεσης θα εγκιβωτισθεί με άμμο ή σκυρόδεμα ανάλογα το βάθος και θα επιχωθεί με κατάλληλα υλικά που ισχύουν στις επιχώσεις των ορυγμάτων αγωγών του δικτύου. Για τη σύνδεση του δικτύου θα χρησιμοποιηθεί ταυ ή ημιταυ D/Φ160 ανάλογα το σημείο σύνδεσης και το σημείο προσέγγισης της ιδιωτικής παροχής. Για μικρά βάθη και μέχρι 3,0 Μ η σύνδεση θα γίνει με τον πιο σύντομο δρόμο ιδιωτικής σύνδεσης και αγωγού ενώ για μεγαλύτερα βάθη θα χρησιμοποιηθεί κατακόρυφος σωλήνας μέχρι κατάλληλο βάθος και γωνία 87,5ο.

#### 2. Εργασίες που θα εκτελεσθούν - Τεχνικές προδιαγραφές που ισχύουν

Οι εργασίες που θα εκτελεσθούν για την κατασκευή των Τεχνικών Έργων και οι αντίστοιχες προδιαγραφές που ισχύουν σχετικά με τον τρόπο κατασκευής και ελέγχου είναι οι ακόλουθες:

|                                                        |      |
|--------------------------------------------------------|------|
| • Εκσκαφή ορυγμάτων εντός πόλης                        | ΤΠ2  |
| • Επιχώσεις ορυγμάτων                                  | ΤΠ6  |
| • Επαναφορά οδοστρωμάτων                               | ΤΠ4  |
| • Αντιστηρίξεις με οποιοδήποτε τρόπο (όπου απαιτείται) | ΤΠ3  |
| • Σκυροδέματα                                          | ΤΠ9  |
| • Οπλισμός                                             | ΤΠ10 |
| • Σωλήνες και Εξαρτήματα αποχέτευσης                   | ΤΠ20 |
| • Χυτοσιδηρό κάλυμμα                                   | ΤΠ14 |

Όλες οι λεπτομέρειες και οι διαστάσεις των παραπάνω εργασιών οπουδήποτε ακόμα και σε δυσπρόσιτα σημεία καθορίζονται στα σχετικά σχέδια της μελέτης και θα εκτελούνται σύμφωνα με τις οδηγίες της Δ/νουσας Υπηρεσίας και της Υπηρεσίας Επίβλεψης.

#### 3. Επιμέτρηση - Πληρωμή

Οι διακλαδώσεις επιμετρώνται σε τεμάχια πλήρως κατασκευασθέντα σύμφωνα με τους όρους της παρούσας προδιαγραφής.

Η πληρωμή γίνεται για τον αριθμό των επιμετρηθέντων έργων αναμονής με την αντίστοιχη τιμή του τιμολογίου «Διακλαδώσεις αγωγών». Σε κάθε τεμάχιο περιλαμβάνεται η αξία των απαιτούμενων υλικών, τις εργασίες εκσκαφής χανδάκων αποχέτευσης θεμελίων, των

επιχώσεων, της αντιστήριξης, των αποκαταστάσεων οδοστρωμάτων, του εγκιβωτισμού του σωλήνα και της τοποθέτησης των τεμαχίων (ταυ, γωνιών, πωμάτων κλπ) και όλων των μικροϋλικών των συναφών εργασιών καθώς και όλων των δοκιμασιών κλπ.

Διευκρινίζεται ότι στην τιμή συμπεριλαμβάνεται η προμήθεια του σωλήνα και των απαραίτητων ειδικών τεμαχίων.

Στην παρούσα τιμή περιλαμβάνονται η δαπάνη, προμήθεια και η τοποθέτηση ενός φρεατίου προσαρμογής εξωτερικής διακλάδωσης με ιδιωτική παροχή αποχέτευσης και σύνδεση με την αναμονή διακλάδωσης αγωγών με το δίκτυο ακαθάρτων σύμφωνα με τα σχέδια μελέτης δηλαδή οι εργασίες από το όριο του πεζοδρομίου μέχρι το όριο της οικοδομικής γραμμής.

Το φρεάτιο αποτελείται από χυτό οπλισμένο σκυρόδεμα C16/20 ή από προκατασκευασμένο από σκυρόδεμα ή από συμπαγές φρεάτιο από HDPE ή PP και κατακόρυφο σωλήνα (επέκταση) Φ400 προσαρμοζόμενο στην επιφάνεια σε προκατασκευασμένη πλάκα που φέρει το χυτοσιδηρό κάλυμμα Φ400.

Στην τιμή συμπεριλαμβάνεται η εκσκαφή, η επανεπίχωση με θραυστό, το φρεάτιο, η σύνδεση του φρεατίου με τον αγωγό εξόδου Φ 160, η σκυροδέτηση επιφάνειας για τη στήριξη του καλύμματος, η προμήθεια και τοποθέτηση καλύμματος από ελατό χυτοσίδηρο, η αποξήλωση και αποκατάσταση οποιουδήποτε δομικού υλικού (σκυρόδεμα, πλάκας πεζοδρομίου, πλάκες λίθινες κλπ). Στην τιμή συμπεριλαμβάνονται οποιεσδήποτε εργασίες και τα υλικά σύνδεσης του φρεατίου .

Η παραπάνω τιμή και πληρωμή αποτελεί πλήρη αποζημίωση του Αναδόχου για την παροχή όλων των απαιτούμενων για την εκτέλεση των έργων σύμφωνα με του όρους της παρούσας προδιαγραφής, χρήση μηχανημάτων μεταφορικών μέσων, εγκαταστάσεων, εφοδίων αξία υλικών και εργασίας.

#### ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΕΡΓΩΝ Η/Μ

#### ΠΙΝΑΚΑΣ ΑΝΤΙΣΤΟΙΧΗΣΗΣ NET - ΕΤΕΠ

| A/A Τιμολογίου    | NET | ΕΤΕΠ | Συμπληρωματικές<br>Τ.Π. |
|-------------------|-----|------|-------------------------|
| 48                |     |      | 1                       |
| 49.1              |     |      | 2                       |
| 49.2, 49.3, 49.4, |     |      | 3                       |
| 49.5              |     |      |                         |
| 50                |     |      | 4                       |
| 51                |     |      | 5                       |

|    |             |       |
|----|-------------|-------|
| 52 |             | 6 & 7 |
| 53 |             | 6 & 7 |
| 54 |             | 8     |
| 55 |             | 9     |
| 56 |             | 10    |
| 57 |             | 11    |
| 58 |             | 12    |
| 59 |             | 13    |
| 60 |             | 14    |
| 61 | 08-08-03-00 | 15    |

## ΜΕΡΟΣ Α – ΓΕΝΙΚΕΣ ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΗΜ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ

### 1.ΓΕΝΙΚΑ

### 2.ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΠΟΥ ΘΑ ΕΦΑΡΜΟΣΤΟΥΝ

### 3.ΤΕΧΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΠΟΥ ΘΑ ΥΠΟΒΛΗΘΟΥΝ

### 4.ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΕΓΚΡΙΣΗΣ ΥΛΙΚΩΝ ΚΑΙ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ

### 5.ΜΕΤΡΑ ΠΟΥ ΘΑ ΛΗΦΘΟΥΝ ΠΡΙΝ ΤΗΝ ΠΑΡΑΔΟΣΗ

### 6.ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗ ΣΤΟ ΕΡΓΟΤΑΞΙΟ

### 7.ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ

### 8.ΔΟΚΙΜΕΣ ΠΑΡΑΛΑΒΗΣ

### 9.ΑΝΤΑΛΛΑΚΤΙΚΑ

### 10.ΠΡΟΜΗΘΕΙΑ ΥΛΙΚΩΝ ΕΠΙ ΤΟΠΟΥ ΤΩΝ ΕΡΓΩΝ

### 11.ΕΠΙΜΕΤΡΗΣΗ - ΠΛΗΡΩΜΗ

### 12.ΑΔΕΙΑ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ - ΗΛΕΚΤΡΟΔΟΤΗΣΗ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ

### 13.ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΡΓΟΥ ΚΑΙ ΥΛΙΚΑ ΠΟΥ ΠΡΟΒΛΕΠΟΝΤΑΙ

### 14.ΓΕΝΙΚΕΣ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ

## ΜΕΡΟΣ Β – ΕΙΔΙΚΕΣ ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΗΜ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ

### Τ.Π.1. ΚΑΛΩΔΙΩΣΗ ΤΗΛΕΜΕΤΑΔΟΣΗΣ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ

Τ.Π.2. ΑΝΤΛΗΤΙΚΑ ΣΥΓΚΡΟΤΗΜΑΤΑ Τ.Π.3. ΠΡΟΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΜΕΝΑ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΑ ΜΕ ΥΠΟΒΡΥΧΙΕΣ

ΑΝΤΛΙΕΣ ΛΥΜΑΤΩΝ Τ.Π.4. ΒΑΛΒΙΔΑ ΑΝΑΔΕΥΣΗΣ ΛΥΜΑΤΩΝ

Τ.Π.5. ΣΩΛΗΝΩΣΕΙΣ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΩΝ - ΥΔΡΑΥΛΙΚΑ ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΑ Τ.Π.6. ΗΛΕΚΤΡΙΚΟΣ ΠΙΝΑΚΑΣ Τ.Π.7. ΗΛΕΚΤΡΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ Τ.Π.8. ΡΥΘΜΙΣΤΗΣ ΣΤΡΟΦΩΝ

Τ.Π.9. ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΟΥ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟΥ

Τ.Π.10. ΠΑΡΟΧΗ ΤΡΟΦΟΔΟΤΗΣΗΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΟΥ ΠΙΝΑΚΑ Τ.Π.11. ΣΥΣΤΗΜΑ ΕΞΑΕΡΙΣΜΟΥ Τ.Π.12. ΗΛΕΚΤΡΟΠΑΡΑΓΩΓΟ ΖΕΥΓΟΣ

Τ.Π.13. ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΜΗΧΑΝΟΥΡΓΕΙΟΥ Τ.Π.14. ΣΥΣΤΗΜΑ ΠΥΡΟΣΒΕΣΗΣ Τ.Π.15. ΑΝΥΨΩΤΙΚΕΣ ΔΙΑΤΑΞΕΙΣ

ΜΕΡΟΣ Α – ΓΕΝΙΚΕΣ ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΗΜ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ

## 1. ΓΕΝΙΚΑ

Οι παρακάτω τεχνικές προδιαγραφές αφορούν στην προμήθεια, μεταφορά, εγκατάσταση και παράδοση σε κατάσταση πλήρους και ικανοποιητικής λειτουργίας όλου του ηλεκτρομηχανολογικού εξοπλισμού και συγκεκριμένα των αντλιοστασίων Λ1, Λ2, Λ3, Λ4, Λ και Π του αποχετευτικού δικτύου λυμάτων.

Οι προδιαγραφές αυτές καλύπτουν τα κατώτερα όρια ποιότητας και ποσότητας υλικών και μηχανημάτων. Κατασκευή του έργου κατά τρόπο διαφορετικό από την προδιαγραφή αυτή και τα σχέδια της μελέτης επιτρέπεται μόνο μετά από πρόταση του αναδόχου που θα υποβληθεί εγκαίρως, θα εγκριθεί από την Υπηρεσία και θα αφορά μόνο στις λεπτομέρειες με τις οποίες θα επιτευχθεί ευρυθμότερη λειτουργία, αύξηση του βαθμού ασφαλείας και μείωση του κόστους της εγκατάστασης.

## 2. ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΠΟΥ ΘΑ ΕΦΑΡΜΟΣΘΟΥΝ

Για την κατασκευή του έργου και των επί μέρους εργασιών θα εφαρμοστούν:

- Οι εγκεκριμένες ΕΤΕΠ και οι όροι της εγκυκλίου 26/4/10- 2012/ΔΙΠΑΔ/ΟΙΚ/356

- Οι εγκεκριμένες Τεχνικές Προδιαγραφές έργων Π-Μ και Η-Μ του έργου οι

οποίες περιλαμβάνονται στο αντίστοιχο Τεύχος σε συνδυασμό με το περιεχόμενο της Τεχνικής Περιγραφής του τεύχους της μελέτης.

Πιο συγκεκριμένα θα εφαρμοστούν οι παρακάτω ΕΤΕΠ:

|    |      |    |                  |                                                               |
|----|------|----|------------------|---------------------------------------------------------------|
| 85 | ΕΛΟΤ | ΤΠ | 1501-04-05-06-01 | Φορητοί πυροσβεστήρες ξηράς κόνεως και διοξειδίου του άνθρακα |
| 92 | ΕΛΟΤ | ΤΠ | 1501-04-20-01-01 | Χαλύβδινες σωληνώσεις ηλεκτρικών εγκαταστάσεων                |



|     |      |    |                  |                                                          |
|-----|------|----|------------------|----------------------------------------------------------|
| 93  | ΕΛΟΤ | ΤΠ | 1501-04-20-01-02 | Πλαστικές σωληνώσεις ηλεκτρικών εγκαταστάσεων            |
| 96  | ΕΛΟΤ | ΤΠ | 1501-04-20-02-01 | Αγωγοί – καλώδια διανομής ενέργειας                      |
| 204 | ΕΛΟΤ | ΤΠ | 1501-08-06-07-02 | Δικλείδες χυτοσιδηρές συρταρωτές                         |
| 205 | ΕΛΟΤ | ΤΠ | 1501-08-06-07-03 | Δικλείδες χυτοσιδηρές τύπου πεταλούδας                   |
| 206 | ΕΛΟΤ | ΤΠ | 1501-08-06-07-05 | Τεμάχια εξάρμωσης συσκευών                               |
| 221 | ΕΛΟΤ | ΤΠ | 1501-08-07-02-01 | Αντισκωριακή προστασία σιδηροκατασκευών υδραυλικών έργων |
| 226 | ΕΛΟΤ | ΤΠ | 1501-08-08-03-00 | Γερανογέφυρες αντλιοστασίων                              |
| 228 | ΕΛΟΤ | ΤΠ | 1501-08-08-05-00 | Σωληνώσεις και συσκευές αντλιοστασίων                    |

Για θέματα που δεν καλύπτονται από τους παραπάνω ελληνικούς κανονισμούς και προδιαγραφές μπορούν να εφαρμοστούν τα παρακάτω αναφερόμενα εναλλακτικά εθνικά ή διεθνή πρότυπα:

- Ελληνικές Προδιαγραφές και κανονισμοί (ΕΛΟΤ, Π.Τ.Π. κλπ.)
- Γερμανικοί κανονισμοί και προδιαγραφές (DIN, VDE)
- Βρετανικές προδιαγραφές και κανονισμοί (BS)
- Αμερικανικές προδιαγραφές (ASTM, AWWA).

Πάντως αν τυχόν στις προδιαγραφές αυτές υπάρχουν όροι, διατάξεις περιορισμοί ή και αριθμητικά όρια που έρχονται σε αντίθεση ή αντίφαση με όσα αναφέρονται στην παρούσα Ε.Σ.Υ. ή με τους όρους του Τιμολογίου για το ίδιο θέμα, θα ισχύουν κατά σειρά οι όροι και οι διατάξεις του τιμολογίου και της Ε.Σ.Υ.

Σημειώνεται ότι σε κάθε περίπτωση τα χρησιμοποιούμενα πρότυπα και κανονισμοί πρέπει να καλύπτονται από τις ΕΤΕΠ και τις προδιαγραφές του έργου που είναι ισχυρότερες.

Κάθε επιμέρους πρότυπο θα χρησιμοποιείται καθ' ολοκληρία και ο Ανάδοχος θα είναι υπεύθυνος ώστε να εξασφαλίζεται ότι τα επιμέρους στοιχεία ή τμήματα των κατασκευών και του εξοπλισμού είναι συμβατά μεταξύ τους, ώστε το σύνολο του έργου να ανταποκρίνεται στις απαιτήσεις ποιότητας και λειτουργίας.

Ο Ανάδοχος υποχρεούται στην πιστή και ακριβή εφαρμογή των διατάξεων που καθορίζονται στις τεχνικές προδιαγραφές, εκτός αν αναφέρεται αλλιώς στα αντίστοιχα άρθρα Τιμολογίου.

### 3. ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΠΟΥ ΘΑ ΥΠΟΒΛΗΘΟΥΝ ΑΠΟ ΤΟΝ ΑΝΑΔΟΧΟ

Για τις βελτιώσεις που αναφέρονται στο άρθρο 1 αυτής της Τεχνικής Προδιαγραφής θα υποβληθούν πλήρως αιτιολογημένες προτάσεις που θα συνοδεύονται από τα απαραίτητα σχέδια.

#### 3.1 Οδηγίες λειτουργίας

1.Ενα μήνα προ της δοκιμαστικής θέσης σε λειτουργία, ο Ανάδοχος οφείλει να υποβάλει προσωρινές οδηγίες λειτουργίας όπου θα περιγράφονται οι απαιτούμενες τιμές ρυθμίσεως των διαφόρων μεγεθών, θα δίδονται οι οδηγίες συντηρήσεως και θα περιγράφεται ο αυτόματος τρόπος λειτουργίας.

2.Μέσα σε ένα μήνα από την επιτυχή δοκιμή λειτουργίας και προτού λήξει η

δοκιμαστική περίοδος λειτουργίας των εγκαταστάσεων, ο ανάδοχος πρέπει να παραδώσει τα ακόλουθα :

α) Τις οριστικές οδηγίες λειτουργίας και συντηρήσεως με βάση την οριστική διαμόρφωση της εγκαταστάσεως.

β) Τα διαφανή σχέδια (με ενίσχυση κατά την περίμετρο) της εγκατάστασης (κατόψεις, τομές αντλιοστασίων, όδευση καλωδίων, διαγράμματα συνδεσμολογιών των πινάκων και των αυτοματισμών, λεπτομερή μονογραμμικά σχέδια των πινάκων κλπ.) όπως διαμορφώθηκαν τελικά.

#### 3.2 Επιλεγμένος Εξοπλισμός

Όλα τα προσφερόμενα υλικά πρέπει να είναι σύμφωνα με τις απαιτήσεις των προδιαγραφών. Για όλα τα υλικά που τελικά θα επιλεγούν και θα τοποθετηθούν, πρέπει να υποβληθούν σε σχετικό φάκελο, τα ακόλουθα στοιχεία :

α. Κατασκευαστής

β. Τύπος

γ. Περιγραφικά τεχνικά έντυπα εικονογραφημένα με χαρακτηριστικές καμπύλες και σχέδια, στα οποία θα δίνονται τα βασικά τεχνικά χαρακτηριστικά, οι αποδόσεις, οι κυριότερες διαστάσεις και το βάρος.

Εκτός από τα ανωτέρω γενικά στοιχεία πρέπει ειδικά για κάθε υλικό ή συσκευή να δοθούν αντίστοιχα τα ακόλουθα στοιχεία :

#### γ1. Αντλίες

- Σύντομη περιγραφή των κυριότερων χαρακτηριστικών των βασικών μερών και των υλικών κατασκευής, βαθμός ζυγοσταθμίσεως πτερωτής, είδος και χημική σύνθεση αντιδιαβρωτικής προστασίας μεταλλικών μερών κλπ.

- Χαρακτηριστικές καμπύλες λειτουργίας, ήτοι καμπύλες μεταβολής του μανομετρικού ύψους, του βαθμού αποδόσεως, της απαιτούμενης στο άξονα ισχύος και του καθαρού θετικού ύψους αναρροφήσεως σε συνάρτηση με την παροχή κλπ. Οι καμπύλες πρέπει να εκτείνονται σε όλο το πεδίο λειτουργίας και να σημειωθούν σε αυτές τα όρια λειτουργίας. Ειδικά η καμπύλη μανομετρικού ύψους-παροχής θα αρχίζει από το σημείο μηδενικής παροχής. Επάνω σε αυτές τις καμπύλες θα σημειωθεί ιδιαίτερα το σημείο ονομαστικής λειτουργίας και το κατώτερο δυνατό μανομετρικό ύψος λειτουργίας της αντλίας.

- Σχέδιο της αντλίας με τις κυριότερες διαστάσεις και ενδεικτικές τομές.

- Συνολικό βάρος της αντλίας.

- Σύστημα αγκύρωσης και οδήγησης της αντλίας.

- Λοιπά στοιχεία που θεωρεί ο προσφέρων απαραίτητα για σαφή και πλήρη εικόνα του είδους που προσφέρει.

#### γ2. Ηλεκτροκινητήρες

- Τύπος, Μορφή, αριθμός στροφών, τάση λειτουργίας, προστασία.

- Υπολογισμός ισχύος κινητήρων με βάση την απαιτούμενη ισχύ στον άξονα των αντλιών.

- Ισχύς, βαθμός αποδόσεως, συντελεστής ισχύος, ονομαστική ένταση ρεύματος, ρεύμα εκκινήσεως.

- Για τα 3/4 και 1/2 της ονομαστικής ισχύος θα δοθούν :

α. Ο βαθμός αποδόσεως και β. Ο συντελεστής ισχύος

- Θερμοκρασία τυλιγμάτων για το ονομαστικό φορτίο και περιβάλλον 40 βαθμ.

γ.

- Έντυπο με τις κυριότερες διαστάσεις και το βάρος του κινητήρα.

#### γ3. Ηλεκτρικοί πίνακες

- Σύντομη περιγραφή κατασκευής του πίνακα και διαστάσεις.
- Ενημερωτικά φυλλάδια με χαρακτηριστικά στοιχεία οργάνων ζεύξεως, ελέγχου προστασίας και αυτοματισμού.
- Πλήρες μονογραμμικό ηλεκτρολογικό σχέδιο του πίνακα.
- Πλήρη περιγραφή λειτουργίας των αυτοματισμών στο σύνολό τους και των εξαρτημάτων τους.

#### γ4. Ηλεκτροπαραγωγό Ζεύγος

- Σύντομη περιγραφή των κυριότερων χαρακτηριστικών των βασικών μερών και των υλικών κατασκευής, βαθμός αποδόσεως συγκροτήματος, είδος και χημική σύνθεση μεταλλικών τμημάτων κινητήρος, γεννήτριας κλπ.
- Χαρακτηριστικές καμπύλες λειτουργίας, ήτοι καμπύλες μεταβολής της ισχύος, του βαθμού αποδόσεως, της μέγιστης δυνατής συνδεδεμένης στο δίκτυο ισχύος και της μεταβολής της αποδιδόμενης ισχύος σε συνάρτηση με το φορτίο και τις μεταβολές του, κλπ.. Οι καμπύλες πρέπει να εκτείνονται σε όλο το πεδίο λειτουργίας και να σημειωθούν σε αυτές τα όρια λειτουργίας. Ειδικά η καμπύλη αποδόσεως θα αρχίζει από το σημείο μηδενικού φορτίου. Επάνω σε αυτές τις καμπύλες θα σημειωθεί ιδιαίτερα το σημείο ονομαστικής λειτουργίας και το κατώτερο - ανώτερο δυνατό φορτίο λειτουργίας - κατανάλωσης.
- Σχέδιο του H/Z με τις κυριότερες διαστάσεις και ενδεικτικές τομές.
- Συνολικό βάρος του H/Z.
- Σύστημα Βάσεως και αντικραδασμικά.
- Λοιπά στοιχεία που θεωρεί ο προσφέρων απαραίτητα για σαφή και πλήρη εικόνα του είδους που προσφέρει.

#### γ5. Αυτοματισμός λειτουργίας

Αναλυτική περιγραφή του συστήματος αυτοματισμού εκκίνησης-στάσης των αντλιών, με λεπτομέρειες κατασκευής και λειτουργίας οργάνων και συσκευών. Σχηματικό διάγραμμα λειτουργίας.

#### γ6. Λοιπός εξοπλισμός

Δηλαδή δικλείδες, βαλβίδες αντεπιστροφής, βαλβίδες αντιπληγματικές (όπου υπάρχουν), βαλβίδες ανάδευσης λυμάτων (flush valves) (όπου υπάρχουν), ηλεκτρομαγνητικές βαλβίδες, αν υπάρχουν, τεμάχια εξαρμώσεως, διακόπτες στάθμης, συστήματα μετρήσεως στάθμης, διατάξεις προστασίας, ανεμιστήρες, φίλτρα και προφίλτρα απόσμησης, κλπ., που θα καλύπτονται όλα με εικονογραφημένα τεχνικά έντυπα, τεχνικά χαρακτηριστικά, διαστάσεις, περιγραφές, σχέδια.

#### 4. ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΕΓΚΡΙΣΗΣ ΥΛΙΚΩΝ ΚΑΙ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ

Κάθε υλικό ή εξοπλισμός υπόκειται στην έγκριση της αρμόδιας Τεχνικής Υπηρεσίας και του Επιβλέποντα Μηχανικού, που έχει το δικαίωμα απόρριψης οποιουδήποτε υλικού που η ποιότητα ή τα ειδικά χαρακτηριστικά του κρίνονται μη ικανοποιητικά ή ανεπαρκή για την καλή λειτουργία του όλου έργου και την ασφάλεια και υγιεινή των εργαζομένων.

Ο Ανάδοχος είναι υποχρεωμένος για κάθε υλικό και εξοπλισμό να υποβάλλει στην αρμόδια Τεχνική Υπηρεσία και στον Επιβλέποντα Μηχανικό, σε ειδικό πίνακα, τις προδιαγραφές βάσει των οποίων προσδιορίζονται :

- η ποιότητα των υλικών κατασκευής.
- η διαδικασία κατασκευής του.
- τα χαρακτηριστικά μεγέθη του.
- οι διαστάσεις του.
- οι αποδεκτές ανοχές κατασκευής του.
- οι δοκιμές και ο έλεγχος απόδοσής του.
- ο τρόπος εγκατάστασής του.
- οι δοκιμές λειτουργίας του.

καθώς επίσης να προσκομίσει και εικονογραφημένα έντυπα με τα παραπάνω στοιχεία των κατασκευών, πριν από την παραγγελία ή προσκόμιση οποιουδήποτε υλικού στο εργοτάξιο.

## 5. ΜΕΤΡΑ ΠΟΥ ΠΡΕΠΕΙ ΝΑ ΛΗΦΘΟΥΝ ΠΡΙΝ ΤΗΝ ΠΑΡΑΔΟΣΗ

Ο Ανάδοχος πρέπει να προμηθεύσει όλα τα υλικά μέσα στα κιβώτια συσκευασίας που είναι απαραίτητα για την ασφαλή μεταφορά και παράδοση των αντικειμένων.

Πριν την αποστολή τα αντικείμενα πρέπει να προστατεύονται κατάλληλα με βαφή ή άλλο εγκεκριμένο τρόπο για όλο το διάστημα μεταφοράς, αποθήκευσης και εγκατάστασης κατά της διάβρωσης και τυχαίας φθοράς καθώς και την έκθεση σε δυσμενείς καιρικές συνθήκες.

Ο Ανάδοχος είναι υπεύθυνος για τα αντικείμενα που συσκευάζονται ώστε να φθάσουν ανέπαφα και σώα στο χώρο εργασίας.

Η συσκευασία πρέπει να μελετάται και να εκτελείται έτσι ώστε να αντέχει στην κακή μεταχείριση και τη μεταφορά, πρέπει δε να είναι κατάλληλη για αποθήκευση.

Οι φλάντζες, οι δικλείδες και τα εξαρτήματα πρέπει να προστατεύονται με ξύλινους δίσκους προσαρμοσμένους με βοηθητικούς κοχλίες ή με άλλα δόκιμα μέσα. Οι βοηθητικοί κοχλίες δεν επιτρέπεται να χρησιμοποιηθούν στο έργο.

Διάφορα ερωτήματα όπως φλάντζες, χιτώνια, δακτύλιοι, στεγανώσεις, τσιμούχες, κοχλίες, περικόχλια, ροδέλες και άλλα μικρά εξαρτήματα πρέπει να συσκευάζονται σε κιβώτια. Όλα τα αντικείμενα πρέπει να μαρκάρονται καθαρά ώστε να αναγνωρίζονται στον κατάλογο συσκευασίας.

Κάθε καφάσι ή κιβώτιο πρέπει να περιέχει έναν κατάλογο συσκευασίας μέσα σε αδιάβροχο φάκελο. Δύο αντίγραφα του καταλόγου συσκευασίας πρέπει να αποσταλούν ταχυδρομικώς στον Εργοδότη, όταν διεκπεραιώνεται η αποστολή του κιβωτίου. Τα καφάσια, τα κιβώτια και τα παρόμοια πρέπει να μαρκάρονται καθαρά με αδιάβροχη μπογιά, ώστε να φαίνεται το βάρος τους και το σημείο που θα στερεωθούν οι λαβές και πρέπει να φέρουν ένα ανεξίτηλο σημάδι αναγνώρισης που να συσχετίζει με τον κατάλογο συσκευασίας.

## 6. ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗ ΣΤΟ ΕΡΓΟΤΑΞΙΟ

Τα μέσα αποθήκευσης επί τόπου πρέπει να συμφωνούν με τις ακόλουθες ελάχιστες απαιτήσεις.

- Ο ηλεκτρολογικός εξοπλισμός πρέπει να αποθηκεύεται σε καθαρό, καλά αεριζόμενο και χωρίς υγρασία στεγασμένο χώρο.
- Τα περιστρεφόμενα μηχανικά μέρη και οι δικλείδες πρέπει να είναι καλυμμένα.
- Οι πλαστικοί σωλήνες πρέπει να προστατεύονται από το ηλιακό φως.
- Τα αποθηκευμένα αντικείμενα πρέπει να διαταχθούν έτσι ώστε να διευκολύνεται η ανεύρεσή τους.
- Τα στοιβαγμένα αντικείμενα πρέπει να προστατεύονται από φθορές με συστήματα διαχωρισμού ή υποστηρίγματα κατανομής του φορτίου.
- Τα μεταλλικά αντικείμενα δεν πρέπει να αποθηκεύονται απ' ευθείας πάνω στο έδαφος.
- Η μεταφορά και η αποθήκευση των διαφόρων αντικειμένων πρέπει να γίνεται έτσι ώστε να μην υποβάλλονται σε υποβάλλοντα σε υπερβολικές καταπονήσεις και να μην φθείρονται τα προστατευτικά τους επιχρίσματα και φινιρίσματα.

## 7. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ

7.1Ο Εργολάβος υποχρεούται να τηρεί λεπτομερές ημερολόγιο εργασίας και καιρικών συνθηκών. Το ημερολόγιο θα υπογράφεται καθημερινά από αυτόν ή εκπρόσωπό του καθώς και από τον εκπρόσωπο του Εργοδότη στις επί τόπου επισκέψεις.

7.2Η εγκατάσταση του ηλεκτρομηχανολογικού εξοπλισμού θα πραγματοποιηθεί από τον Ανάδοχο με δικά του μέσα και με έμπειρο προσωπικό σύμφωνα με τους Ελληνικούς επίσημους Κανονισμούς που ισχύουν, τους κανόνες της Επιστήμης και της Τέχνης, τα σχέδια της

μελέτης, τις απαιτήσεις της παρούσας προδιαγραφής και σύμφωνα με τις οδηγίες της Υπηρεσίας που θα επιβλέψει το έργο.

- Η εγκατάσταση του κυρίου εξοπλισμού δηλαδή των αντλητικών συγκροτημάτων, των συστημάτων αυτοματισμού κλπ. θα γίνει με βάση λεπτομερείς και σαφείς οδηγίες του εργοστασίου κατασκευής ή με την βοήθεια ειδικού τεχνικού του. Στη περίπτωση αυτή η αμοιβή και οι δαπάνες κινήσεως, διαμονής κλπ. του εν λόγω τεχνικού βαρύνουν

αποκλειστικώς τον ανάδοχο, ο οποίος δεν δικαιούται για το λόγο αυτό καμιάς προσθέτου αποζημιώσεως.

- Οι εργασίες εγκαταστάσεως όλου του ηλεκτρομηχανολογικού εξοπλισμού θα γίνουν υπό την διεύθυνση και την ευθύνη Διπλωματούχου Μηχανολόγου - Ηλεκτρολόγου Μηχανικού, που θα έχει την απαιτούμενη εμπειρία σε παρόμοια έργα.

- Μετά το τέλος των εργασιών της εγκατάστασης και προτού γίνει η οριστική παραλαβή ο ανάδοχος πρέπει να παραδώσει στον εργοδότη τρεις πλήρες σειρές λεπτομερών σχεδίων της εγκατάστασης με την τελική μορφή τους.

- Η δαπάνη μεταφοράς και εγκατάστασης του εξοπλισμού επί τόπου των έργων μαζί με τα απαιτούμενα βοηθητικά υλικά, καθώς και κάθε άλλη δαπάνη ή εργασία ώστε να είναι έτοιμος για λειτουργία, θεωρείται ότι συμπεριλαμβάνεται στις τιμές μονάδος της προσφοράς, έστω και αν αυτό δεν μνημονεύεται ρητά στο Τιμολόγιο.

7.3Ο Ανάδοχος κατά την εκτέλεση των εργασιών είναι υποχρεωμένος να παίρνει όλα τα απαραίτητα μέτρα ασφαλείας και σε περίπτωση ατυχημάτων ευθύνεται ο ίδιος καθ' ολοκληρίαν και όχι ο Εργοδότης ή ο Επιβλέπων Μηχανικός. Ακόμη ο Εργολάβος ευθύνεται μόνο αυτός για κάθε ζημιά στο προσωπικό του και σε τρίτους εξ αιτίας του έργου.

7.4Ακόμη ο Ανάδοχος υποχρεούται να διαθέτει αρκετό και κατάλληλο προσωπικό και μηχανικά μέσα και να εφαρμόσει υπερωρίες, νυκτερινά συνεργεία και εργασία σε ημέρες αργίας αν αυτό απαιτεί η καλή και εμπρόθεσμη εκτέλεση του έργου χωρίς να δικαιούται πρόσθετη αμοιβή γι' αυτό.

## 8. ΕΛΑΧΙΣΤΕΣ ΔΟΚΙΜΕΣ ΓΙΑ ΤΗ ΒΕΒΑΙΩΣΗ ΠΕΡΑΙΩΣΗΣ

### 8.1 Γενικά

1.Οι δοκιμές και οι έλεγχοι καταλληλότητας και σωστής λειτουργίας του ηλεκτρομηχανολογικού εξοπλισμού θα γίνουν σε δύο φάσεις ως εξής :

α. Δοκιμές στο εργοστάσιο του κατασκευαστή ή σε άλλο κατάλληλο

εργαστήριο και έκδοση των απαραίτητων πιστοποιητικών (CE κτλ σύμφωνα με τις ΤΠ) πριν την μεταφορά των μονάδων στο έργο.

β.Δοκιμές επί τόπου των έργων (δοκιμές πεδίου), που θα γίνουν σε όλες τις εγκατεστημένες μονάδες.

Οι επιτυχείς δοκιμές αποτελούν την αναγκαία συνθήκη για την έκδοση βεβαίωσης περαίωσης του έργου.

2.Όλες οι δοκιμές θα γίνουν σύμφωνα με τις προδιαγραφές που θα εφαρμοσθούν.

3.Εάν κατά την διεξαγωγή μιας δοκιμής διαπιστωθεί ελαττωματική λειτουργία η κατασκευή ή φθορά μηχανήματος, συσκευής ή εξαρτήματος ή εάν για άλλο λόγο η δοκιμή δεν κριθεί ικανοποιητική, ο ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να προβεί αμέσως σε άρση της αιτίας, η οποία προκάλεσε την αποτυχία της δοκιμής, κατόπιν δε η δοκιμή επαναλαμβάνεται.

## 8.2 Δοκιμές στο εργοστάσιο κατασκευής

1.Με τις δοκιμές αυτές και ελέγχους επιδιώκεται να διαπιστωθεί εάν τα μηχανήματα και συσκευές που παραγγέλθηκαν έχουν κατασκευαστεί σύμφωνα με την αυτή τεχνική προδιαγραφή, με τις προδιαγραφές που θα εφαρμοσθούν και με τα τεχνικά και κατασκευαστικά χαρακτηριστικά που υποβλήθηκαν. Οι δοκιμές θα διεξαχθούν ως εξής :

α. Δοκιμές αντλιών Οι αντλίες θα δοκιμαστούν από το εργοστάσιο κατασκευής, το οποίο θα εκδώσει σχετικό πιστοποιητικό ελέγχου.

β. Δοκιμές κινητήρων, βαλβίδων Τα ανωτέρω θα δοκιμαστούν από το εργοστάσιο κατασκευής, το οποίο θα

εκδώσει σχετικό πιστοποιητικό ελέγχου.

γ. Δοκιμές ηλεκτροπαραγωγού ζεύγους Το ανωτέρω θα δοκιμαστεί από το εργοστάσιο κατασκευής, το οποίο θα εκδώσει σχετικό πιστοποιητικό ελέγχου.

2.Διευκρινίζεται, ότι θετικά αποτελέσματα των δοκιμών των μονάδων στο εργοστάσιο δεν προδικάζουν παραλαβή της εγκατάστασης που θα κατασκευασθεί με τις μονάδες αυτές. Η παραλαβή και η έκδοση βεβαίωσης περαίωσης του έργου θα πραγματοποιηθούν μόνο μετά από επιτυχείς δοκιμές επί τόπου των έργων, που θα γίνουν ως εξής :

## 8.3 Δοκιμές πεδίου

1.Οι δοκιμές θα γίνουν παρουσία των αρμόδιων επιβλεπόντων μηχανικών και παρουσία του Αναδόχου, εκτείνονται δε σε όλα τα μηχανήματα, συσκευές, εξαρτήματα, υλικά και εγκαταστάσεις.

2.Οι δοκιμές περιλαμβάνουν μηχανολογικές, ηλεκτρολογικές και υδραυλικές δοκιμές. Οι βασικές δοκιμές αναφέρονται κατωτέρω, πλην όμως ο Εργοδότης μπορεί πέρα απ' αυτές να ζητήσει την εκτέλεση οιασδήποτε άλλης δοκιμής, την οποία κρίνει δικαιολογημένα αναγκαία.

3.Σκοπός των δοκιμών είναι να διαπιστωθεί ότι η όλη εγκατάσταση πληρεί τις απαιτήσεις της Προδιαγραφής που θα εφαρμοσθεί και των συμβατικών προδιαγραφών.

4.Οι δαπάνες όλων των δοκιμών βαρύνουν τον Ανάδοχο.

5.Κυριότερες δοκιμές που θα διεξαχθούν :

α.Δοκιμές υδροστατικής πίεσης σε όλο το σύστημα σωληνώσεων με τα εξαρτήματά του (βαλβίδες) για τον έλεγχο της στεγανότητας συνδέσεων. Οι δοκιμές αυτές εκτελούνται κατά το στάδιο κατασκευής, παρουσία του Επιβλέποντος και συντάσσεται σχετικό πρωτόκολλο.

β.Δοκιμές διαδοχικών εκκινήσεων και στάσεων σε κάθε αντλητικό συγκρότημα με την μέγιστη συχνότητα εκκίνησης, ως και της ομαλής επιταχύνσεως χωρίς κραδασμούς και ταλαντώσεις του αντλητικού συγκροτήματος.



γ. Δοκιμές κανονικής 24ώρου συνεχούς λειτουργίας των αντλητικών συγκροτημάτων. Με αυτές θα ελεγχθούν η τυχόν εμφάνιση αδικαιολογήτων ταλαντώσεων ή θορύβων, οι πάσης φύσεως διαρροές, οι ενδείξεις των μανομέτρων, αμπερομέτρων, βολτομέτρων, μετρητών ισχύος και κάθε εν

γένει ενδεικτικού οργάνου και γενικά όλοι οι παράγοντες που επιδρούν στην ομαλή λειτουργία της εγκατάστασης.

δ. Δοκιμές καλής λειτουργίας βαλβίδων.

ε. Δοκιμές καλής λειτουργίας του συστήματος αυτομάτου λειτουργίας των αντλητικών συγκροτημάτων, του συστήματος ασφαλείας και σημάτων.

στ. Έλεγχος εμφανιζόμενων υπερπιέσεων και υποπιέσεων στο σύστημα σωλήνωσης σε περίπτωση υδραυλικού πλήγματος.

ζ. Δοκιμασίες και έλεγχοι για την διαπίστωση της καταλληλότητας και

αρτιότητας του βοηθητικού εξοπλισμού.

η. Μέτρηση της αντίστασης μονώσεως των ηλεκτρολογικών εγκαταστάσεων, των γειώσεων των ηλεκτρ/κών εγκαταστάσεων και των αλεξιθερμάνων που πρέπει να υπολογισθούν σύμφωνα με τον ΚΕΗΕ.

θ. Δοκιμές και έλεγχος διαδοχικών εκκινήσεων και στάσεων στο Η/Ζ συγκρότημα με την μέγιστη συχνότητα εκκινήσεως, την μεταβολή του φορτίου και την παραλαβή του ως και την ομαλή επιτάχυνση χωρίς κραδασμούς και ταλαντώσεις του ηλεκτροπαραγωγού ζεύγους.

## 9. ΑΝΤΑΛΛΑΚΤΙΚΑ

Τα ανταλλακτικά πρέπει να είναι κατασκευασμένα με ακρίβεια από τα ίδια υλικά και με τις ίδιες διαστάσεις και ανοχές όπως και τα πρωτότυπα. Πρέπει να είναι καινούργια, αχρησιμοποίητα και πλήρως ανταλλάξιμα με τα τμήματα που πρόκειται να αντικαταστήσουν και πρέπει να έχουν υποστεί την κατάλληλη επεξεργασία και να έχουν την κατάλληλη συσκευασία ώστε να αντέχουν σε αποθήκευση μεγάλης διάρκειας κάτω από τις κλιματολογικές συνθήκες που επικρατούν στον τόπο εργασίας. Κάθε ανταλλακτικό πρέπει να έχει καθαρά σημειωμένα, πάνω στην συσκευασία ή σε ειδική ετικέτα, την περιγραφή και το σκοπό για τον οποίο προορίζεται. Όταν στο ίδιο κιβώτιο ή άλλου είδους συσκευασία υπάρχουν περισσότερα από ένα ανταλλακτικά πρέπει να υπάρχει στο εξωτερικό του κιβωτίου ή του πακέτου μία γενική περιγραφή του περιεχομένου του και στο εσωτερικό του λεπτομερής κατάλογος. Τα κιβώτια, δοχεία ή άλλα πακέτα πρέπει να είναι μαρκαρισμένα και αριθμημένα για κάποιο συγκεκριμένο τρόπο για λόγους αναγνώρισης. Τα κιβώτια, δοχεία ή άλλου είδους συσκευασίες πρέπει να έχουν σχεδιαστεί ώστε να διευκολύνεται το άνοιγμα και ξανακλείσιμό τους.

## 10. ΠΡΟΜΗΘΕΙΑ ΥΛΙΚΩΝ ΕΠΙ ΤΟΠΟΥ ΤΩΝ ΕΡΓΩΝ

10.1 Με τον όρο "προμήθεια" νοείται η κατασκευή, δοκιμή, μεταφορά, παραλαβή και παράδοση στο έργο των στοιχείων του ηλεκτρομηχανολογικού εξοπλισμού, ελευθέρων από κάθε επιβάρυνση ή δέσμευση. Η "προμήθεια" θα γίνει με φροντίδα του Αναδόχου.

10.2 Όλα τα είδη του ηλεκτρομηχανολογικού εξοπλισμού μπορούν, μετά από έγκριση της Επίβλεψης, να πιστοποιηθούν συγχρόνως με την μεταφορά και εγκατάστασή τους στο εργοτάξιο εφ' όσον υποβληθούν μαζί με την πιστοποίηση όλα τα νόμιμα δικαιολογητικά και σε ποσοστό μέχρι 80% της τιμής που αναφέρεται στο τιμολόγιο προσφοράς για πλήρη εγκατάσταση των ειδών.

10.3 Αν η επίβλεψη διαπιστώσει οποιαδήποτε φθορά ή βλάβη στα είδη που προσκομίσθηκαν και εγκαταστάθηκαν στο εργοστάσιο, η ασυμφωνία αυτών προς τις Τεχνικές Προδιαγραφές και τα προσφερθέντα χαρακτηριστικά, δεν είναι δυνατόν να γίνεται πιστοποίηση προμήθειας πριν από την ολοσχερή απαλοιφή της παραπάνω φθοράς ή ασυμφωνίας.

10.4 Όλα τα πιστοποιούμενα είδη μετά την πιστοποίησή τους αποτελούν περιουσία του εργοδότη, ο δε Ανάδοχος ευθύνεται για την καλή φύλαξη και την άρτια εγκατάστασή τους.

10.5 Διευκρινίζεται και εδώ ότι η πιστοποίηση προσκομιζομένων ειδών δεν προδικάζει την παραλαβή τους, η οποία θα εκτελεσθεί μόνο έπειτα από επιτυχή διεξαγωγή των δοκιμών πεδίου.

## 11. ΕΠΙΜΕΤΡΗΣΗ - ΠΛΗΡΩΜΗ

11.1 Η επιμέτρηση των εργασιών θα γίνει για πλήρως εκτελεσθείσες μονάδες εργασιών, όπως αυτές αναφέρονται στα οικεία άρθρα του τιμολογίου.

11.2 Η πληρωμή των εργασιών θα γίνει με βάση τις παραπάνω μονάδες εργασιών και με τις αντίστοιχες τιμές της προσφοράς του Αναδόχου. Η πληρωμή θα καλύπτει, πέρα από τις δαπάνες που ρητώς κατονομάζονται στο Τιμολόγιο και τις Τεχνικές Προδιαγραφές και κάθε πρόσθετη δαπάνη απαραίτητη για την έντεχνη συμπλήρωση των περιγραφομένων εργασιών.

11.3 Ο τελικός εξοφλητικός λογαριασμός θα εκδοθεί βάση της βεβαίωσης περαίωσης του έργου και της σχετικής εγκριτικής απόφασης.

11.4 Ο Ανάδοχος υπόκειται σε όλους ανεξαιρέτως τους νόμιμους φόρους, τέλη και κρατήσεις που ισχύουν την ημέρα διενέργειας του διαγωνισμού. Ο Φ.Π.Α. βαρύνει τον κύριο του έργου.

## 12. ΑΔΕΙΑ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ - ΗΛΕΚΤΡΟΔΟΤΗΣΗ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ

12.1 Ο Ανάδοχος είναι απόλυτα υπεύθυνος για τις απαιτούμενες ενέργειες για τον έγκαιρο έλεγχο των εγκαταστάσεων και την έκδοση των αδειών λειτουργίας αυτών, εφόσον αυτές απαιτούνται από τον Νόμο.

12.2 Ο Ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να προβεί ο ίδιος στις αναγκαίες ενέργειες για την έγκαιρη ηλεκτροδότηση των εγκαταστάσεων από την ΔΕΗ και να υποδείξει εγγράφως στον

Εργοδότη τις ενέργειες που πρέπει να κάνει αυτός προσκομίζοντας σ' αυτόν την υπογραφή, τα απαιτούμενα έντυπα αιτήσεων, δηλώσεων κλπ.

Επίσης, θα πρέπει να παρακολουθεί και επισπεύδει κατά το δυνατόν την πορεία του ζητήματος της ρευματοδότησης, ειδοποιώντας για όλα εγγράφως τον Εργοδότη και ιδιαίτερα για τις τυχόν παρουσιαζόμενες δυσκολίες και περιπλοκές, υποδεικνύοντας το τι πρέπει να κάνει για την άρση τους.

12.3Όλες οι απαιτούμενες δαπάνες για τις παραπάνω ενέργειες βαρύνουν τον Ανάδοχο. Ο Εργοδότης είναι υποχρεωμένος να καταβάλει στη ΔΕΗ τις δαπάνες κατασκευής παροχετεύσεων και τις τυχόν σχετικές εγγυήσεις.

### 13. ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΡΓΟΥ ΚΑΙ ΠΡΟΒΛΕΠΟΜΕΝΑ ΥΛΙΚΑ

13.1Το έργο περιλαμβάνει τον ηλεκτρομηχανολογικό εξοπλισμό των εξι (6) αντλιοστασίων των εσωτερικών δικτύων αποχέτευσης λυμάτων, απ' όπου θα καταθλίβονται τα λύματα προς τους αντίστοιχους (κατά τόπους) κεντρικούς συλλεκτήριους αγωγούς και τελικά μέσω του κεντρικού Αντλιοστασίου Λ1, στις εγκαταστάσεις Επεξεργασίας Λυμάτων (βιολογικός καθαρισμός).

13.2Τα αντλιοστάσια θα τοποθετηθούν στις θέσεις που είναι σημειωμένες στο τοπογραφικό διάγραμμα. Η διάταξη και η μορφή τους φαίνεται στα σχετικά σχέδια. Τα λύματα θα αντλούνται από το φρεάτιο με την βοήθεια υποβρυχίων αντλιών και θα καταθλίβονται μέσω επί μέρους καταθλιπτικών αγωγών λυμάτων τους αντίστοιχους (κατά τόπους) κεντρικούς συλλεκτήριους αγωγούς.

13.3Η λειτουργία των αντλιοστασίων θα είναι αυτόματη, ρυθμιζόμενη από τη στάθμη λυμάτων στο φρεάτιο άντλησης και ελεγχόμενη κατά προτεραιότητα από τις άλλες διατάξεις ασφαλείας. Η επιτήρηση των αντλιοστασίων θα γίνεται από τα προβλεπόμενα ηλεκτρικά συστήματα ελέγχου στον ηλεκτρ. πίνακα τροφοδοσίας.

13.4Η ηλεκτροδότηση των αντλιοστασίων θα γίνει από τη ΔΕΗ με χαμηλή τάση 380/220 V.

13.5Ακριβέστερα, ο Ανάδοχος πρέπει να προμηθεύσει και να εγκαταστήσει με κατάλληλο προσωπικό τα ακόλουθως αναφερόμενα είδη με όλα τα απαραίτητα βοηθητικά υλικά και εξαρτήματα :

1. Πλήρη αντλητικά συγκροτήματα λυμάτων υποβρύχια:

|       | N (πληθος<br>αντλιων) | Q(m3/h) | H    | P (kW) |
|-------|-----------------------|---------|------|--------|
| ΑΣ Λ1 | 3                     | 56,50   | 93,5 | 47     |

|       |   |      |      |      |
|-------|---|------|------|------|
|       | 2 |      |      |      |
| ΑΣ Λ2 |   | 14,0 | 7,0  | 1,7  |
| ΑΣ Λ3 | 2 | 14,0 | 7,0  | 1,7  |
| ΑΣ Λ4 | 2 | 20,0 | 12,0 | 2,4  |
| ΑΣ Λ  | 2 | 30,0 | 12,5 | 2,4  |
| ΑΣ Π  | 2 | 50,0 | 50,0 | 22,0 |

2. Φυγοκεντρικό ανεμιστήρα εξαερισμού του φρεατίου αντiekρηκτικού τύπου με τα

φίλτρα και τον αγωγό εξαερισμού :

1 τεμ.

Παροχή ανεμιστήρα

250 μ3/ώρα

Στατική πίεση ανεμιστήρα

38 χιλ.Υ.Σ..

3.Πλήρες, αυτόματου μεταγωγής και επανατάξεως, πετρελαιοκίνητο, ηλεκτροπαραγωγό ζεύγος ισχύος 5, 10 ή 20 KVA για το κάθε αντλιοστάσιο, όπως φαίνεται στα σχέδια και στο τιμολόγιο.

4.Πλήρεις βαλβίδες ανάδευσης λυμάτων πριν την οδήγηση των λυμάτων στην κατάθλιψη, για την απρόσκοπτη λειτουργία των αντλιών.

5.Τις δικλείδες απομονώσεως, τα ηλεκτρομαγνητικά παροχόμετρα, τις βαλβίδες αντεπιστροφής, τις αντιπληγματικές βαλβίδες, τα τεμάχια εξάρμωσης, τα ειδικά τεμάχια σωληνώσεων κλπ.

6.Τις σωληνώσεις καταθλίψεως των αντλητικών συγκροτημάτων μέχρι την εξωτερική παρειά του αντλιοστασίου - φρεατίου και σύνδεση με τούς εξωτερικούς καταθλιπτικούς αγωγούς λυμάτων.

7.Τις φλαντζωτές γωνίες αγγύρωσης - στήριξης των αντλιών.

8.Την εγκατάσταση ηλεκτρικών παροχών, γειώσεων και αυτοματισμών.

9.Τον γενικό πίνακα χαμηλής τάσης.

10.Πλήρη συστήματα αυτοματισμού και σήμανσης.

11.Πλήρεις ηλεκτρικές εγκαταστάσεις κινήσεως και φωτισμού.

12.Πλήρες σύστημα ελέγχου στάθμης των λυμάτων με πιεζοστατικό σταθμήμετρο του φρεατίου.

13.Τις συσκευές εντοπισμού και μέτρησης αερίων - υδροθείου.

14.Διάφορα βοηθητικά μηχανήματα, όργανα και εξαρτήματα, απαραίτητα για την ασφάλεια και ομαλή λειτουργία των αντλιοστασίων.

#### 14. ΓΕΝΙΚΕΣ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ

14.1Όλα τα μηχανήματα που θα προμηθεύσει ο Ανάδοχο, οι συσκευές, τα υλικά και τα εξαρτήματα θα είναι καινούργια, αρίστης ποιότητας, διεθνούς τυποποιήσεως, στιβαρής κατασκευής και ασφαλούς λειτουργίας. Δεν θα υπόκεινται σε ταχεία φθορά και θα μπορούν να λειτουργήσουν με την ελάχιστη κατά το δυνατόν συντήρηση.

14.2Όλες οι ομοειδείς μονάδες πρέπει να είναι του αυτού εργοστασίου κατασκευής. Όλα τα ομοειδή εξαρτήματα ομοίων μονάδων θα είναι εναλλάξιμα μεταξύ τους και με τα ανταλλακτικά τους που θα προμηθεύσει

οΑνάδοχος.

14.3Όλα τα μεταλλικά μέρη των μηχανημάτων και εξαρτημάτων και όλες οι εντός των φρεατίων σωληνώσεις θα ελαιοχρωματιστούν με δύο στρώσεις μίνιου και δύο στρώσεις ελαιοχρώματος με απόχρωση της εκλογής της επίβλεψης. Εξαιρούνται τα τμήματα τα πακτούμενα εντός σκυροκονιάματος, τα καθ' οιονδήποτε τρόπο λιπαινόμενα, οι άξονες, οι οδοντωτοί τροχοί, τα ορειχάλκινα τεμάχια και γενικά τα εσωτερικά στοιχεία των μηχανημάτων ή εκείνα για τα οποία προβλέπεται ειδική βαφή στο εργοστάσιο κατασκευής ή κατ' άλλο τρόπο που ορίζεται ρητά στις προδιαγραφές.

Ηδαπάνη για τους χρωματισμούς δεν θα πληρωθεί ιδιαίτερα αλλά περιλαμβάνεται στις τιμές της προσφοράς του Αναδόχου, έστω και αν αυτό δεν αναφέρεται ρητά στα αντίστοιχα άρθρα του Τιμολογίου.

14.4Σε όλα τα μηχανήματα και συσκευές θα υπάρχει στερεά προσαρμοσμένη μεταλλική πινακίδα στην οποία θα αναγράφεται το εργοστάσιο κατασκευής, ο τύπος και ο αριθμός της μονάδας και τα χαρακτηριστικά λειτουργίας της. Είναι δυνατόν αντί πινακίδας τα

στοιχεία αυτά να αναγράφονται με ανάγλυφα μη εξαλειφόμενα γράμματα επάνω στο κέλυφος της μονάδας.

14.5 Όλα τα μηχανήματα, οι συσκευές, τα υλικά και τα εξαρτήματα θα παραδοθούν πλήρως εγκατεστημένα και σε κατάσταση καλής λειτουργίας.

14.6 Κάθε ένα από τα αντλητικά συγκροτήματα καθώς και τα συστήματα τοπικού αυτοματισμού θα συνοδεύονται από τέσσερες σειρές τευχών με οδηγίες εγκαταστάσεως, λειτουργίας και συντηρήσεως.

## ΜΕΡΟΣ Β – ΕΙΔΙΚΕΣ ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΗΜ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ

### Τ.Π.1. ΚΑΛΩΔΙΩΣΗ ΤΗΛΕΜΕΤΑΔΟΣΗΣ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ

Για την δικτύωση των PLC θα χρησιμοποιηθεί καλώδιο οπτικών ινών. Το καλώδιο θα είναι κατάλληλο για εγκατάσταση εντός προστατευτικής σωλήνωσης.

Με βάση την τοπολογία του δικτύου απαιτούνται 2 οπτικές ίνες ανά καλώδιο. Προβλέπεται η ύπαρξη τουλάχιστον 6 ακόμη εφεδρικών οπτικών ινών ανά καλώδιο.

Δεν επιτρέπονται ενώσεις στην διαδρομή του καλωδίου.

Ο τερματισμός των καλωδίων, οι ενώσεις και οποιαδήποτε άλλη εργασία, δοκιμή και η θέση σε πλήρη και κανονική λειτουργία θα γίνει από πλήρως εξοικειωμένο με την χρήση οπτικών ινών, ειδικών εργαλείων και υλικών, προσωπικό του αναδόχου.

Η απόσβεση κάθε οπτικής ίνας θα μετρηθεί μετά την εγκατάστασή του καλωδίου και θα εκδοθεί σχετικό πιστοποιητικό με ευθύνη του αναδόχου. Σε καμία περίπτωση δεν θα γίνει δεκτή εξασθένιση μεγαλύτερη από 12 dB.

Θα υπάρχει ειδική σήμανση καθ' όλο το μήκος του καλωδίου, που θα εγκριθεί από την Υπηρεσία, ώστε να διακρίνεται το είδος του καλωδίου από κοινά ηλεκτρολογικά καλώδια.

Το καλώδιο θα έχει τα παρακάτω χαρακτηριστικά:

|                        |   |                                            |
|------------------------|---|--------------------------------------------|
| Είδος οπτικών ινών     | : | μονότροπη, glass, 62.5/125 $\mu\text{m}$   |
| Αριθμός οπτικών ινών   | : | >6                                         |
| Εξασθένιση             | : | 850nm, <3,1 dB/km                          |
|                        | : | 1300nm <0,8 dB/km                          |
| Εξωτερικός μανδύας     | : | μαύρο πολυαιθυλένιο (PE) υψηλής πυκνότητας |
| Ελάχιστη ακτίνα κάμψης | : | 20 φορές η διάμετρος του καλωδίου          |
| Αντοχή σε εφελκυσμό    | : | τουλάχιστον 700 N                          |

Αντίσταση θραύσης : 400 N/m κατά IEC 794-1-E3

Θερμοκρασία λειτουργίας : -40°C έως +70°C

Κάθε ξεχωριστή οπτική ίνα του καλωδίου θα σημαίνεται ξεχωριστά με αριθμό ή με μη επαναλαμβανόμενο χρώμα, θα περιέχεται σε σωλήνα διαφορετικού χρωματισμού με γέμιση από πετρελαϊκή μάζα (water repellent gel filling) για προστασία έναντι υγρασίας. Οι ξεχωριστοί σωλήνες θα είναι συνεστραμμένοι γύρω από ένα κεντρικό συνθετικό (μη μεταλλικό) στοιχείο ενίσχυσης και θα περιβάλλονται από ίνες αραμίδης που χρησιμεύουν σαν στοιχείο απορρόφησης μηχανικών τάσεων.

## Τ.Π.2. ΑΝΤΛΗΤΙΚΑ ΣΥΓΚΡΟΤΗΜΑΤΑ

### Αντλίες λυμάτων υποβρίχιου τύπου

(α) Γενικά Οι αντλίες των αντλιοστασίων - φρεατίων προβλέπονται κατακορύφου

φυγοκεντρικού υποβρυχίου τύπου, τοποθετημένες σε υγρό θάλαμο λυμάτων. Θα πρέπει να είναι κατάλληλες για τα αντλούμενα λύματα και για συνεχή λειτουργία (8000 ώρες/έτος) με πλήρες φορτίο, χωρίς θόρυβο και υπερθερμάνσεις, συντηρούμενες μόνο με κανονική συντήρηση.

Η χαρακτηριστική καμπύλη παροχής - μανομετρικού ύψους πρέπει να είναι απόλυτα σταθερή στο πεδίο λειτουργίας της παροχής που ζητείται. Οι αντλίες δεν πρέπει να έχουν καμία κρίσιμη ταχύτητα στο πεδίο λειτουργίας. Οι καμπτικές και στρεπτικές κρίσιμες ταχύτητες πρέπει να είναι τουλάχιστον 30% διαφορετικές από την ταχύτητα συνεχούς λειτουργίας.

Η αντλία πρέπει να είναι έτσι κατασκευασμένη και τοποθετημένη ώστε η συντήρηση να μπορεί να γίνεται με απλή εξαγωγή των μερών και της ίδιας χωρίς να απαιτείται άδειασμα της δεξαμενής ή είσοδος μέσα σ' αυτήν.

Ο αριθμός των στροφών της αντλίας θα είναι κατά το μέγιστο 1500 rpm. Για λόγους ασφαλείας, η αντλία θα πρέπει να έχει τη δυνατότητα να μπορεί να εκκινεί μέχρι και δέκα πέντε (15) φορές μέσα σε χρονικό διάστημα μίας ώρας.

Η αντλία θα πρέπει να είναι ομοαξονικά συζευγμένη με κατακόρυφο ηλεκτρικό κινητήρα, ικανό να λειτουργεί σε δίκτυο παροχής τάσης 400 Volt, 3 φάσεων και συχνότητας 50 Hz.

Η αντλία θα είναι εξοπλισμένη με υποβρύχιο καλώδιο, μήκους δέκα (10) μέτρων. Τα τεχνικά χαρακτηριστικά του υποβρυχίου καλωδίου ισχύος θα είναι σύμφωνα με τους διεθνείς κανονισμούς IEC.

Η αντλία θα συνοδεύεται από χυτοσιδηρή συστολική καμπύλη (suction pipe unit) μεγάλης ακτίνας καμπυλότητας με οπή επιθεώρησης και μεταλλική βάση στήριξης αυτής.

Η αντλία θα συνδέεται σταθερά με την ειδική μεταλλική βάση της και την ειδική καμπύλη αναρρόφησης. Η ειδική μεταλλική βάση αυτή θα στερεωθεί σε βάση από μπετόν με ειδικά ανοξείδωτα βύσματα σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή.

Οι αντλίες θα αποτελούνται από τα παρακάτω βασικά στοιχεία:

(α) Υλικά κατασκευής

Τα κύρια εξαρτήματα της αντλίας θα είναι από γκρίζο χυτοσίδηρο (grey cast iron), προδιαγραφών ASTM A48 CLASS 35B ή BS1452 GRADE 260 ή DIN1691 GG25, με λείες επιφάνειες, ελεύθερες από φυσαλίδες ή άλλες ανωμαλίες. Όλα τα εκτεθειμένα παξιμάδια, βίδες και ροδέλες θα είναι από ανοξείδωτο χάλυβα προδιαγραφών AISI304 ή DIN 17440 X5CrNi1810 ή καλύτερης ποιότητας. Όλες οι μεταλλικές επιφάνειες που έρχονται σε επαφή με το αντλούμενο υγρό και δεν είναι

από ανοξείδωτο χάλυβα ή ορείχαλκο, θα πρέπει να προστατεύονται με ειδική βαφή (Durasolid). Κρίσιμες μεταλλικές επιφάνειες, όπου απαιτείται υδατοστεγανότητα, θα είναι μηχανικά κατεργασμένες και συναρμολογημένες με στεγανοποιητικούς δακτυλίους από Nitrile rubber ή Viton. Η συναρμογή τους θα επιτυγχάνεται με ελεγχόμενη επαφή και συμπίεση των στεγανοποιητικών δακτυλίων, και στις τέσσερις πλευρές του αύλακά τους, χωρίς να απαιτείται ειδική ροπή στήριξης στους κοχλίες που ασφαλίζουν τη συναρμογή. Ορθογωνικής διατομής φλάντζες, που απαιτούν ειδική ροπή στρέψης, ή στεγανοποιητικές ουσίες δεν θα γίνονται αποδεκτές.

(β) Σύστημα Ψύξεως Κάθε αντλία θα διαθέτει ένα κατάλληλα σχεδιασμένο σύστημα ψύξης. Το σύστημα

ψύξεως θα πρέπει να παρέχει ικανοποιητική ψύξη για συνεχή λειτουργία άντλησης ρευστού με θερμοκρασία μέχρι 40°C. Τα αντλητικά συγκροτήματα πρέπει να διαθέτουν μανδύα ψύξεως (cooling jacket) με κλειστό σύστημα ψύξης. Μείγμα μονοπροπιλική - γλυκόλης κυκλοφορεί στο μανδύα ψύξεως της αντλίας, με εξαναγκασμένη ροή μέσω μικρής πτερωτής που είναι τοποθετημένη ανάμεσα στους 2 μηχανικούς στυπιοθλίπτες, ψύχοντας έτσι τον κινητήρα. Η χρήση του αντλούμενου υγρού σαν μέσο ψύξης δεν θα γίνεται αποδεκτή.

(γ) Στυπιοθλίπτης εισόδου καλωδίου

Ο σχεδιασμός του στυπιοθλίπτη εισόδου καλωδίου θα πρέπει να εξασφαλίζει υδατοστεγανότητα χωρίς να χρειάζεται ειδική σύσφιξη με συγκεκριμένη ροπή στρέψεως. Η είσοδος του καλωδίου θα αποτελείται από ένα κυλινδρικό ελαστικό δακτύλιο, πλαισιωμένο από ροδέλες. Όλα μαζί θα είναι συναρμολογημένα με απόλυτη ακρίβεια ως προς την εξωτερική διάμετρο του καλωδίου και την εσωτερική διάμετρο της εισόδου. Η συμπίεση του ελαστικού παρεμβύσματος θα γίνεται με τρόπο που θα αυτασφαλίζεται σε τυχόν τράβηγμα του καλωδίου.

(δ) Έδρανα

Όξονας της αντλίας/κινητήρα θα εδράζεται βάσει του κανόνα σταθερής πλωτής έδρασης σε τριβείς κύλισης, οι οποίοι θα διαθέτουν λίπανση για όλη τη διάρκεια της ζωής τους. Το άνω έδρανο θα είναι ένας ένσφαιρος τριβέας απλής σειράς βαθιάς αυλάκωσης. Το κάτω έδρανο θα είναι ένας ένσφαιρος τριβέας διπλής σειράς γωνιακής επαφής για την αντιστάθμιση αξονικών και ακτινικών δυνάμεων.



(ε) Μηχανική στεγανοποίηση Κάθε αντλία θα είναι εφοδιασμένη με ένα εν σειρά μηχανικό σύστημα

στεγανότητας άξονα, αποτελούμενο από δύο ανεξάρτητα συγκροτήματα στυπιοθλιπτών.

Οκάτω πρωτεύων μηχανικός στυπιοθλίπτης, μεταξύ του σαλίγκαρου της αντλίας και του θαλάμου επιθεώρησης, θα περιέχει ένα στατικό και έναν περιστρεφόμενο δακτύλιο από αντιοξειδωτικό καρβίδιο του βολφραμίου (εύρος pH από 3 έως 14).

Οάνω δευτερεύων μηχανικός στυπιοθλίπτης, τοποθετημένος μεταξύ του θαλάμου επιθεώρησης και του περιβλήματος του κινητήρα, θα περιέχει ένα στατικό και έναν περιστρεφόμενο δακτύλιο από αντιοξειδωτικό καρβίδιο του βολφραμίου (εύρος pH από 3 έως 14). Η επαφή των λειασμένων επιφανειών σε κάθε σημείο στεγανότητας θα επιτυγχάνεται με δικό του σύστημα ελατηρίων. Οι στυπιοθλίπτες δεν θα απαιτούν συντήρηση και ρύθμιση, ούτε η ικανότητα στεγανοποίησης θα εξαρτάται από τη διεύθυνση περιστροφής του άξονα.

Άλλες μέθοδοι στεγανοποίησης (δηλαδή χωρίς 2 μηχανικούς στυπιοθλίπτες) δεν θα θεωρούνται ισοδύναμες και δεν θα γίνονται αποδεκτές.

Επίσης το κάτω μέρος του θαλάμου επιθεώρησης θα είναι εφοδιασμένο με ελικοειδή διαμόρφωση (spiral groove), για απομάκρυνση της άμμου με υδροδυναμικό τρόπο από την περιοχή του μηχανικού στυπιοθλίπτη, με αποτέλεσμα τον αυξημένο χρόνο ζωής του τελευταίου.

(στ) Άξονας αντλίας Ο άξονας της αντλίας και του κινητήρα θα είναι ενιαίος. Σύνδεσμοι δεν θα γίνονται

αποδεκτοί. Το υλικό του άξονα θα είναι ανοξείδωτος χάλυβας αξόνων κατά AISI431 και δεν θα έρχεται σε επαφή με το αντλούμενο υγρό (πλήρως στεγανοποιημένος). Θα είναι δε ζυγοσταθμισμένος κατά ISO 1940 ή ανώτερο.

(ζ) Πτερωτή

Ηπτερωτή θα είναι από χυτοσίδηρο Cast iron ASTM A-48 CLASS 35B ή GG25 κατά DIN, υδροδυναμικά ζυγοσταθμισμένη, ολιγοκάναλη, ανεμπόδιστης ροής (χωρίς εμφράξεις) χωρίς οξείες στροφές. Τα πτερύγια θα πρέπει να έχουν υποστεί επιφανειακή βαφή (σκλήρυνση) για μεγαλύτερη αντοχή στη φθορά. Η πτερωτή θα μπορεί να χρησιμοποιείται για την άντληση υγρών που περιέχουν στερεά απόβλητα, ινώδη υλικά, πυκνή λάσπη και άλλες ύλες που περιέχονται σε συνήθη ακάθαρτα νερά (λύματα). Η πτερωτή θα είναι ημι-ανοικτού τύπου, με πτερύγια κλίνοντα προς τα πίσω και να λειτουργεί σε συνδυασμό με σύστημα block, σταθερό, που τοποθετείται στην αναρρόφηση του σαλίγκαρου της αντλίας. Τα πτερύγια της πτερωτής θα είναι αυτο-καθαριζόμενα.

(η) Σαλίγκαρος αντλίας (Ατέρμων κοχλίας)

Το περίβλημα θα αποτελείται από ένα μόνο τεμάχιο από γκρίζο χυτοσίδηρο (ASTM A-48 CLASS 35B) μη ομοκεντρικού τύπου με διόδους (περάσματα) λεία και αρκετά μεγάλα ώστε να περνούν στερεά.

(θ) Προστασία Όλοι οι κινητήρες θα έχουν:

Ενσωματωμένους θερμικούς διακόπτες στο τυλίγμα κάθε φάσης, συνδεδεμένους σε σειρά. Οι θερμικοί διακόπτες θα ανοίγουν στους 140°C.

Αισθητήρα στάθμης για την ανίχνευση υγρασίας στο θάλαμο επιθεώρησης.

Για τη διακριτή λήψη των 2 παραπάνω πιθανών βλαβών, τα σήματα θα οδηγούνται με ένα ζεύγος καλωδίου 2 x 1,5 στον ηλεκτρικό πίνακα, όπου θα συνδέονται σε ηλεκτρονικό προστασίας κατασκευής του ιδίου οίκου των αντλιών το οποίο είναι εφοδιασμένο με λυχνίες τροφοδοσίας, alarm υπερθέρμανσης και alarm διαρροής στο θάλαμο επιθεώρησης.

Ηλεκτροκινητήρες

(α) Κανονισμοί - Προδιαγραφές Κάθε υλικό, εργασία και δοκιμές πρέπει να ακολουθούν διεθνώς αναγνωρισμένες προδιαγραφές και, κατά προτίμηση :

- Τις Αμερικάνικες Προδιαγραφές NEMA, A.I.E.E., A.S.A, BS
- Τις Γερμανικές Προδιαγραφές DIN, VDE
- Τις Διεθνής προδιαγραφές I.S.O.

(β) Τύπος κινητήρα

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 H), ανθεκτικά στην υγρασία και σε θερμοκρασίες μέχρι 180°C. Ο στάτορας θα έχει «ψεκαστεί» με ρητίνη, προσδίδοντας υψηλότερη μόνωση, με πολύ μικρότερο κίνδυνο δημιουργίας φυσαλίδων αέρα. Ο στάτορας θα είναι τοποθετημένος στο θάλαμο του κελύφους, αφού, προηγουμένως, το περίβλημα έχει θερμανθεί (συναρμογή σύσφιξης). Ο κινητήρας θα είναι σχεδιασμένος για συνεχή λειτουργία άντλησης ρευστών θερμοκρασίας μέχρι 40°C και για δέκα πέντε (15) εκκινήσεις την ώρα. Θα διαθέτει θερμικούς διακόπτες ρυθμισμένους να ανοίγουν στους 140°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. Η σύνδεση των καλωδίων και των ακροδεκτών του στάτορα θα γίνεται με κοχλιωτή σύνδεση σύσφιξης μόνιμα στερεωμένης πάνω στον τερματικό πίνακα. Συνδέσεις με ακροδέκτες ή κοινός τρόπος σύνδεσης αγωγού με παξιμάδι και ροδέλα δεν γίνονται αποδεκτές.

Ο κινητήρας και η αντλία θα είναι σχεδιασμένοι και συναρμολογημένοι από τον ίδιο κατασκευαστή. Ο ενδιάμεσος συντελεστής εξυπηρέτησης (συνδυασμένο αποτέλεσμα τιμής τάσεως, συχνότητας και ειδικού βάρους) θα είναι τουλάχιστον 1.15. Ο κινητήρας θα μπορεί να λειτουργεί με διακύμανση τάσεως της τάξης του +/- 10%. Ο κινητήρας θα είναι σχεδιασμένος για λειτουργία σε θερμοκρασία περιβάλλοντος έως 40°C και σε πιθανή αύξηση θερμοκρασίας μέχρι 85°C. Ο πίνακας του κινητήρα που θα παραδοθεί θα πρέπει να περιλαμβάνει τις εξής καμπύλες λειτουργίας: Ροπής στρέψεως, ηλεκτρικής έντασης,

συντελεστή ισχύος, βαθμού απόδοσης, απορροφούμενης ισχύος καθώς και ισχύος στον άξονα.

Για λόγους ασφάλειας, ο ηλεκτροκινητήρας θα πρέπει να είναι διαστασιολογημένος έτσι ώστε στο δυσμενέστερο σημείο λειτουργίας της αντλίας στο σύστημα, να εξασφαλίζεται περίσσεια ισχύος τουλάχιστον 15%.

Ο κινητήρας και το καλώδιο θα αντέχουν σε συνεχή υποβρύχια παραμονή χωρίς να χάνουν την υδατοστεγανότητά τους, σύμφωνα με τον κανόνα προστασίας IP68. Η ονομαστική ισχύς του κινητήρα θα είναι αρκετή ώστε η αντλία να μην υπερφορτίζεται σε όλη την περιοχή της καμπύλης λειτουργίας της αντλίας. Το καλώδιο τροφοδοσίας θα περιλαμβάνει δύο επαφές 1.5mm<sup>2</sup> για τον έλεγχο των θερμικών διακοπών και αισθητήρα διαρροών.

(γ) Ισχύς Η ονομαστική ισχύς των ηλεκτροκινητήρων θα πρέπει να είναι 30% περίπου

μεγαλύτερη από εκείνη που απορροφά ολόκληρη η αντλία στο δυσμενέστερο σημείο του πεδίου λειτουργίας, όπως ορίζεται στην παράγραφο 16.1.

Η είσοδος του καλωδίου παροχής στον κινητήρα θα γίνεται μέσω στυπιοθλίπτου που θα εξασφαλίζει απόλυτη στεγανότητα.

(δ) Χαρακτηριστικά κινητήρων

Οι κινητήρες θα είναι γενικά του τύπου του περιγραφόμενου στα DIN 42950, DIN 45665, DIN 42673 και VDE 0171 με κανονική ροπή εκκίνησης με χαμηλό ρεύμα εκκίνησης.

Το ρεύμα εκκίνησης με διακόπτη αστέρα - τριγώνου δεν πρέπει να υπερβαίνει το διπλάσιο περίπου του ονομαστικού.

Ο βαθμός απόδοσης και ο συντελεστής ισχύος (συν φ) πρέπει να είναι όσο το δυνατό μεγαλύτερα. Ο συντελεστής ισχύος δεν πρέπει οπωσδήποτε να είναι χαμηλότερος του 0,85 στο ονομαστικό φορτίο του κινητήρα. Οι κινητήρες πρέπει να εργάζονται κανονικά αποδίδοντας στον άξονα την ονομαστική ισχύ, με αυξομείωση της ονομαστικής τάης + - 5% τουλάχιστον.

Ανταλλακτικά και εργαλεία

Το αντλητικό συγκρότημα θα συνοδεύεται από μία σειρά ανταλλακτικά, των οποίων η αξία περιλαμβάνεται στην προσφερόμενη τιμή για τα αντλητικά συγκροτήματα. Τα ανταλλακτικά αυτά είναι :

- Μία πτερωτή αντλίας.

- Εξι σειρές παρεμβυσμάτων στεγανοποίησης στα σημεία συνδέσεως των διαφόρων τμημάτων της αντλίας.

- Μία σειρά δακτυλίων άξονα

- Μία σειρά τριβέων αντλίας κινητήρα και άξονα

- Εξι σειρές γομώσεως στυπιοθλίπτου (σαλαμάστρας).

Στα αντλιοστάσια θα παραδοθούν μέσα σε μεταλλικό κιβώτιο, μία πλήρη σειρά γενικών και ειδικών εργαλείων, όπως συνιστώνται από τον κατασκευαστή για την αποσυναρμολόγηση, συντήρηση και συναρμολόγηση των αντλητικών συγκροτημάτων.

Επίσης θα παραδοθεί φάκελλος βαρείας χρήσεως ο οποίος θα περιλαμβάνει για όλα τα μέρη των αντλητικών συγκροτημάτων, σχέδια, περιγραφές, καταλόγους ανταλλακτικών, οδηγίες συντηρήσεως, διαγράμματα κλπ. Όλα τα παραπάνω θα παραδοθούν από τον Ανάδοχο χωρίς ιδιαίτερη αποζημίωση.

#### Τ.Π.3. ΠΡΟΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΜΕΝΑ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΑ ΜΕ ΥΠΟΒΡΥΧΙΕΣ ΑΝΤΛΙΕΣ ΛΥΜΑΤΩΝ

##### ΠΡΟΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΜΕΝΑ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΑ ΑΠΟ GRP (

Τα αντλιοστάσια θα είναι κατασκευασμένα από GRP (glass-fibre reinforced polymer) σύμφωνα με τα ISO2797 (roving of glass fibre), ISO2559 (chopped strand mat) και ISO2113 (woven roving).

Τα φύλλα GRP θα περιέχουν γυαλί με ελάχιστη περιεκτικότητα 25% ξηρού βάρους και ρητίνη με ελάχιστη περιεκτικότητα 35% ξηρού βάρους και θα είναι καλυμμένα από προστατευτική ελαστική επίστρωση (gel coat) ελάχιστου προφίλ 0,2mm.

Τα αντλιοστάσια πρέπει να είναι βιομηχανικό προϊόν, να αντέχουν στην υδροστατική πίεση υδροφόρου ορίζοντα μέχρι την επιφάνεια του εδάφους, να μην παρουσιάζουν διαπερατότητα σε σχέση με το συμβατικό τρόπο κατασκευής από σκυρόδεμα.

Τα αντλιοστάσια πρέπει να έχουν εύκολη και γρήγορη τοποθέτηση, μεγάλη διάρκεια ζωής, να διαθέτουν υλικά φιλικά προς το περιβάλλον, εύκολη πρόσβαση, μικρότερες διαστάσεις και κατάληψη μικρότερου χώρου εφαρμογής σε σχέση με τα συμβατικά αντλιοστάσια, χωρίς υπέργειες παρεμβάσεις στην αισθητική της περιοχής.

Τα αντλιοστάσια πρέπει να δέχονται δύο αντλίες, να συνοδεύονται από τα πέλματα επικάλυψης των αντλιών, τους καταθλιπτικούς σωλήνες, τις απαραίτητες βαλβίδες αντεπιστροφής (τύπου μπάλας), βάνες, συλλέκτες και λοιπά υδραυλικά παρελκόμενα.

Ο πυθμένας των αντλιοστασίων πρέπει να είναι σχεδιασμένος κατάλληλα (κεκλιμένος) ώστε κατά τον κύκλο άντλησης να απομένουν ελάχιστα λύματα και στερεά στο αντλιοστάσιο.

##### Υλικά κατασκευής

|                       |                               |
|-----------------------|-------------------------------|
| Σωλήνες κατάθλιψης    | : ανοξείδωτος χάλυβας AISI304 |
| Οδηγοί ράβδοι         | : ανοξείδωτος χάλυβας AISI304 |
| Βίδες, παξιμάδια κλπ. | : ανοξείδωτος χάλυβας AISI304 |

##### ΠΡΟΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΜΕΝΑ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΑ ΑΠΟ ΠΟΛΥΑΙΘΥΛΕΝΙΟ

Τα αντλιοστάσια θα είναι κατασκευασμένα από πολυαιθυλένιο, πρέπει να είναι βιομηχανικό προϊόν, θα αντέχουν στην υδροστατική πίεση υδροφόρου ορίζοντα, να μην παρουσιάζουν διαπερατότητα σε σχέση με τον συμβατικό τρόπο κατασκευής από σκυρόδεμα.

Τα αντλιοστάσια πρέπει να έχουν εύκολη και γρήγορη τοποθέτηση, μεγάλη διάρκεια ζωής, να διαθέτουν υλικά φιλικά προς το περιβάλλον, εύκολη πρόσβαση, μικρότερες διαστάσεις και κατάληψη μικρότερου χώρου εφαρμογής σε σχέση με τα συμβατικά αντλιοστάσια, χωρίς υπέργειες παρεμβάσεις στην αισθητική της περιοχής.

Τα αντλιοστάσια πρέπει να δέχονται δύο αντλίες, να συνοδεύονται από πέλματα επικάθισης των αντλιών, τους καταθλιπτικούς σωλήνες, τις απαραίτητες βαλβίδες αντεπιστροφής (τύπου μπάλας) συλλέκτη και λοιπά υδραυλικά παρελκόμενα.

Ο πυθμένας των αντλιοστασίων πρέπει να είναι σχεδιασμένος κατάλληλα (κεκλιμένος) ώστε κατά τον κύκλο άντλησης να απομένουν ελάχιστα λύματα και στερεά στο αντλιοστάσιο.

Υλικά Κατασκευής

|                            |                                      |
|----------------------------|--------------------------------------|
| Σωλήνες κατάθλιψης         | : ανοξείδωτος χάλυβας                |
| Οδηγοί ράβδοι              | : ανοξείδωτος χάλυβας                |
| Βίδες παξιμάδια κλπ        | : ανοξείδωτος χάλυβας                |
| Καπάκι αντλιοστασίου(20τν) | : γαλβανισμένος χάλυβας βαρέως τύπου |

#### Τ.Π.4. ΒΑΛΒΙΔΑ ΑΝΑΔΕΥΣΗΣ ΛΥΜΑΤΩΝ

Η βαλβίδα θα αναδεύει τα λύματα των αντλιοστασίων, στην αρχή κάθε αντλητικού κύκλου λειτουργίας, εμποδίζοντας κατά αυτόν τον τρόπο τη συσσώρευση λάσπης και στερεών καταλοίπων στον πυθμένα του αντλιοστασίου, καθώς και τον σχηματισμό επιπλέουσας κρούστας.

Όταν αρχίζει η άντληση, η βαλβίδα θα είναι ανοικτή και τα αντλούμενα λύματα θα εξέρχονται μέσω αυτής σαν ένα ισχυρό, προωθητικό ρεύμα, παρασύροντας όλες τις επικαθίσεις στον πυθμένα του αντλιοστασίου. Με αυτόν τον τρόπο τα στερεά που έχουν συσσωρευτεί καθώς και τα επιπλέοντα στερεά, επαναφέρονται σε αιώρηση και ακολούθως θα καταθλίβονται κατά την λειτουργία της αντλίας.

Μετά από λειτουργία 20 έως και μέγιστη 50 δευτερολέπτων, η βαλβίδα θα κλείνει. Μετά το πέρας του κύκλου άντλησης η βαλβίδα θα ανοίγει πάλι αυτόματα για τους επόμενους κύκλους λειτουργίας της αντλίας. Η βαλβίδα απολάσπωσης θα λειτουργεί μηχανικά και όχι ηλεκτρικά.

#### Τ.Π.5. ΣΩΛΗΝΩΣΕΙΣ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΩΝ - ΥΔΡΑΥΛΙΚΑ ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΑ

Σωληνώσεις Θα είναι από χαλυβδοσωλήνες με ευθεία κατά μήκος διπλή ή χωρίς ραφή, κατασκευασμένοι ως προς την ποιότητα κατά DIN 17100/ST37,2 και ως προς τις διαστάσεις σύμφωνα με τα Γερμανικά πρότυπα DIN 2448 ή DIN 2458 των εξής διαστάσεων:

•ND 100 114,3 x 4,0

•ND 125 139,7 x 4,5

•ND 150 168,3 x 4,5

•ND 200 219,1 x 5,9

•ND 250 254,0 x 6,5

Οι συνδέσεις των διαφόρων μερών των σωληνώσεων, μεταξύ τους και με τα όργανα (δικλείδες, βαλβίδες αντεπιστροφής κλπ.) θα γίνονται με σύνδεσμους ταχείας αποσύνδεσης ή με φλάντζες ή με τεμάχια εξάρμωσης ώστε να είναι δυνατή η αφαίρεση και η επανατοποθέτηση διαφόρων στοιχείων γρήγορα και χωρίς βλάβες των σωληνώσεων ή των παρεμβασμάτων και χωρίς παράλληλα να προκύπτει πρόβλημα στήριξης των σωληνώσεων.

Οι καταθλιπτικοί αγωγοί των αντλιοστασίων θα συνδεθούν με τους εξωτερικούς καταθλιπτικούς αγωγούς από PVC με ειδικούς χυτοσιδηρούς συνδέσμους.

Όλα τα άκρα που πρόκειται να ηλεκτροσυγκολληθούν θα υποστούν προϋηγουμένως λοξοτόμηση (φρεζάρισμα). Όλες οι ραφές θα γίνουν εσωτερικά και εξωτερικά. Οπου η εσωτερική συγκόλληση δεν είναι δυνατή, πρέπει η εξωτερική να είναι κατασκευασμένη με τέτοιο τρόπο ώστε να εγγυάται την απαιτούμενη αντοχή.

Τα τεμάχια σχηματισμού ταύ, συστολές κλπ., θα αποτελούνται από τυποποιημένα χυτοσιδηρά τεμάχια κατά DIN 16451, 28637, 28639, 28643 και 28645.

Ιδιαίτερη προσοχή πρέπει να δοθεί στην τοποθέτηση των σωληνώσεων μέσα στο σώμα του σκυροδέματος, όπου προβλέπονται ειδικά τεμάχια διέλευσης, και ειδικότερα σε μη εμφανή ή μη επισκέψιμα σημεία.

Οι σωληνώσεις θα φέρουν εξωτερικά ειδική προστατευτική επένδυση από υλικό τύπου ασφαλικής βάσης ή εποξειδικής ρυτίνης ή παρόμοιου τύπου, η οποία θα προστατεύει απόλυτα τις σωληνώσεις από τον κίνδυνο διαβρώσεως. Ο Ανάδοχος υποχρεούται πριν από οποιαδήποτε εργασία προστατευτικής επένδυσης να υποβάλει στην Επίβλεψη για προέγκριση, πλήρη τεχνικά στοιχεία της μεθόδου εξωτερικής προστασίας που θα χρησιμοποιήσει. Η προέγκριση αυτή δεν απαλλάσσει τον ανάδοχο από την ευθύνη για την πλήρη αντιδιαβρωτική προστασία της σωληνώσεως.

Η εσωτερική προστασία των σωληνώσεων θα είναι όμοια με την εσωτερική προστασία των εκτός του αντλιοστασίου καταθλιπτικών αγωγών. Εφιστάται ιδιαίτερα η προσοχή του Αναδόχου στην ανάγκη να μην καταστραφεί η εσωτερική και εξωτερική προστασία των σωληνώσεων, τόσο κατά τη μεταφορά όσο και κατά

την εγκατάσταση και ιδιαίτερα την επί τόπου εκτέλεση εγκαρσίων ραφών. Κάθε λύση της συνέχειας της επενδύσεως θα αποκαθίσταται επιμελημένα.

Όλα τα δίκτυα θα δοκιμασθούν, μετά την αποπεράτωσή τους, σε πιέσεις κατά 50%, τουλάχιστον ανώτερες της αναμενόμενης μέγιστης πίεσης λειτουργίας.

Δικλείδες και λοιπά υδραυλικά εξαρτήματα

Δικλείδες

Θα είναι κατασκευασμένες κατά τα Γερμανικά Πρότυπα DIN 3216, ή BS 5150 με σφηνοειδή σύρτη και σχήμα οβάλ. Το κέλυφος θα είναι χυτοσίδηρο αρίστης ποιότητας. Επίσης από χυτοσίδηρο θα είναι ο σύρτης και ο σφόνδυλος χειρισμού που θα φέρει χυτή ένδειξη της φοράς περιστροφής για το κλείσιμο της βαλβίδας. Το βάκτρο, ο κοχλίας και οι έδρες στεγανότητας θα είναι από ανοξείδωτο χάλυβα, ή ειδικό ορείχαλκο. Ο σφόνδυλος χειρισμού θα είναι τέτοιας διαμέτρου ώστε να επιτρέπει εύκολο άνοιγμα με την ονομαστική πίεση λειτουργίας. Οι δικλείδες θα αντέχουν σε πίεση στεγανότητας (κλειστός σύρτης) ίση με την πίεση λειτουργίας (10 ατμ.) και πίεση αντοχής 16 ατμ.

Η σύνδεση των δικλείδων με τα άλλα εξαρτήματα και τις σωλήνες θα γίνει με φλάντζες που θα βιδωθούν με γαλβανισμένους κοχλίες.

Βαλβίδες αντεπιστροφής Οι βαλβίδες αντεπιστροφής θα είναι ειδικές για λύματα κατασκευασμένες σύμφωνα

με το BS 5153, κατακορύφου τύπου με σώμα από χυτοσίδηρο αρίστης ποιότητας, και γλωττίδα από ορείχαλκο στρεφόμενη πέριξ άξονος από ανοξείδωτο χάλυβα. Θα φέρουν σύστημα ελατηριωτού μοχλού με χυτοσίδηρο ρυθμιζόμενο αντίβαρο για ταχύτερο κλείσιμο σε περίπτωση υδραυλικού πλήγματος και ακόμα οι βαλβίδες θα φέρουν αφαιρούμενο κάλυμμα επιθεώρησης και πρόσβασης στον μηχανισμό τους. Οι έδρες θα είναι επίσης από ορείχαλκο, ενώ οι κοχλίες και τα περικόχλια θα είναι από ορείχαλκο ή άλλο κατάλληλο κράμα. Ακόμα οι βαλβίδες θα είναι ειδικής διαμόρφωσης για οριζόντια τοποθέτηση.

Τα βασικά χαρακτηριστικά των βαλβίδων αντεπιστροφής είναι τα εξής :

- |                                             |                |
|---------------------------------------------|----------------|
| • ονομαστική διάμετρος (χστ) κατά περίπτωση | 50,80,100 ή150 |
| • ελάχιστη δεκτή ονομαστική πίεση (ατμ.)    | 10             |
| • πίεση δοκιμής με κλειστή βαλβίδα (ατμ.)   | 10/15          |
| • πίεση δοκιμής με ανοικτή βαλβίδα (ατμ.)   | 10/25          |
| • ωτίδες                                    | NP 10          |

Τεμάχια διέλευσης Η διέλευση των σωληνώσεων γίνεται πάνω από την επιφάνεια των υγρών οπότε

αρκεί η ενσωμάτωση κατά τη διάστρωση του σκυροδέματος, σωλήνα κατά ένα μέγεθος μεγαλύτερη της σωλήνωσης που πρόκειται να περάσει. Η στεγάνωση του διάκενου μεταξύ

εσωτερικού και εξωτερικού σωλήνα θα γίνει με πλαστικούς δακτύλιους, ασφαλικό υλικό ή εποξειδική μαστίχα.

Τεμάχια εξάρμωσης Στα σημεία που προβλέπεται από τα σχέδια, θα τοποθετηθούν ειδικά τεμάχια

εξάρμωσης που θα επιτρέπουν αξονική μεταβολή του μήκους τους τουλάχιστον κατά 25 χλσ. για την εύκολη αποσύνδεσή των βαλβίδων. Αυτά θα είναι χαλύβδινα

με επένδυση από ειδική αντισεισμική βαφή, διαμέτρου όπως η διάμετρος της αντίστοιχης βαλβίδας και πίεσης λειτουργίας 10 ατμ.

Η στεγανοποίηση των δύο τμημάτων τους θα εξασφαλίζεται από ειδικό δακτύλιο συνδετικού υλικού ή ελαστικού, κατάλληλα διαμορφωμένο και στερεωμένο.

Τ.Π.6. ΗΛΕΚΤΡΙΚΟΣ ΠΙΝΑΚΑΣ Στεγανό Μεταλλικό ερμάριο εσωτερικού χώρου

Γενικά

Ο πίνακας αυτός θα είναι κατάλληλος για δίκτυο 380/220V 50HZ και θα αποτελείται από τα παρακάτω μέρη :

- α) Μεταλλικό ερμάριο κατάλληλο για ορατή ή χωνευτή τοποθέτηση σύμφωνα με τα σχέδια.
- β) Μεταλλικό πλαίσιο και πόρτα
- γ) Μεταλλική πλάκα

Μεταλλικό ερμάριο

Το μεταλλικό ερμάριο θα κατασκευασθεί από λαμαρίνα DKP πάχους 2,0 χιλ. Η στερέωση των διαφόρων οργάνων του πίνακα θα γίνει πάνω στο ερμάριο με τη βοήθεια κατάλληλου ικριώματος συναρμολογήσεως.

Μεταλλικό πλαίσιο και πόρτα Η πόρτα του πίνακα θα στερεωθεί πάνω σε μεταλλικό πλαίσιο που θα τοποθετηθεί

στο μπροστινό μέρος του πίνακα. Η πόρτα θα κατασκευασθεί επίσης από λαμαρίνα DKP πάχους 2,0 χιλ. και θα φέρει κλειδαριά ασφαλείας. Στο εσωτερικό μέρος της πόρτας θα στερεωθεί, μέσα σε ζελατίνα, σχεδιάγραμμα με τη λεπτομερή συνδεσμολογία του πίνακα.

Μεταλλική πλάκα Η μεταλλική πλάκα θα καλύπτει το μπροστινό μέρος του πίνακα και θα

κατασκευαστεί και αυτή από λαμαρίνα DKP πάχους τουλάχιστον 1,5 χιλ. Η πλάκα θα προσαρμόζεται στο πλαίσιο της πόρτας με 4 ανοξείδωτες επινικελωμένες βίδες που θα πρέπει να μπορούν να ξεβιδωθούν εύκολα χωρίς να χρειάζεται να χρησιμοποιηθεί ειδικό εργαλείο. Πάνω στη μεταλλική πλάκα θα ανοιχθούν οι κατάλληλες τρύπες για τα όργανα του πίνακα και θα υπάρχουν πινακίδες με επινικελωμένο πλαίσιο για την αναγραφή των



κυκλωμάτων. Η αφαίρεση της πλάκας θα πρέπει να μπορεί να γίνεται χωρίς να χρειάζεται να βγεί η πόρτα του πίνακα.

Γενικές οδηγίες κατασκευής και διαμόρφωσης του πίνακα

Η κατασκευή του πίνακα πρέπει να είναι τέτοια ώστε τα διάφορα όργανά του 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 επανατοποθέτησή τους 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 35A.

Στην περίπτωση αυτή η διατομή των καλωδίων ή αγωγών δεν μπορεί να είναι μικρότερη από 10 μμ<sup>2</sup>.

Χρησιμοποίηση αγωγών ή καλωδίων διατομής μικρότερης από 10 μμ<sup>2</sup> επιτρέπεται μόνο μετά από έγκριση του επιβλέποντα μηχανικού.

Ο πίνακας θα έχει ζυγό (μπάρα) ουδέτερου με πλήρη διατομή και ζυγό γείωσης.

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

Επειδή δεν είναι δυνατό 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 του πίνακα. Για τον ίδιο λόγο δεν θα ανοιχθούν τρύπες αλλά μόνο θα κτυπηθούν (KNOCK OUTS) ώστε να μπορούν να ανοιχθούν αυτές μετά μ' ένα απλό κτύπημα. Σημειώνεται ότι θα κτυπηθούν τρύπες τόσο για τις εφεδρικές γραμμές όσο και για την τροφοδοτική γραμμή κάθε πίνακα.

Μέσα στο πίνακα, στο πάνω μέρος του 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 σε κλέμμες και μάλιστα συνεχόμενες που θα έχουν κατάλληλη πινακίδα για την αναγραφή των κυκλωμάτων.

Στην περίπτωση που απαιτούνται περισσότερες από μία 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 των κλέμμες 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 του πίνακα θα γίνει με τη βοήθεια κατάλληλων ακροδεκτών με τρύπα στη μέση (παπουτσάκια) που θα προσαρμοσθούν στα δύο άκρα τους.

Η εσωτερική διανομή του πίνακα θα πρέπει να τηρεί ένα προκαθορισμένο σύστημα σήμανσης των φάσεων ώστε η ίδια 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 πρέπει να φέρουν χαρακτηριστικούς αριθμούς.

**Βαφή Πίνακα** Ο Πίνακας θα βαφεί με 2 στρώσεις αντιδιαβρωτικής βαφής βάσεως ψευδαργύρου

διαφορετικής απόχρωσης και με δύο τελικές στρώσεις βερνίκι, με απόχρωση που θα εγκριθεί από τον επιβλέποντα μηχανικό. Η μπροστινή πλάκα θα βαφεί με χρώμα σφυρήλατο (μαρτελέ).

**Ειδικές απαιτήσεις** Για να εξασφαλισθεί η καλή κατασκευή του πίνακα από τεχνική και αισθητική

πλευρά ο εργολάβος είναι υποχρεωμένος να υποβάλλει πριν από την κατασκευή του σχέδια που να δείχνουν τα παρακάτω :

- α) Τις εξωτερικές διαστάσεις του ερμαρίου
- β) Την διάταξη των οργάνων του πίνακα
- γ) Τις αποστάσεις μεταξύ των διαφόρων οργάνων

**Στεγανοί μεταλλικοί πίνακες τύπου ερμαρίου** Ο πίνακας θα είναι απόλυτα όμοιος με τον παραπάνω που προδιαγράφεται με την

διαφορά ότι θα παρέχει προστασία IP 54 σύμφωνα με τους κανονισμούς DIN 40050 και IEC P44. Η προστασία αυτή θα επιτευχθεί με την στεγανοποίηση του ερμαρίου, των εισόδων των κυκλωμάτων και της πόρτας του πίνακα με την βοήθεια κατάλληλων παρεμβυσμάτων από πλαστικό.

**Οργανα πινάκων διανομής**

**Κοχλιωτές ασφάλειες** Οι κοχλιωτές ασφάλειες θα χρησιμοποιηθούν για εντάσεις μέχρι 100 A (εκτός αν

σημειώνεται διαφορετικά στα σχέδια) και θα είναι συντηκτικές από πορσελάνη σύμφωνα με τους Γερμανικούς Κανονισμούς DIN 49360 και VDE 0635.

**Μαχαιρωτές ασφάλειες** Οι μαχαιρωτές ασφάλειες θα χρησιμοποιηθούν για εντάσεις πάνω από 100 A και

θα είναι σύμφωνες με τους Γερμανικούς Κανονισμούς DIN 43620 και μεγέθους I για ονομαστικές εντάσεις από 125 A μέχρι 200 A.

## Ραγοδιακόπτες

Οι ραγοδιακόπτες μονοπολικοί, διπολικοί ή τριπολικοί (380/220V, 50 HZ) θα έχουν εξωτερική μορφή όμοια με αυτήν των μικροαυτομάτων του τύπου "L" της παρακάτω παραγράφου. Η στερέωσή τους θα γίνεται πάνω σε ειδικές ράγες με την βοήθεια κατάλληλου νάνδαλου. Οι ραγοδιακόπτες θα χρησιμοποιηθούν σαν διακόπτες χειρισμού φωτιστικών σωμάτων στους πίνακες τύπου ερμαρίου ή ακόμη και σαν μερικοί διακόπτες κυκλωμάτων ονομαστικής εντάσεως 16A και 25A.

Το κέλυφος των ραγοδιακοπών θα είναι από συνθετική ύλη ανθεκτική σε υψηλές θερμοκρασίες.

## Περιστροφικοί διακόπτες τύπου "PACCO"

Οι γενικοί ή μερικοί διακόπτες των πινάκων τύπου ερμαρίου ή τύπου πεδίου με ένταση 40A, 63A, και 100A θα είναι περιστροφικοί τύπου PACCO. Οι διακόπτες αυτοί μονοπολικοί, διπολικοί, ή τριπολικοί, σύμφωνα με τα σχέδια θα είναι κατάλληλοι για δίκτυο 380/220V, 50 HZ και θα έχουν διάρκεια ζωής τουλάχιστον 40.000 χειρισμούς 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 :

- α) Ονομαστική τάση : 500 V (εναλλασσόμενη)
- β) Ονομαστική ένταση : σύμφωνα με τη μελέτη
- γ) Ισχύ ζεύξεως : τουλάχιστον 5 φορές την ονομαστική τους ένταση
- δ) Δύο θέσεων : κλειστός - ανοικτός
- ε) Διάρκεια ζωής : τουλάχιστον 30.000 χειρισμών.
- στ) Με δυνατότητα ακινητοποιήσεως στην θέση "ανοικτός" με την βοήθεια κατάλληλου κλειδιού ή λουκέτου.

## Μικροαυτόματοι (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 380V (εναλλασσόμενη) ισχύ διακοπής τουλάχιστον 1,5 KA και θα είναι εφοδιασμένοι με θερμικά στοιχεία προστασίας από υπερεντάσεις και ηλεκτρονικά στοιχεία προστασίας από βραχυκυκλώματα τα οποία θα διεγείρονται από εντάσεις ρεύματος ίσες 3:5 φορές την ονομαστική, για τους τύπους "L" και 8:12 φορές την ονομαστική για τους τύπους "G".

Το πλάτος του καλύμματος τους δεν πρέπει να υπερβαίνει τα 17,5 χιλ. ενώ η στερέωση τους στους πίνακες θα γίνεται πάνω σε ειδικές ράγες με την βοήθεια κατάλληλου μάνδαλου.

Ενδεικτικές λυχνίες Οι ενδεικτικές λυχνίες των πινάκων δεν θα πρέπει να 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 (σύμφωνα με τα

σχέδια) ονομαστικής τάσεως 380/220V. Το επιτρεπόμενο ρεύμα διαρροής θα είναι 30 μιλιαμπέρ για τα μεγέθη μέχρι 63A (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 σιδήρου βιομηχανικού τύπου, κατηγορία 1,5 σύμφωνα με τους Γερμανικούς κανονισμούς VDE 0410, κατάλληλα για κατακόρυφη τοποθέτηση σε τετράγωνη πλάκα πλευράς 96X96 χιλ.

Το πεδίο μετρήσεως των παραπάνω οργάνων πρέπει να αναγράφεται στα σχέδια της μελέτης.

Κάθε βολτόμετρο θα είναι εφοδιασμένο και με τετραγωνικό διακόπτη 7 θέσεων (εκτός, 3 φασικές τάσεις, 3 πολικές τάσεις).

Τα αμπερόμετρα θα συνδεθούν με την βοήθεια κατάλληλων μετασχηματιστών εντάσεως ξηρού τύπου. Ο λόγος μετασχηματισμού πρέπει να αναγράφεται στα σχέδια της μελέτης.

Αυτόματοι διακόπτες ισχύος

Οι αυτόματοι διακόπτες ισχύος θα έχουν τα παρακάτω χαρακτηριστικά και θα πληρούν τις ακόλουθες απαιτήσεις :

- α) Τύπος διακόπτη : Τριπολικός, ή τετραπολικός διακόπτης (σύμφωνα με τα σχέδια) κατάλληλος για προστασία γραμμών μετασχηματιστών, κινητήρων κλπ.
- β) Ονομαστική τάση : 500V ή μεγαλύτερη για τριφασικό δίκτυο 380/220V, 50 HZ.

- γ) Ονομαστική ένταση : Σύμφωνα με τη μελέτη, για θερμοκρασία περιβάλλοντος 35 βαθμ. C.
- δ) Ικανότητα διακοπής σε ΚΑ συμμετρικού τριφασικού βραχυκυκλώματος (RMS) με  $\cos \Phi = 0,25$  σύμφωνα με τη μελέτη.
- ε) Ικανότητα ζεύξεως: Διπλάσια ή το πολύ ίση με την ικανότητα διακοπής.
- στ) Μηχανική αντοχή : Τουλάχιστον 20.000 χειρισμών ζεύξεως ή διακοπής.
- ζ) Τρόπος χειρισμού : Χειροκίνητος με τη βοήθεια εξωτερικού μοχλού με σαφή

οπτικό έλεγχο της θέσης του και δυνατότητα ασφαλίσεως στη θέση "εκτός".

- η) Στοιχεία υπερφορτίσεως : Θερμικά ένα σε κάθε φάση ρυθμιζόμενα.
- θ) Στοιχεία βραχυκυκλώσεως : Ηλεκτρομαγνητικά ένα σε κάθε φάση με ρυθμιζόμενη χρονική καθυστέρηση.
- ι) Βοηθητικές επαφές : Σύμφωνα με τη μελέτη ή σύμφωνα με τις λοιπές απαιτήσεις.
- ια) Ισχύοντες κανονισμοί : VDE 0660 και IEC 157-1
- ιβ) Ειδικές απαιτήσεις : Όταν οι αυτόματοι διακόπτες θα χρησιμοποιούνται σαν γενικοί μετασχηματιστών θα είναι εφοδιασμένοι επί πλέον από τα παραπάνω και με στοιχεία ελλείψεως τάσης.

Διακόπτες φορτίου (ισχύος)

Οι διακόπτες φορτίου θα είναι αυτόματοι διακόπτες (CIRCUIT BREAKERS) χωρίς θερμικά (κατά συνέπεια ισχύουν και γι' αυτούς όλα όσα αναφέρονται στην προηγούμενη παράγραφο) και μαγνητικά στοιχεία προστασίας. Η ικανότητα διακοπής τους σε συμμετρικό βραχυκύκλωμα (RMS) θα πρέπει να είναι τουλάχιστον ίση με τις παρακάτω τιμές :

- α) Διακόπτες ονομαστικής εντάσεως 63A, 100A και 160A:10KA σε COS Φ 0,3.
- β) Διακόπτες ονομαστικής εντάσεως 250A, 20KA σε COS Φ 0,3
- γ) Διακόπτες ονομαστικής εντάσεως 500A, 30KA σε COS Φ 0,25
- δ) Διακόπτες ονομαστικής εντάσεως 630A, και πάνω 50KA σε COS Φ 0,25.

Τηλεχειριζόμενοι παλμικοί διακόπτες (impulse switches)

Οι τηλεχειριζόμενοι διακόπτες θα είναι 16A-250V (με τάση τηλεχειρισμού 24V) λειτουργούντες σε ρευματοθήσεις (impulse-switch).

Ηλεκτρονόμοι ισχύος (contactors)

Οι ηλεκτρονόμοι ισχύος θα είναι εναλασσομένου ρεύματος 220V 50 HZ ονομαστικής εντάσεως σύμφωνα με τα σχέδια. Η ονομαστική ένταση των ηλεκτρονόμων αναφέρεται σε φόρτιση AC 3. Για την φόρτιση αυτή οι ηλεκτρονόμοι θα πρέπει να έχουν τις παρακάτω αποδόσεις για 1 εκατομμύριο χειρισμούς.

ΟΝΟΜΑΣΤΙΚΗ ΕΝΤΑΣΗ

ΦΟΡΤΙΣΗ AC 3 (380V-50HZ)

9A

4,0 KW

12A

5,5 KW

16A

7,5 KW

25A

11,0 KW

40A

18,5 KW

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 πρέπει να 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, NDE 0660/PART 1/IEC 158.

Τριπολικά θερμικά στοιχεία υπερεντάσεως Τα τριπολικά θερμικά στοιχεία υπερεντάσεως θα είναι κατάλληλα για την

προστασία των αντιστοίχων κινητήρων. Η περιοχή ρυθμίσεως αυτών θα είναι ρυθμιζόμενη.

Τα θερμικά στοιχεία θα είναι εφοδιασμένα με διάταξη αντισταθμίσεως της θερμοκρασίας του περιβάλλοντος.

Αυτόματοι διακόπτες αστέρα - τριγώνου Θα αποτελούνται από τρεις αυτόματους διακόπτες αέρα, τριπολικούς, κλάσης

1000 V, κατάλληλης έντασης και συμμετρικής ισχύος διακοπής. Η μετάβαση από διάταξη αστέρα στη διάταξη τριγώνου θα γίνεται αυτόματα με την βοήθεια ρυθμιζόμενου χρονικού ηλεκτρονόμου. Θα υπάρχει σύστημα αυτόματης απόξευξης και διακοπής για την προστασία από υπερεντάσεις (θερμικά), βραχυκυκλώσεις (ηλεκτρομαγνητικά) υπερτάσεις και ελλείψεις τάσεως - ασυμμετρία και στις τρεις φάσεις (επιτηρητές φάσεων).

Λοιπά Οι ηλεκτρικοί πίνακες θα περιλαμβάνουν :

Όλα τα όργανα ελέγχου, λειτουργίας, διακοπής κλπ. που εμφανίζονται στα συμβατικά σχέδια. Σ' όσες περιπτώσεις δεν αναγράφονται τα στοιχεία τους πλήρως, αυτά θα ορισθούν από τον Ανάδοχο, έτσι ώστε, σύμφωνα με τις ισχύουσες προδιαγραφές, θα είναι επαρκή για το ρεύμα, την τάση και την ισχύ που εξυπηρετούν.

Ακόμα οι πίνακες θα περιλαμβάνουν :

- Ραγοδιακόπτη διπολικό 2 x 20A και ασφάλεια 10A για την τροφοδοσία του ανεμιστήρα εξαερισμού
- Ραγοδιακόπτη τριπολικό 3x25A
- Πέντε μικροαυτόματους 3x10A, 2x16A 2x(6A) και 1x10A

Από αυτούς ο ένας (3x10A) θα χρησιμεύσει σαν γενική ασφάλεια τριφασικής μεταλλικής στεγανής πρίζας ενσωματωμένης στο PILLAR, ο άλλος (2x16A) σαν ασφάλεια μονοφασικής μεταλλικής στεγανής πρίζας ενσωματωμένης στο PILLAR,

ο τρίτος (6A) σαν ασφάλεια του κυκλώματος αυτοματισμού των κινητήρων ο τέταρτος (6A) σαν ασφάλεια του συστήματος αυτόματου εκκίνησης - στάσης και ο πέμπτος (10A) σαν ασφάλεια των στεγανών φωτιστικών του φρεατίου (χελώνες), και του στεγανού φωτιστικού του PILLAR.

Επί πλέον στον πίνακα θα περιλαμβάνεται και η μονάδα επεξεργασίας σημάτων του χωρητικού ηλεκτροδίου με τον ηλεκτρονόμο ανώτατης, κατώτατης στάθμης και στάθμης αιχμής καθώς και το όργανο ενδεικτικής, επί τοις εκατό, τιμής της στάθμης στο φρεάτιο των λυμάτων.

#### ΗΛΕΚΤΡΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ

Γενικά Στο άρθρο αυτό καθορίζονται οι βασικές απαιτήσεις που αφορούν τις ηλεκτρικές εγκαταστάσεις εκτός από τους ηλεκτρικούς πίνακες.

Ο Ανάδοχος πρέπει να προμηθεύσει και εγκαταστήσει όλα τα απαιτούμενα υλικά για την συγκρότηση ολόκληρης της ηλεκτρικής εγκατάστασης, με την οποία θα εξασφαλίζεται η τροφοδότηση όλων των καταναλώσεων των αντλιοστασίων.

Η όλη εγκατάσταση θα εκτελεσθεί με υλικά αρίστης ποιότητας και σύμφωνα με τους Κανονισμούς Εσωτερικών Ηλεκτρικών Εγκαταστάσεων του Υπουργείου Βιομηχανίας και της ΔΕΗ και τις οδηγίες επίβλεψης, θα περιλαμβάνει δε εκτός από το πιο κάτω ρητά αναφερόμενα και κάθε άλλο υλικό ή εξάρτημα απαραίτητο για την ικανοποιητική κατασκευή των εγκαταστάσεων.

Η τροφοδότηση των εγκαταστάσεων με ηλεκτρικό ρεύμα θα γίνει με την φροντίδα και με δαπάνη του Εργολάβου από την ΔΕΗ με τριφασική παροχή 380/220V σε όλα τα αντλιοστάσια

Οι ηλεκτρικές εγκαταστάσεις περιλαμβάνουν :

- το δίκτυο διανομής ηλεκτρικής ενέργειας
- τη στοιχειώδη εγκατάσταση φωτισμού
- τις καλωδιώσεις τηλενδείξεων και
- το σύστημα θεμελειακής γείωσης

Δίκτυο διανομής ηλεκτρικής ενέργειας Ο Ανάδοχος πρέπει να εκτελέσει όλες τις απαιτούμενες εργασίες και τις

απαιτούμενες συνδέσεις για ομαλή και ολοκληρωμένη λειτουργία όλων των ηλεκτρικών εγκαταστάσεων (κύρια και βοηθητικά κυκλώματα, συστήματα αυτοματισμού και τηλεχειρισμού κλπ.). Οι αγωγοί των καλωδίων θα είναι χάλκινοι, θερμής εξέλασης, μονόκλωνοι για τις μικρές διατομές, πολύκλωνοι για τις μεγαλύτερες διατομές. Οι διατομές των αγωγών πρέπει να είναι απόλυτα επαρκείς για το ρεύμα που τους διαρρέει, τουλάχιστον δε όπως ορίζεται από τους πιο πάνω κανονισμούς. Τα βασικά καλώδια τροφοδότησης 380V θα είναι ανθυγρού τύπου αποτελούμενα από αγωγούς με θερμοπλαστική μόνωση, περιεχομένους μέσα σε περίβλημα θερμοπλαστικής ύλης τύπου N.Y.Y. κατά VDE 0271. Τα καλώδια που θα τοποθετηθούν ορατά θα είναι προστατευόμενα μηχανικά με γαλβανισμένους σιδηροσωλήνες ικανής διατομής. Τα καλώδια που φεύγουν από τον πίνακα για το δάπεδο θα είναι προστατευόμενα με γαλβανισμένους σιδηροσωλήνες, με επαρκείς

διαστάσεις για να μπορούν να αντικατασταθούν αν χρειασθεί. Το τμήμα μεταξύ δαπέδου και ακροκιβωτίου του κινητήρα θα προστατεύεται με γαλβανισμένο σιδηροσωλήνα και εύκαμπτο χαλυβδοσωλήνα με μόνωση. Οι διατομές των αγωγών θα είναι κατ' ελάχιστο όπως αυτές που σημειώνονται στα συμβατικά σχέδια. Σ' όλες περιπτώσεις δεν αναγράφονται διατομές, αυτές θα ορισθούν από τον Ανάδοχο έτσι ώστε, σύμφωνα με τις ισχύουσες προδιαγραφές, να είναι επαρκείς για το ρεύμα που τις διαρρέει.

Εγκαταστάσεις Φωτισμού Όλα τα αντλιοστάσια θα εφοδιασθούν με στοιχειώδες δίκτυο φωτισμού



εναλλασσόμενου ρεύματος 220V/50HZ. Το δίκτυο αυτό θα αποτελείται από δύο φωτιστικά στεγανά, τύπου χελώνα, με λαμπτήρα 100 W, που θα τροφοδοτηθούν με NYΥ 3Χ1,5 mm<sup>2</sup> και θα ελέγχεται από εξωτερικό, απλό, στεγανό διακόπτη τοποθετημένο στο PILLAR του ηλεκτρικού πίνακα.

Ακόμα, στο PILLAR, προβλέπεται και η εγκατάσταση μίας τριφασικής, ορατής, χυτοσιδηρής, στεγανής πρίζας 10Α με επαφή προστασίας, μίας μονοφασικής, ορατής χυτοσιδηρής, στεγανής πρίζας 16Α με γείωση (SCHUKO), καθώς και ενός στεγανού φωτιστικού τύπου χελώνα, 40 W.

Το καλώδιο τροφοδοσίας του στεγανού φωτιστικού (NYΥ 3Χ1,5 mm<sup>2</sup>) θα τοποθετηθεί σε γαλβανισμένο σιδηροσωλήνα 3" βαρέως τύπου μαζί με το καλώδιο τροφοδοσίας του ανεμιστήρα εξαερισμού (NYΥ 3Χ2,5 mm<sup>2</sup>) και εν συνεχεία μέσα στο αντλιοστάσιο σε χαλυβδοσωλήνα ηλεκτρικών γραμμών Φ16 χλσ.

Εγκαταστάσεις Τηλεχειρισμού Θα πραγματοποιηθεί, στα αντλιοστάσια, από το φρεάτιο αναρρόφησης μέχρι τον

πίνακα με καλώδιο NYΥ 10Χ1,5 mm<sup>2</sup> από την στεγανή κεφαλή του αισθητηρίου ένδειξης στάθμης μέχρι την μονάδα επεξεργασίας σημάτων στον ηλεκτρικό πίνακα. Το καλώδιο αυτό θα τοποθετηθεί σε γαλβανισμένο σιδηροσωλήνα βαρέως τύπου 1".

Επιπλέον θα πραγματοποιηθεί αναμονή καλωδίωσης (NYΥ 5Χ1,5 mm<sup>2</sup>) για την σύνδεση του παροχόμετρου κάθε αντλιοστασίου με την μονάδα επεξεργασίας σημάτων, όπως επίσης και των φλοτέρ άνω και κάτω στάθμης (NYΥ 3Χ1,5 mm<sup>2</sup>), αλλά και των σημάτων λειτουργίας και ένδειξης κάποιου alarm του ηλεκτροπαραγωγού ζεύγους (NYΥ 10Χ1,5 mm<sup>2</sup>).

Γειώσεις Για κάθε αντλιοστάσιο θα κατασκευασθεί ξεχωριστό σύστημα γείωσης. Όλα

τα μεταλλικά μέρη θα γειωθούν . Οι αγωγοί γείωσης μπορεί να είναι είτε μεμονωμένοι , της ίδιας μόνωσης και κατασκευής με τους λοιπούς αγωγούς των κυκλωμάτων , τοποθετούμενοι ή μέσα στον ίδιο σωλήνα ή σε χωριστό σωλήνα , είτε να είναι γυμνοί πολύκλωνοι αγωγοί μέσα στους σωλήνες , ή ορατοί με στηρίγματα στις θέσεις όπου δεν υπάρχει κίνδυνος μηχανικής καταπόνησης .

Γυμνοί αγωγοί γείωσης εντός του εδάφους θα είναι επικασσιτερωμένοι . Για την γείωση του πίνακα και των μεταλλικών μερών των οργάνων θα εκτελεσθεί τρίγωνο γείωσης από τρία ηλεκτρόδια με γαλβανισμένο σωλήνα 2

1/2" & μήκος 2,5 μ. ή με ράβδους γείωσης τύπου "COPPER WELD" διαμέτρου 3/4 & μήκους 3 μ.

Τα ηλεκτρόδια θα τοποθετηθούν τριγωνικά σε απόσταση τριών μέτρων και θα συνδέονται με γυμνό χάλκινο επικασσιτερωμένο αγωγό διατομής 35 χστ. τουλάχιστον , με περιλάιμια συγκολλημένα στα ηλεκτρόδια με κασσιτεροκόλληση , μέσα σε φρεάτια επισκέψεως διαστάσεων 30Χ30 εκ. και σε βάθος 60 εκ. . Το τρίγωνο γείωσης θα συνδεθεί , μέσα σε ένα από τα φρεάτια , με τον ζυγό γείωσης του γενικού πίνακα μέσω γυμνού χαλκού 70 τ.χ. προστατευμένο στο κατακόρυφο τμήμα του , με κατάλληλο γαλβανισμένο σιδηροσωλήνα .

Η όλη διαμόρφωση των συστημάτων γείωσης θα είναι τέτοια ώστε η αντίσ-ταση γείωσης να είναι μέσα στα όρια που επιτρέπουν οι κανονισμοί (μικρότερη ή ίση των 2 Ωμ.).

Ακόμα θα γειωθεί με παρόμοιο τρόπο , όπως παραπάνω ο ουδέτερος του ηλεκτροπαραγωγού ζεύγους.

Δοκιμές ηλεκτρικής εγκαταστάσεως

Δοκιμή αντιστάσεως μονώσεως προς την γη

Ηδοκιμή της αντίστασης μονώσεως προς τη γη συνίσταται στη μέτρηση της αντίστασης μόνωσης έναντι γης παντός τμήματος της εγκατάστασης περιλαμβανομένου μεταξύ δύο διαδοχικών ασφαλειών ή κειμένου μετά την τελευταία ασφάλεια.

Ηαντίσταση αυτή πρέπει να βρεθεί μεγαλύτερη των 250.000 ΩΜ για αγωγούς διατομής έως και 10 τ.χ. Για μεγαλύτερες διατομές γίνεται δεκτό ότι η μόνωση μεταβάλλεται αντιστόφως ανάλογα της διαμέτρου των αγωγών.

Οι μετρήσεις θα γίνονται με τη βοήθεια συνεχούς ρεύματος τάσεως 220 κατ'ελάχιστο. Προς την ελεγχόμενη γραμμή θα συνδέεται ο αρνητικός πόλος. Κατά τη διάρκεια των δοκιμών, οι ασφάλειες οι διακόπτες και οι λαμπτήρες θα είναι τοποθετημένοι στη θέση λειτουργίας οι δε μόνιμες συσκευές καταναλώσεως θα είναι αποσυνδεδεμένες.

Δοκιμή αντιστάσεως μονώσεως μεταξύ αγωγών Οι μετρούμενες τιμές αντιστάσεως μονώσεως μεταξύ αγωγών πρέπει να είναι

τουλάχιστον ίσες με τις οριζόμενες στην ανωτέρω δοκιμή αντιστάσεως μονώσεως προς τη γη. Κατά τη διάρκεια των δοκιμών, οι ασφάλειες και οι διακόπτες θα είναι τοποθετημένες σε θέση λειτουργίας, οι δε λαμπτήρες και όλες οι άλλες συσκευές καταναλώσεως θα είναι αποσυνδεδεμένες.

Δοκιμή λειτουργίας της εγκατάστασης Κατά τη δοκιμή αυτή ελέγχεται η ορθή σύνδεση των διακοπών (διακοπή φάσεως

και όχι ουδετέρου) η συνέχεια των γειώσεων και η συνέχεια των αγωγών κατά τρόπο που να εξασφαλίζεται η ασφαλής και κανονική λειτουργία της εγκατάστασης.

Εφ' όσον κατά τις δοκιμές η εγκατάσταση μπορεί να τεθεί υπό τάση, θα γίνει έλεγχος της ασφαλούς και καλής λειτουργίας της εγκατάστασης με χειρισμό των συσκευών καταναλώσεως.

#### Τ.Π.7. ΗΛΕΚΤΡΙΚΟΣ ΠΙΝΑΚΑΣ

Στεγανό Μεταλλικό ερμάριο εξωτερικού χώρου (PILLAR)

Το ερμάριο αυτό θα κατασκευαστεί για την τοποθέτηση του ηλεκτρικού πίνακα και θα περιλαμβάνει το μεταλλικό κιβώτιο και την πόρτα με το μεταλλικό πλαίσιο.

Το μεταλλικό κιβώτιο θα κατασκευαστεί από λαμαρίνα DKP πάχους 2 χιλ. Η στερέωση του ηλεκτρικού πίνακα θα γίνει μέσα στο κιβώτιο με την βοήθεια κατάλληλης βάσης που θα

επιτρέπει τον εξαερισμό του πίνακα από όλες τις πλευρές και την σωστή είσοδο-έξοδο των καλωδίων σ' αυτόν.

Ακόμα το μεταλλικό κιβώτιο θα φέρει στις δύο παράπλευρες επιφάνειές του περσίδες εξαερισμού, στην μία παράπλευρη επιφάνεια οπή εισόδου καλωδίων με στυπιοθλίπτη για στεγανοποίηση, στην οροφή μεταλλική κατασκευή μορφής σκεπής και μπροστά μεταλλικό πλαίσιο για στήριξη της πόρτας, στεγανά συγκολλημένο στο κιβώτιο.

Η πόρτα του PILLAR θα στερεωθεί πάνω στο μεταλλικό πλαίσιο που θα κολληθεί στεγανά στο μπροστινό μέρος του. Η πόρτα θα κατασκευαστεί επίσης από λαμαρίνα DKP πάχους 2 χιλ. και θα φέρει κλειδαριά ασφαλείας.

Το PILLAR θα βαφεί με δύο στρώσεις αστάρι ψευδαργύρου δύο διαφορετικών αποχρώσεων και δύο στρώσεις τελικής βαφής με απόχρωση που θα εγκριθεί από την επίβλεψη με χρώμα σφυρήλατου (μαρτελέ).

Μέσα στο PILLAR, πλέον του ηλεκτρικού πίνακα θα τοποθετηθούν η τριφασική και μονοφασική πρίζα, απλός στεγανός διακόπτης του ανεμιστήρα εξαερισμού του φρεατίου, ο κομιτατέρ στεγανός διακόπτης για το φωτιστικό του φρεατίου και το φωτιστικό του PILLAR.

Κατά τα λοιπά μέρη του πίνακα, τις εγκαταστάσεις των αντλιοστασίων και τις δοκιμές, ισχύουν οι Τεχνικές Προδιαγραφές όπως αναφέρονται στην Τ.Π.6.

#### Τ.Π.8. ΡΥΘΜΙΣΤΗΣ ΣΤΡΟΦΩΝ

##### Γενικά

Οι ρυθμιστές στροφών θα λειτουργούν με τριφασικό ρεύμα 400V και 50Hz.

Η ρύθμιση της συχνότητας και της τάσης προς τον κινητήρα θα εξασφαλίζουν την σταθερή και χωρίς ολίσθηση, λειτουργία του κινητήρα κάτω από μεταβαλλόμενες συνθήκες. Θα πρέπει να διατηρούν σταθερές τις στροφές του κινητήρα τουλάχιστον  $\pm 0.5\%$  των ονομαστικών και του φορτίου 10% έως 100% χωρίς να απαιτείται ανάδραση.

Η κατασκευή του μετατροπέα θα επιτρέπει την φόρτιση του κινητήρα με μεταβλητό φορτίο (όπως αντλίες και ανεμιστήρες) σε όλο το εύρος των στροφών βελτιστοποιώντας την απόδοση αντλητικού συγκροτήματος και εξοικονομώντας ενέργεια.

Οι αρμονικές που δημιουργούνται από τον μετατροπέα θα πρέπει να περιορίζονται με κατάλληλες διατάξεις (φίλτρα) καθώς επίσης θα πρέπει να υπάρχει ενσωματωμένο αντιπαρασιτικό φίλτρο. Πρέπει να ληφθεί υπ όψιν ότι οι ρυθμιστές θα λειτουργούν και με τροφοδοσία από ηλεκτροπαραγωγό ζεύγος.

Οι προσφορές θα συνοδεύονται από τεχνική περιγραφή στην Ελληνική γλώσσα. Πρόσθετες πληροφορίες σε έντυπα τεχνικά φυλλάδια των κατασκευαστριών εταιριών πρέπει να είναι τουλάχιστον στην Αγγλική.

Τεχνικά Χαρακτηριστικά Η προμήθεια των ρυθμιστών στροφών θα πρέπει να συνοδεύεται από αναλυτική

περιγραφή και τεχνικά φυλλάδια ώστε να δίνεται ολοκληρωμένη εικόνα του προσφερόμενου προϊόντος και των χαρακτηριστικών του. Θα πρέπει επίσης να υποβληθούν πλήρεις κατάλογοι, λεπτομερή σχέδια καμπύλες χαρακτηριστικών και κάθε στοιχείο που μπορεί να συμβάλει στην εκτίμηση της προσφοράς. Οι διαγωνιζόμενοι πρέπει να αναφέρουν οποιοδήποτε τεχνικό πλεονέκτημα για την ολοκληρωμένη και ανάλογη αξιολόγηση των προσφορών.

Οι ρυθμιστές στροφών θα είναι μεταβλητής ροπής κατάλληλοι για εκκίνηση και οδήγηση των αντλιών όλων των αντλιοστασίων για όλες τις αντλίες με δυνατότητα ροπής εκκίνησης 150% (όπως έχει επικρατήσει high torque 150% ή σε κατάσταση heavy duty).

Επίπλέον πρέπει να δοθούν στοιχεία (καμπύλες απόδοσης, κυματομορφές εξόδου) για τον επηρεασμό των αποδόσεων σχετικά με οτιδήποτε μπορεί να δημιουργήσει μείωση (derating) των ονομαστικών αποδόσεων (όπως θερμοκρασία υγρασία υψόμετρο φέρουσα συχνότητα (switching frequency) κ.λ.π.) Πρέπει να δοθούν στοιχεία για την ομαλότητα και γενικότερα για την μορφή της κυματομορφής εξόδου.

Οι ρυθμιστές στροφών πρέπει να έχουν τη δυνατότητα τροφοδότησης και εκκίνησης κινητήρα σε οποιαδήποτε φέρουσα συχνότητα σε απόσταση τουλάχιστον 100m χωρίς να απαιτείται οποιαδήποτε πρόσθετη διάταξη.

Οι ρυθμιστές στροφών θα διαθέτουν αποσπώμενο πληκτρολόγιο μέσω του οποίου θα γίνεται η παραμετροποίηση και ο τοπικός χειρισμός ενώ στην ψηφιακή οθόνη LCD αλφαριθμητικών χαρακτήρων θα εμφανίζονται οι επιθυμητές και πραγματικές τιμές με ενδείξεις όλων των λειτουργικών μεγεθών ρεύματος συχνότητας ισχύος στροφών καθώς και τα προειδοποιητικά μηνύματα και βλάβες που ανιχνεύει ο μετατροπέας. Η οθόνη θα είναι αποσπώμενη και για να εξασφαλίζεται ασφάλεια από μη εξουσιοδοτημένα άτομα αλλά και για να μπορεί ο χειριστής με την ίδια οθόνη να προγραμματίζει ή να παρακολουθεί διαφορετικούς ρυθμιστές.

Οι ρυθμιστές στροφών επί ποινής αποκλεισμού να έχουν τη δυνατότητα ελέγχου και ρύθμισης των στροφών μέσω PID controller με σήματα 4-20mA από αισθητήρα στάθμης παροχής ή πίεσης.

Οι ρυθμιστές στροφών για την επικοινωνία τους με εξωτερικές συσκευές πρέπει να διαθέτουν

α) Προγραμματιζόμενες ψηφιακές επαφές εισόδου / εξόδου β) Ψηφιακές και αναλογικές εισόδους εξόδους, σειριακή επικοινωνία και

συμβατά πρωτόκολλα σύνδεσης με PLC ή PC

γ) Δυνατότητα σύνδεσης με δίκτυο ETHERNET δ) Επαφή θερμίστορ.

Οι ρυθμιστές στροφών, κατά τον προγραμματισμό τους πρέπει να διαθέτουν την δυνατότητα

α) Ελέγχου των στροφών κινητήρων με σταθερή και μεταβλητή ροπή β)Υψηλή ροπή εκκίνησης 150% γ)Μεταβλητή ροπή μέχρι 130% της ονομαστικής ροπής δ) Βελτιστοποίηση λειτουργίας του κινητήρα

ε) Το ενσωματωμένο λογισμικό πρόγραμμα θα απαρτίζεται από διακριτές ενότητες που θα περιέχουν τις παραμέτρους ρύθμισης.

Οι ρυθμιστές στροφών πρέπει να παρέχουν κατά την λειτουργία τους α) Προγραμματιζόμενη σταδιακή αύξηση μείωση των στροφών του

κινητήρα (rump-up & ramp-down) με χρόνο τουλάχιστον 600sec

β) Γρήγορο περιορισμό ρεύματος για προστασία του κινητήρα από current trips

γ) Εύκολη εκκίνηση με δυνατότητα επαναφοράς των εργοστασιακών ρυθμίσεων

ε)Αυτόματη επανεκκίνηση από στάση και επανεκκίνηση σε κατάσταση on the fly

δ) Δυνατότητα προγραμματισμού διαφορετικών προγραμμάτων λειτουργίας ε) Λειτουργία εξοικονόμησης ενέργειας σε φορτία μεταβλητής ροπής.

Οι ρυθμιστές στροφών πρέπει να παρέχουν για την προστασία α) Διαδικασία αυτοδιάγνωσης με εσωτερικό έλεγχο του συστήματος στη

φάση της εκκίνησης β) Προστασία από υπερτάσεις και έλλειψη τάσεως, απώλεια φάσεως, ανεπαρκής γειώσεως βραχυκυκλώματος μεταξύ φάσεων, βραχυκυκλώματος μεταξύ φάσεων και γης, υπερθέρμανσης μετατροπέα και κινητήρα, υπερφόρτισης κινητήρα, ταχυστροφίας κινητήρα.

γ) Δυνατότητα ρύθμισης ενδιάμεσης τάσης DC για την αποφυγή λειτουργίας γεννήτριας

δ) Προστασία από υγρασία IP 54 και σκόνη (φίλτρα αέρα).

ε) Προστασία του φορτίου του μετατροπέα από λειτουργία εκτός κανονικής περιοχής λειτουργίας παράγοντας σήματα ( επαφές εξόδου ) προειδοποίησης ή στάσης (π.χ. προστασία των αντλιών από εξ ξηρό λειτουργία ή από βούλωμα στις είσοδο ή στην έξοδο)

Οι ρυθμιστές στροφών πρέπει να μπορούν να λειτουργούν στις παρακάτω συνθήκες λειτουργίας

α) Θερμοκρασία περιβάλλοντος 0ο έως 40οC β) Υγρασία περιβάλλοντος 90%

γ) Απόδοση μετατροπέα τουλάχιστον 96% δ)Ψύξη με ενσωματωμένο ανεμιστήρα

ε) Ύψος από το επίπεδο της θάλασσας μέχρι 1000 μέτρα

Οι ρυθμιστές στροφών πρέπει να έχουν τη δυνατότητα καταστολής των αρμονικών για τον μη επηρεασμό άλλων συσκευών και την προστασία του δικτύου

– γεννητριών. Λειτουργία των ρυθμιστών από ηλεκτροπαραγωγό ζεύγος χωρίς να υπάρχει παρεμβολή στα ηλεκτρονικά κυκλώματα αυτού. Οι ρυθμιστές πρέπει να έχουν ενσωματωμένο φίλτρο ηλεκτρομαγνητικών παρεμβολών (EMC) φίλτρο RFI για την καταστολή αρμονικών τάσεων σύμφωνα με το EN 61800-3/ inv2 / catC3, καθώς επίσης και πηνία (choke) εισόδου για την καταστολή αρμονικών ρευμάτων.

Ο κατασκευαστικός οίκος των ρυθμιστών στροφών πρέπει να διαθέτει: α) πιστοποίηση κατά ISO 9001/2000

β) Σήμανση CE (συμμόρφωση με την οδηγία 72/73/EEC)

γ) Αντοχή σε ηλεκτροστατικά φαινόμενα κατά EN 61000-4-2 και υπερτάσεις κατά EN 61000-4-4, EN 61000-4-5

δ) Ραδιογωνικές παρεμβολές κατά EN 55011, EN 55022 ε) Πιστοποίηση κατά EN 61800-5-2 Safe Torque Off

#### Τ.Π.9. ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΟΥ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟΥ

Κεντρικό Σύστημα Ελέγχου Ο Κεντρικός Σταθμός Ελέγχου θα έχει σαν βασική λειτουργία τη συλλογή των

πληροφοριών από τους τοπικούς Σταθμούς Ελέγχου (αντλιοστάσια) του δικτύου αποχέτευσης, την προβολή τους για ενημέρωση του χειριστή, την αποθήκευσή τους για περαιτέρω επεξεργασία και την μεταφορά των εντολών του χειριστή στους τοπικούς σταθμούς.

Σαν Κεντρικός Σταθμός Ελέγχου (ΚΣΕ) θα λειτουργεί ένας (1) υπολογιστής ο οποίος θα χρησιμοποιείται από τους μηχανικούς βάρδιας και θα εγκατασταθεί στο Control room του Βιολογικού Καθαρισμού. Ο Κεντρικός Σταθμός Ελέγχου θα πρέπει να είναι έτσι δομημένος ώστε η παρακολούθηση της κατάστασης λειτουργίας και των εντολών του δικτύου να γίνεται εύκολα και χωρίς να απαιτούνται εξειδικευμένες γνώσεις υπολογιστών.

Το σύστημα του ΚΣΕ θα έχει τα παρακάτω δομικά στοιχεία.

- Το λογισμικό πρόγραμμα εφαρμογής του H/Y (SCADA)
- Τον ηλεκτρονικό υπολογιστή με τα περιφερειακά του
- Τον εκτυπωτή
- Το τροφοδοτικό αδιάλειπτης λειτουργίας
- Σύνδεση ADSL για σύνδεση στο INTERNET με σταθερή IP

Παρακάτω φαίνονται τα τεχνικά χαρακτηριστικά που θα πρέπει να έχουν κατ' ελάχιστον τα επιμέρους στοιχεία του ΚΣΕ:

Λογισμικό πρόγραμμα εφαρμογής του Η/Υ (SCADA).

Στον ΚΣΕ υλοποιείται η κεντρική διαχείριση του συστήματος. Εκεί υπάρχουν ένας στον οποίο θα λειτουργεί η εφαρμογή Τηλεέλεγχου-Τηλεχειρισμού, τα λογισμικά εφαρμογών, η δικτυακή διασύνδεση κ.λ.π. μέσω διασύνδεσης (Internet).

Το σύστημα παρακολούθησης και ελέγχου αυτοματισμών SCADA θα πρέπει να έχει σχεδιαστεί έτσι ώστε να λειτουργεί πάνω στις καταξιωμένες πλατφόρμες λειτουργικών συστημάτων Microsoft Windows 2000 (single-user systems, clients and servers), για τα Windows XP (single-user systems and clients) καθώς και για το Windows 2003 server. Η σχεδίαση του λογισμικού θα βασίζεται στις ίδιες αρχές και στην ίδια τεχνολογία, με τις οποίες έχει κατασκευαστεί και το λειτουργικό, το οποίο το υποστηρίζει.

Θα πρέπει να υποστηρίζει :

- Αρχιτεκτονική «client – server» με όλες τις λειτουργίες ελέγχου
- Δυνατότητα επαύξησης του συστήματος
- Δυνατότητα επέκτασης των λειτουργιών με την προσθήκη επιπλέον προγραμμάτων (Add-Ons) ειδικών για κάθε περίπτωση εφαρμογής.
- Ενσωματωμένη ODBC/SQL βάση δεδομένων
- Δυνατότητα επικοινωνίας με “standard interfaces” : OLE, OPC, κλπ.
- Δυνατότητα επικοινωνίας εξωτερικών προγραμμάτων με τα δεδομένα και τις συναρτήσεις του SCADA
- Γενικευμένη γλώσσα προγραμματισμού (script)
- Κανάλια επικοινωνίας με τα περισσότερα PLC.
- Σύγχρονους τρόπους προγραμματισμού.
- Εύκολο τρόπο παραμετροποίησης (με Wizards) και δυνατότητα ασφάλειας της παραμετροποίησης ενώ λειτουργεί.
- Δυνατότητα χρησιμοποίησης πολλών γλωσσών.
- Η εφαρμογή θα μπορεί να είναι ενός χρήστη με 1024 μεταβλητές το λιγότερο και αργότερα να μπορεί να επεκταθεί σε «client-server» με πολλές μεταβλητές (μέχρι 65536) και με πολλούς σταθμούς ελέγχου στο διαδίκτυο. Ο αριθμός των μεταβλητών μπορεί να αυξηθεί χρησιμοποιώντας διάφορα πακέτα αναβάθμισης.
- Να μπορούν να χρησιμοποιηθούν μέχρι 12 servers και 32 clients. Οι clients να μπορούν να μετατραπούν σε Web servers και να έχουν την εποπτεία όλων των εφαρμογών των servers ολόκληρης της εγκατάστασης.
- Σε δικτυακά περιβάλλοντα ένας server κρατάει καταχωρημένα τα δεδομένα πραγματικού χρόνου στην εσωτερική του Βάση Δεδομένων Πραγματικού Χρόνου (RDBMS). Αυτά τα

δεδομένα να είναι δυνατόν να εμφανιστούν στην οθόνη των υπολογιστών από έναν ή περισσότερους clients ταυτόχρονα, που συνδέονται με τον server ή σε οποιοδήποτε άλλο υπολογιστή που συνδέεται με τον server με ένα δίκτυο NetBeUI ή TCP/IP.

Το scada θα πρέπει να διαθέτει επιπρόσθετα προγράμματα (ADD-ONS) τα οποία επιτρέπουν την σύνδεση του συστήματος με συστήματα π.χ. MES, ERP. κ.λ.π.

- Να δίνει τη δυνατότητα στο χρήστη να έχει την εποπτεία και τον έλεγχο της εγκατάστασης από πολύ μακριά μέσω του INTERNET.

- Ο χειρισμός του scada να γίνεται με πληκτρολόγιο, ποντίκι, και γενικά να χρησιμοποιεί και να ενσωματώνει όλες τις δυνατότητες και ευκολίες των

Windows.

- Οι χειρισμοί και οι αλλαγές παραμέτρων να μπορούν να καταγραφούν μαζί με τον χρόνο, τον χρήστη και την παλιά και νέα τιμή.

- Με κωδικούς πρόσβασης να είναι δυνατόν να προστατευθούν ορισμένοι χειρισμοί, όπως :

- Αλλαγές των Set points

- Πρόσβαση σε ειδικά πεδία και εικόνες

- Αλλαγή σεναρίου σταθμών

- Τηλεχειρισμοί

- Τα κείμενα των συναγερμών κλπ να είναι στα Ελληνικά.

- Να υπάρχει δυνατότητα ορισμού διαφορετικών επιπέδων ασφαλείας.

- Να παρέχεται η δυνατότητα χρησιμοποίησης, ενσωμάτωσης και διαχείρισης Τυποποιημένων και γραφικών αντικειμένων, Buttons, Check boxes, Αντικειμένων OLE, "Active X controls" (πίνακες, γραφήματα), Πεδία εισόδου & εξόδου, Λίστες κειμένων, Διαγράμματα με μπάρες, Απεικόνιση καταστάσεων, Συλλογικές απεικονίσεις.

- Να παρέχεται η δυνατότητα απεικόνισης και καταγραφής των σφαλμάτων κατά τη λειτουργία της εγκατάστασης.

- Του συστήματος (π.χ. διακοπή της επικοινωνίας).

- Της εγκατάστασης (π.χ. συναγερμοί προτεραιότητας, συναγερμοί θέσης,

προειδοποιήσεις, υπενθυμίσεις).

Και στις δύο περιπτώσεις αυτές να συνοδεύονται από ώρα και ημερομηνία της εμφάνισής τους, από το τμήμα της εγκατάστασης που αφορούν και από την ώρα και ημερομηνία που άρθηκαν. Στην οθόνη το μήνυμα θα εμφανίζεται στην ειδική για τα μηνύματα περιοχή της οθόνης, να ηχεί σήμα ακουστικού συναγερμού, να



αλλάζει χρώμα και να αναβοσβήνει ή αντίστοιχη περιοχή των σελίδων απεικόνισης, να εμφανίζεται πλήρες μήνυμα στην σελίδα μηνυμάτων (συναγερμών ή προειδοποιήσεων) με διαφορετικά χρώματα και προτυποποιημένη διαχείριση μιας βλάβης - βλάβη ήρθε, βλάβη επικυρώθηκε, βλάβη έφυγε.

Στην εικόνα μηνυμάτων θα πρέπει να αναπτυχθούν πλήκτρα Scroll, με τα οποία θα είναι δυνατόν ο χειριστής να πηγαίνει στην αρχή, στο τέλος του αρχείου μηνυμάτων, σε προηγούμενο και σε επόμενο μήνυμα από το ήδη επιλεγμένο με τον δρομέα (cursor) μήνυμα.

Ο χειριστής θα δηλώνει ότι έλαβε γνώση του συναγερμού πατώντας το πλήκτρο αναγνώρισης του συναγερμού.

Γενικά λειτουργικά χαρακτηριστικά απαιτήσεις.

Τα σύστημα εποπτικού ελέγχου θα έχει τις ακόλουθες βασικές λειτουργίες

- Συλλογή πληροφοριών από τους τοπικούς σταθμούς ελέγχου
- Επεξεργασία των πληροφοριών για την κατάλληλη εποπτική παρουσίαση στον χειριστή και για την εφαρμογή εντολών προς τους τοπικούς σταθμούς ελέγχου σύμφωνα με την αρχή λειτουργίας.
- Μεταβίβαση προς τους τοπικούς σταθμούς των εντολών του χειριστή
- Παραγωγή ημερήσιων εβδομαδιαίων ετήσιων αναφορών σχετικά με διάφορα στοιχεία της εγκατάστασης (συμβάντα, βλάβες, μετρούμενα μεγέθη, στάθμες, παροχές ...)

Παραγωγή στατιστικών στοιχείων λειτουργίας και απόδοσης

- Οι αναφορές μπορεί να παράγονται αυτόματα ή κατόπιν εντολής του χειριστή με δυνατότητα επιλογής των στοιχείων που αυτές θα περιλαμβάνουν.
- Προειδοποίηση του χειριστή (alarm) Οι προειδοποιήσεις προς τον χειριστή θα απεικονίζονται στην οθόνη του Η/Υ και θα εκτυπώνονται. Επίσης θα κρατείτε αρχείο με τα σήματα συναγερμών με δυνατότητα ταξινόμησης τους ανάλογα με την χρονική στιγμή εμφάνισης τους, το είδος και την κατάσταση (ενεργό ή όχι). Όλα τα παραπάνω σήματα θα κρατούνται σε κάποιο αρχείο για την περαιτέρω επεξεργασία τους.
- Όλη η εφαρμογή θα είναι παραθυρική έτσι ώστε ο χειριστής να μπορεί να επιλέξει την συγκεκριμένη λειτουργία μέσα από ένα σύνολο διαθέσιμων λειτουργιών. Όλες οι λειτουργίες θα γίνονται με την βοήθεια παραθύρων με εκτεταμένη χρήση του mouse ώστε να περιορίζεται στο ελάχιστο η χρήση του πληκτρολογίου. Όπου απαιτείται επιλογή από ένα σύνολο τιμών ή παραμέτρων θα εμφανίζεται στον χειριστή το επιτρεπόμενο εύρος τιμών και δεν θα γίνονται αποδεκτές μη επιτρεπτές τιμές. Οι κρίσιμες λειτουργίες όπως τηλεχειρισμοί και αλλαγή παραμέτρων θα πρέπει να συνοδεύονται από επικύρωση και αν χρειάζεται από εισαγωγή κωδικού πρόσβασης από το χειριστή. Θα υπάρχει εκτεταμένη λειτουργία ασφάλειας του συστήματος αποτελούμενη από διαφορετικά επίπεδα προστασίας σε εξουσιοδοτημένους χρήστες με διαβάθμιση ανάλογα με την κρίσιμότητα της

ενέργειας. Συγκεκριμένα θα οριστούν οι ρόλοι των χειριστών με συγκεκριμένα passwords και συγκεκριμένες περιοχές στις οποίες θα μπορούν να επέμβουν.

- Η παρουσίαση των λειτουργικών καταστάσεων θα γίνεται σε μία ή περισσότερες σχηματικές μιμικές οθόνες όπου θα σημειώνονται τα διάφορα λειτουργικά μεγέθη
- Οι μετρήσεις των διαφόρων μεγεθών θα παρουσιάζονται σε γραφικές παραστάσεις και θα καταγράφονται σε ημερήσια, εβδομαδιαία, μηνιαία και ετήσια βάση.

#### Ηλεκτρονικός Υπολογιστής ΚΣΕ

Ο υπολογιστής που θα προσφερθεί για τον ΚΣΕ θα πρέπει να καλύπτει τουλάχιστον τις παρακάτω προδιαγραφές:

- Κουτί : Δαπέδου, με τροφοδοτικό τουλάχιστον 500 Watt ισχύ, με δυνατότητα προσθήκης και άλλων εσωτερικών συσκευών και να υπάρχουν οι σχετικές επεκτάσεις καλωδίων τροφοδοσίας για μελλοντικές συνδέσεις άλλων συσκευών.
- Επεξεργαστής : Τεχνολογίας Intel Pentium 4 3,4 GHz
- Μητρική : Συμβατή με τον προσφερόμενο επεξεργαστή
- Μνήμη : 1GB DDR2 667MHz
- I/O Θύρες : 1 παράλληλη (EPP, ECP συμβατή), 2 σειριακές, PS/2 θύρα ποντικιού, PS/2 θύρα πληκτρολογίου, 2 USB, 1 IRDA
- Σκληρός δίσκος : Συνολική χωρητικότητα 160GB SATA II
- Κάρτα γραφικών : 128 MB PAM Ανάλυση >= 1600x1200/32bit/100Hz
- Οπτικά μέσα : DVD-RW 16x48
- MODEM : 56 Kbps & 10/100 Lan εσωτερικό
- Πληκτρολόγιο
- Ποντίκι
- Οθόνη 19"
- Λειτουργικό : Windows XP/ Prof
- Router : Εξωτερικό ADSL 1 Gigalan
- Diskette Drive 3,5"/1,44 MB
- Κάρτα ήχου Sound Blaster LIVE Platinum+
- Κάρτα Δικτύου δύο είσοδοι μία Gigalan on board και μια PCI 32-bit-Ethernet

Για τον προσφερόμενο Server του ΚΣΕ θα πρέπει να αναφέρεται ο κατασκευαστής, η σειρά και το μοντέλο.

Ο προσφερόμενος Server του ΚΣΕ θα πρέπει να καλύπτεται από 3 χρόνια εγγύηση καλής λειτουργίας. Θα συνοδεύεται από όλα τα απαραίτητα εγχειρίδια για όλες τις συσκευές. Επίσης θα πρέπει να συνοδεύεται από πιστοποιητικό ISO 9001 του κατασκευαστή ή άλλα πιστοποιητικά ποιότητας του μηχανήματος.

#### Τροφοδοτικό Αδιάλειπτης Λειτουργίας

Στον ΚΣΕ θα τοποθετηθεί σύστημα μη διακοπτόμενης ηλεκτρικής τροφοδότησης που θα ενεργοποιείται αυτόματα όταν υπάρχει διακοπή ρεύματος και το οποίο θα καλύπτει όλο τον εξοπλισμό που θα εγκατασταθεί στον ΚΣΕ για 90 λεπτά. Δηλαδή τον Η/Υ την οθόνη τον εκτυπωτή κ.λ.π.

Το UPS θα πρέπει να έχει ισχύ τουλάχιστον 1,2 KVA και τεχνολογία ON-LINE και να δέχεται συστοιχία συσσωρευτών για αύξηση του χρόνου αυτονομίας.

Το σύστημα αυτό θα πρέπει να παρέχει κατ ελάχιστο:

|                                        |                                                                          |
|----------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|
| Τάση εισόδου                           | 220V + 15%-20%                                                           |
| Τάση εξόδου<br>ελάχιστη)               | 24V +/- 3% (+μέγιστη -                                                   |
| Κυματομορφή εξόδου                     | Ημιτονική                                                                |
| Μέγιστη παραμόρφωση                    | 5%                                                                       |
| Μέγιστη υπερφόρτωση                    | 125% με ΔΕΗ παρών και 110%<br>σε λειτουργία με μπαταρίες για<br>10 λεπτά |
| Χρόνο αυτονομίας σε πλήρες φορτίο      | τουλάχιστον 20 λεπτά                                                     |
| Χρόνος μεταγωγής                       | <2msec                                                                   |
| Απόρριψη θορύβου τουλάχιστον           | N 120db                                                                  |
| Φίλτρο εισόδου – εξόδου                | NAI (EMI,RFI)                                                            |
| Αντικεραυνική προστασία                | NAI                                                                      |
| Θερμοκρασία λειτουργίας                | 0-70 OC                                                                  |
| Υγρασία                                | Τουλάχιστον 90%                                                          |
| Τύπος συσσωρευτών και σύστημα φόρτισης | Κλειστού τύπου μολύβδου χωρίς                                            |

συντήρηση φορτιζόμενοι από  
φορτιστή ελεγχόμενο από  
μικροεπεξεργαστή

|                                                               |            |
|---------------------------------------------------------------|------------|
| Γαλβανική απομόνωση του φορτίου από τη ΔΕΗ                    | Απαραίτητη |
| Ενδεικτικές λυχνίες παρουσίας τάσεως ΔΕΗ                      | ΝΑΙ        |
| Ενδεικτικές λυχνίες τροφοδοσίας UPS από τους συσσωρευτές      | ΝΑΙ        |
| Ενδεικτικές λυχνίες ετοιμότητας λειτουργίας UPS               | ΝΑΙ        |
| Ενδεικτικές λυχνίες / ηχητικά<br>σήματα για καταστάσεις ALARM | ΝΑΙ        |

Το UPS θα διαθέτει πρίζες εξόδου και καλώδια τροφοδοσίας. Για ολόκληρο τον εξοπλισμό δεν θα απαιτείται η προμήθεια ειδικών εργαλείων για την εγκατάσταση και την συντήρηση του.

#### Εκτυπωτής

Στον ΚΣΕ θα τοποθετηθεί σύστημα εκτύπωσης στο οποίο θα εκτυπώνονται οι αναφορές, τα γραφήματα, τα alarm και οτιδήποτε άλλο κρίνεται απαραίτητο για την πλήρη ενημέρωση του χειριστή

Ο εκτυπωτής θα έχει κατ ελάχιστο τα παρακάτω χαρακτηριστικά:

Εκτυπωτής Laser έγχρωμος Ανάλυση 1200 x 1200 Τροφοδοσία 150 φύλλα Σύνδεση USB

Μέγιστο μέγεθος χαρτιού A4

#### Τοπικοί σταθμοί ελέγχου (ΤΣΕ)

Τα αντλιοστάσια αυτά που θα ελέγχονται από ένα δίκτυο τοπικών σταθμών PLC και στην παρούσα φάση περιλαμβάνουν αντλίες υποβρύχιου τύπου, εξοπλισμένες από τον απαραίτητο εξοπλισμό για την απρόσκοπτη λειτουργία τους. Δηλαδή τον κατάλληλο ρυθμιστή στροφών και τα όργανα προστασίας από μη ύπαρξη τάσης, εν ξηρό λειτουργία κ.λ.π.

Οι βασικές λειτουργίες του κάθε ΤΣΕ ως αναφορά τα αντλιοστάσια θα είναι:

- Έλεγχος του εκκινητή Υ/Δ ή του ρυθμιστή στροφών ώστε η παροχή ανάλογα με τις περιπτώσεις είτε να παραμένει σταθερή είτε να ακολουθεί αυξομείωση βάση χρονοπρογράμματος είτε να ελέγχει την πλήρωση των δεξαμενών.
- Εναλλαγή των αντλιών ώστε να ελέγχεται συνεχώς η ετοιμότητα τους και να είναι η φθορά με τον χρόνο ομοιόμορφα

- Αποστολή στο ΚΣΕ όλων των δεδομένων που αφορούν την κατάσταση των αντλιών
- Λήψη και εφαρμογή των εντολών χειρισμού και παραμετροποίησης από το ΚΣΕ
- Αποστολή μηνυμάτων SMS σε τρία κατ' ελάχιστο κινητά τηλέφωνα των σημαντικότερων βλαβών του κάθε τοπικού σταθμού έτσι ώστε να ενημερώνονται οι μηχανικοί βάρδιας καθ' όλη τη διάρκεια του 24ωρου.

Οι βασικές λειτουργίες του κάθε ΤΣΕ ως αναφορά τις δεξαμενές θα είναι:

- Η παρακολούθηση της στάθμης, παροχής, πίεσης της δεξαμενής μέσω αναλογικού οργάνου στάθμης και η επεξεργασία των τιμών.
- Η μεταφορά των τιμών με τα αντλιοστάσια στους αντιστοίχους τοπικούς σταθμούς
- Η αποστολή των τιμών στο κεντρικό σταθμό για καταγραφή και περαιτέρω επεξεργασία.
- Αποστολή μηνυμάτων SMS σε τρία κατ' ελάχιστο κινητά τηλέφωνα των κρίσιμων επιπέδων στάθμης κάθε τοπικού σταθμού έτσι ώστε να ενημερώνονται οι μηχανικοί βάρδιας καθ' όλη τη διάρκεια του 24ωρου

Η ελάχιστη παραμετροποίηση από το ΚΣΕ είναι:

- Ορισμός της στάθμης λειτουργίας των αντλιοστασίων
- Άνω στάθμη συναγερμού
- Στάθμη υπερχειλίσσης
- Κάτω στάθμη διακοπής λειτουργίας των αντλιών
- Χρόνος εναλλαγής αντλιών
- Αλλαγή σεναρίου ημερήσιου χρονοπρογράμματος αντλιών
- Χειροκίνητη εκκίνηση στάση των αντλιών

Ο κάθε Τοπικός Σταθμός Ελέγχου (ΤΣΕ) θα αποτελείται από τα παρακάτω δομικά στοιχεία.

- Τον Πίνακα Τοποθέτησης Υλικών
- Τα Αντικεραυνικά
- Το Τροφοδοτικό Αδιάλειπτης Λειτουργίας
- Την Μονάδα GPRS modem Επικοινωνίας
- Κεραία
- Τον Προγραμματιζόμενο Λογικό Ελεγκτή
- Την οθόνη αφής

Πιο αναλυτικά Το σύστημα θα αποτελείται από τα ακόλουθα βασικά στοιχεία:

- 1.Διάταξη εκκίνησης και στάσης των αντλιών βάση της άνω (ON1) και της κάτω (OFF) στάθμης στο φρεάτιο (και για τα δύο αντλιοστάσια).
- 2.Σήμανση στάθμης υπερχειλίσσης λυμάτων (Alarm(1)) (για όλα τα αντλιοστάσια).
- 3.Σήμανση κατώτατης στάθμης λυμάτων και απαγόρευση λειτουργίας των αντλιών (Alarm(0)) για όλα τα αντλιοστάσια.
- 4.Σήμανση στάθμης αιχμής λυμάτων (ON2) με σύγχρονη λειτουργία δύο αντλιών αντίστοιχα.
- 5.Διάταξη αυτοματισμού λειτουργίας του H/Z όπως αναφέρονται στο αντίστοιχο κεφάλαιο.
- 2.Διατάξεις αυτομάτου ελέγχου και προστασίας των αντλιών ( για όλα τα αντλιοστάσια).
- 7.Διατάξη αυτομάτου εναλλαγής λειτουργίας όλων των αντλιών λυμάτων
- 8.Διάταξη αυτομάτου εκκίνησης της αντλίας ανάλογα με την σειρά εκκίνησης ανά μισή ώρα ακόμη και αν τα λύματα δεν έχουν φθάσει στην ανώτατη στάθμη.
- 9.Διάταξη αυτομάτου εκκίνησης και δεύτερης αντλίας, ενώ η μία εργάζεται όταν τα λύματα φθάσουν στην στάθμη αιχμής (ON2).
- 10.Διάταξη ένδειξης λανθασμένης λειτουργίας του PLC ή των inverter και δυνατότητα λειτουργίας του κάθε αντλιοστασίου με τον κλασικό αυτοματισμό και την λειτουργία των αντλιών με ηλεκτροδιακόπτες στάθμης για την εκκίνηση των αντλιών

Λειτουργικές απαιτήσεις του συστήματος αυτοματισμού

Το σύστημα αυτοματισμού θα εξασφαλίζει την ομαλή λειτουργία των αντλιών. Σε περίπτωση δε ανωμαλιών λειτουργίας θα ειδοποιεί κατάλληλα και θα προφυλάσσει τις εγκαταστάσεις από βλάβη.

Για την εκπλήρωση του προορισμού αυτού θα παρέχει τις παρακάτω δυνατότητες

:

- 1.Εκκίνηση και στάση των αντλιών βάση της άνω (ON1) και κάτω (OFF) στάθμης.
- 2.Αυτόματη εναλλαγή της σειράς λειτουργίας των κυρίων αντλιών του φρεατίου.
- 3.Αυτόματη εκκίνηση της πρώτης, δεύτερης, τρίτης ή τέταρτης αντλίας ανά μισή ώρα ακόμη και αν τα λύματα δεν έχουν φτάσει στην ανώτατη στάθμη.
- 4.Εκκίνηση και της δεύτερης αντλίας στην στάθμη αιχμής (ON2).
- 5.Αυτόματη μεταγωγή οποιασδήποτε κύριας αντλίας στην εφεδρική εφόσον η πρώτη πάθει βλάβη με παράλληλο ηχητικό σήμα.
- 6.Επιλογή "αυτομάτου" ή "χειροκίνητου" τρόπου ελέγχου της λειτουργίας των

αντλιών μέσω μεταγωγέα τριών θέσεων : "αυτόματος", "στάση" και

"χειροκίνητη". Στη θέση "στάση" του μεταγωγέα ο αυτόματος διακόπτης του αντίστοιχου κινητήρα παραμένει ανοικτός.

Στη θέση "αυτόματος" ο αυτόματος διακόπτης ελέγχεται από το σύστημα αυτοματισμού.

Στη θέση "δια χειρός" το αυτόματο σύστημα δεν επιδρά στον αυτόματο διακόπτη του αντίστοιχου κινητήρα και ο χειρισμός θα γίνεται μέσω των κομβίων START-STOP του πίνακα.

Και στις δύο περιπτώσεις θα αποκλείεται η λειτουργία των αντλιών εάν δεν το επιτρέπει η διάταξη ελέγχου της στάθμης.

7.Απαγόρευση λειτουργίας των αντλιών στην κατώτατη στάθμη. (Alarm (0))

8.Αυτόματη μεταγωγή του H/Z σε περίπτωση διακοπής και επανασύνδεσης ΔΕΗ

9.Σήμανση "εντός" λειτουργίας κάθε ενός των κινητήρων (πράσινο λαμπάκι).

10.Σήμανση εντός λειτουργίας του H/Z

11.Σήμανση "εκτός" λειτουργίας κάθε μιάς των αντλιών λόγω αδυναμίας διεγέρσεως του αυτόματου διακόπτη και κάθε άλλου κινητήρα για οποιονδήποτε λόγο με παράλληλο ηχητικό σήμα.

12.Σήμανη ύπαρξης ή διακοπής τάσεως στα κυκλώματα ελέγχου (πράσινα ή κόκκινα αμπάκια), με παράλληλο ηχητικό σήμα σε περίπτωση διακοπής.

13.Σήμανση βλάβης λόγω υπερεντάσεως σε όλους τους κινητήρες (κόκκινα λαμπάκια).

14.Σήμανση μη υπάρξεως λυμάτων (κατώτατη στάθμη) στο φρεάτιο (Alarm (0)- κόκκινο λαμπάκι)

15.Σήμανση στάθμης υπερχειλίσσης στο φρεάτιο (Alarm (1)-κόκκινο λαμπάκι).

16.Σήμανση λειτουργίας του H/Z όπως αναφέρονται στο αντίστοιχο κεφάλαιο.

17.Προστασία από υπέρταση, έλλειψη τάσεως, ασυμμετρία φάσεων και διαδοχή φάσεων όλων των κινητήρων.

18.Ένδειξη στάθμης κάθε Αντλιοστασίου

19.Ένδειξη ηλεκτρομαγνητικού παροχόμετρου

Όλες οι σημάνσεις θα είναι και οπτικές και θα παραμένουν μέχρις ότου αρθεί το αίτιο που τις προκάλεσε, οπότε θα μπορούν να αρθούν μέσω κομβίου.

Μετρητές παροχής ηλεκτρομαγνητικού τύπου Ο μετρητής παροχής ηλεκτρομαγνητικού τύπου δεν θα παρεμβάλει κανένα

εμπόδιο στη ροή του υγρού (μηδενική πτώση πιέσεως), δεν θα έχει κινούμενα μέρη, θα είναι κατάλληλος για μετρήσεις σε διαβρωτικά υγρά και υγρά με αιωρήματα. Η μέτρηση πρέπει να είναι ανεξάρτητη από τις μεταβολές πυκνότητας, ιξώδους, πιέσεως και θερμοκρασίας με δυνατότητα μέτρησης και κατά τις δύο κατευθύνσεις.

Ηδιαστασιολόγηση του μετρητή θα διασφαλίζει ότι η ταχύτητα ροής του νερού θα κυμαίνεται από 0,5 m/s έως 10 m/s.

Ηεπένδυση των αισθητηρίων θα είναι από σκληρό καουτσούκ ή νεοπρένιο και τα ηλεκτρόδια από ανοξείδωτο χάλυβα AISI 316 με προστασία IP 67. Το αισθητήριο θα έχει σύνδεση με φλάντζα κατά DIN και στη περίπτωση που η διάμετρος είναι μικρότερη της αντίστοιχης σωλήνωσης, πρέπει να συνοδεύεται με τεμάχια

συστολής – διαστολής με μέγιστη συνολική κλίση 8° από το οριζόντιο.

Στην περίπτωση μη αγώγιμου παρεμβύσματος ή οργάνου, θα συνδέεται αγωγός συνέχειας γείωσης μεταξύ των φλαντζών διατομής 6 mm<sup>2</sup>.

Ομετατροπέας/ενισχυτής θα βρίσκεται είτε στο σώμα του οργάνου είτε εντός πίνακα και σε απόσταση ως 250 m από το αισθητήριο. Για την περίπτωση απομακρυσμένης εγκατάστασης οι συνδέσεις μεταξύ αισθητηρίου-σώματος και ηλεκτρονικού μετατροπέα θα πραγματοποιούνται μέσω ειδικών καλωδίων διπλής θωράκισης έναντι ηλεκτρομαγνητικών παρεμβολών τα οποία θα εξασφαλίζουν την μεταφορά του σήματος χωρίς απώλειες σε απόσταση τουλάχιστον 250 μέτρων. Σε κάθε περίπτωση θα διασφαλίζεται προστασία IP 67. Η περιοχή μέτρησης θα είναι από 10% έως 125% της ονομαστικής παροχής.

Ομετατροπέας θα διαθέτει:

πληκτρολόγιο προγραμματισμού και οθόνη για την ένδειξη της στιγμιαίας ένδειξης (m<sup>3</sup>/h), της αθροιστικής παροχής και των σφαλμάτων κατά την λειτουργία του οργάνου την δυνατότητα ασφαλούς αποθήκευσης των τεχνικών χαρακτηριστικών του

μετρητή παροχής σε περίπτωση διακοπής ρεύματος

σήμα εξόδου 0/4...20 mA ανάλογο της στιγμιαίας παροχής ακρίβεια μέτρησης ±0,25% της πραγματικής μέτρησης παροχής

σήμα παλμών που θα αντιστοιχεί στην ολοκλήρωση της παροχής (παραμετροποίηση μετά από ενημέρωση και σύμφωνη γνώμη της Υπηρεσίας) ένδειξη για την σήμανση της κατάστασης του αγωγού όταν αυτός είναι άδειος σήμα σφάλματος οργάνου

τροφοδοσία 230 V / 50 Hz

Η εγκατάσταση του οργάνου θα πρέπει να γίνει σύμφωνα με τις οδηγίες του προμηθευτή και θα είναι τέτοια ώστε να μην επηρεάζεται η ακρίβεια της μέτρησης και η συμπεριφορά του από παρακείμενους αγωγούς ηλεκτρικού ρεύματος (μέση ή χαμηλή τάση), τηλεφωνικά καλώδια και άλλους υπάρχοντες αγωγούς νερού, με βάση τις προδιαγραφές EN 50081-1, EN50082-2 που αφορούν στην ηλεκτρομαγνητική συμβατότητα.



Μέτρηση στάθμης με υπερήχους Το σύστημα μέτρησης στάθμης με υπερήχους θα αποτελείται από το αισθητήριο

και τον ενισχυτή/μεταδότη τα οποία μπορεί να αποτελούν ενιαίο σύνολο. Ο μετρητής θα έχει τα παρακάτω χαρακτηριστικά:

εμβέλεια και ελάχιστη απόσταση αναγνώρισης ανάλογες με την εφαρμογή ψηφιακή ένδειξη της στάθμης στον μεταδότη

σήμα εξόδου 0/4...20 mA ανάλογη της στάθμης ακρίβεια σήματος  $\pm 0,02$  mA

δύο μεταγωγικές επαφές ορίου ρυθμιζόμενες αυτοέλεγχο καλής λειτουργίας του όλου συστήματος και παροχή σήματος σε περίπτωση βλάβης

τάση τροφοδοσίας 230 V / 50 Hz

Ο μετρητής θα έχει τη δυνατότητα να καταγράφει και να αποθηκεύει το ακουστικού αποτύπωμα κενής δεξαμενής με τη βοήθεια του οποίου θα είναι δυνατή η αγνόηση παρεμβολών που δημιουργούνται από σταθερά εμπόδια εντός των δεξαμενών.

Τα όργανα θα καλύπτουν τα European EMC Standards EN 50 081-1 for interference emission και EN 50 082-2 for interference immunity.

Μετρητής στάθμης με υδροστατική πίεση Η μέτρηση πρέπει να είναι ανεξάρτητη από τις μεταβολές πυκνότητας και πιέσεως

και το όργανο θα πρέπει να ρυθμιστεί για τη συγκεκριμένη χρήση. Το όργανο θα πρέπει να έχει τα παρακάτω χαρακτηριστικά: προβλεπόμενο προς μέτρηση εύρος.

ακρίβεια μέτρησης  $\pm 0,2\%$  της πλήρους κλίμακας μέτρησης.

σύνδεση αισθητηρίου από ανοξείδωτο χάλυβα AISI 316L / DIN 1.4435. περιοχή θερμοκρασιών λειτουργίας  $-5^{\circ}\text{C}$  ως  $+50^{\circ}\text{C}$

αναλογικό σήμα εξόδου 0/4...20mA ανάλογο προς την μετρούμενη στάθμη. ψηφιακή έξοδο ρελέ με ένα ζεύγος επαφών για σηματοδότηση σφάλματος του μετρητή.

γαλβανική απομόνωση σε όλες τις εισόδους και εξόδους μεταξύ τους και μεταξύ αυτών και της τροφοδοσίας του μικροϋπολογιστή.

τάση τροφοδοσίας 230 V / 50 Hz

δυνατότητα ασφαλούς αποθήκευσης των τεχνικών χαρακτηριστικών (ρυθμίσεων) του μετρητή παροχής σε περίπτωση διακοπής της τάσης τροφοδοσίας.

Ο μετρητής θα έχει ηλεκτρομαγνητική συμβατότητα σύμφωνα με το EN/IEC 61326.

#### Τ.Π.10. ΠΑΡΟΧΗ ΤΡΟΦΟΔΟΤΗΣΗΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΟΥ ΠΙΝΑΚΑ

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 (μονόκλωνα) ή A05VV-R (πολύκλωνα), ονομαστικής τάσεως 300/500 V και κατασκευής κατά ΕΛΟΤ 563.
- Για τους κινητήρες του Η/Μ εξοπλισμού J1VV-U (μονόκλωνα) ή J1VV-R (πολύκλωνα), 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 οπλισμού των καλωδίων, των σωληνώσεων προστασίας των αγωγών των σωληνώσεων νερού κτλ. ως μοναδικών μέσων γειώσεων, απαγορεύεται αυστηρά.

Τα καλώδια θα είναι συνεχή. Ενδιάμεση σύνδεση (μάτισμα) δεν επιτρέπεται.

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.

Οι επιτρεπόμενες μέγιστες πτώσεις τάσης για τα διάφορα μέρη ενός ηλεκτρικού συστήματος φαίνονται στον παρακάτω πίνακα:

Πίνακας 4.2-1: Επιτρεπόμενες μέγιστες πτώσεις τάσης

| A/<br>A | Στοιχεία του συστήματος | Συνθήκες λειτουργίας | Πτώση<br>τάσης |
|---------|-------------------------|----------------------|----------------|
| 1       | 2                       | 3                    | 4              |

|   |                                                                  |                                                                   |     |
|---|------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|-----|
| 1 | Στα καλώδια τροφοδοσίας των κινητήρων                            | Κινητήρας που λειτουργεί στην ονομαστική ισχύ                     | 5%  |
| 2 | Στους ακροδέκτες των κινητήρων κατά την εκκίνηση σε βραχυκύκλωμα | Κατά την διάρκεια εκκίνησης του κινητήρα (σημ. Ι)                 | 25% |
| 3 | Στις μπάρες των πινάκων τροφοδοσίας των κινητήρων                | Κατά τη διάρκεια της εκκίνησης του πιο μεγάλου κινητήρα (σημ. ΙΙ) | 15% |
| 4 | Στα καλώδια τροφοδοσίας των πινάκων φωτισμού                     | Με μέγιστο προβλεπόμενο φορτίο                                    | 1%  |
| 5 | Στα καλώδια τροφοδοσίας των φωτιστικών σωμάτων                   |                                                                   | 2%  |

Σημ. Ι α. Η διαθέσιμη τάση στους ακροδέκτες των κινητήρων κατά τη διάρκεια της εκκίνησης θα είναι τέτοια που να εγγυάται μία σίγουρη εκκίνηση των κινητήρων, ακόμη και για μέγιστο φορτίο, χωρίς βλάβη των κινητήρων.

β. Η μέγιστη τιμή των 25% εννοείται σαν άθροισμα των πτώσεων τάσης στα καλώδια και τις μπάρες των πινάκων τροφοδοσίας των κινητήρων από τον αντίστοιχο Γενικό Πίνακα Χαμηλής Τάσης μέχρι την κατανάλωση.

γ. Για κινητήρες μέσης τάσης, η αναγκαία τάση στους ακροδέκτες κατά την εκκίνηση θα είναι γενικά μεγαλύτερη από 75% της τάσης παροχής και έτσι οι συνθήκες εκκίνησης θα είναι αντικείμενο επαλήθευσης κατά περίπτωση. Θα ικανοποιείται όμως παντού η συνθήκη του προηγούμενου σημείου (α) αυτής της σημείωσης.

Σημ. ΙΙ Η διαθέσιμη τάση στις μπάρες θα είναι τέτοια ώστε να μην εμποδίζει την λειτουργία των κινητήρων που είναι ήδη αναμμένοι και να επιτρέπει το κλείσιμο των επαφών των κινητήρων.

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.

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.

#### Τ.Π.11. ΣΥΣΤΗΜΑ ΕΞΑΕΡΙΣΜΟΥ

Γενικά Προβλέπεται η εγκατάσταση ενός συστήματος εξαερισμού του φρεατίου υγρου

θαλάμου όλων των αντλιοστασίων, που θα τίθεται σε λειτουργία με χειροκίνητο διακόπτη εκτός του αντλιοστασίου, δίπλα στην μίκα εξαερισμού και στον ηλεκτρικό πίνακα, πριν επέμβει συνεργείο επισκευών στον χώρο του φρεατίου - αντλιοστασίου.

Συσκευή απόσμησης Το σύστημα απόσμησης που θα τοποθετηθεί θα εξασφαλίζει αφαίρεση όλων των

αερίων ρύπων που περιλαμβάνονται στον σχετικό πίνακα, με βαθμό απόδοσης 99,5% για χρονική διάρκεια 12 μηνών (τουλάχιστον) συνεχούς λειτουργία (24 ώρες το 24ωρο, 30ημέρες το μήνα) και θα καταλαμβάνει το ελάχιστο δυνατό χώρο.

|              |                        |
|--------------|------------------------|
| Αέριοι Ρύποι | Συγκέντρωση<br><br>ppm |
| Υδρόθειο     | 10                     |
| Αμμωνία      | 1                      |

|                     |     |
|---------------------|-----|
| Διμεθυλοσουλφίδιο   | 0,3 |
| Ακρυλική Αλδεΐδη    | 0,5 |
| Διοξείδιο του θείου | 0,3 |
| Μεθυλομερκαπτάνες   | 0,2 |
| Αιθυλομερκαπτάνες   | 0,2 |
| Προπυλομερκαπτάνες  | 0,2 |
| Διεθυλεθαναμίνη     | 0,2 |
| Μεθυλαμίνη          | 0,2 |

Ο κατασκευαστής θα πρέπει να προσκομίσει τα απαιτούμενα έγγραφα που θα πιστοποιούν την σωστή λειτουργία του συστήματος για τις ανωτέρω συνθήκες.

Το κέλυφος του αποσμητή θα είναι κατασκευασμένο από υλικό κατάλληλο για εξωτερική χρήση, ανθεκτικό σε διαβρωτικό περιβάλλον, όπως πολυαιθυλένιο ή ανοξείδωτη λαμαρίνα.

Εσωτερικά του κελύφους θα τοποθετηθούν τα χημικά φίλτρα σε μορφή κόκκων σε διάφορες στρώσεις ανάλογα με τις συγκεντρώσεις και τον τύπο των αέριων ρύπων.

Τα χημικά φίλτρα θα τοποθετούνται σε σακίδια ώστε να είναι ευχερής η αντικατάσταση αυτών.

Εσωτερικά του κελύφους και πλησίον του στομίου εισόδου αέρα θα υπάρχει κατάλληλη διάταξη συγκράτησης της υγρασίας, ενώ το κέλυφός του θα διαθέτει σύστημα αποστράγγισης των συμπυκνωμάτων.

Τα χημικά φίλτρα θα πρέπει να πληρούν τουλάχιστον τις ακόλουθες προδιαγραφές:

- Να είναι άκαυστα (UL Class 1 ή 2)

- Να είναι μη τοξικά
- Εύκολα απορριπτόμενα (Ladfill dissposable)
- Να μην επιτρέπουν την ανάπτυξη μικροβίων και βακτηριδίων
- Να αντέχουν σε σχετική υγρασία από 10 έως 95%
- Να αντέχουν σε θερμοκρασίες από -20°C έως 51 °C
- Να διαθέτουν δείκτη κορεσμού
- Η κατασκευή τους να πληρεί τα Standards ISO 9001/2000

Ητοποθέτηση των χημικών φίλτρων στο εσωτερικό του συστήματος απόσμησης θα πρέπει να είναι εύκολη και θα μπορεί να πραγματοποιείται και από μη εξειδικευμένο τεχνικό κατόπιν επιδείξεως του εργολάβου. Τα κλείστρα – εντατήρες θα είναι κατασκευασμένα από ανοξείδωτο χάλυβα.

Το σύστημα θα διαθέτει ανεμιστήρα αντιοξειδωτικού τύπου μέγιστης παροχής 189 m<sup>3</sup>/h με κατάλληλο ανοξείδωτο προστατευτικό κάλυμμα του ηλεκτροκινητήρα του.

Ο ανεμιστήρας θα διαθέτει ανοξείδωτο damper για την ακριβή ρύθμιση της παροχής του.

Ο κατασκευαστής πρέπει να διαθέτει τουλάχιστον 20 χρόνια εμπειρία στην κατασκευή τέτοιων συστημάτων.

Ο εργολάβος θα πρέπει να παρέχει δωρεάν δειγματοληψία και ανάλυση του βαθμού κορεσμού όλων των σταδίων των χημικών φίλτρων που υπάρχουν στο εσωτερικό του συστήματος απόσμησης για ένα έτος.

Ο αποσμητής περιέχει δύο στάδια φιλτραρίσματος:

1. Το πρώτο στάδιο θα περιέχει το υλικό με δείκτες κορεσμού για την εξουδετέρωση κυρίως του H<sub>2</sub>S. Το υλικό θα είναι μίγμα ενεργού άνθρακα, αλουμίνας και άλλων μιγμάτων, κατάλληλα εμποτισμένων σε καυστικά χημικά. Η συνολική ποσότητα υλικού είναι 3 σακίδια συνολικού βάρους 61 kgr

2. Το δεύτερο στάδιο θα περιέχει το υλικό για την εξουδετέρωση της αλδεϋδης, των μερκαπτανών, των αμινών κλπ που αποτελείται από μίγμα ενεργής αλουμίνας, ενεργού άνθρακα και άλλων μιγμάτων κατάλληλα εμποτισμένων σε υπερμαγγανικό νάτριο τουλάχιστο 12%. Η συνολική ποσότητα υλικού είναι 1 σακίδιο συνολικού βάρους 23 kgr

3. Το τρίτο στάδιο θα περιέχει το υλικό για την εξουδετέρωση της αμμωνίας, και των αμινών που αποτελείται από μίγμα ενεργής αλουμίνας, ενεργού άνθρακα και άλλων μιγμάτων κατάλληλα εμποτισμένων. Η συνολική ποσότητα υλικού είναι 1 σακίδιο συνολικού βάρους 19 kgr

#### Τ.Π.12. ΗΛΕΚΤΡΟΠΑΡΑΓΩΓΟ ΖΕΥΓΟΣ

Γενικά Σε κάθε αντλιοστάσιο προβλέπεται η εγκατάσταση ενός ηλεκτροπαραγωγού

ζεύγους ανάγκης.

Το ηλεκτροπαραγωγό ζεύγος θα εξυπηρετήσει όλες τις καταναλώσεις, δηλαδή:

- Φωτισμό-Πρίζες
- Αντλίες
- Τεμαχιστές
- Ανεμιστήρα Εξαερισμού
- Ηλεκτροκίνητες περσίδες

Το Η/Ζ θα συνεργάζεται με το δίκτυο της ΔΕΗ. Θα υπάρχει στον Γενικό Πίνακα του κάθε αντλιοστασίου ηλεκτρική και μηχανική μανδάλωση μεταξύ αυτόματου διακόπτη του Η/Ζ και αυτόματου διακόπτη του δικτύου της ΔΕΗ. Η εκκίνηση της γεννήτριας θα είναι αυτόματη και χειροκίνητη.

Τεχνικά στοιχεία του ηλεκτροπαραγωγού ζεύγους

|                                    |                              |               |
|------------------------------------|------------------------------|---------------|
| Ονομαστική Ισχύς Γεννήτριας για το | 5, 10                        | 40 και 180KVA |
| Συντελεστής ισχύος (power factor)  |                              | 0,8           |
| Ονομαστική συχνότητα               |                              | 50 Hz         |
| Αριθμός φάσεων                     | 3                            | + ουδέτερο    |
| Ονομαστική τάση                    |                              | 400 V         |
| Στροφές ανά 1' (Speed)             | 1500 RPM                     |               |
| Συνδεσμολογία                      | Αστέρας με γειωμένο ουδέτερο |               |
| Επιτρεπόμενη υπερφόρτωση           |                              |               |
| του ζεύγους                        | κατά DIN 0270                |               |

Η έδραση του ηλεκτροπαραγωγού ζεύγους επί του εδάφους θα γίνεται μέσω αντικραδασμικής βάσεως από σκυρόδεμα επί ειδικής θεμελιώσεως με παρεμβολή πλακών από φυσικό φελλό. Η όλη αυτή διάταξη εδράσεως θα εκτελεσθεί σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστικού σχεδίου του εργοστασίου κατασκευής και συναρμολογήσεως του ηλεκτροπαραγωγού ζεύγους.

Το ηλεκτροπαραγωγό ζεύγος θα ανταποκρίνεται πλήρως στους τελευταίους κανονισμούς της χώρας προελεύσεως του (VDE, DIN Αμερικάνικοι Κανονισμοί, B.S. κλπ.) και θα αποτελείται από μέρη τα οποία περιγράφονται στις παρακάτω παραγράφους:

Ηλεκτρογεννήτρια Αυτή θα είναι τριφασική, σύγχρονη, τύπου εσωτερικών πόλων, αυτοδιεγερόμενη

και αυτορυθμιζόμενη μέσω στατικής διατάξεως σταθερής τάσεως, εγκατεστημένη επί του πίνακα. Σταθερότητα τάσεως  $\pm 2\%$  υπό όλες τις συνθήκες φορτίου.

Η γεννήτρια θα φέρει αντιτριβικά έδρανα τοπικής μονώσεως, θα είναι δε προστασίας P22 (κατά DIN 40050), δηλαδή προστασίας έναντι στάζοντος νερού, θα είναι κατασκευασμένη σύμφωνα με τα Διεθνή Πρώτυπα ή τους Κανονισμούς

της χώρας προελεύσεως της (π.χ. Γερμανικοί Κανονισμοί VDE 0530), θα φέρει δε αντιπαρασιτική διάταξη.

Η ηλεκτρογεννήτρια θα φέρεται εγκατεστημένη επί κοινής βάσεως με τον πετρελαιοκινητήρα, η δε κοινή έδραση θα γίνει κατά τον τρόπο που περιγράφεται στα επόμενα.

Πετρελαιοκινητήρας Ο πετρελαιοκινητήρας του ζεύγους θα είναι τετράχρονος, επαναισθαγωγής

καπναερίων (TURBO) υδρόψυκτος, εφοδιασμένος με σύστημα υπερπληρώσεως (SUPERCHARGER) και ενδιάμεσου ψύκτη (INTERCOOLER). Η κατασκευή του θα ακολουθεί τα πρότυπα όπως αναφέρθηκε παραπάνω (π.χ. Γερμανικές Προδιαγραφές DIN 6270).

Τα λοιπά τεχνικά χαρακτηριστικά του πετρελαιοκινητήρα έχουν ως εξής:

|                               |                                                  |
|-------------------------------|--------------------------------------------------|
| Στροφές ανά 1' :              | 1500                                             |
| Αριθμός κυλίνδρων:            | Θα καθορισθεί από τον προσφέροντα                |
| Διάταξη κυλίνδρων:            | Θα καθορισθεί από τον προσφέροντα                |
| Διάμετρος κυλίνδρων:          | Θα καθορισθεί από τον προσφέροντα                |
| Κυβισμός:                     | Θα καθορισθεί από τον προσφέροντα                |
| Καύσιμο:                      | Ελαφρό πετρέλαιο (DIESEL OIL)                    |
| Κατανάλωση λιπαντικού ελαίου: | Θα καθορισθεί από τον προσφέροντα                |
| Εκκίνηση:                     | Ηλεκτρική μέσω συστοιχίας συσσωρευτών 24<br>VOLT |

Τα καθορισθησόμενα λειτουργικά στοιχεία του πετρελαιοκινητήρα πρέπει να είναι σε απόλυτη ισχύ για θερμοκρασία 40 βαθμ. C πίεση 760 χιλ. στήλης υδραργύρου, σχετική υγρασία 60% και υψόμετρο του χώρου εγκατάστασεως +0,24 απόλυτο.

Στον εξοπλισμό του πετρελαιοκινητήρα θα περιλαμβάνονται τα παρακάτω όργανα, συσκευές και διατάξεις:

•Ρυθμιστής στροφών, με δυνατότητα ρυθμίσεως +5% κατάλληλος να διατηρήσει την ονομαστική ταχύτητα της μηχανής με τις ακόλουθες δικυμάνσεις:



α. Κανονική μεταβολή φορτίου : μεταβολή στροφών μέχρι 2%

β. Απότομη μεταβολή φορτίου

κατά 50% : μεταβολή στροφών μέχρι 5%

γ. Απότομη μεταβολή φορτίου

κατά 100% : μεταβολή στροφών μέχρι 10%

•Αντλία εκχύσεως καυσίμου

•Αντλία (οδοντωτή) ελαίου λιπάνσεως, διπλής οδοντώσεως, νοούμενη με όλες τις απαραίτητες βαλβίδες και εξαρτήματα

•Φίλτρο λιπαντικού ελαίου, με ανταλλακτικό

•Χειροκίνητη αντλία ελαίου λιπάνσεως για την προλίπανση του κινητήρα και την αλλαγή του ελαίου

•Φίλτρο αέρα, τύπου λουτρού ελαίου

•Φίλτρο καυσίμου

•Σφόνδυλος βαρέος τύπου, με προφυλακτήρα

•Οχετοί εξαγωγής καυσαερίων

•Δύο σιγαστήρες υψηλής και χαμηλής συχνότητας με εύκαμπτο συνδετικό τεμάχιο

•Πλήρες κλειστό σύστημα κυκλοφορίας νερού ψύξεως με ψυγείο, με ηλεκτροκίνητο ανεμιστήρα, εκκινούνται ταυτόχρονα με τον πετρελαιοκινητήρα

•Αντλία κυκλοφορίας νερού ψύξεως

•Θερμοστάτη συστήματος ψύξεως και δοχείο ασφαλείας με βαλβίδα και πλωτήρα του αυτού συστήματος

•Σύστημα ηλεκτρικής προθέρμανσης νερού ψύξεως και λιπαντικού ελαίου, ελεγχόμενο θερμοστατικά και τροφοδοτούμενο υπό τάσεως 220 V

•Σύστημα ηλεκτρικής εκκινήσεως με συνεχές ρεύμα και εκκινητήρα και δυναμικότητα για 10 διαδοχικές εκκινήσεις

•Πίνακας οργάνων με τα ακόλουθα όργανα ενδείξεως:

α.Στροφόμετρο με ερυθρά ένδειξη κρίσιμου αριθμού στροφών μηχανής και μετρητής ωρών λειτουργίας

β. Θερμόμετρο νερού ψύξεως

γ. Θερμόμετρο λιπαντικού ελαίου

δ.Μανόμετρο πιέσεως λιπαντικού ελαίου

- Διάταξη προστασίας με επαφές εργασίας για περίπτωση υψηλής θερμοκρασίας ύδατος ψύξεως ή χαμηλή πίεση λιπαντικού ελαίου

- Διάταξη ηλεκτρομαγνητικής αποζεύξεως

- Ελαστικό σύνδεσμο με προφυλακτήρα

- Πλήρη σειρά εργαλείων και ανταλλακτικών υποδεικνυομένων από τον κατασκευαστή

Πέρα από αυτά στον εξοπλισμό του Η/Ζ θα περιλαμβάνονται επίσης:

α. 2 πλήρεις σειρές παρεμβυσμάτων (φλαντζών) β. 2 πλήρεις σειρές βαλβίδων

γ.2 πλήρεις σειρές ελατηρίων εμβόλων για όλα τα έμβολα

δ. 2 πλήρεις σειρές ακροφυσίων (μπέκ)

ε.2 στοιχεία φίλτρου καυσίμου

στ. 2 στοιχεία φίλτρου λιπαντικού ελαίου

Συσσωρευτές

Αυτοί θα είναι μολύβδου, αποτελούντες συστοιχία συνολικής τάσεως 24 VOLT (σύνδεση σε σειρά). Η χωρητικότητα της συστοιχίας σε ΑΗ θα καθοριστεί έτσι ώστε να μην είναι κατωτέρα της αντιστοιχούσης για δέκα (10) διαδοχικές εκκινήσεις του ηλεκτροπαραγωγού ζεύγους.

Η συστοιχία των συσσωρευτών θα συνοδεύεται από οδηγίες κατασκευής λειτουργίας και συντηρήσεως τόσο για περίπτωση συχνής χρήσεως τους, όσο και για περίπτωση μη χρησιμοποιήσεως τους επί μακρό χρονικό διάστημα.

Η φόρτιση συντηρήσεως των συσσωρευτών κατά την διάρκεια ακινησίας του ζεύγους θα γίνεται αυτόματα μέσω ανορθωτικού συστήματος απο το δίκτυο κύριας πηγής (ΔΕΗ) που θα διαθέτει όργανα μετρήσεως της τάσεως και εντάσεως φορτίσεως.

Το σύνολο των οργάνων φορτίσεως καθώς των οργάνων χειρισμού και ελέγχου λειτουργίας της συστοιχίας θα φέρεται εντός πίνακα από στεγανά χυτοσιδηρά κιβώτια, προστασίας Ρ 44 κατά DIN 40050 τύπου SIEMENS U-SYSTEM,περιλαμβάνοντος:

- 1 αυτόματο σύστημα φορτίσεως των συσσωρευτών με ξηρό ανορθωτή σεληνίου, μετασχηματιστή και ρυθμιστή εντάσεως, τροφοδοτούμενο από το δίκτυο ΔΕΗ 380/220 V, 50 Hz, με σειρήνα, που θα ηχεί σε περίπτωση πτώσης του ρεύματος φορτίσεως

- 1 βολτόμετρο φορτίσεως

- 1 αμπερόμετρο φορτίσεως

- 1 εξερχόμενη γραμμή με διακόπτη
- 1 εξερχόμενη γραμμή με αυτόματη ασφάλεια 10A
- ζυγούς ασφαλείας, ενδεικτικές πινακίδες

Εδραση ηλεκτροπαραγωγού ζεύγους Το πλήρες συγκρότημα του ηλεκτροπαραγωγού ζεύγους αποτελούμενο βασικά από τα παρακάτω:

- πετρελαιοκινητήρα
- ελαστικό σύνδεσμο
- σφόνδυλο
- ηλεκτρογεννήτρια

Θα φέρεται επί εννιαίου μεταλλικού πλαισίου από σιδηροδοκούς που θα προμηθεύσει το εργοστάσιο κατασκευής του Η/Ζ. Η έδραση του παραπάνω συγκροτήματος επί του δαπέδου θα γίνει κατά τρόπο αποκλείοντα την μετάδοση κραδασμών επί της παραπλεύρως οικοδομικής κατασκευής, σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή.

Ηλεκτρικός πίνακας γεννήτριας Η φόρτωση, ο έλεγχος, η παρακολούθηση λειτουργίας και οι ρυθμίσεις λειτουργίας

του ηλεκτροπαραγωγού ζεύγους θα γίνονται στον ενιαίο ηλεκτρικό πίνακα Γεννήτριας.

Ο πίνακας θα περιέχει:

1.Δύο αυτόματους τετραπολικούς διακόπτες γεννήτριας και ΔΕΗ με μαγνητική και θερμική διάταξη απόζευξης, 125 A

2.Ενα μεταγωγικό διακόπτη 2 θέσεων ήτοι αυτόματης και χειροκίνητης λειτουργίας. Στην θέση αυτόματη λειτουργία θα γίνεται αυτόματα η εκκίνηση του Η/Ζ, όταν πάρει σήμα ότι κόπηκε η τάση 380 V στο δίκτυο της ΔΕΗ, και στην συνέχεια παύση του Η/Ζ και μεταγωγή στην ΔΕΗ όταν πάρει σήμα ότι επανήλθε η τάση 380 V.

3.Επίσης ο πίνακας θα περιέχει:

•6 μετασχηματιστές εντάσεως 0/5A

- |                                       |              |
|---------------------------------------|--------------|
| • 3 αμπερόμετρα 0-A διαστάσεων        | 144 x 144 mm |
| • 1 βολτόμετρο με μεταγωγικό διακόπτη | 144 x 144 mm |
| • 1 βαττόμετρο 0-50 KW                | 144 x 144 mm |

•1 Reverse power relay

•1 αυτόματο ρυθμιστή τάσεως

- Διάταξη που θα θέτει εκτός λειτουργίας του Η/Ζ όταν λειτουργήσει ο ηλεκτρονόμος Reverse power relay
- Διάταξη που θα θέτει εκτός λειτουργίας το Η/Ζ όταν λειτουργήσουν η μαγνητική και θερμική προστασία του αυτμόματου διακόπτη.
- Διάταξη που σε περίπτωση πτώσεως, της πίεσης του ελαίου λιπάνσεως του πετρελαιοκινητήρα ή υπερθερμάνσεως αυτού θα θέτει εκτός λειτουργίας το Η/Ζ.
- Κάθε διάταξη ή συσκευή ή κάθε όργανο απαραίτητο για την αυτόματη λειτουργία του ζεύγους και μη ρητά αναφερόμενο στην παρούσα προδιαγραφή
- Ένα μπουτόν ανάγκης (Emergency STOP switch)
- Πίνακα συναγερμού ο οποίος θα περιέχει τις ακόλουθες ενδείξεις:
- υπερβολική θερμοκρασία κινητήρα
- πίεση ελαίου λιπάνσεως
- ανωμαλία εκκινήσεως ζεύγους
- Σύστημα ηχητικού συναγερμού, περιλαμβανομένης και σειρήνας το οποίο τίθεται σε λειτουργία σε περίπτωση βλάβης του ζεύγους

#### Τ.Π.13. ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΜΗΧΑΝΟΥΡΓΕΙΟΥ

##### Γενικά

Η προδιαγραφή αυτή καλύπτει την κατασκευή όλων των εγκαταστάσεων και μηχανολογικών μεταλλικών κατασκευών που περιλαμβάνονται στο έργο, μαζί με τη συναρμολόγηση και εγκατάστασή τους.

Εφαρμοστέοι Κανονισμοί και Πρότυπα Ελληνικός Οργανισμός τυποποίησης (ΕΛΟΤ)

403 Αλουμίνιο και κράματα αλουμινίου - προϊόντα διέλασης και όλκησης γενικής χρήσης χαρακτηριστικά

404 Αλουμίνιο και κράματα αλουμινίου - προϊόντα έλασης γενικής χρήσης -

χαρακτηριστικά 576 Ανοδίωση του αλουμινίου και των κραμάτων του - εκτίμηση της ποιότητας

του σφραγίσματος με μέτρηση της απώλειας μάζας μετά από εμβάθυνση σε όξινο διάλυμα.

Γερμανικό Ινστιτούτο (DIN)

18335 Χαλύβδινες κατασκευές

4114 Σταθερότητα χαλύβδινων κατασκευών βάσει υπολογισμών

267 Κοχλίες, περικόχλια και παρόμοια κοχλιοτομημένα εξαρτήματα

## Διεθνής Οργανισμός Τυποποίησης (ISO)

2604/4-1975 Χαλύβδινα προϊόντα πίεσης - ποιοτικές απαιτήσεις - μέρος 4 ελάσματα.

3576-1976 Λαμαρίνα χαλύβδινη, εμπορίου, συνεχής, επιψευδαργυρωμένη εν θερμώ.

4183-1980 Τροχαλίες με ραβδώσεις για κοινούς και κωνικούς ιμάντες. 4184-1980 Κοινοί και κωνικοί ιμάντες - μήκη.

## Βρετανικά Πρότυπα (BS)

436 Μέρος Ι. Οδοντωτοί τροχοί κομμένοι στη μηχανή. Ευθείς και ελικοειδείς οδοντωτοί τροχοί.

546 Γρανάζια οδοντοτροχών 45 μοιρών - κομμένα στη μηχανή.

721 Μηχανισμός ατέρμονα κοιλία 1400 Πλινθώματα κραμάτων χαλκού και χυτά τεμάχια χαλκού και κραμάτων χαλκού.

1452 Χυτά τεμάχια φαιού σιδήρου 1470 Σφυρήλατο αλουμίνιο και κράματα αλουμινίου - επίπεδα φύλλα και ταινίες. 1471 Όπως προηγούμενο - σωλήνες

1472 Όπως προηγούμενο - ελατές ράβδοι, στρογγυλοί σωλήνες και διατομές. 1486 Θηλές λίπανσης μηχανών 3027 Διαστάσεις των μονάδων ατέρμονων κοιλιών

3100 Χυτά τεμάχια από χάλυβα για γενικές μηχανολογικές χρήσεις

4211 Χαλύβδινες κατακόρυφες σκάλες, για μόνιμη πρόσβαση

4360 Συγκολλούμενος δομικός χάλυβας 7807 Συστάσεις για κεντρική λίπανση με εφαρμογή στις εγκαταστάσεις και στις μηχανές.

5362 Προδιαγραφές για τα λιπαντικά τριβών κυλίσσεως.

## Κατασκευή

Τα βιομηχανικά κατασκευασμένα στοιχεία της εγκατάστασης πρέπει να συμφωνούν με τα αντίστοιχα ελληνικά ή διεθνή πρότυπα και τους κανόνες της Τεχνικής. Όλο το εργατικό δυναμικό που θα απασχοληθεί στην παραγωγή πρέπει να είναι πεπειραμένο και ειδικευμένο σε αυτή την κατασκευή.

Θα πρέπει να αποφεύγεται η χρήση ανόμοιων μετάλλων σε επαφή που θα μπορούσε να προκαλέσει γαλβανική οξείδωση.

Όπου είναι απαραίτητο να υπάρχει επαφή μεταξύ διαφορετικών μετάλλων, τα μέταλλα αυτά θα επιλέγονται έτσι ώστε η διαφορά δυναμικού μεταξύ τους στην ηλεκτροχημική σειρά να είναι μικρότερη των 0,5 mV. Εάν τούτο δεν είναι δυνατόν, τότε οι επιφάνειες επαφής των δύο μετάλλων θα είναι μονωμένες μεταξύ τους με μία δόκιμη εφαρμοσμένη μέθοδο.

Η κατασκευή του εξοπλισμού θα ολοκληρώνεται κατά το δυνατόν στο εργαστήριο του προμηθευτή πριν από την αποστολή του στο εργοτάξιο. Οι επί τόπου εργασίες πρέπει να περιορίζονται στην εγκατάσταση και σε μικρές μετατροπές και προσαρμογές που θα κριθούν απαραίτητες κατά την εγκατάσταση.

Ο σχεδιασμός των μηχανολογικών εγκαταστάσεων πρέπει να γίνει σύμφωνα με αναγνωρισμένα πρότυπα και με τη σωστή τεχνική, πρέπει επίσης να αποφεύγεται ο σχηματισμός κοιλοτήτων ή θυλάκων όπου μπορούν να μαζευτούν νερό, ακαθαρσίες και απορρίμματα. Ο σχεδιασμός πρέπει να εξασφαλίζει ευκολία καθαρισμού και πρέπει να καθιστά τη λειτουργία απόλυτα ασφαλή.

Οι τελειωμένες μηχανολογικές εγκαταστάσεις πρέπει να είναι στέρεες και ανθεκτικές στο χρόνο, για διάρκεια ζωής τουλάχιστον 15 ετών. Σ' αυτό το χρονικό διάστημα προβλέπονται ορισμένες αντικαταστάσεις εξαρτημάτων.

Ο μηχανολογικός και ηλεκτρολογικός εξοπλισμός πρέπει να είναι κατάλληλος για 24ωρη συνεχή λειτουργία κάτω από τις κλιματολογικές συνθήκες που επικρατούν στην περιοχή του έργου, και πρέπει να είναι κατάλληλος έτσι ώστε να μην χρειασθεί ολική αντικατάστασή του τουλάχιστον για μια 15ετία μετά την θέση σε αποδοτική λειτουργία.

#### Υλικά

Όλα τα υλικά που χρησιμοποιούνται πρέπει να είναι τύπου και ποιότητας συμβατής με τη χρήση για την οποία προορίζονται, πρέπει δε να συμφωνούν με τα προαναφερθέντα πρότυπα ή άλλα διεθνώς αναγνωρισμένα πρότυπα που να δίνουν εφάμιλλη ποιότητα υλικών.

Όλα τα υλικά που ενσωματώνονται στο έργο θα είναι τα πλέον κατάλληλα για τη συγκεκριμένη χρήση, θα είναι καινούρια και άριστης εμπορικής ποιότητας, δεν θα έχουν ατέλειες και θα έχουν επιλεγεί έτσι ώστε να έχουν μεγάλη διάρκεια ζωής και να απαιτούν ελάχιστη συντήρηση.

#### Τελειώματα

Όλα τα καλύμματα, οι φλάντζες και οι σύνδεσμοι θα έχουν λειανθεί, τρυπηθεί, συναρμολογηθεί, στερεωθεί, κοιλανθεί, μονταριστεί, λοξοτομηθεί κατά περίπτωση, σύμφωνα με την πλέον πρόσφατη χρησιμοποιούμενη πρακτική, και όλα τα εξαρτήματα της εγκατάστασης και τα υπόλοιπα μηχανήματα θα είναι ομοίως συναρμολογημένα, τελειωμένα, στερεωμένα και ρυθμισμένα, καλά και με ακρίβεια.

#### Κατεργασμένοι Χάλυβες

Όπου δεν ορίζεται διαφορετικά, ο κατεργασμένος χάλυβας θα επιλέγεται από την κατάλληλη κατηγορία κατά DIN 17100, DIN 1681 και θα είναι απαλλαγμένος από επιφανειακά ελαττώματα και ίχνη σφυρηλασίας. Οι μεταλλικές ράβδοι και τα φύλλα, που θα χρησιμοποιηθούν για την κατασκευή του εξοπλισμού, θα είναι ισοδύναμα με τις απαιτήσεις του προτύπου BS 4360 grade 43/50 B/50 C. Ο ανοξείδωτος χάλυβας, πρέπει να

παρουσιάζει αντίσταση στην ατμοσφαιρική διάβρωση τουλάχιστον ίση με αυτή που παρέχεται από χάλυβα με 18% χρώμιο και 8% νικέλιο.

#### Χυτοσίδηρος

Όπου χρησιμοποιείται φαιός χυτοσίδηρος θα είναι απαλλαγμένος από φυσαλίδες, ελαττώματα και ρωγμές, κατά DIN 1691/GG25G ή κατά DIN 1593/GGG40. Ο Ανάδοχος θα αντικαταστήσει κάθε χυτοσιδηρούν στοιχείο που η Υπηρεσία θεωρεί ότι δεν έχει εμφάνιση πρώτης ποιότητας ή που κατά οποιονδήποτε τρόπο δεν είναι της καλύτερης ποιότητας που μπορούσε να εξασφαλίσει, παρόλο που μπορεί να έχει υποβληθεί στις αναγκαίες υδραυλικές ή άλλες δοκιμασίες. Δεν είναι αποδεκτές οι εμφράξεις, οι συγκολλήσεις, τα γεμίσματα ή τα "καψίματα".

#### Εξαρτήματα

Οι οδοντωτοί τροχοί και οι μειωτήρες πρέπει να είναι σχεδιασμένοι έτσι ώστε να λειτουργούν συνεχώς επί 60.000 ώρες με την προβλεπόμενη ταχύτητα και ισχύ στον άξονα. Όλα τα κελύφη θα είναι στερεής κατασκευής, τελείως κλειστά, απρόσβλητα από τη σκόνη και τα υγρά και πλήρη, με καλύμματα επιθεώρησης, πώματα στράγγισης και πλήρωσης, τσιμούχες λαδιού κ.λ.π. Πρέπει να έχουν χρωματισθεί εσωτερικά με βαφή σμάλτου ανοικτού χρώματος και ανθεκτική στα λάδια.

Οι τριβείς (κουζινέτα) πρέπει να έχουν επιλεγεί για τη χρήση και τις συνθήκες λειτουργίας.

Οι τριβείς χωρίς πρόσθετη εσωτερική επίστρωση και οι μη λιπαινόμενοι ή αυτολιπαινόμενοι πρέπει να χρησιμοποιούνται μόνο σε συνθήκες μικρού φορτίου και χαμηλής ταχύτητας.

Οι αντιτριβικοί τριβείς πρέπει να προέρχονται από αξιόπιστο κατασκευαστή. Για ευκολία συντήρησης όλοι οι τριβείς κύλισης (σφαιρικοί ή κυλινδρικοί) πρέπει να είναι τυποποιημένοι.

Οι φορείς των εδράνων πρέπει να είναι τυποποιημένοι, από χυτοχάλυβα ή χυτοσίδηρο καλής ποιότητας.

Οι αντιτριβικές επενδύσεις των τριβέων πρέπει να είναι τυποποιημένες. Όλα τα έδρανα θα είναι αξονικά, διαιρούμενα, πλήρη με τριβείς, τσιμούχες και διάταξης λίπανσης.

Κάθε άλλο εξάρτημα θα πρέπει να είναι κατάλληλης κατασκευής για τη χρήση που προορίζεται. Όπου είναι δυνατόν θα χρησιμοποιούνται ενιαίοι τύποι εξαρτημάτων.

#### Λίπανση

Θα πρέπει να χρησιμοποιούνται οι ελάχιστοι δυνατοί διαφορετικοί τύποι και διαβαθμίσεις λιπαντικών που πρέπει να είναι τυποποιημένα και εύκολα διαθέσιμα από το εμπόριο.

Οι θηλές λιπάνσεως (γρασαδόροι) πρέπει να είναι σφαιρικής κεφαλής σύμφωνα με το BS 1486 ή ισοδύναμα πρότυπα και πρέπει να τοποθετούνται σε προσιτές θέσεις. Όπου είναι απαραίτητο θα υπάρχουν διατάξεις αποτροπής υπερλίπανσης.

Οι θέσεις των διατάξεων λίπανσης θα είναι προστατευμένες από βλάβες κατά την εγκατάσταση, λειτουργία και συντήρηση των μηχανών. Η λίπανση με γράσσο, όπου δεν απαιτείται ρύθμιση ή λίπανση πάνω από μία φορά την εβδομάδα, θα γίνεται κατά προτίμηση με πίεση.

Για κάθε τύπο λιπαντικού και γρασσαδόρου θα παρασχεθεί ιδιαίτερη συσκευή λίπανσης με ευδιάκριτη επιγραφή.

#### Εγκατάσταση των μηχανημάτων

Πριν αρχίσει η εγκατάσταση του εξοπλισμού, ο Ανάδοχος θα υποβάλλει στην Υπηρεσία τρεις σειρές οδηγιών σχετικών με την εγκατάσταση και τη σειρά που θα ακολουθήσει. Κατά την εγκατάσταση, ο Ανάδοχος θα πρέπει να διαθέτει όλο το ειδικευμένο και βοηθητικό προσωπικό που θα απαιτηθεί. Η ποιότητα της εργασίας θα είναι ανωτάτου επιπέδου και σύμφωνα με τις καλύτερες σύγχρονες πρακτικές και μεθόδους. Όλος ο εξοπλισμός θα είναι αλφαδιασμένος και ευθυγραμμισμένος έτσι ώστε να ικανοποιεί τις απαιτήσεις και ανοχές του κατασκευαστή και θα χρησιμοποιηθούν επαρκή προσωρινά παρεμβύσματα, υποστηρίγματα, στηρίγματα, κλπ. για να διευκολυνθεί η εγκατάσταση και ευθυγράμμιση του εξοπλισμού.

Οι κοχλίες στερέωσης στο έδαφος πρέπει να έχουν κατάλληλα μήκη για να εξασφαλίζουν ικανοποιητική αγκύρωση κατά τη λειτουργία. Όλοι οι κοχλίες όπου δεν προδιαγράφονται ανοξείδωτοι, θα είναι γαλβανισμένοι εν θερμώ.

Ο Ανάδοχος πρέπει να προσδιορίσει με ακρίβεια τις θέσεις όλων των φωλέων για τους κοχλίες στερέωσης. Όλα τα μηχανήματα πρέπει να μπουν σωστά στις προβλεπόμενες θέσεις τους πριν την τοποθέτηση των κοχλιών και να παραμείνουν στην θέση αυτή μέχρι το τέλος των εργασιών έδρασης.

Όλα τα σπειρώματα πρέπει να προστατεύονται κατά την τοποθέτηση των κοχλιών και να λιπαίνονται ικανοποιητικά με μίγμα λαδιού και γραφίτη αμέσως πριν από την τελική συναρμολόγηση.

Ο Ανάδοχος θα εξασφαλίσει ότι οι θέσεις θεμελιώσεως των βάσεων των μηχανημάτων, οι κοχλίες πακτώσεως και η εγκατάσταση των μηχανών θα συμφωνούν με τα εγκεκριμένα σχέδια εγκατάστασης των μηχανών. Μόλις παραλάβει τα αναγκαία εγκεκριμένα σχέδια εγκατάστασης των μηχανημάτων ο Ανάδοχος θα αρχίσει τις εργασίες εκσκαφής και την κατασκευή όλων των αναγκαίων θεμελίων και βάσεων για τα διάφορα στοιχεία της εγκατάστασης, συμπεριλαμβανομένης της κατασκευής ορυγμάτων και αυλακιών για τις σωληνώσεις, τις χαλυβδοκατασκευές, τις καλωδιώσεις, τις σωληνώσεις προστασίας των καλωδίων, και τα στοιχεία αγκυρώσεως. Περιλαμβάνονται επίσης τα εντοιχιζόμενα στοιχεία του εξοπλισμού. Μεταξύ του μπετόν και των μεταλλικών πλακών στήριξης των μηχανημάτων θα αφήνονται κατάλληλα διαστήματα για τη διευκόλυνση του εντοιχισμού και την πλήρωση των κενών με αριάνι.

Ο Ανάδοχος θα φροντίσει ώστε να σημαδευτούν με ακρίβεια οι θέσεις των οπών για τους κοχλίες κλπ. Τα μηχανήματα θα στηρίζονται μέσω επίπεδων χαλύβδινων παρεμβυσμάτων



επιλεγμένων έτσι ώστε να εξουδετερώνονται τυχόν ανισοσταθμίες της τιμεντένιας βάσης (αλφάδιασμα).

Τα παρεμβύσματα θα τοποθετούνται μετά από εξομάλυνση της τιμεντένιας επιφάνειας. Σε κάθε θέση θα χρησιμοποιείται μόνο ένα παρέμβυσμα επιλεγμένου πάχους, που θα βρίσκεται δίπλα σε κάθε κοιλία πακτώσεως. Οι επίπεδες ροδέλες δεν θα ξεπερνούν τις δύο για κάθε θέση και το πάχος της κάθε επίπεδης ροδέλας δεν θα ξεπερνάει τα 3mm. Το μηχανήμα θα ευθυγραμμίζεται, θα οριζοντιώνεται και θα στερεώνεται στη βάση του με τα περικόχλια των κοιλιών πακτώσεως, με ένα

κλειδί κανονικού μήκους. Το αριάνι δεν θα προστίθεται παρά μόνον όταν η μηχανή θα έχει λειτουργήσει και θα έχει ελεγχθεί από την Υπηρεσία ως προς τη σταθερότητα και τους κραδασμούς.

Ο Ανάδοχος θα καθαρίσει το τιμέντο και θα γεμίσει τα κενά με αριάνι, μετά την οριστική τοποθέτηση και τη στερέωση των αντλιών, των κινητήρων, των δοκών κλπ.

Εκεί που η ικανοποιητική λειτουργία των ξεχωριστών, συνεργαζομένων στοιχείων της εγκατάστασης, όπως κινητήρων, συνδέσμων, γραναζοκιβωτίων και παρόμοιων στοιχείων, εξαρτάται από τη σωστή ευθυγράμμιση, τότε το κάθε στοιχείο θα τοποθετηθεί στέρεα στη σωστή θέση λειτουργίας του με τη βοήθεια στοιχείων αγκυρώσεως, οδηγών πείρων, μπουλονιών ή άλλων εγκεκριμένων μέσων, ώστε να εξασφαλιστεί σωστή επανευθυγράμμιση, κατά την ανασυναρμολόγηση σε περίπτωση επισκευής.

Ενδεικτικές πινακίδες

Όλα τα μηχανήματα και ο εξοπλισμός θα φέρουν πινακίδα με τα χαρακτηριστικά τους.

Η πινακίδα θα είναι μόνιμα στερεωμένη σε εμφανή θέση και θα είναι ανθεκτική στις καιρικές συνθήκες. Στην πινακίδα θα περιέχονται τουλάχιστον οι κάτωθι πληροφορίες:

- Όνομα και διεύθυνση του κατασκευαστή.
- Περιγραφή του εξαρτήματος.
- Αύξων αριθμός της κατασκευής, ημερομηνία παραγωγής, στοιχεία αναφοράς κατασκευής.
- Ισχύς ή άλλα σχετικά χαρακτηριστικά στοιχεία.
- Πρόσθετα στοιχεία και πληροφορίες που αφορούν ειδικά το μηχανήμα αυτό του εξοπλισμού.

Προφυλακτήρες

Κατάλληλοι προφυλακτήρες θα τοποθετηθούν σε όλη την εγκατάσταση που θα καλύπτουν τους μηχανισμούς κίνησης. Όλα τα εξαρτήματα που περιστρέφονται ή εκτελούν παλινδρομικές κινήσεις, οι ιμάντες κίνησης κλπ., θα προφυλάσσονται με τρόπο που ικανοποιεί την Υπηρεσία και εξασφαλίζει την ασφάλεια τόσο του προσωπικού λειτουργίας όσο και του προσωπικού συντήρησης. Οι προφυλακτήρες είναι κατάλληλης και στιβαρής κατασκευής και εύκολα μετακινήσιμοι, ώστε να υπάρχει πρόσβαση στην εγκατάσταση

χωρίς να χρειάζεται πρώτα να αφαιρεθεί ή να μετακινηθεί κανένα από τα βασικά στοιχεία της.

Κοχλίες, Περικόχλια, Ροδέλες και Υλικά Συνδέσεων

Όλοι οι κοχλίες και τα περικόχλια θα έχουν ισομετρικό σπείρωμα και θα συναρμολογούνται με ροδέλες πάχους 3mm τόσο στην κεφαλή του κοχλία όσο και στο περικόχλιο.

Όλοι οι κοχλίες, τα περικόχλια, οι ροδέλες και οι πλάκες αγκυρώσεως που θα χρησιμοποιηθούν για τη σύνδεση γαλβανισμένων εξαρτημάτων ή εξαρτημάτων από κράματα αλουμινίου θα είναι από ανοξείδωτο χάλυβα ποιότητας κατά DIN 17440-85 gr1.4306 (ή AISI 304L) και θα παραμείνουν άβαφοι. Κάτω από τις

ροδέλες ανοξείδωτου χάλυβα θα τοποθετηθούν ροδέλες PTFE τόσο στην κεφαλή του κοχλία όσο και στο περικόχλιο.

Όλοι οι κοχλίες, τα περικόχλια, οι ροδέλες και τα λοιπά υλικά συνδέσεων που θα χρησιμοποιηθούν για τη σύνδεση εξαρτημάτων των αντλιών θα είναι από ανοξείδωτο χάλυβα ποιότητας κατά DIN 17440-85 gr1.4306 (ή κατά AISI 304L) ή ποιότητας κατά DIN 17440-85 gr1.4401 (ή AISI 316) σύμφωνα με τις προδιαγραφές του κατασκευαστή.

Όλοι οι κοχλίες, τα περικόχλια, οι ροδέλες και οι πλάκες ακυρώσεως που θα χρησιμοποιηθούν σε εξωτερικούς ή εσωτερικούς χώρους οι οποίοι έρχονται σε επαφή με νερό ή σε υγρές περιοχές, πάνω όμως από το ανώτερο επίπεδο νερού θα είναι από ανοξείδωτο χάλυβα ποιότητας κατά DIN 17440-85 gr1.4401 (ή κατά

AISI 316).

Όλοι οι κοχλίες πακτώσεως και οι κοχλίες αγκυρώσεως, τα περικόχλια, οι ροδέλες και οι πλάκες ακυρώσεως για εσωτερική χρήση σε περιοχές που δεν έρχονται σε επαφή με τα λύματα, θα είναι από ανοξείδωτο χάλυβα κατά DIN 17440-85gr1.4306 (ή κατά AISI 304L) και όλες οι εκτεθειμένες επιφάνειες θα βαφτούν σύμφωνα με το Παράρτημα "5.1Α" αφού συναρμολογηθούν και συσφιχθούν.

Τα εξαρτήματα αγκυρώσεως με σπές θα χρησιμοποιηθούν σε τσιμεντένιες κατασκευές θα είναι του τύπου που θα εγκρίνει η Υπηρεσία. Οι θέσεις όλων αυτών των εξαρτημάτων ακυρώσεως θα εγκρίνονται από την Υπηρεσία και όταν ο Ανάδοχος προτείνει να χρησιμοποιήσει τέτοια εξαρτήματα, εξυπακούεται τι αναλαμβάνει και την υποχρέωση να τα προμηθεύσει, να τα σημαδέψει, να τα τρυπήσει και να τα τοποθετήσει.

Όλες οι εκτεθειμένες κεφαλές των κοχλιών και τα περικόχλια θα είναι εξαγωνικά και το μήκος όλων των κοχλιών θα είναι τέτοιο, ώστε όταν βιδωθεί και σφίχτεί το περικόχλιο, το τμήμα με το σπείρωμα να διαπερνά το περικόχλιο και να μην προεξέχει από την επιφάνειά του περισσότερο από το μισό της διαμέτρου του κοχλία.

Ο Ανάδοχος θα προμηθεύσει όλα τα αναγκαία για τις συνδέσεις υλικά.

Γενικές Απαιτήσεις για τις Χαλυβδοκατασκευές

Ο Ανάδοχος θα προμηθεύσει και θα εγκαταστήσει όλες τις χαλυβδοκατασκευές, που περιλαμβάνουν πλατφόρμες, στοές, σκάλες, ανεμόσκαλες, κιγκλιδώματα, εσχарωτά σταθερά ή αφαιρετά δάπεδα και πλαίσια στηρίξεως, που είναι αναγκαία για την ασφαλή πρόσβαση στην εγκατάσταση για λειτουργικούς λόγους και για τη συντήρηση σύμφωνα με το DIN 17100.

Όλες οι μεταλλικές βοηθητικές κατασκευές, όπως πατάρια, πλατφόρμες, ικριώματα ανυψωτικών μηχανισμών κλπ, θα είναι κατασκευασμένα από χάλυβα κατασκευών και θα έχουν αντιδιαβρωτική προστασία με γαλβάνισμα εν θερμώ.

Δεν επιτρέπονται συγκολλήσεις στις κατασκευές μετά από το γαλβάνισμα. Όσες κατασκευές έχουν διαστάσεις, οι οποίες δεν επιτρέπουν το γαλβάνισμα εν θερμώ της συναρμολογημένης κατασκευής, τότε η κατασκευή θα πρέπει να είναι διαιρούμενη, συνδεόμενη με φλάντζες και κοχλίες, έτσι ώστε τα επιμέρους τμήματα να γαλβανιστούν χωριστά.

Όλα τα καπάκια φρεατίων, εσχарωτά δάπεδα, δάπεδα από μπακλαβαδωτή λαμαρίνα, κλπ θα πρέπει να είναι γαλβανισμένα εν θερμώ.

Τα κιγκλιδώματα θα έχουν ύψος 1-1.1m και θα είναι γαλβανισμένα εν θερμώ. Δεν επιτρέπονται συγκολλήσεις εκ των υστέρων, στις γαλβανισμένες επιφάνειες

Τα κιγκλιδώματα, οι σκάλες, τα εσχарωτά δάπεδα και ο συναφής εξοπλισμός θα είναι τύπου κατάλληλου ώστε να πιστοποιούνται από τον κατασκευαστή ότι θα αντέξουν στο συγκεκριμένο περιβάλλον για χρόνο κατ' ελάχιστο είκοσι (20) ετών.

Τα κιγκλιδώματα, οι σκάλες, τα εσχарωτά δάπεδα και ο συναφής εξοπλισμός θα είναι, στο μέτρο του δυνατού, θα παρουσιάζουν οπτική, αισθητική και λειτουργική ομοιομορφία στο σύνολο της εγκατάστασης.

Εναλλακτικά όλες οι παραπάνω κατασκευές μπορούν να είναι από ενισχυμένο πλαστικό GRP. Το GRP που θα χρησιμοποιηθεί κατά περίπτωση θα έχει υποστεί κατεργασία ισχυρής αντιδιαβρωτικής προστασίας (π.χ. ισοθολικό GRP για συνθήκες συνήθους διαβρωτικού περιβάλλοντος ή διφαινολικό GRP για ισχυρά οξειδωτικό περιβάλλον) και θα είναι συνθετικό στην υπεριώδη ακτινοβολία (UV resistant).

Όλα τα στοιχεία από GRP που θα χρησιμοποιηθούν θα είναι τυποποιημένων διαστάσεων από τον ίδιο κατασκευαστή. Για όλα τα επί μέρους στοιχεία από GRP, κιγκλιδώματα, σχάρες, εσχарωτά δάπεδα και ειδικά όσον αφορά τα προφίλ στήριξης (H, γωνίες κλπ.) θα δοθούν πλήρη στοιχεία μηχανικής αντοχής.

Για όλα τα καλύμματα οχετών, εξωτερικές ανεμόσκαλες, εσχарωτά σταθερά ή αφαιρετά δάπεδα, κιγκλιδώματα, σκάλες, δομικές χαλυβδοκατασκευές, και εν γένει όλες τις προκατασκευασμένες χαλυβδοκατασκευές. Ο Ανάδοχος θα υποβάλει στην Υπηρεσία κατασκευαστικά σχέδια. Η έγκριση της Υπηρεσίας απαιτείται προτού ξεκινήσουν οι κατασκευές του εξοπλισμού αυτού. Στο τέλος της περιόδου λειτουργίας και συντήρησης, ο Ανάδοχος και η Υπηρεσία θα επιθεωρήσουν από κοινού όλες τις χαλυβδοκατασκευές. Όποια από τα κιγκλιδώματα, σκάλες, εσχарωτά δάπεδα και το συναφή εξοπλισμό

παρουσιάζουν σημεία σοβαρής διάβρωσης ή έχουν σοβαρές ρωγμές ή σπασίματα θα αντικαθίστανται με δαπάνη του Αναδόχου.

#### Κιγκλιδώματα

Τα κιγκλιδώματα θα είναι κατασκευασμένα από γαλβανισμένους σιδηροσωλήνες. Τα κιγκλιδώματα θα περιλαμβάνουν λάμα από ανοξείδωτο χάλυβα, ύψους 150 mm και πάχους 3 mm τοποθετημένη 10 mm πάνω από το επίπεδο της πλατφόρμας και στερεωμένα γερά στις κατακόρυφες κολώνες των κιγκλιδωμάτων. Οι κολώνες και τα κιγκλιδώματα δεν θα έχουν διάμετρο μικρότερη των 32 mm. Οι οριζόντιες κουπαστές θα είναι τοποθετημένες σε ύψος 1100 mm και θα υπάρχει μια ενδιάμεση οριζόντια ράβδος σε ύψος 550 mm. Το ύψος των κιγκλιδωμάτων θα υπολογίζεται κάθετα, από το τελικό επίπεδο του δαπέδου ως την κεντρική γραμμή της κουπαστής.

Τα κιγκλιδώματα και οι κολώνες θα είναι σχεδιασμένα έτσι ώστε να αντέχουν οριζόντια δύναμη στο επίπεδο του κιγκλιδώματος 740 Newton ανά τρέχον μέτρο. Το βέλος κάμψης των κιγκλιδωμάτων δεν θα ξεπερνάει το 0,8% του μήκους μεταξύ δύο κολώνων και το βέλος κάμψης των κολώνων δεν θα ξεπερνάει το 0,8% του ύψους των.

Τα κεκλιμένα κιγκλιδώματα θα ακολουθούν τις προδιαγραφές των οριζόντιων κιγκλιδωμάτων αλλά η κουπαστή θα καταλήγει 900 mm καθέτως πάνω από το δάπεδο και τα κάθετα στηρίγματα δεν θα απέχουν μεταξύ τους πάνω από 1500 mm μετρημένα παράλληλα προς το δάπεδο.

Τα εξαρτήματα θα συνδέονται με κοχλίες ασφαλείας. Τα τμήματα των κιγκλιδωμάτων θα συνδέονται μεταξύ τους με κατάλληλα για τον σκοπό αυτό εξαρτήματα μέσω κοινών κοχλίων ή κοχλίων ασφαλείας κατά περίπτωση.

Όλες οι σκάλες, ανεμόσκαλες επίσκεψης και ανοίγματα θα έχουν προστατευτικά κιγκλιδώματα σε όλες τις ελεύθερες πλευρές τους.

Όλα τα κιγκλιδώματα θα έχουν ομοιόμορφη εμφάνιση και τυποποιημένες διαστάσεις.

#### Εσχαρωτά Δάπεδα

Τα εσχαρωτά δάπεδα θα είναι μη-ολισθηρά, από γαλβανισμένο χάλυβα, με ορθογώνια μάτια, και θα παραδίδονται μαζί με τα πλαίσια στηρίξεως. Όπου είναι αναγκαίο, θα φέρουν πρόσθετα ενδιάμεσα στοιχεία στήριξης.

Προστατευτικές λάμες θα τοποθετηθούν γύρω από όλα τα τμήματα των δαπέδων εκτός αν η υπηρεσία παραγγείλει διαφορετικά.

Τόσο οι φέρουσες δοκοί όσο και οι εγκάρσιες δοκοί των ορθογωνίων τεμαχίων του δαπέδου θα είναι τοποθετημένες συμμετρικά γύρω από τις κεντρικές γραμμές των ορθογωνίων και προς τις δύο κατευθύνσεις, έτσι ώστε όταν τα κομμάτια τοποθετούνται σε μεγάλες εκτάσεις ή σε διαδρόμους, οι δοκοί όλων των τεμαχίων να είναι συνευθειακές.

Τα εσχαρωτά δάπεδα θα έχουν ελάχιστο πάχος 10mm, μη υπολογιζόμενου σε αυτό του ύψους των αντισιδητικών εξαρμάτων. Τα τεμάχια του δαπέδου θα στερεώνονται με ασφάλεια στα πλαίσιά τους, με ανοξείδωτους χαλύβδινους κοχλίες που δεν θα εξέχουν.

Όλα τα δάπεδα θα είναι σχεδιασμένα έτσι ώστε να αντέχουν φορτίο 750 kg ανά τετραγωνικό μέτρο και το βέλος κάμψεως δεν θα ξεπερνάει το 0,2% του ανοίγματός τους.

Όλα τα δάπεδα θα είναι αφαιρετά και τοποθετημένα ισόπεδα σε πλαίσια κατασκευασμένα από παρόμοιο υλικό. Τα πλαίσια θα φέρουν κατάλληλες προεξοχές (αυτιά) για τον εντοιχισμό τους, όπου απαιτείται.

Τα τεμάχια των δαπέδων θα έχουν τέτοιο μέγεθος ώστε να μπορούν να ανυψώνονται και να μεταφέρονται από έναν άνθρωπο και θα είναι κατάλληλα διαμορφωμένα ώστε να μπορούν να μετακινηθούν χωρίς να καταστρέφονται ή να ξεμοντάρονται τα στοιχεία στήριξης, οι καλωδιώσεις ή οι σωληνώσεις. Η ακαμψία των ακμών δαπέδων τοποθετημένων πάνω από μεγάλα ανοίγματα ή ορύγματα θα ενισχύεται με κατάλληλα στηρίγματα, τα οποία θα βιδώνονται επάνω σε εντοιχισμένες υποδοχές. Τα στοιχεία αυτά θα είναι αφαιρετά για να επιτρέπουν την εύκολη πρόσβαση στα ανοίγματα και τα ορύγματα.

Εναλλακτικά τα δάπεδα μπορούν να κατασκευαστούν από GRP κατάλληλης χημικής σύνθεσης ανάλογα με το χώρο χρήσης και θα αντέχουν ελάχιστο φορτίο 650-950 kg/m<sup>2</sup> ανάλογα με την χρήση και το πάχος τους δεν θα είναι μικρότερο από 30 mm.

#### Κλίμακες

Οι κλίμακες ως προς τις λεπτομέρειες, την κατασκευή και την τοποθέτηση τους θα είναι σύμφωνες με το BS.449, ώστε να σηκώνουν φορτίο 750 kg ανά τετραγωνικό μέτρο. Τα σκαλοπάτια θα είναι εσχαρωτά, στερεωμένα στα πλαϊνά στηρίγματά τους και όχι άμεσα στο τσιμέντο.

Θα είναι κατασκευασμένες από γαλβανισμένο χάλυβα και θα περιλαμβάνουν τα πλαϊνά στηρίγματα και τα σκαλοπάτια ανοιχτού πλέγματος. Θα παραδίδονται πλήρεις με τα κάγκελα και τα υποστηρίγματά τους σε διαστάσεις που θα επιτρέπουν την εύκολη εγκατάσταση.

Εναλλακτικά οι κλίμακες μπορεί να είναι κατασκευασμένες εξ ολοκλήρου από

GRP.

#### Ανεμόσκαλες

Οι ανεμόσκαλες θα είναι κατασκευασμένες από γαλβανισμένο χάλυβα. Τα σκαλομέρια τους θα είναι ορθογωνικής διατομής, όχι μικρότερης των 65mm x 13mm, θα απέχουν μεταξύ τους κατά 380 mm και θα έχουν φλάντζες και τρύπες και στα δύο άκρα τους για να στερεώνονται στον τοίχο. Τα σκαλομέρια θα έχουν καμπυλωτή υπερυψωμένη απόληξη στην κορυφή τους, το ύψος της οποίας δεν θα είναι μικρότερο από 600mm. Οι ανεμόσκαλες που ξεπερνούν τα 3000mm θα φέρουν πρόσθετα ενδιάμεσα στηρίγματα, σε αποστάσεις που δεν υπερβαίνουν τα

2500mm.

Τα σκαλιά θα έχουν διάμετρο 20mm, θα είναι συμπαγή και θα απέχουν μεταξύ τους κατά 250 mm. Τα άκρα τους θα φωλιάζουν στα σκαλομέρια και θα είναι γερά καρφωμένα ώστε να συγκρατούνται με ασφάλεια. Τα σκαλιά δεν θα απέχουν πάνω από 225mm από τον τοίχο.

Όλες οι ανεμόσκαλες θα έχουν κλωβούς ασφαλείας κατασκευασμένους με τρεις επίπεδες κάθετες λάμες στηριγμένες σε επίπεδα στεφάνια διαμέτρου 750 mm. Τα στεφάνια θα απέχουν περίπου 700 mm το ένα από το άλλο και το πρώτο στεφάνι θα είναι τοποθετημένο σε ύψος 2.400 mm πάνω από το δάπεδο ή από το επίπεδο της πλατφόρμας.

Όταν το ύψος της σκάλας ξεπερνάει τα 6.000 mm, θα προβλέπεται ενδιάμεσο πλατύσκαλο.

Όλες οι ανεμόσκαλες εναλλακτικά μπορούν να κατασκευαστούν από GRP.

#### Προστασία Σιδηρών Κατασκευών

##### Γενικά

Όλα τα μεταλλικά μέρη των εγκαταστάσεων και του εξοπλισμού ανάλογα με το περιβάλλον και τις συνθήκες χρήσεως τους, θα πρέπει να προστατεύονται από τη διάβρωση.

Οι επιφανειακές επεξεργασίες των μεταλλικών μερών είναι οι διάφορες βαφές και το γαλβάνισμα.

Εφαρμοστέοι Κανονισμοί και Πρότυπα Ελληνικός Οργανισμός Τυποποίησης (ΕΛΟΤ)

109 χρώματα και βερνίκια - προετοιμασία και επιθεώρηση των δειγμάτων που θα υποβληθούν σε δοκιμασία.

121 βασικά υλικά για χρώματα και βερνίκια δειγματοληψία 255 διαλυτικά και χρώματα - λευκά οινόπνεύματα και σχετικό διαλυτικό υδρογονανθράκων.

327 χρώματα και βερνίκια - καθορισμός αντοχής στο νερό - μέθοδος βύθισης στο νερό

260 χρώματα και βερνίκια - δοκιμή στεγνώματος επιφανείας Γερμανικό Ινστιτούτο Προτύπων (DIN)

50961 Ηλεκτρική επικάλυψη - Επικάλυψη ψευδαργύρου σε σίδηρο ή χάλυβα. 50976 Αντιδιαβρωτική προστασία - επιγαλβάνισμα εν θερμώ σε προϊόντα σιδήρου - απαιτήσεις και δοκιμές.

Βαφές Οι βαφές που θα επιλεγούν πρέπει να ικανοποιούν τις παρακάτω απαιτήσεις:

- Να πλένονται εύκολα με τα συνήθη απορρυπαντικά
- Να μην αλλοιώνονται από λάδια, λιπαντικά κ.λ.π.
- Να εμφανίζουν σταθερές αποχρώσεις μέσα στο χρόνο

•Να στεγνώνουν εύκολα

Οι επιφάνειες θα βάφονται μόνο αφού προετοιμαστούν και καθαριστούν με αμμοβολή κατάλληλης ποιότητας. Πριν από την αμμοβολή θα καθαρίζονται από όλα τα χρώματα, λάδια, λίπη, κ.λ.π.

Η αμμοβολή θα γίνεται με ρινίσματα σκληρού σιδήρου ή ρινίσματα χάλυβα με όμοια σκληρότητα. Ο καθαρισμός με αμμοβολή θα γίνεται μόνο όταν η θερμοκρασία περιβάλλοντος είναι μεγαλύτερη από 5οC και η σχετική υγρασία κάτω από 85%. Μετά τον καθαρισμό, η σκόνη και τα ρινίσματα αφαιρούνται από τις επιφάνειες κατά προτίμηση με αναρρόφηση.

Το υπόστρωμα που χρησιμοποιείται κατά την κατασκευή ή το υπόστρωμα (αστάρι) του προστατευτικού συστήματος θα βαφεί μέσα σε τέσσερις (4) ώρες από τον καθαρισμό με αμμοβολή και οπωσδήποτε πριν να επέλθει νέα οξείδωση. Το βάψιμο θα γίνεται σε δύο στρώσεις. Κάθε στρώση βαφής θα εφαρμόζεται μόλις στεγνώσει το προηγούμενο.

Εργασίες βαφής θα γίνονται μόνο όταν η θερμοκρασία του περιβάλλοντος είναι χαμηλότερη από 10 οC και η σχετική υγρασία μικρότερη από 90%. Οι επιφάνειες που θα βαφούν πρέπει να είναι απόλυτα καθαρές και στεγνές. Ειδικότερα για τις επισκευές των φθορών βαφής, σημειώνεται ότι θα πρέπει να καθαρίζεται πλήρως, με μηχανικό τρόπο, η φθαρμένη περιοχή μέχρι να αποκαλυφθεί τελείως το γυμνό μέταλλο, να αφαιρούνται όλα τα υπολείμματα βαφής, αλάτων και λαδιών και να στεγνώνεται πριν βαφεί.

Στην συνέχεια θα εφαρμόζεται το σύστημα βαφής για να αποκατασταθεί το χρώμα στο αρχικό του πάχος και τύπο. Κάθε στρώμα νέας βαφής θα επικαλύπτει το υφιστάμενο κατά 5 εκ. τουλάχιστον. Το χρονικό διάστημα μεταξύ δύο διαδοχικών στρώσεων βαφής θα είναι 24 ώρες, εκτός εάν ο κατασκευαστής αναφέρει διαφορετικά. Ο μηχανικός καθαρισμός θα γίνεται κατά προτίμηση με ηλεκτροκίνητη συρματοβουρτσα. Δεν θα επιτραπεί η χρήση κοπτικών ή κρουστικών εργαλείων.

Στον πίνακα που ακολουθεί αναφέρονται οι βαφές και τα ελάχιστα πάχη βαφής που είναι αποδεκτά για τις διάφορες συνθήκες περιβάλλοντος και χρήσεις των διαφόρων μεταλλικών μερών. Σε περίπτωση που θα χρησιμοποιηθεί άλλος τρόπος προστασίας (βαφής) των μεταλλικών μερών, πρέπει να αιτιολογηθεί. Σημειώνεται ότι αυτές οι επεξεργασίες αφορούν τόσο τις αρχικές εργασίες όσο και τις επισκευές μετά από καιρό.

ΒΑΦΕΣ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΜΕΤΑΛΛΙΚΩΝ ΜΕΡΩΝ

| Συνθήκες περιβάλλοντο | Προστατευόμεν<br>ες | Υποστρώματα | Επαλείψεις |
|-----------------------|---------------------|-------------|------------|
|                       |                     | &           |            |

| ς                                               | επιφάνειες                                   | προετοιμασία                                   |                                                                                                                        |
|-------------------------------------------------|----------------------------------------------|------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                 |                                              | επιφανειών                                     |                                                                                                                        |
| Αγροτικό<br>περιβάλλον<br>Ανοικτή<br>ατμόσφαιρα | Σιδηροκατασκευ<br>ές<br>Σωλήνες<br>δεξαμενές | Καθαρισμό με<br>Πεπιεσμένο<br>αέρα<br>Αμμοβολή | Μίνιο ελαιοφανόλης<br>Πάχος στεγνού στρωμ. 50μ.<br>Βαφή χλωριωμένου<br>καουτσούκ.<br>Πάχος στεγνού στρώματος<br>120 μ. |
| Θαλάσσια<br>ατμόσφαιρα                          |                                              |                                                | Ψευδαργυρική βαφή.<br>Πάχος στρωμ. 40 μ.<br>Βαφή χλωριωμένου<br>καουτσούκ.<br>Πάχος στεγνού στρώματος<br>120 μ.        |
| Βιομηχανική<br>ατμόσφαιρα                       |                                              |                                                | Ψευδαργυρική βαφή.<br>Πάχος στρωμ. 50 μ.<br>Βαφή χλωριωμένου<br>καουτσούκ.<br>Πάχος στεγνού στρώματος<br>120 μ.        |
| Πολύ<br><br>διαβρωτική<br>ατμόσφαιρα ή          | Σιδηροκατασκευ<br><br>ές                     | <br><br>Καθαρισμός                             | Ψευδαργυρική βαφή.<br>Πάχος στρωμ. 50 μ.<br><br>Βαφή χλωριωμένου<br>Καουτσούκ.                                         |



|                                                               |                                               |                                                 |                                                                                                                                          |
|---------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|-------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| βιομηχανική<br>διαβρωτική<br>ατμόσφαιρα(όχι<br>επαφή με νερό) | Σωλήνες<br>Δεξαμενές<br>Ειδικές<br>κατασκευές | με πεπιεσμένο<br>αέρα<br>Αμμοβολή               | Πάχος στεγνού στρώματος<br>120 μ.<br>Δεύτερο χέρι με εποξειδωτική<br>και βινολική βαφή.<br>Πάχος στρώματος 160 μ.                        |
| Επαφή με<br>χημικά<br>Διαβρωτικά και<br>νερό                  | Σιδηροκατασκευ<br>ές<br>Ειδικές μηχανές       | Καθαρισμός<br>με πεπιεσμένο<br>αέρα<br>Αμμοβολή | Ψευδαργυρική βαφή ή βαφή<br>με βάση<br>εποξειδική ρητίνη.<br>Πάχος στρωμ. 40 μ.<br>Εποξειδική βαφή με<br>ασφαλτικά.<br>Πάχος στρωμ.220μ. |
| Ψηλές<br>θερμοκρασίες                                         | Σιδηροκατασκευ<br>ές<br>Σωλήνες<br>Φούρνοι    | Καθαρισμός<br>με πεπιεσμένο<br>αέρα<br>Αμμοβολή | Ψευδαργυρική βαφή.<br>Πάχος στρωμ. 70μ.<br>Βαφή αλουμινίου.<br>Πάχος στρωμ. 30μ.                                                         |

Γαλβάνισμα

Το γαλβάνισμα στοιχείων από χάλυβα ή κατεργασμένο σίδηρο θα γίνεται με τη διαδικασία εμβαπτίσεως σε τετηγμένο μέταλλο και θα συμφωνεί από όλες τις απόψεις με το DIN 50976.

Πρέπει να δίνεται προσοχή στις λεπτομέρειες των στοιχείων. Επίσης πρέπει να υπάρχει η κατάλληλη πρόβλεψη για την πλήρωση, τον εξαερισμό και την αποστράγγιση των συγκροτημάτων που κατασκευάζονται από κοίλα τμήματα. Οι οπές αερισμού θα φράσσονται κατάλληλα μετά τον γαλβανισμό.

Όλα τα ελαττώματα επιφανείας του χάλυβα, που περιλαμβάνουν ρωγμές, απολεπίσεις, πτυχές και αναδιπλώσεις θα αφαιρούνται σύμφωνα με το BS.4360. Η διάτρηση, κοπή, συγκόλληση, διαμόρφωση και η τελική κατασκευή των επί μέρους στοιχείων και των συνόλων που αυτά συγκροτούν, θα ολοκληρώνονται πριν τον γαλβάνισμα. Η επιφάνεια των χαλύβδινων αντικειμένων που θα γαλβανιστούν πρέπει να είναι απαλλαγμένη από σκουριές συγκόλλησης, από χρώματα, λάδια, γράσο και παρόμοια ξένα σώματα. Τα αντικείμενα θα καθαριστούν με αραιό διάλυμα θειικού ή υδροχλωρικού οξέος.

Όταν τα αντικείμενα βγουν από το λουτρό γαλβανισμού η επίστρωση πρέπει να είναι λεία, συνεχόμενη, απαλλαγμένη από χοντρές ατέλειες, όπως ακάλυπτα στίγματα, εξογκώματα, φυσαλίδες, έγκλειστη τέφρα ή σκουριά τετηγμένων μετάλλων. Οι ακμές τους θα είναι καθαρισμένες και οι επιφάνειές τους στιλπνές.

Όλοι οι κοχλίες, τα περικόχλια και οι ροδέλες θα είναι από ανοξείδωτο χάλυβα όπως αναφέρεται παρακάτω.

Για την εκφόρτωση και την εγκατάσταση θα χρησιμοποιούνται νάιλον ιμάντες ανάρτησης. Τα γαλβανισμένα είδη που θα αποθηκευτούν στο εργοστάσιο ή στο εργοτάξιο θα στοιβάζονται με τρόπο που να εξασφαλίζεται ο κατάλληλος εξαερισμός όλων των επιφανειών έτσι ώστε να αποφεύγονται οι κηλίδες λόγω υγρασίας.

Οι ζημιές σε μικρή έκταση της επίστρωσης των γαλβανισμένων επιφανειών θα αποκαθίστανται με :

i.Καθαρισμό της περιοχής από όλες τις σκουριές συγκόλλησης και πολύ καλό τρίψιμο με συρμάτινη βούρτσα ώστε η επιφάνεια να είναι καθαρή.

ii.Βαφή με δύο στρώματα χρώματος πλούσιου σε ψευδάργυρο (το στεγνό στρώμα δεν θα περιέχει λιγότερο από 90Wο ψευδάργυρο), ή τοποθέτηση στην περιοχή που έχει τη ζημιά, ράβδου ή πούδρας από κράμα ψευδαργύρου χαμηλού σημείου τήξεως και θέρμανσή της στους 300οC.

Στα σημεία που οι επιφάνειες των γαλβανισμένων χαλυβδοκατασκευών πρέπει να έρχονται σε επαφή με δραστικά διαλύματα ή ατμόσφαιρες το γαλβάνισμα θα προστατεύεται επιπλέον με βαφή. Μετά το γαλβάνισμα δεν επιτρέπεται κανενός είδους επεξεργασία της επιφανείας εν θερμώ.

#### Τ.Π.14. ΣΥΣΤΗΜΑ ΠΥΡΟΣΒΕΣΗΣ

Φωτιστικά σώματα ασφάλειας.

Τα φωτιστικά σώματα ασφάλειας θα είναι εξοπλισμένα με συσσωρευτές ξηρού τύπου και με διάταξη αυτόματης επαναφόρτισης των συσσωρευτών. Τα φωτιστικά σώματα ασφάλειας θα ανάβουν αυτόματα σε περίπτωση που δεν θα υπάρχει τάση στο δίκτυο φωτισμού ασφάλειας και θα έχουν αυτονομία 2-ωρών.

Ανιχνευτές καπνού τύπου ιονισμού.

Ο ανιχνευτής ιονισμού θα είναι κατασκευασμένος σύμφωνα με τους κανονισμούς NFPA εξ'ολοκλήρου solid state, κατάλληλος να ανιχνεύσει τα προϊόντα καύσης (ορατά ή μη ορατά) οιοδήποτε καίόμενου υλικού.

Η ευαισθησία του ανιχνευτή θα πρέπει να είναι ρυθμιζόμενη για την προσαρμογή στις ανάγκες των διαφόρων προστατευόμενων χώρων. Η ρύθμιση αυτή δεν θα απαιτεί τη χρήση ειδικών οργάνων.

Ο θάλαμος μέτρησης θα είναι αποσυναρμολογούμενος για τον εύκολο περιοδικό καθαρισμό του ανιχνευτή, ώστε να μην απαιτείται η αποστολή του ανιχνευτή στο εργοστάσιο κατασκευής για την εργασία αυτή. Όλα τα ηλεκτρικά κυκλώματα του ανιχνευτή θα προστατεύονται με στεγανό περίβλημα ώστε να μη λερώνονται από σκόνες, υγρασία ή διαβρωτικό περιβάλλον.

Ο ανιχνευτής θα πρέπει να μην επηρεάζεται από οριζόντια ρεύματα αέρος ταχύτητας μέχρι 10m/s.

Η βάση του ανιχνευτή θα είναι κατάλληλη για τοποθέτηση στην οροφή. Θα φέρει ενσωματωμένη φωτοδίοδο ενδεικτική λυχνία που θα ανάβει όταν ο ανιχνευτής διαγείρεται, καθώς και ηλεκτρονικό κύκλωμα βοηθητικής εντολής για τη διαβίβαση ανεξάρτητου σήματος προς απομακρυσμένο φωτεινό επαναλήπτη με λυχνία πυράκτσης ισχύος τουλάχιστον 3W.

Θα πρέπει να είναι δυνατή η ομαδοποίηση των ατομικών επαναλήψεων πολλών ανιχνευτών σε ένα κοινό φωτεινό επαναλήπτη χωρίς αλληλεπιδράσεις.

Λειτουργία και τεχνικά χαρακτηριστικά:

Έχει δύο (2) θαλάμους ιονισμού: ο ένας επικοινωνεί με το περιβάλλον (θάλαμος μέτρησης) και ο άλλος είναι κλειστός (θάλαμος αναφοράς, τύπου unipolar για αυξημένη ευαισθησία σε φωτιές βραδείας καύσης). Όταν το ρεύμα ιονισμού στον θάλαμο μέτρησης κατέβει κάτω από μία ορισμένη τιμή, λόγω της μεταβολής της αγωγιμότητας του αέρα από εισχώρηση σωματιδίων, ο πυρανιχνευτής διεγείρεται. Η διεγερση του πυρανιχνευτή επισημαίνεται στον πίνακα πυρανίχνευσης, ενώ ταυτόχρονα ανάβει φωτοεκπέμπουσα δίοδος (LED), τοποθετημένη στον πυρανιχνευτή. Ο ανιχνευτής δεν πρέπει να επηρεάζεται από διακυμάνσεις της θερμοκρασίας και της υγρασίας της ατμόσφαιρας.

Ο πυρανιχνευτής συνδέεται με διπολικό καλώδιο. Τοποθετείται σε βάση και στερεώνεται με πίεση και περιστροφή. Η αφαίρεση του πυρανιχνευτή από την βάση του επισημαίνεται στον πίνακα πυρανίχνευσης.

Περιμετρικές θυρίδες επιτρέπουν την είσοδο του καπνού από κάθε διεύθυνση. Εσωτερικό πλέγμα απαγορεύει την είσοδο εντόμων ή άλλων μεγάλων διαστάσεων σωματιδίων.

Οακραιοί πυρανιχνευτές κάθε γραμμής πυρανίχνευσης θα φέρει αντίσταση ελέγχου της γραμμής.

Γενικά τεχνικά χαρακτηριστικά:

Ραδιενέργεια: max 1μCi.

Τάση λειτουργίας: από 12 μέχρι 30Vdc +/-15%.

Οανιχνευτής νοείται συνοδευόμενος από την ειδική βάση του. Σε υγρούς χώρους μεταξύ της βάσης και της οροφής παρεμβάλλεται ειδική πρόσθετη βάση που καθιστά ανθυγρά την εγκατάσταση.

Οπυρανιχνευτής θα είναι εγκεκριμένος από αρμόδιο επίσημο οργανισμό σε σχέση με την εκπεμπόμενη ραδιενέργεια και τα τεχνικά χαρακτηριστικά του (BSI, VDS, UL κτλ).

Σειρήνες συναγερμού.

Η σειρήνα θα είναι κατάλληλη και εγκεκριμένη για χρήση σε συστήματα πυροπροστασίας και θα συνοδεύεται από βάση εγκατάστασης. Η σειρήνα θα είναι κατάλληλη για σήμανση αναγγελίας πυρκαγιάς και για σήμανση συναγερμού ή εκκένωσης κτηρίων ή προστατευμένων χώρων, με διακεκριμένη σήμανση για κάθε περίπτωση. Θα είναι δε κατάλληλη για εσωτερική ή εξωτερική τοποθέτηση.

Τα τεχνικά χαρακτηριστικά της σειρήνας είναι: Τάση λειτουργίας: 24Vdc.

Στάθμη ήχου: 110dB σε απόσταση 30cm.

Κατηγορία: διτονική, σύμφωνα με τους διεθνείς κανονισμούς. Συχνότητα: 1200Hz.

Κουμπιά συναγερμού.

Το κουμπί συναγερμού βρίσκεται σε κουτί κόκκινου χρώματος και είναι κατάλληλο για χωνευτή ή επίτοιχη τοποθέτηση, κατασκευασμένο από μονωτική πλαστική ύλη, αδιάβρωτη.

Έχει γυάλινο ή πλαστικό κάλυμμα, που προστατεύει το κουμπί από λανθασμένους συναγερμούς. Στην πρόσοψη γράφει με ελληνικούς χαρακτήρες "ΦΩΤΙΑ". Το κουμπί συνοδεύεται με σφυράκι κρεμασμένο με αλυσίδα. Προβλέπεται για επίτοιχη τοποθέτηση σε ύψος 1,50m από το τελειωμένο δάπεδο.

Τεχνικά χαρακτηριστικά: Τάση λειτουργίας: 24Vdc.

Θερμοκρασία λειτουργίας: μέχρι 130oC.

Κεντρικός πίνακας ανίχνευσης και αναγγελίας πυρκαγιάς.

Οκεντρικός πίνακας θα αποτελεί ένα ενιαίο συγκρότημα στο οποίο θα συνδέονται και από το οποίο θα ελέγχονται όλες οι λειτουργίες των διαφόρων κυκλωμάτων κατά τρόπο ώστε το συνολικό σύστημα να λειτουργεί όπως καθορίζεται στην τεχνική περιγραφή.

Οκεντρικός πίνακας θα φέρει στη πρόσοψή του τα εξής:

Λυχνία κανονικής λειτουργίας. Λυχνία γενικής ενδείξεως πυρκαγιάς. Λυχνία γενικής ενδείξεως βλάβης.

Διακόπτη σιγήσεως του συναγερμού πυρκαγιάς. Διακόπτη σιγήσεως του βομβητού βλάβης.

Διακόπτη σιγήσεως του βομβητή αναγγελίας διακοπής της τροφοδοσίας από ρεύμα της πόλης.

Διακόπτη αυτόματης επανάταξης.

Μπουτόν ελέγχου μπαταρίας με βολτόμετρο. Μπουτόν επανατάξεως.

Ενδεικτική φωτοδίοδο λυχνία συναγερμού κατά περιοχή. Διακόπτη απομόνωσης περιοχής.

Διακόπτη δοκιμής συναγερμού.

Επιλογικό διακόπτη αναζήτησης περιοχής βλάβης.

Ο πίνακας θα χρησιμοποιεί κυρίως συμπαγή ηλεκτρονικά στοιχεία τυπωμένα κυκλώματα. Για την εξασφάλιση μεγάλης αξιοπιστίας, εύκολου ελέγχου και συντήρησης, τα κύρια συγκροτήματα του πίνακα θα αποτελούν χωριστές κασέττες και θα συνδέονται βυσματικά. Ονομαστική τάση λειτουργίας του πίνακα θα είναι 24 βόλτ συνεχές.

Με κανονικές συνθήκες ο πίνακας θα τροφοδοτείται από το δίκτυο πόλης 220V/50Hz. Σε περίπτωση διακοπής ή τροφοδότηση του συστήματος θα συνεχίζεται από τους εφεδρικούς συσσωρευτές. Η μεταγωγή του φορτίου θα γίνεται αυτόματα και θα είναι προοδευτική χωρίς την παρεμβολή ηλεκτρονόμων για την αποφυγή δημιουργίας ηλεκτρικών θορύβων και ενδεχομένων επακόλουθων ψευδών συναγερμών.

Ο πίνακας θα περιλαμβάνει στοιχεία αυτόματης φόρτισης των συσσωρευτών με ρεύμα το οποίο θα ρυθμίζεται αυτόματα ανάλογα προς την τάση των συσσωρευτών. Ο πίνακας θα αποτελεί ένα στιβαρό μεταλλικό έπιπλο. Η πρόσθια όψη του πίνακα στην οποία θα βρίσκονται τοποθετημένα όλα τα όργανα ένδειξης και χειρισμού θα ανοίγει περιστροφικά ώστε να είναι ευχερής η πρόσβαση στα εσωτερικά στοιχεία και τους ακροδέκτες σύνδεσης των εξωτερικών γραμμών. Για να αποκλείεται η επέμβαση αναρμόδιων προσώπων στον πίνακα, η πρόσοψή του θα κλείνει με στρεφόμενη υαλόφρακτη πόρτα με κλειδί.

Κέντρο πυρανίχνευσης.

Το κέντρο πυρανίχνευσης αποτελείται από τα παρακάτω τμήματα:

α. Πίνακας πυρανίχνευσης.

Οπίνακας βρίσκεται μέσα σε ερμάριο από λαμαρίνα ψυχρής εξέλασης, στιβαρής κατασκευής, κατάλληλο για επίτοιχη τοποθέτηση. Μέσα στο ερμάριο θα υπάρχει μετωπική μεταλλική πλάκα για τα όργανα του πίνακα. Πάνω στην πλάκα θα υπάρχουν πινακίδες για την αναγραφή των οργάνων και κυκλωμάτων. Η μετωπική πλάκα στην μια της πλευρά θα έχει μεντεσέδες και στην άλλη θα στερεώνεται στο μεταλλικό πλαίσιο. Έτσι η μετωπική πλάκα θα μπορεί να ανοίγει σαν πόρτα για την επίσκεψη του εσωτερικού του πίνακα από το μπροστινό μέρος. Το ερμάριο θα κλείνει με πόρτα κατασκευασμένη από μεταλλικό πλαίσιο και τζάμι και θα ασφαλίζεται με κλειδαριά ασφάλειας. Το πάχος της λαμαρίνας του ερμαρίου και της πόρτας θα είναι 1.5mm. Ολη η μεταλλική κατασκευή θα βαφεί με αντιοξειδωτικό χρώμα και χρώμα φούρνου της αρεσκίας της επίβλεψης.

Οπίνακας θα περιλαμβάνει:

Μονάδα κύριας τροφοδότησης.

Μέσω αυτής ο πίνακας συνδέεται με το δίκτυο πόλης (220V/50Hz) με ισχύ ανάλογη προς το μέγεθος του κέντρου.

Η μονάδα περιέχει:

Γενικό διακόπτη και γενικές ασφάλειες. Φωτεινή ένδειξη λειτουργίας. Βολτόμετρο και λοιπά όργανα μέτρησης.

Μερικές ασφάλειες και βοηθητικούς ηλεκτρονόμους. Σταθεροποιητή τάσης.

Διατάξεις (μετασχηματιστές, ανορθωτές, ταλαντωτές κτλ) για την παραγωγή διαφόρων τάσεων, που απαιτεί η λειτουργία των στοιχείων της εγκατάστασης πυρανίχνευσης.

Μονάδα εφεδρικής τροφοδότησης.

Τροφοδοτεί αυτόματα το κέντρο με ηλεκτρική ενέργεια εάν διακοπεί η ηλεκτροδότηση ή πέσει η τάση κάτω από το 80% της ονομαστικής της τιμής. Η απόζευξη της μονάδας γίνεται όταν επανέλθει η τάση.

Η μονάδα περιλαμβάνει:

Συσσωρευτές, που εξασφαλίζουν αυτόνομη κανονική λειτουργία τουλάχιστον για 20 ώρες ή λειτουργία σε κατάσταση συναγερμού για 30min.

Διακόπτες, ασφάλειες και βοηθητικούς ηλεκτρονόμους. Βολτόμετρο και λοιπά όργανα μέτρησης.

Διάταξη παραγωγής εναλλασσόμενου ρεύματος, που διοχετεύεται στην μονάδα κύριας τροφοδότησης.

Μονάδα αυτόματης φόρτισης των συσσωρευτών.

Μέσω της μονάδας φορτίζονται αυτόματα οι συσσωρευτές από το δίκτυο πόλης. Η μονάδα περιέχει:

Διακόπτες, ασφάλειες και βοηθητικούς ηλεκτρονόμους. Φωτεινή ένδειξη λειτουργίας.

Βολτόμετρο και λοιπά όργανα μέτρησης.

Αυτόματη διάταξη της λειτουργίας φόρτισης, ανάλογα με την τάση των συσσωρευτών.

Κεντρική μονάδα ελέγχου.

Στην μονάδα ελέγχου συγκεντρώνονται οι ενδείξεις και χειρισμοί όλου του συστήματος πυροπροστασίας.

Οι λειτουργίες που κατ'ελάχιστον θα πρέπει να επιτελεί η μονάδα είναι οι ακόλουθες:

Συνεχής μέτρηση και έλεγχος των σπουδαιότερων καταστάσεων λειτουργίας (τάση γραμμών, διαρροή προς γη, εικονική αγγελία συναγερμού ή βλάβης).

Επανάληψη σήματος συναγερμού (οπτικό ή ηχητικό) σε περίπτωση ανίχνευσης νέας αγγελίας.

Διάκριση διαφόρων ειδών αγγελιών βλάβης (βλάβη στο δίκτυο τροφοδότησης βλάβη στο βρόγχο του κυρίου αγγελτήρα, βλάβη στο σύστημα τροφοδοσίας σταθεροποιημένης τάσης, βλάβη στους συσσωρευτές εφεδρικής τροφοδότησης ή την μονάδα φόρτισής των κτλ).

Δυνατότητα μεταβίβασης της αγγελίας σε άλλες επιθυμητές θέσεις και απομόνωση των ηχητικών σημάτων.

Κάθε αλλαγή κατάστασης του συστήματος πυροπροστασίας αναφέρεται στην κεντρική μονάδα ελέγχου, η οποία επεξεργάζεται την πληροφορία και την προωθεί προς τις κατάλληλες μονάδες για την εκτέλεση των απαραίτητων λειτουργιών.

Μονάδα τηλεμετάδοσης.

Η μονάδα συνδέει τον κεντρικό πίνακα ελέγχου με απομακρυσμένο σταθμό υποδοχής σημάτων (π.χ. αστυνομία, Π.Υ. κτλ). Είναι εφοδιασμένη με λυχνία βλάβης και διακόπτη ελέγχου και απομόνωσης.

Μονάδα περιοχής.

Θα προβλεφθούν τόσες μονάδες περιοχής, όσες απαιτούνται για τον έλεγχο: Των ζωνών πυρανιχνευτών.

Των ζωνών κουμπιών συναγερμού. Των ζωνών άμεσης εφεδρείας.

Των διακοπών αγγελίας πυρκαγιάς.

Των ζωνών ελέγχου αυτόνομων-αυτόματων μονάδων κατάσβεσης.

Κάθε μονάδα περιοχής, για κάθε ζώνη που μπορεί να ελέγξει, θα περιλαμβάνει ενδεικτική λυχνία συναγερμού, που αναβοσβύνει σε περίπτωση συναγερμού και λυχνία βλάβης συνέχειας της γραμμής, διακόπτη απομόνωσης ηχητικών σημάτων, ηλεκτρονόμο σήματος αναγγελίας πυρκαγιάς ή του σήματος εκκένωσης του κτιρίου και της απαραίτητης

ασφάλειας. Με χειρισμό του διακόπτη απομόνωσης ηχητικών σημάτων στην κεντρική μονάδα ελέγχου η ενδεικτική λυχνία συναγερμού παύει να αναβοσβύνει και παραμένει μόνιμα αναμμένη μέχρι την αποκατάσταση της βλάβης.

Μονάδα εκτέλεσης εντολών.

Τα λαμβανόμενα σήματα συναγερμού στον πίνακα πυρανίχνευσης από κάθε ζώνη ενεργοποιούν και μεταβιβάζουν εντολή στον αυτόματο διακόπτη του ηλεκτρικού πίνακα, που τροφοδοτεί με ρεύμα το μηχάνημα, του οποίου η ομαλή λειτουργία ελέγχεται από την υπ'όψη ζώνη πυρανίχνευσης.

Γεννήτρια σημάτων συναγερμού.

Αυτή θα δίδει τα παρακάτω σήματα συναγερμού: Διακεκομένο σήμα αναγγελίας πυρκαγιάς. Συνεχές σήμα εκκένωσης του κτιρίου.

β. Σύστημα μετάδοσης σημάτων συναγερμού-μηνυμάτων.

Αυτό το σύστημα θα εγκατασταθεί στο κέντρο ελέγχου εντός μεταλλικού ερμαρίου στιβαρής κατασκευής και διπλής βαφής φούρνου και θα περιλαμβάνει: Συγκρότημα ενισχυτών.

Το συγκρότημα αυτό θα περιλαμβάνει τις παρακάτω συσκευές που θα έχουν την απαιτούμενη ισχύ για να εξασφαλίζουν την απρόσκοπτη λειτουργία του όλου συστήματος μετάδοσης σημάτων συναγερμού-μηνυμάτων:

Πίνακας ελέγχου ζωνών και αυτοματισμών.

Θα έχει τον απαιτούμενο αριθμό ζωνών και για κάθε ζώνη θα φέρει διακόπτη on/off με ενδεικτική λυχνία και επιλογέα. Θα περιλαμβάνει τους αυτοματισμούς μεταγωγής σε κατάσταση συναγερμού και επανέταξης, ώστε όλες οι ζώνες να

συνδέονται αυτόματα. Επίσης θα παρέχει τις δυνατότητες απρόσκοπτης λειτουργίας του πίνακα πυρανίχνευσης.

Μονάδες τροφοδοσίας.

Το σύστημα μετάδοσης σημάτων συναγερμού-μηνυμάτων θα φέρει τις απαραίτητες μονάδες τροφοδοσίας για την τροφοδότηση όλων των συσκευών του.

Φωτεινές πινακίδες.

Οι φωτεινές πινακίδες θα εγκατασταθούν στα απαραίτητα σημεία του κτιρίου. Είναι φωτιζόμενες εσωτερικά με λυχνίες πυράκτωσης και τροφοδοτούμενες από τους πίνακες φωτισμού ασφάλειας με ιδιαίτερες ηλεκτρικές γραμμές. Οι ηλεκτρικές γραμμές θα είναι εξοπλισμένες με ρελαί που θα διεγείρεται από τον πίνακα πυρανίχνευσης, έτσι ώστε όταν σημάνει πυρκαγιά να ανάβουν αυτόματα οι πινακίδες. Οι πινακίδες θα έχουν μήκος 25cm και ύψος 17cm περίπου πλάτος δε ανάλογο και θα φέρουν πλαστικό κάλυμμα χρώματος λευκού "ματ" με κόκκινα γράμματα και σήματα, όπως σημειώνονται στα σχέδια. Το κάλυμμα θα αφαιρείται εύκολα για τον έλεγχο του φωτιστικού.



Οι πινακίδες θα τοποθετηθούν επίτοιχες ή θα αναρτηθούν από την οροφή σε ύψος 20cm πάνω από τις θύρες ή 30cm κάτω από την οροφή αντίστοιχα.

Οι ενδεικτικές πινακίδες θα είναι φωτιστικά σώματα ασφάλειας με φωτεινή πλάκα μονή ή διπλή, η οποία φωτίζεται από το δίκτυο αλλά παραμένει φωτισμένη, με τη βοήθεια συσσωρευτή και μετά από τη διακοπή του ρεύματος.

Τεχνικά χαρακτηριστικά φωτεινής πινακίδας: Τάση τροφοδοσίας ρεύματος: 220V.

Ισχύς φωτεινής πλάκας συσσωρευτή: 6W. Ισχύς φωτεινής πλάκας δικτύου: 14W.  
Χωρητικότητα συσσωρευτή: 3Ah. Μέγιστος χρόνος φωτισμού σε ώρες: 2. Τύπος συσσωρευτή: ξηρός.

Μήκος x ύψος : 25x17cm.

Lumens φωτεινής πλάκας συσσωρευτή 80. Lumens φωτεινής πλάκας δικτύου: 170.

Φωτεινός επαναλήπτης.

Ο φωτεινός επαναλήπτης τοποθετείται μακριά από τον πυρανιχνευτή στις περιπτώσεις όπου απαιτείται επανάληψη του σήματος συναγερμού.

Θα είναι σχήματος τετραγωνικού μέσα σε κουτί από βακελίτη, διαστάσεων 80x80mm τουλάχιστον και θα είναι κατάλληλος για επίτοιχη τοποθέτηση.

Θα φέρει κόκκινη λυχνία αίγλης που συνδέεται παράλληλα με την λυχνία της βάσης του ανιχνευτή για ταυτόχρονη φωτεινή ένδειξη του συναγερμού.

Πυροσβεστήρες. Πυροσβεστήρας CO2.

Θα είναι κατασκευασμένος από μαγγανιούχο χαλυβδόελασμα και δοκιμασμένος σε πίεση 250bar. Θα φέρει ορειχάλκινη βαλβίδα με ενσωματωμένη διάταξη ασφάλειας έναντι υπερπίεσης, ρυθμισμένη στα 190bar, ελαστικό σωλήνα με ειδικούς συνδέσμους, δοκιμασμένο στα 300bar και ελαστική χοάνη με υψηλή διηλεκτρική αντοχή.

Πυροσβεστήρας ξηράς κόνεως.

Θα είναι κατασκευασμένος από χαλυβδόελασμα ποιότητας EDDQ, πίεσης δοκιμής 35bar χωρίς φιαλίδιο CO2. Η σκόνη θα φέρεται σε ατμόσφαιρα CO2, ώστε να εξασφαλίζεται πίεση λειτουργίας τουλάχιστον 10,5bar. Θα φέρει μόνο ένα (1) άνοιγμα επί του οποίου θα είναι κοχλιωμένα η βαλβίδα εκτόξευσης, η χειρολαβή και το μανόμετρο ελέγχου της εσωτερικής πίεσης, με έντονα και ευκρινή σύμβολα για τον άμεσο έλεγχο της πίεσης. Θα φέρει δε σκόνη τύπου B-C-E (150kV) με αντίστοιχη ένδειξη.

Τ.Π.15. ΑΝΥΨΩΤΙΚΕΣ ΔΙΑΤΑΞΕΙΣ

Όλα τα αντλιοστάσια πρέπει να είναι εξοπλισμένα με κατάλληλους ανυψωτικούς μηχανισμούς (γερανοδοκούς, βαρούλκα, υδραυλικά και ηλεκτρικά ανυψωτικά μηχανήματα) που χρησιμοποιούνται για την ανύψωση των αντλητικών συγκροτημάτων και των H/Z.

Πρέπει να προβλεφθούν ανυψωτικά μηχανήματα και για τα αντλιοστάσια, τα οποία θα τοποθετηθούν στο μέσο των δρόμων, ώστε να εξασφαλίζεται η ανύψωση και η απομάκρυνση των αντλιτικών συγκροτημάτων με ασφάλεια σε σύντομο χρονικό διάστημα. Τα ανυψωτικά αυτά θα είναι συναρμολογούμενα και ο εξοπλισμός θα μπορεί να αποθηκευτεί στο χώρο του ηλεκτροστασίου.

Ο ανυψωτικός εξοπλισμός θα χρησιμοποιηθεί κατά την αποσυναρμολόγηση και απομάκρυνση από το έργο του εγκαθιστάμενου εξοπλισμού για λόγους συντήρησης. Ο μηχανισμός ανύψωσης πρέπει να είναι διαστασιολογημένος για την ανύψωση και μεταφορά του βαρύτερου αντλητικού συγκροτήματος, το οποίο βρίσκεται στην περιοχή δράσης του.

Σε όλους μηχανισμούς ανύψωσης θα πρέπει να αναγράφεται ευκρινώς η ανυψωτική ικανότητα.

Το συγκρότημα ανυψώσεως πρέπει να κρέμεται από ένα φορείο σχεδιασμένο έτσι ώστε να κινείται κατά μήκος της γερανοδοκού. Κάθε άκρο της δοκού πρέπει να είναι εφοδιασμένο με ρυθμιζόμενο εμπόδιο τέρματος (stop).

Το βαρούλκο κατατάσσεται στην κατηγορία M2, σύμφωνα με το ISO 4301-5. Το βαρούλκο πρέπει να είναι ηλεκτροκίνητο (για ανυψωτική ικανότητα μέχρι 1 t) και θα πρέπει να φέρει πινακίδα πάνω στην οποία θα αναγράφεται το φορτίο ασφαλούς λειτουργίας.

Οριζόντια κίνηση του βαρούλκου θα γίνεται μέσω διάταξης τροχαλιών και τροχών στην περίπτωση που το φορτίο ασφαλούς λειτουργίας ξεπερνά τα 500 kg. Οι κινητήρες των ηλεκτροκίνητων βαρούλκων πρέπει να είναι κατάλληλοι για δύο ταχύτητες ανύψωσης από τις οποίες η ταχύτητα ερπυσμού θα είναι το 1/10 της μεγάλης ταχύτητας. Θα πρέπει να διαθέτουν φρένο που θα συγκρατεί αυτόματα, ακαριαία και σταθερά, το αναρτημένο βάρος όταν διακοπεί το ρεύμα είτε ηθελημένα είτε λόγω βλάβης του δικτύου.

Ημεγάλη και μικρή ταχύτητα ανυψώσεως/καθόδου του ανυψωτήρα πρέπει να ελέγχεται με ηλεκτροκίνητο τρόπο από το επίπεδο εργασίας μέσω πλήρως μονωμένου κρεμαστού χειριστηρίου χαμηλής τάσεως βαριάς χρήσεως, που λειτουργεί με διακόπτες - κουμπιά. Πρέπει επίσης να προβλεφθεί διακόπτης -

κουμπί κινδύνου. Το κρεμαστό χειριστήριο πρέπει να είναι ορθολογικά τοποθετημένο ώστε ο χειρισμός να γίνεται από οποιοδήποτε σημείο του χώρου ανύψωσης ανεξάρτητα από τη θέση που βρίσκεται το φορείο ανύψωσης. Τα πλήκτρα χειρισμού θα έχουν εμφανή σήματα για την κατεύθυνση της διαδρομής.

Πρέπει να προβλεφθούν περιοριστικοί διακόπτες για να αποκλείουν την υπερβολική ανύψωση ή κάθοδο. Ο μηχανισμός πρέπει να έχει συστήματα αυτόματης επαναφοράς. Και οι δύο περιοριστικοί διακόπτες πρέπει να μπορούν να ρυθμιστούν μέσα στην περιοχή της κανονικής διαδρομής του γάντζου.

(Γρεβενά Φεβρουάριος 2020)

**ΣΥΝΤΑΧΘΗΚΕ**

**ΕΛΕΓΧΘΗΚΕ & ΘΕΩΡΗΘΗΚΕ**

**Ο Δ/ντης Τεχν. Υπηρεσιών**

**Πούλιος Θεόδωρος**  
**Μηχανολόγος Μηχανικός**

**Τοτίδης Επαμεινώνδας**  
**Πολιτικός Μηχανικός**