



**ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ  
ΝΟΜΟΣ ΑΤΤΙΚΗΣ  
ΔΗΜΟΣ ΔΙΟΝΥΣΟΥ**

**ΕΡΓΟ: ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΕΣΩΤΕΡΙΚΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ  
ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ ΑΚΑΘΑΡΤΩΝ ΣΤΙΣ  
ΠΕΡΙΟΧΕΣ ΑΓΙΑΣ ΠΑΡΑΣΚΕΥΗΣ –  
ΦΑΣΙΔΕΡΙ - ΑΓ. ΑΓΓΕΛΩΝ Δ.Κ.  
ΑΝΟΙΞΗΣ**

#### **4. ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΕΡΓΩΝ**

**ΣΥΜΦΩΝΑ ΜΕ ΤΙΣ Ε.Τ.Ε.Π. ΟΠΟΥ ΥΠΑΡΧΟΥΝ**

**ΔΡΟΣΙΑ, ΝΟΕΜΒΡΙΟΣ 2019**

## **ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ**

### **A. ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΕΤΕΠ/ΕΛΟΤ**

#### **A.1 ΧΩΜΑΤΟΥΡΓΙΚΑ-ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ**

- 1) ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-01-01-00 ΚΑΘΑΡΙΣΜΟΣ, ΕΚΧΕΡΣΩΣΗ ΚΑΙ ΚΑΤΕΔΑΦΙΣΕΙΣ ΣΤΗ ΖΩΝΗ ΕΚΤΕΛΕΣΗΣ ΤΩΝ ΕΡΓΑΣΙΩΝ
- 2) ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-01-02-00 ΑΦΑΙΡΕΣΗ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΚΟΥ ΣΤΡΩΜΑΤΟΣ ΕΔΑΦΙΚΟΥ ΥΛΙΚΟΥ
- 3) ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-02-01-00 ΓΕΝΙΚΕΣ ΕΚΣΚΑΦΕΣ ΟΔΟΠΟΙΑΣ ΚΑΙ ΥΔΡΑΥΛΙΚΩΝ ΕΡΓΩΝ
- 4) ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-01-03-01 ΕΚΣΚΑΦΕΣ ΟΡΥΓΜΑΤΩΝ ΥΠΟΓΕΙΩΝ ΔΙΚΤΥΩΝ
- 5) ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-04-00-00 ΕΚΣΚΑΦΕΣ ΘΕΜΕΛΙΩΝ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΈΡΓΩΝ
- 6) ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-01-03-02 ΕΠΑΝΕΠΙΧΩΣΗ ΟΡΥΓΜΑΤΩΝ ΥΠΟΓΕΙΩΝ ΔΙΚΤΥΩΝ
- 7) ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-07-02-00 ΕΠΑΝΕΠΙΧΩΣΕΙΣ ΣΚΑΜΜΑΤΩΝ ΘΕΜΕΛΙΩΝ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΕΡΓΩΝ
- 8) ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-01-04-01 ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΥΠΟΓΕΙΩΝ ΔΙΚΤΥΩΝ ΧΩΡΙΣ ΔΙΑΝΟΙΞΗ ΟΡΥΓΜΑΤΟΣ ΜΕ ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΜΕΘΟΔΩΝ ΕΚΤΟΠΙΣΗΣ ΤΟΥ ΕΔΑΦΙΚΟΥ ΥΛΙΚΟΥ
- 9) ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-05-00-00 ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΥΛΙΚΩΝ ΑΠΟ ΕΚΣΚΑΦΕΣ ΚΑΙ ΑΞΙΟΠΟΙΗΣΗ ΑΠΟΘΕΣΙΟΘΑΛΑΜΩΝ
- 10) ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-08-00-00 ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ ΔΙΚΤΥΩΝ ΟΚΩ ΚΑΤΑ ΤΙΣ ΕΚΣΚΑΦΕΣ
- 11) ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-10-01-00 ΕΡΓΟΤΑΞΙΑΚΕΣ ΑΝΤΛΗΣΕΙΣ ΥΔΑΤΩΝ
- 12) ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-06-08-03 ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΠΛΑΚΟΣΤΡΩΣΕΩΝ ΣΤΙΣ ΘΕΣΕΙΣ ΔΙΕΛΕΥΣΗΣ ΥΠΟΓΕΙΩΝ ΔΙΚΤΥΩΝ
- 13) ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-06-08-04 ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΚΡΑΣΠΕΔΟΡΕΙΘΡΩΝ ΣΤΙΣ ΘΕΣΕΙΣ ΔΙΕΛΕΥΣΗΣ ΥΠΟΓΕΙΩΝ ΔΙΚΤΥΩΝ
- 14) ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-04-06-00 ΠΙΝΑΚΙΔΕΣ ΣΤΑΘΕΡΟΥ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟΥ (ΠΣΠ)
- 15) ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-10-02-00 ΑΝΤΛΗΣΕΙΣ ΒΟΡΒΟΡΟΥ – ΛΥΜΑΤΩΝ
- 16) ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-02-02-00 ΠΛΑΚΟΣΤΡΩΣΕΙΣ – ΛΙΘΟΣΤΡΩΣΕΙΣ ΠΕΖΟΔΡΟΜΙΩΝ ΚΑΙ ΠΛΑΤΕΙΩΝ
- 17) ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-03-01-00 ΣΤΡΩΣΗ ΕΔΡΑΣΗΣ ΟΔΟΣΤΡΩΜΑΤΟΣ ΑΠΟ ΑΣΥΝΔΕΤΑ ΕΔΑΦΙΚΑ ΥΛΙΚΑ
- 18) ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-03-03-00 ΣΤΡΩΣΕΙΣ ΟΔΟΣΤΡΩΜΑΤΟΣ ΑΠΟ ΑΣΥΝΔΕΤΑ ΑΔΡΑΝΗ ΥΛΙΚΑ
- 19) ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-03-11-01 ΑΣΦΑΛΤΙΚΗ ΠΡΟΕΠΑΛΕΙΨΗ
- 20) ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-03-11-04 ΑΣΦΑΛΤΙΚΕΣ ΣΤΡΩΣΕΙΣ ΚΛΕΙΣΤΟΥ ΤΥΠΟΥ
- 21) ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-15-02-01-01 ΚΑΘΑΙΡΕΣΕΙΣ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ ΟΠΛΙΣΜΕΝΟΥ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ ΜΕ ΜΗΧΑΝΙΚΑ ΜΕΣΑ

#### **A.2 ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΑ**

- 1) ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-01-00 ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΚΑΙ ΜΕΤΑΦΟΡΑ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ
- 2) ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-02-00 ΔΙΑΣΤΡΩΣΗ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ
- 3) ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-03-00 ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ
- 4) ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-04-00 ΕΡΓΟΤΑΞΙΑΚΑ ΣΥΓΚΡΟΤΗΜΑΤΑ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ

### ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ

- 5) ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-05-00 ΔΟΝΗΤΙΚΗ ΣΥΜΠΥΚΝΩΣΗ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ
- 6) ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-02-01-00 ΧΑΛΥΒΔΙΝΟΙ ΟΠΛΙΣΜΟΙ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ
- 7) ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-04-00-00 ΚΑΛΟΥΠΙΑ ΚΑΤΑΣΚΕΥΩΝ ΑΠΟ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ (ΤΥΠΟΙ)
- 8) ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-03-00-00 ΙΚΡΙΩΜΑΤΑ
- 9) ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-04-03-00 ΚΑΤΑΣΚΕΥΕΣ ΥΔΡΑΥΛΙΚΩΝ ΕΡΓΩΝ ΑΠΟ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ ΜΕ ΑΥΞΗΜΕΝΕΣ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΥΔΑΤΟΣΤΕΓΑΝΟΤΗΤΑΣ ΚΑΙ ΑΝΤΟΧΗΣ ΣΕ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΚΗ ΦΘΟΡΑ ΚΑΙ ΧΗΜΙΚΕΣ ΠΡΟΣΒΟΛΕΣ
- 10) ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-05-01-04 ΘΩΡΑΚΙΣΗ ΕΠΙΦΑΝΕΙΩΝ ΥΔΡΑΥΛΙΚΩΝ ΕΡΓΩΝ ΜΕ ΤΣΙΜΕΝΤΟΚΟΝΙΑ Η ΕΤΟΙΜΑ ΚΟΝΙΑΜΑΤΑ

### **A.3 ΥΔΡΑΥΛΙΚΑ ΔΙΚΤΥΑ-ΦΡΕΑΤΙΑ**

- 1) ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-06-02-01 ΔΙΚΤΥΑ ΥΠΟ ΠΙΕΣΗ ΑΠΟ ΣΩΛΗΝΕΣ U-PVC
- 2) ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-06-06-02 ΔΙΚΤΥΑ ΟΜΒΡΙΩΝ ΚΑΙ ΑΚΑΘΑΡΤΩΝ ΑΠΟ ΣΩΛΗΝΕΣ ΙΝΟΣΙΜΕΝΤΟΥ
- 3) ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-06-07-02 ΔΙΚΛΕΙΔΕΣ ΧΥΤΟΣΙΔΗΡΕΣ ΣΥΡΤΑΡΩΤΕΣ
- 4) ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-06-07-07 ΒΑΛΒΙΔΕΣ ΕΙΣΑΓΩΓΗΣ – ΕΞΑΓΩΓΗΣ ΑΕΡΑ ΔΙΠΛΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ
- 5) ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-06-07-05 ΤΕΜΑΧΙΑ ΕΞΑΡΜΩΣΗΣ ΣΥΣΚΕΥΩΝ
- 6) ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-06-08-01 ΤΑΙΝΙΕΣ ΣΗΜΑΝΣΕΩΣ ΥΠΟΓΕΙΩΝ ΔΙΚΤΥΩΝ
- 7) ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-06-08-06 ΠΡΟΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΜΕΝΑ ΦΡΕΑΤΙΑ ΑΠΟ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ
- 8) ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-07-01-05 ΒΑΘΜΙΔΕΣ ΦΡΕΑΤΙΩΝ
- 9) ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-07-01-04 ΕΣΧΑΡΕΣ ΥΔΡΟΣΥΛΛΟΓΗΣ-ΚΑΛΥΜΜΑΤΑ ΑΠΟ
- 10) ΕΛΑΤΟ ΧΥΤΟΣΙΔΗΡΟ

### **A.4 ΗΛΕΚΤΡΟΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΑ**

- 1) ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-20-02-01 ΑΓΩΓΟΙ - ΚΑΛΩΔΙΑ ΔΙΑΝΟΜΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ
- 2) ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-50-01-00 ΣΥΛΛΕΚΤΗΡΙΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΑΝΤΙΚΕΡΑΥΝΙΚΗΣ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ
- 3) ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-50-02-00 ΑΓΩΓΟΙ ΚΑΘΟΔΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΑΝΤΙΚΕΡΑΥΝΙΚΗΣ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ
- 4) ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-05-06-01 ΦΟΡΗΤΟΙ ΠΥΡΟΣΒΕΣΤΗΡΕΣ ΞΗΡΑΣ ΚΟΝΕΩΣ ΚΑΙ ΔΙΟΞΕΙΔΙΟΥ ΤΟΥ ΑΝΘΡΑΚΑ
- 5) ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-05-07-01 ΑΥΤΟΔΙΕΓΕΙΡΟΜΕΝΟΙ ΠΥΡΟΣΒΕΣΤΗΡΕΣ ΞΗΡΑΣ ΚΟΝΕΩΣ
- 6) ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-20-01-01 ΧΑΛΥΒΔΙΝΕΣ ΣΩΛΗΝΩΣΕΙΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ
- 7) ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-20-01-02 ΠΛΑΣΤΙΚΕΣ ΣΩΛΗΝΩΣΕΙΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ
- 8) ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-20-01-03 ΕΣΧΑΡΕΣ ΚΑΙ ΣΚΑΛΕΣ ΚΑΛΩΔΙΩΝ

## **B. ΛΟΙΠΕΣ ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ**

1. Τ.Π. ΠΡΟΣΩΡΙΝΕΣ ΑΝΤΙΣΤΗΡΙΞΕΙΣ
2. Τ.Π. ΚΑΘΑΙΡΕΣΗ ΚΑΙ ΕΠΑΝΑΦΟΡΑ ΟΔΟΣΤΡΩΜΑΤΩΝ
3. Τ.Π. ΠΡΟΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΜΕΝΑ ΦΡΕΑΤΙΑ ΑΠΟ ΠΟΛΥΑΙΘΥΛΕΝΙΟ, ΜΟΝΟΛΙΘΙΚΗΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ
4. Τ.Π. ΠΡΟΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΜΕΝΑ ΦΡΕΑΤΙΑ ΑΠΟ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ
5. Τ.Π. ΕΙΔΙΚΑ ΦΡΕΑΤΙΑ ΑΠΟ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ
6. Τ.Π. ΔΙΚΤΥΑ ΑΠΟ ΣΩΛΗΝΕΣ ΕΛΑΤΟΥ ΧΥΤΟΣΙΔΗΡΟΥ
7. Τ. Π. ΕΞΥΓΙΑΝΣΗ ΜΕ ΑΜΜΟΧΑΛΙΚΟ
8. Τ.Π. ΑΓΚΥΡΩΣΕΙΣ
9. Τ.Π. Η/Μ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΩΝ ΑΚΑΘΑΡΤΩΝ
10. Τ.Π. ΣΥΣΤΗΜΑ ΤΗΛΕΕΛΕΓΧΟΥ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΩΝ
11. Τ.Π. ΦΟΡΤΟΕΚΦΟΡΤΩΣΗ ΚΑΙ ΜΕΤΑΦΟΡΑ ΠΡΟΪΟΝΤΩΝ ΕΚΣΚΑΦΗΣ

**Γ. ΓΕΝΙΚΟΙ ΟΡΟΙ**

**Α.1. Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΤΕΠ) / Προσωρινές Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΠΕΤΕΠ)**

Στη συνέχεια παρατίθεται πίνακας των εγκεκριμένων Ελληνικών Τεχνικών Προδιαγραφών (ΕΤΕΠ) / ΦΕΚ Β'2221/30-7-2012, ως ισχύουν μετά την αναστολή (ΦΕΚ 2524Β/16-08-16) και αντικατάσταση (Εγκύκλιος ΥΠΟΜΕΔΙ 17/2016 ΔΚΠ/οικ/1322/07-09-2016) μερικών εξ' αυτών με τις αντίστοιχες Προσωρινές Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΠΕΤΕΠ), που έχουν εφαρμογή στον έργο.

Οι αναλυτικές περιγραφές των ΕΤΕΠ / ΠΕΤΕΠ υπάρχουν αναρτημένες στην ιστοσελίδα της ΓΓΔΕ ([www.ggde.gr](http://www.ggde.gr)).

Για τις εργασίες για τις οποίες δεν υπάρχει (μέχρι τη σύνταξη του παρόντος) αντίστοιχη ΕΤΕΠ / ΠΕΤΕΠ αλλά περιλαμβάνονται στο έργο, ισχύουν οι συμπληρωματικές Τεχνικές Προδιαγραφές (Τ.Π.) του παρόντος Τεύχους, οι οποίες *συμπληρώνουν* ή *εξειδικεύουν* τις ΕΤΕΠ / ΠΕΤΕΠ, ως αυτές ισχύουν μέχρι τη σύνταξη του παρόντος.

ΚΩΔΙΚΟΣ ΑΡΘΡΟΥ	ΕΡΓΑΣΙΑ	Α.Τ.	Κωδ. ΕΤΕΠ / ΠΕΤΕΠ
ΥΔΡ 3.10.01.01	Εκσκαφή ορυγμάτων υπογείων δικτύων σε έδαφος γαιώδες ή ημιβραχώδες. Με πλάτος πυθμένα έως 3,00 m, με την πλευρική απόθεση των προϊόντων εκσκαφής. Για βάθος ορύγματος έως 4,00 m	A.03	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-01-03-01
ΥΔΡ 3.10.01.02	Εκσκαφή ορυγμάτων υπογείων δικτύων σε έδαφος γαιώδες ή ημιβραχώδες. Με πλάτος πυθμένα έως 3,00 m, με την πλευρική απόθεση των προϊόντων εκσκαφής. Για βάθος ορύγματος 4,01 έως 6,00 m	A.04	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-01-03-01
ΥΔΡ 3.11.01.01	Εκσκαφή ορυγμάτων υπογείων δικτύων σε έδαφος βραχώδες. Με πλάτος πυθμένα έως 3,00 m, με την πλευρική απόθεση των προϊόντων εκσκαφής. Για βάθος ορύγματος έως 4,00 m	A.05	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-01-03-01
ΥΔΡ 3.11.01.02	Εκσκαφή ορυγμάτων υπογείων δικτύων σε έδαφος βραχώδες. Με πλάτος πυθμένα έως 3,00 m, με την πλευρική απόθεση των προϊόντων εκσκαφής. Για βάθος ορύγματος 4,01 έως 6,00 m	A.06	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-01-03-01
ΥΔΡ ΣΧ3.14.01	Αγωγοί ακαθάρτων που κατασκευάζονται χωρίς διάνοιξη ορύγματος με εφαρμογή μεθόδων αφαίρεσης εδαφικού υλικού με διάτρηση. Για αγωγό ακαθάρτων ονομαστικής διαμέτρου Φ250mm.	A.07	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501- 08-01-04-01
ΥΔΡ ΣΧ6081.1Α	Εκσκαφή ορυγμάτων σε έδαφος γαιώδες-ημιβραχώδες εντός κατοικημένης περιοχής για τη διενέργεια ερευνητικών τομών	A.08	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501- 08-01-03-01
ΥΔΡ 5.04	Επιχώσεις ορυγμάτων υπογείων δικτύων με προϊόντα εκσκαφών, με ιδιαίτερες απαιτήσεις συμπύκνωσης	Δ.03	ΠΕΤΕΠ 08-01-03-02
ΥΔΡ 5.05.01	Επιχώσεις ορυγμάτων υπογείων δικτύων με διαβαθμισμένο θραυστό αμμοχάλικο λατομείου.	A.10	ΠΕΤΕΠ 08-01-03-02

	Για συνολικό πάχος επίχωσης έως 50 cm		
ΥΔΡ 5.05.02	Επίχωσης ορυγμάτων υπογείων δικτύων με διαβαθμισμένο θραυστό αμμοχάλικο λατομείου. Για συνολικό πάχος επίχωσης άνω των 50 cm	A.11	ΠΕΤΕΠ 08-01-03-02
ΥΔΡ 5.07	Στρώσεις έδρασης και εγκιβωτισμός σωλήνων με άμμο προελεύσεως λατομείου	A.12	ΠΕΤΕΠ 08-01-03-02
ΥΔΡ 3.16	Διάστρωση προϊόντων εκσκαφής.	A.14	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501- 02-05-00-00
ΥΔΡ 4.1.1	Καθαιρέσεις μεμονωμένων στοιχείων ή τμημάτων κατασκευών από οπλισμένο σκυρόδεμα, συνήθους ακρίβειας, με χρήση αεροσυμπιεστών κλπ συμβατικών μέσων (υδραυλική σφύρα, εργαλεία πεπιεσμένου αέρα, ηλεκτροεργαλεία κλπ) (ΥΔΡ4.1.1)	A.20	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501- 15-02-01-01
ΥΔΡ 4.1.2	Καθαιρέσεις μεμονωμένων στοιχείων ή τμημάτων κατασκευών από οπλισμένο σκυρόδεμα, με ιδιαίτερες απαιτήσεις ακρίβειας, με χρήση ειδικού εξοπλισμού αδιατάρακτης κοπής σκυροδέματος (συρματοκοπή, δισκοκοπή, κοπή με θερμολόγη, υδατοκοπή) (ΥΔΡ4.1.2)	A.21	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501- 15-02-01-03
ΥΔΡ 4.09.01	Αποκατάσταση ασφαλτικών οδοστρωμάτων στις θέσεις ορυγμάτων υπογείων δικτύων. Αποκατάσταση ασφαλτικών οδοστρωμάτων που έφεραν ασφαλτικές στρώσεις μέσου πάχους 5 cm	A.22	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-03-11-01 ΠΕΤΕΠ 05-03-11-04
ΥΔΡ 4.09.02	Αποκατάσταση ασφαλτικών οδοστρωμάτων στις θέσεις ορυγμάτων υπογείων δικτύων. Αποκατάσταση ασφαλτικών οδοστρωμάτων που έφεραν ασφαλτικές στρώσεις μέσου πάχους 10 cm	A.23	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-03-11-01 ΠΕΤΕΠ 05-03-11-04
ΟΔΟ Γ-1.1	Υπόβαση οδοστρωσίας. Υπόβαση οδοστρωσίας μεταβλητού πάχους.	A.24	ΠΕΤΕΠ 05-03-03-00
ΟΔΟ Γ-2.1	Βάση οδοστρωσίας. Βάση οδοστρωσίας μεταβλητού πάχους.	A.25	ΠΕΤΕΠ 05-03-03-00
ΟΔΟ Β-51	Πρόχυτα κράσπεδα από σκυρόδεμα.	A.28	ΠΕΤΕΠ 05-02-01-00
ΥΔΡ 4.10	Αποκατάσταση επίστρωσης πεζοδρομίου νησίδας ή πλατείας στις θέσεις ορυγμάτων υπογείων δικτύων.	A.29	ΠΕΤΕΠ 08-06-08-03
ΥΔΡ 9.01	Ξυλότυποι ή σιδηρότυποι επιπέδων επιφανειών	B.01	ΠΕΤΕΠ 01-03-00-00 ΕΛΟΤ ΤΠ 1501- 01-04-00-00
ΥΔΡ 9.26	Προμήθεια και τοποθέτηση σιδηρού οπλισμού σκυροδεμάτων υδραυλικών έργων	B.02	ΠΕΤΕΠ 01-02-01-00
ΥΔΡ 9.10.04	Παραγωγή, μεταφορά, διάστρωση, συμπύκνωση και συντήρηση σκυροδέματος. Για κατασκευές από σκυρόδεμα κατηγορίας C16/20	B.03	ΠΕΤΕΠ 01-01-01-00 ΕΛΟΤ ΤΠ 1501- 01-01-02-00 ΠΕΤΕΠ 01-01-03-00 ΠΕΤΕΠ 01-01-04-00 ΕΛΟΤ ΤΠ 1501- 01-01-05-00 ΕΛΟΤ ΤΠ 1501- 01-01-07-00
ΥΔΡ 9.10.05	Παραγωγή, μεταφορά, διάστρωση, συμπύκνωση και συντήρηση σκυροδέματος. Για κατασκευές από σκυρόδεμα κατηγορίας C20/25	Δ.07	ΠΕΤΕΠ 01-01-01-00 ΕΛΟΤ ΤΠ 1501- 01-01-02-00 ΠΕΤΕΠ 01-01-03-00 ΠΕΤΕΠ 01-01-04-00 ΕΛΟΤ ΤΠ 1501- 01-01-05-00 ΕΛΟΤ ΤΠ 1501- 01-01-07-00
ΥΔΡ 16.14.01	Προκατασκευασμένα κυκλικά φρεάτια επίσκεψης αγωγών ακαθάρτων από σκυρόδεμα,	B.06	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501- 15-08-06-08-06

	κατά ΕΛΟΤ EN 1917, εντός κατοικημένων περιοχών. Φρεάτιο εσωτ.διαμέτρου 1,20 m		
ΥΔΡ 12.13.02.5	Αγωγοί υπό πίεση από σωλήνες PVC-U. Ονομαστικής πίεσης 10 at. Ονομαστικής διαμέτρου D110 mm	Γ.02	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501- 08-06-08-01 ΕΛΟΤ ΤΠ 1501- 08-06-02-01
ΥΔΡ 12.10.04	Αγωγοί αποχέτευσης από σωλήνες PVC-U συμπαγούς τοιχώματος. Αγωγοί αποχέτευσης από σωλήνες PVC-U, SDR 41, DN 200 mm	Γ.04	ΠΕΤΕΠ 08-06-02-02
ΥΔΡ 12.10.05	Αγωγοί αποχέτευσης από σωλήνες PVC-U συμπαγούς τοιχώματος. Αγωγοί αποχέτευσης από σωλήνες PVC-U, SDR 41, DN 250 mm	Γ.05	ΠΕΤΕΠ 08-06-02-02
ΥΔΡ 12.10.06	Αγωγοί αποχέτευσης από σωλήνες PVC-U συμπαγούς τοιχώματος. Αγωγοί αποχέτευσης από σωλήνες PVC-U, SDR 41, DN 315 mm	Γ.06	ΠΕΤΕΠ 08-06-02-02
ΥΔΡ 12.10.08	Αγωγοί αποχέτευσης από σωλήνες PVC-U συμπαγούς τοιχώματος. Αγωγοί αποχέτευσης από σωλήνες PVC-U, SDR 41, DN 400 mm	Γ.07	ΠΕΤΕΠ 08-06-02-02
ΥΔΡ 12.1.1.3	Προμήθεια, μεταφορά στη θέση εγκατάστασης, και τοποθέτηση προκατασκευασμένων τσιμεντοσωλήνων αποχέτευσης κατα ΕΛΟΤ EN 1916, κλάσεως αντοχής 120, ονομαστικής διαμέτρου D400mm	Γ.11	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501- 08-06-06-02
ΥΔΡ 3.17	Εκσκαφή θεμελίων τεχνικών έργων σε έδαφος γαιώδες-ημιβραχώδες.	Δ.01	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501- 02-04-00-00
ΥΔΡ 3.18.01	Εκσκαφή θεμελίων τεχνικών έργων σε έδαφος βραχώδες. Χωρίς χρήση εκρηκτικών υλών (μόνον με κρουστικό εξοπλισμό)	Δ.02	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501- 02-04-00-00
ΥΔΡ 3.16	Διάστρωση προϊόντων εκσκαφής.	A.12	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501- 02-05-00-00
ΥΔΡ 5.04	Επιχώσεις ορυγμάτων υπογείων δικτύων με προϊόντα εκσκαφών, με ιδιαίτερες απαιτήσεις συμπίκνωσης	Δ.03	ΠΕΤΕΠ 08-01-03-02
ΥΔΡ 6.01.01.03	Λειτουργία εργοταξιακών αντλητικών συγκροτημάτων. Αντλητικά συγκροτήματα diesel ή βενζινοκίνητα. Ισχύος 2,0 έως 5,0 HP	Δ.04	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501- 08-10-01-00 ΕΛΟΤ ΤΠ 1501- 08-10-02-00
ΥΔΡ 9.01	Ξυλότυποι ή σιδηρότυποι επιπέδων επιφανειών	B.01	ΠΕΤΕΠ 01-03-00-00 ΕΛΟΤ ΤΠ 1501- 01-04-00-00 ΕΛΟΤ ΤΠ 1501- 01-04-00-00
ΥΔΡ 9.02	Ξυλότυποι ή σιδηρότυποι καμπύλων επιφανειών	Δ.05	ΠΕΤΕΠ 01-03-00-00 ΕΛΟΤ ΤΠ 1501- 01-04-00-00 ΕΛΟΤ ΤΠ 1501- 01-04-00-00
ΥΔΡ 9.26	Προμήθεια και τοποθέτηση σιδηρού οπλισμού σκυροδεμάτων υδραυλικών έργων	B.02	ΠΕΤΕΠ 01-02-01-00
ΥΔΡ 9.10.03	Παραγωγή, μεταφορά, διάστρωση, συμπίκνωση και συντήρηση σκυροδέματος. Για κατασκευές από σκυρόδεμα κατηγορίας C12/15	Δ.06	ΠΕΤΕΠ 01-01-01-00 ΕΛΟΤ ΤΠ 1501- 01-01-02-00 ΠΕΤΕΠ 01-01-03-00 ΠΕΤΕΠ 01-01-04-00 ΕΛΟΤ ΤΠ 1501- 01-01-05-00 ΕΛΟΤ ΤΠ 1501- 01-01-07-00
ΥΔΡ 9.10.05	Παραγωγή, μεταφορά, διάστρωση, συμπίκνωση και συντήρηση σκυροδέματος. Για κατασκευές από σκυρόδεμα κατηγορίας C20/25	Δ.07	ΠΕΤΕΠ 01-01-01-00 ΕΛΟΤ ΤΠ 1501- 01-01-02-00 ΠΕΤΕΠ 01-01-03-00 ΠΕΤΕΠ 01-01-04-00 ΕΛΟΤ ΤΠ 1501- 01-01-05-00 ΕΛΟΤ ΤΠ 1501- 01-01-07-00

ΥΔΡ 11.03	Βαθμίδες από χυτοσίδηρο	Δ.10	ΠΕΤΕΠ 08-07-01-05
-----------	-------------------------	------	-------------------

## **A.2. Παρατηρήσεις σχετικά με το Τιμολόγιο Μελέτης και το παρόν Τεύχος**

Σύμφωνα με τα οριζόμενα στο άρθρο 5 της οικείας Διακήρυξης, και σύμφωνα με την παράγραφο 4 της Εγκυκλίου 26/04-10-2012 του Υπουργείου Ανάπτυξης, Ανταγωνιστικότητας, Υποδομών, Μεταφορών & Δικτύων, στη σειρά ισχύος των συμβατικών τευχών προηγείται το Τιμολόγιο Μελέτης από τις Τεχνικές Προδιαγραφές του παρόντος Τεύχους.

Στο πλαίσιο αυτό και σε περίπτωση ασυμφωνίας των αναφερόμενων στα ως άνω συμβατικά τεύχη όρων σχετικά με τον τρόπο εκτέλεσης των εργασιών, καθώς και την επιμέτρηση και πληρωμή τους, υπερισχύουν τα αναφερόμενα στο Τιμολόγιο Μελέτης. Σε αντίθετη περίπτωση όπου δεν υπάρχει ασυμφωνία, η περιγραφή των εργασιών καθώς και ο τρόπος επιμέτρησης και πληρωμής του Τιμολογίου Μελέτης αναλύεται περαιτέρω και συμπληρώνεται όπου απαιτείται, με τους αντίστοιχους όρους του παρόντος Τεύχους των Τεχνικών Προδιαγραφών.

Τέλος αναφέρεται ότι εργασίες οι οποίες - βάσει του Τιμολογίου Μελέτης - περιλαμβάνονται στην τιμή ενός άρθρου Τιμολογίου, δεν θα επιμετρώνται ούτε θα πληρώνονται ιδιαίτερος, ανεξαρτήτως διαφορετικής σχετικής αναφοράς στο παρόν Τεύχος των Τεχνικών Προδιαγραφών.

## **A.3. Υλικά**

### **A.3.1. Γενικά**

(α) Στις εργασίες περιλαμβάνεται η προμήθεια των αναγκαίων υλικών, δομικών στοιχείων και εξοπλισμού καθώς και η φόρτωση, μεταφορά, εκφόρτωση και αποθήκευση αυτών στο εργοτάξιο.

(β) Υλικά και στοιχεία τα οποία διαθέτει ο Εργοδότης στον Ανάδοχο, πρέπει να ζητούνται έγκαιρα από τον Ανάδοχο.

(γ) Τα υλικά και στοιχεία που πρόκειται να ενσωματωθούν στο έργο, πρέπει να είναι κατάλληλα για την προβλεπόμενη χρήση τους και να είναι συμβατά μεταξύ τους.

(δ) Με την δημοσίευση της ΚΥΑ ΥΠΑΝ – ΥΠΥΜΕΔΙ, υπ' αριθ. 6690 στο ΦΕΚ 1914 Β / 15-06-2012 (σε εφαρμογή των διατάξεων του Π.Δ. 334/94), αλλά και των προγενέστερων σχετικών ΚΥΑ, ευρεία ποικιλία προϊόντων τα οποία διακινούνται ή διατίθενται για χρήση στις δομικές κατασκευές εντός της Ελληνικής επικράτειας οφείλουν να συμμορφώνονται με τα αντίστοιχα για κάθε προϊόν Εναρμονισμένα Ευρωπαϊκά Πρότυπα που έχουν μεταφερθεί στο Ελληνικό Σύστημα Τυποποίησης, καθώς και να φέρουν την σήμανση «CE». *Επισημαίνεται ότι η απαίτηση υποχρεωτικής σήμανσης «CE», αφορά αποκλειστικώς τα προϊόντα που περιλαμβάνονται στην ως άνω ΚΥΑ.*

### **A.3.2. Δείγματα**

Υλικά και δομικά στοιχεία τα οποία χρησιμοποιούνται από τον Ανάδοχο ως δείγματα και δεν ενσωματώνονται στο έργο, επιτρέπεται να είναι μεταχειρισμένα ή αμεταχειριστά κατ' επιλογή του Αναδόχου.

### **A.3.3. Προμήθεια**

(α) Τα υλικά και τα δομικά στοιχεία τα οποία πρόκειται, με μέρμινα και ευθύνη του Αναδόχου, να ενσωματωθούν στο έργο πρέπει να είναι καινούργια.

(β) Οι διαστάσεις και η ποιότητα υλικών και δομικών στοιχείων για τα οποία υπάρχουν σχετικά πρότυπα (ELOT, EN κ.λπ.), πρέπει να είναι σύμφωνες με τα πρότυπα αυτά.

## **A.4. Επιμέτρηση και πληρωμή**

### **A.4.1. Γενικά**

Η επιμέτρηση των εργασιών γίνεται βάσει μετρήσεων και των συντασσόμενων με τη βοήθειά



τους επιμετρητικών σχεδίων και πινάκων, λαμβανομένων υπόψη των έγγραφων εντολών της Υπηρεσίας και των τυχόν οριζομένων ανοχών.

Η Υπηρεσία δικαιούται να ελέγξει το σύνολο ή μέρος του Έργου, κατά την κρίση της, προκειμένου να επιβεβαιώσει την ορθότητα των επιμετρητικών στοιχείων που υποβάλει ο Ανάδοχος. Ο Ανάδοχος υποχρεούται με δική του δαπάνη να διαθέσει τον απαιτούμενο εξοπλισμό και προσωπικό για την υποστήριξη της Υπηρεσίας στην διεξαγωγή του εν λόγω ελέγχου.

Η πληρωμή των εργασιών γίνεται βάσει της ποσότητας κάθε εργασίας, επιμετρούμενης ως ανωτέρω με κατάλληλη μονάδα μέτρησης, επί την τιμή μονάδας της εργασίας, όπως αυτή καθορίζεται στο Τιμολόγιο αφού εφαρμοστεί το ενιαίο ποσοστό έκπτωσης του Ανάδοχου στην αντίστοιχη Ομάδα εργασιών που εντάσσεται η εργασία.

Ειδικότερα για κάθε εργασία, ο τρόπος και η μονάδα επιμέτρησης, καθώς και ο τρόπος πληρωμής καθορίζονται στις αντίστοιχες παραγράφους των επί μέρους εργασιών του παρόντος.

Αν η παράγραφος «Επιμέτρηση και Πληρωμή» μιας επιμέρους Τ.Π. του παρόντος που αναφέρεται σε μια τιμή μονάδας, ορίζει ότι η εν λόγω τιμή αποτελεί πλήρη αποζημίωση για την ολοκλήρωση των εργασιών της συγκεκριμένης εργασίας, τότε οι ίδιες επιμέρους εργασίες δεν θα επιμετρώνται ούτε θα πληρώνονται στο πλαίσιο καμίας άλλης εργασίας που εμφανίζεται στο Τιμολόγιο.

#### ***A.4.2. Επιμέτρηση υλικών με ζύγιση***

Για τα υλικά τα οποία βάσει των άρθρων του Τιμολογίου, επιμετρώνται και πληρώνονται με βάρος, τότε η επιμέτρηση και παραλαβή θα γίνεται είτε από πίνακες του αντίστοιχου προμηθευτή των υλικών (εφόσον αυτό προβλέπεται από τα σχετικά άρθρα τιμολογίου ή/και κατά την κρίση της Υπηρεσίας) είτε με ζύγιση. *Επισημαίνεται ότι δεν θα εφαρμόζεται σε καμία περίπτωση επιμέτρηση με ζύγιση για υλικά / κατασκευές για τα οποία ορίζεται ρητώς στο Τιμολόγιο της μελέτης μια εργασίας (Α.Τ.) ότι η επιμέτρηση θα γίνεται με βάση τους πίνακες του προμηθευτή.*

Στην περίπτωση επιμέτρησης και παραλαβής με ζύγιση ισχύουν τα αναφερόμενα στο άρθρο 151 του Ν. 4412/16 ως ισχύει. Ο ανάδοχος υποχρεούται να καλέσει την Επιτροπή της παραγράφου 2 του άρθρου 136 του Ν. 4412/16, και τον επιβλέποντα, προκειμένου να προβούν από κοινού στην ζύγιση και να συντάξουν πρωτόκολλο ζυγίσεως.

Το πρωτόκολλο αυτό, υπογραφόμενο από τον ανάδοχο, τον Επιβλέποντα και τα μέλη της Επιτροπής, αποτελεί προϋπόθεση για την πιστοποίηση των σχετικών εργασιών.

#### **A.5. Εργοταξιακή Σήμανση – Προστατευτικές Κατασκευές**

Τα απαιτούμενα υλικά και στοιχεία που αφορούν στην εργοταξιακή σήμανση και τα μέτρα ασφαλείας στο εργοτάξιο, περιλαμβάνονται ανηγμένα στα άρθρα του τιμολογίου της μελέτης, σύμφωνα με τους ΓΕΝΙΚΟΥΣ ΟΡΟΥΣ του Τιμολογίου. Αναλυτικότερα :

*Παρ. 1.7. Οι επιβαρύνσεις από την εκτέλεση των εργασιών υπό ταυτόχρονη διεξαγωγή της κυκλοφορίας και την λήψη των απαιτούμενων προστατευτικών μέτρων, οι δαπάνες των μέτρων προστασίας των όμορων κατασκευών των χώρων εκτέλεσης των εργασιών, της πρόληψης ατυχημάτων εργαζομένων ή τρίτων, της αποφυγής βλαβών σε κινητά ή ακίνητα πράγματα τρίτων, της αποφυγής ρύπανσης ρεμάτων, ποταμών, ακτών κ.λπ., καθώς και οι δαπάνες των μέτρων προστασίας των έργων σε κάθε φάση της κατασκευής τους ανεξαρτήτως της εποχής του έτους ....*

*Παρ. 1.12. Οι δαπάνες λήψης μέτρων για την ομαλή και ασφαλή διακίνηση πεζών και οχημάτων στις θέσεις εκτέλεσης των εργασιών, όπως ενδεικτικά:*

*(1) Οι δαπάνες προσωρινών γεφυρώσεων ορυγμάτων πλάτους έως 3,0 m, για την αποκατάσταση της κυκλοφορίας πεζών και οχημάτων, όταν τούτο κρίνεται απαραίτητο από την Υπηρεσία ή τις αρμόδιες Αρχές*

*(2) Οι δαπάνες λήψης προστατευτικών μέτρων για την απρόσκοπτη και ασφαλή κυκλοφορία πεζών και οχημάτων στην περίμετρο των χώρων εκτέλεσης των εργασιών, όπου απαιτείται, ήτοι για*

την περίφραξη των ορυγμάτων και γενικά των χώρων εκτέλεσης εργασιών, την ενημέρωση του κοινού, την σήμανση και φωτεινή σηματοδότηση του εργοταξιακού χώρου (πλην εκείνης που προκύπτει από μελέτη σήμανσης και τιμολογείται ιδιαίτερος), την προσωρινή διευθέτηση και αποκατάσταση της κυκλοφορίας κλπ. καθώς και οι δαπάνες για την απομάκρυνση των παραπάνω προσωρινών κατασκευών και σήμανσης μετά την περαίωση των εργασιών και την πλήρη αποκατάσταση της αρχικής σήμανσης.

Βάσει των ως άνω επισημάνσεων και λαμβάνοντας υπόψη ότι

- δεν προβλέπεται στα συμβατικά τεύχη του έργου ιδιαίτερη τιμολόγηση για τις δαπάνες προσωρινών γεφυρώσεων και λήψης προστατευτικών μέτρων, και

- δεν έχει συνταχθεί ανεξάρτητη μελέτη σήμανσης στο πλαίσιο της εγκεκριμένης μελέτης (η μελέτη εργοταξιακής σήμανσης και ασφάλειας, θα συνταχθεί σε κάθε περίπτωση από τον ανάδοχο κατασκευής στο πλαίσιο των συμβατικών του υποχρεώσεων, χωρίς αυτό να εγείρει την απαίτηση σύνταξης τιμών μονάδας νέων εργασιών κατά τα οριζόμενα στο άρθρο 156 του Ν. 4412/16 ως ισχύει),

στην προμέτρηση και τον προϋπολογισμό των έργων δεν ενσωματώνονται εργασίες σχετικές με τα απαιτούμενα μέτρα ασφαλείας και σήμανσης (π.χ. *ΥΔΡ 1.1. Χρήση πινακίδων εργοταξιακής σήμανσης, ΥΔΡ 1.2. Χρήση αμφιπλεύρων εργοταξιακών στηθαίων οδού, τύπου New Jersey, από σκληρό πλαστικό, ΥΔΡ 1.3. Αναλάμποντες φανοί επισήμανσης κινδύνου, ΥΔΡ 1.5. Προσωρινές γεφυρώσεις ορυγμάτων για την διευκόλυνση της κυκλοφορίας των πεζών*), δεδομένου ότι οι εργασίες αυτές συμπεριλαμβάνονται στα συμβατικά άρθρα τιμολογίου, περαιτέρω δε και για τον λόγο αυτό, αποτελούν μη επιλέξιμες προς χρηματοδότηση δαπάνες σε συγχρηματοδοτούμενα έργα.

#### **A.6. Απαιτήσεις και προδιαγραφές μελετών που εκπονούνται από τον ανάδοχο**

Σύμφωνα με τα αναφερόμενα στο συμβατικό τεύχος της Συγγραφής Υποχρεώσεων καθώς και στους ΓΕΝΙΚΟΥΣ ΟΡΟΥΣ του Τιμολογίου μελέτης, στα άρθρα του τιμολογίου της μελέτης, περιλαμβάνονται ανηγμένα – εκτός άλλων - οι ακόλουθες μελέτες :

*Παρ. 1.1.13. Οι δαπάνες των τοπογραφικών εργασιών (αποτυπώσεις, πασσαλώσεων, αναπασσαλώσεων, πύκνωσης τριγωνομετρικού και πολυγωνομετρικού δικτύου, εγκατάστασης χωροσταθμικών αφετηριών κ.λπ.) που απαιτούνται για την χάραξη των επιμέρους στοιχείων του έργου, οι δαπάνες σύνταξης μελετών εφαρμογής (όταν απαιτείται για την προσαρμογή των στοιχείων της οριστικής μελέτης στο ακριβές ανάγλυφο του εδάφους ή υφιστάμενες κατασκευές), κατασκευαστικών σχεδίων και σχεδίων λεπτομερειών, οι δαπάνες ανίχνευσης και εντοπισμού εμποδίων στον χώρο εκτέλεσης του έργου και εκπόνησης μελετών αντιμετώπισης αυτών .....*

*Παρ. 1.14. Οι δαπάνες αποτύπωσης τεχνικών έργων και λοιπών εγκαταστάσεων που απαντώνται στο χώρο του έργου, οι δαπάνες επαλήθευσης των στοιχείων εδάφους με τοπογραφικές μεθόδους .....*

*Παρ. 1.15. Η δαπάνη σύνταξης των αναπτυγμάτων και πινάκων σπλισμού σκυροδεμάτων (όταν αυτοί δεν περιλαμβάνονται στη μελέτη)....*

*Παρ. 1.25. Οι δαπάνες των ειδικών μελετών, που προβλέπεται στα τεύχη δημοπράτησης να εκπονηθούν από τον Ανάδοχο χωρίς ιδιαίτερη αμοιβή, όπως μελέτες σύνθεσης σκυροδεμάτων και ασφαλτομιγμάτων, μελέτες ικριωμάτων κ.λπ.*

Στην τελευταία περίπτωση των ειδικών μελετών, περιλαμβάνονται οι απαιτούμενες μελέτες της εργασίας κατασκευής αγωγού ακαθάρτων με διάτρηση, σύμφωνα με τα οριζόμενα στο Α.Τ. Α.26, καθώς και οι μελέτη προσωρινών αντιστηρίξεων (βλ. Τ.Π. παρόντος τεύχους).

**Όλες οι μελέτες που θα εκπονηθούν από τον ανάδοχο σύμφωνα με τα προαναφερόμενα (τοπογραφικές αποτυπώσεις, υδραυλικές / στατικές / ηλεκτρομηχανολογικές κ.λπ. μελέτες εφαρμογής και κατασκευαστικές μελέτες κ.α.), θα είναι σύμφωνες αφενός με τα οριζόμενα στην**

οικεία Σ.Υ., αφετέρου με τα οριζόμενα στο Π.Δ. 696/74 (*Περί αμοιβών μηχανικών για σύνταξη μελετών, επίβλεψη, παραλαβή, κ.λπ. Συγκοινωνιακών, Υδραυλικών και Κτιριακών Έργων, ως και Τοπογραφικών, Κτηματογραφικών και Χαρτογραφικών Εργασιών και σχετικών τεχνικών προδιαγραφών μελετών*) ως ισχύει, καθώς και τους ισχύοντες σήμερα κανονισμούς, σε καμία δε περίπτωση, δεν θα υπολείπονται της πληρότητας των εγκεκριμένων μελετών του έργου.

## Τεχνική Προδιαγραφή 1

### ΠΡΟΣΩΡΙΝΕΣ ΑΝΤΙΣΤΗΡΙΞΕΙΣ

#### Γενικά περί αντιστήριξεων

Η παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή αναφέρεται στις εργασίες προσωρινών αντιστήριξεων των παρειών των ορυγμάτων. Βάσει της ΕΤΕΠ 08-01-03-01 «Εκσκαφές ορυγμάτων υπογείων δικτύων», ισχύουν τα ακόλουθα :

- Όταν η φύση των εδαφών το απαιτεί, θα εφαρμόζεται η κατάλληλη αντιστήριξη των παρειών του ορύγματος, όπως αυτή επιβάλλεται από τους κανόνες ασφαλείας και σύμφωνα με την σχετική μελέτη ή/ και τις οδηγίες και εντολές της Υπηρεσίας.

- Για βάθη ορυγμάτων μεγαλύτερα του 1,75m επιβάλλεται σε κάθε περίπτωση η εφαρμογή κατάλληλης αντιστήριξης των πρανών των ορυγμάτων, ώστε να πληρούνται οι κανόνες ασφαλείας για το προσωπικό κατά την κατασκευή.

- Η πορεία εφαρμογής των μέτρων αντιστήριξης των εκσκαφών θα είναι ανάλογη της προόδου των εκσκαφών. Η φέρουσα ικανότητα της αντιστήριξης θα ανταποκρίνεται προς όλες τις κατασκευαστικές φορτίσεις μέχρι την επανεπίχωση του ορύγματος.

Το είδος / τύπος της αντιστήριξης και το πεδίο εφαρμογής του κάθε τύπου αντιστήριξης, καθορίζονται (ποιοτικώς, καθώς και ως πεδίο εφαρμογής) στα συμβατικά τεύχη του έργου. Ειδικότερα, στο υπό δημοπράτηση έργο, προβλέπονται τα ακόλουθα είδη αντιστήριξης :

- Αντιστήριξη με ξυλοζεύγματα (Α.Τ. Α.16 «Αντιστήριξεις με ξυλοζεύγματα»). Προβλέπεται να εφαρμοστούν στις περιπτώσεις ορυγμάτων σε σταθερά εδάφη και περιορισμένου βάθους.

- Αντιστήριξεις με μεταλλικά πετάσματα.

- Για την περίπτωση σταθερών εδαφών, τα οποία επιτρέπουν την πλήρη εκσκαφή έως την τελική στάθμη του πυθμένα του ορύγματος και την μετέπειτα εφαρμογή αντιστήριξης για την ασφαλή εκτέλεση των εργασιών εντός του ορύγματος, και όταν συντρέχουν λόγοι που καθιστούν αδύνατη τη χρήση ξυλοζευγμάτων (π.χ. μεγάλο βάθος ορύγματος ή/και υψηλός υδροφόρος ορίζοντας) θα εφαρμόζεται η εργασία με Α.Τ. 17 «Αντιστήριξεις παρειών χάνδακος με μεταλλικά πετάσματα οι οποίες δεν υλοποιούνται ταυτόχρονα με την εκσκαφή».

- Για την περίπτωση χαλαρών εδαφών θα εφαρμόζεται η εργασία με Α.Τ. 18 «Αντιστήριξεις παρειών χάνδακος με μεταλλικά πετάσματα». Βάσει του σχετικού άρθρου τιμολογίου η εργασία αυτή της αντιστήριξης με μεταλλικά πετάσματα, περιλαμβάνει εργασία έμπηξης του πετάσματος ώστε να υλοποιείται η αντιστήριξη με σταδιακή καταβίβαση των πετασμάτων στο προς εκσκαφή όρυγμα και στη συνέχεια σταδιακή εξόλκωση του πετάσματος κατά την επίχωση του ορύγματος (μετά την τοποθέτηση του αγωγού και τον εγκιβωτισμό του). Σύμφωνα με τα προαναφερόμενα, η εργασία αντιστήριξης με μεταλλικά πετάσματα - ως περιγράφεται στο Α.Τ. 18 - εφαρμόζεται μόνο σε γαιώδη εδάφη (όπου είναι δυνατή η διαδικασία της έμπηξης του πετάσματος) και μάλιστα σε περιπτώσεις ασταθούς εδάφους, όταν απαιτείται συνεχές σύστημα και όταν δεν μπορεί να εφαρμοστεί άλλου είδους και μικρότερης δαπάνης αντιστήριξη, όπως οι λοιποί τύποι που προβλέπονται συμβατικώς.

Επισημαίνεται ότι σύμφωνα με την ΕΤΕΠ 08-01-03-01 «Εκσκαφές ορυγμάτων υπογείων δικτύων», η *απαιτούμενη φέρουσα ικανότητα των αντιστήριξεων ανά εφαρμοζόμενο τύπο αποτελεί αντικείμενο ειδικής μελέτης*. Επιπρόσθετα επισημαίνεται ότι δεν έχει συνταχθεί μελέτη αντιστήριξης των ορυγμάτων των αγωγών για το δημοπρατούμενο έργο και στο πλαίσιο αυτό *την ειδική μελέτη εφαρμογής της αντιστήριξης, θα εκπονήσει ο Ανάδοχος κατασκευής* δεδομένου ότι αυτή εντάσσεται στο πλαίσιο των σύνταξης των κατασκευαστικών και ειδικών μελετών βλ. παρ. Α.6. ΓΕΝΙΚΩΝ ΟΡΩΝ παρόντος Τεύχους).

Περαιτέρω στοιχεία για τη μελέτη αυτή, παρατίθενται στη συνέχεια της παρούσας Τ.Π. Για

την εκπόνηση της μελέτης ο Ανάδοχος θα λάβει υπόψη τυχόν διαθέσιμα γεωτεχνικά στοιχεία και σχετικές πληροφορίες στην περιοχή του έργου και στοιχεία εδάφους που θα προκύψουν κατά το αρχικό στάδιο της κατασκευής του έργου.

Λαμβάνοντας σε κάθε περίπτωση υπόψη και τα πορίσματα της εγκεκριμένης μελέτης αντιστήριξης του Αναδόχου, η εφαρμοζόμενη αντιστήριξη των ορυγμάτων αγωγών και φρεατίων επίσκεψης στο συγκεκριμένο έργο θα είναι ανά «ΤΥΠΟ ΟΡΥΓΜΑΤΟΣ» η ακόλουθη:

#### - ΤΥΠΟΣ ΟΡΥΓΜΑΤΟΣ Α

Στα ορύγματα αυτά μπορεί να υλοποιηθεί η εκσκαφή έως το προβλεπόμενο τελικό βάθος, χωρίς την απαίτηση αντιστήριξης και χωρίς ιδιαίτερες καταπτώσεις των παρειών του ορύγματος. Τέτοιου είδους ορύγματα μπορούν να κατασκευαστούν σε σταθερά εδάφη (π.χ. βραχώδη, ή ημιβραχώδη εδάφη). Στην περίπτωση τέτοιων ορυγμάτων θα εφαρμόζονται κατά σειρά ιεράρχησης :

1. «Αντιστήριξη με ξυλοζεύγματα» (Α.Τ. 16). Θα εφαρμόζεται σε περιπτώσεις ορυγμάτων σε σταθερά εδάφη και περιορισμένου βάθους (εκτιμάται έως και 2,50m).

2. «Αντιστηρίξεις παρειών χάνδακος με μεταλλικά πετάσματα οι οποίες δεν υλοποιούνται ταυτόχρονα με την εκσκαφή» (Α.Τ. 17). Θα εφαρμόζεται στην περίπτωση σταθερών εδαφών, στα οποία είναι μεν δυνατή η εκσκαφή του ορύγματος έως το τελικό προβλεπόμενο βάθος, αλλά δεν μπορεί να εφαρμοστεί αντιστήριξη με ξυλοζεύγματα (π.χ. μεγάλο βάθος ορύγματος ή/και υψηλός υδροφόρος ορίζοντας).

#### - ΤΥΠΟΣ ΟΡΥΓΜΑΤΟΣ Β

Στα ορύγματα του τύπου αυτού, δεν μπορεί να υλοποιηθεί η εκσκαφή έως το προβλεπόμενο τελικό βάθος λόγω χαλαρών εδαφών με σημαντικές καταπτώσεις των παρειών των ορυγμάτων ή/και υψηλό υδροφόρο ορίζοντα, ως εκ τούτου απαιτείται η εφαρμογή της αντιστήριξης ταυτόχρονα και σταδιακά μαζί με την εκσκαφή. Στην περίπτωση τέτοιων ορυγμάτων θα εφαρμόζονται «Αντιστηρίξεις παρειών χάνδακος με μεταλλικά πετάσματα» (Α.Τ. 18). Η εφαρμογή του τύπου αυτού αντιστήριξης θα γίνεται μετά από ειδική εντολή της Διευθύνουσας Υπηρεσίας, κατόπιν σχετικού τεκμηριωμένου αιτήματος του Αναδόχου για την αναγκαιότητα εκτέλεσης της εργασίας αυτής, βάσει των ιδιαίτερων τοπικών συνθηκών σε τμήματα του έργου.

Με την μέριμνα του Αναδόχου θα τηρούνται λεπτομερή στοιχεία για τις αντιστηρίξεις και θα συντάσσεται πρωτόκολλο το οποίο θα υπογράψει και ο Επιβλέπων ώστε να μπορεί να χρησιμοποιηθεί και για την σύνταξη των επιμετρήσεων για πληρωμή του Αναδόχου.

Καθορίζεται ρητώς ότι σε περίπτωση ανάγκης αντιστηρίξεων των παρειών των ορυγμάτων ο Ανάδοχος οφείλει να προβαίνει στην υπόδειξη αυτής της ανάγκης στον Επιβλέποντα, σε περίπτωση άμεσου κινδύνου να εκτελεί αυτές τις εργασίες χωρίς προέγκριση του Επιβλέποντα ο οποίος όμως μπορεί να κρίνει εκ των υστέρων για το δικαιολογημένο ή μη της άμεσης και χωρίς προηγούμενη συνεννόηση εκτέλεση των εργασιών.

Κάθε κατάπτωση παρειάς ορύγματος σε οποιαδήποτε περίπτωση και σε οποιοσδήποτε συνθήκες σε αντιστηρίξεις ή μη καθώς και οι συνέπειες από αυτή (εργατικά ατυχήματα, ζημιές προς τρίτους, ζημιές έργων κ.λπ.) και η οποία δεν ήταν δυνατόν να αποφευχθεί για οποιοδήποτε λόγο, βαρύνουν αποκλειστικά τον Ανάδοχο εφ' όσον δεν ζήτησε έγκαιρα σχετική έγκριση ή δεν προέβη αυτεπάγγελτα στην έγκαιρη λήψη μέτρων για την αποφυγή της κατάπτωσης. Ο Ανάδοχος υποχρεούται να καταβάλει κάθε νόμιμη αποζημίωση, να αποκαταστήσει τις βλάβες και να αναλάβει κάθε ποινική και αστική ευθύνη.

Ο Επιβλέπων μπορεί να επιβάλει στον Ανάδοχο την εκτέλεση πρόσθετων αντιστηρίξεων, ή ενίσχυση των υπαρχουσών στα σημεία τα οποία αυτός το κρίνει απαραίτητο.

Παρά το δικαίωμα αυτό, ο Ανάδοχος παραμένει πάντοτε μόνος και απόλυτος υπεύθυνος για

την ασφάλεια των εκσκαφών και των κατασκευών.

### **Υλικά – Εκτέλεση εργασιών**

Τα υλικά αντιστήριξης θα είναι κατάλληλης φέρουσας ικανότητας και ποιότητας για τον σκοπό που θα χρησιμοποιηθούν, και θα παραμείνουν μετά τη χρήση τους στην κυριότητα του Αναδόχου.

Οι αντιστηρίξεις θα βεβαιώνονται ως «αφανείς εργασίες» από την Επιβλέπουσα Υπηρεσία. Δεν γίνονται δεκτές για επιμέτρηση αντιστηρίξεις, η πραγματοποίηση των οποίων δεν είχε εγκαίρως βεβαιωθεί από την Επιβλέπουσα Υπηρεσία.

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

Για την αντιστήριξη των παρειών των ορυγμάτων, μπορούν να χρησιμοποιηθούν ανά περίπτωση τα είδη προσωρινής αντιστήριξης που περιγράφονται στη συνέχεια.

### **Εφαρμοζόμενοι τύποι αντιστήριξης στο έργο**

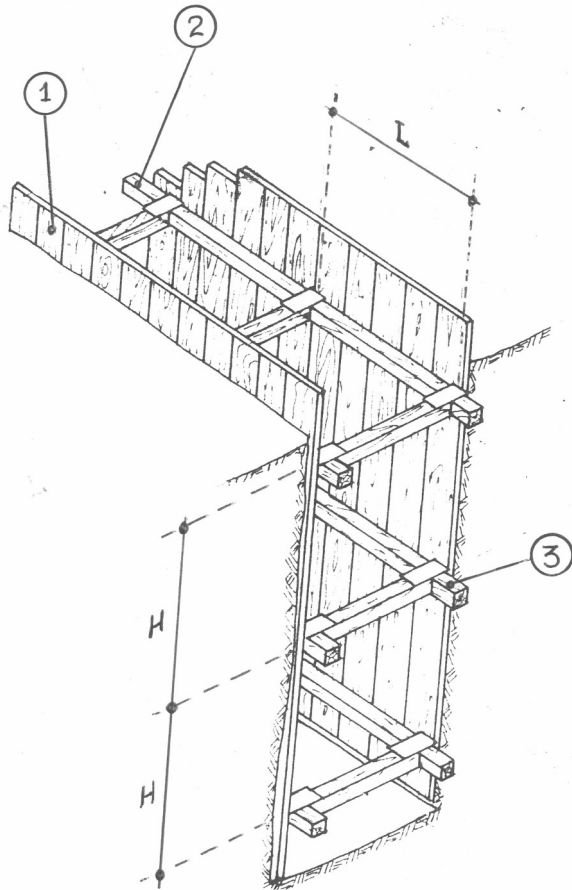
#### ***Αντιστήριξη με ξυλοζεύγματα***

##### **Γενικά**

Η επαφή με τις παρειές γίνεται με ξυλεία και η στήριξη με διαμήκεις δοκούς και εγκάρσιες ξύλινες αντηρίδες ή εναλλακτικώς με μεταλλικές κοχλιωτές αντηρίδες.

Εφαρμόζεται για την αντιστήριξη των πρανών των ορυγμάτων και σε περιπτώσεις σταθερών εδαφών, ήτοι εδαφών τα οποία επιτρέπουν την ολοκλήρωση της εκσκαφής του ορύγματος χωρίς σημαντικές καταπτώσεις στις παρειές, καθώς και την μετέπειτα υλοποίηση της αντιστήριξης.

Το σκαρίφημα που ακολουθεί είναι ενδεικτικό. Η καταλληλότητα και η επάρκεια του συστήματος αντιστήριξης με ξυλοζεύγματα που θα εφαρμοστεί στο έργο θα αποδεικνύεται από μελέτη εφαρμογής που θα συντάξει ο Ανάδοχος και θα εγκρίνει η Υπηρεσία. Ανεξαρτήτως της έγκρισης αυτής, ο Ανάδοχος παραμένει πάντοτε μόνος και απόλυτος υπεύθυνος για την ασφάλεια των εκσκαφών και των κατασκευών.



- 1 : Σανίδωμα ελάχιστου πάχους 6cm  
 2 : Διαμήκεις δοκοί (μπορεί να είναι ξύλινοι ή μεταλλικοί)  
 3 : Εγκάρσια ξύλινη αντηρίδα

Συνολικό βάθος εκσκαφής (m)	L <sub>max</sub> (m)	H <sub>max</sub> (m)	Διατομή διαμήκους ξύλινου δοκού (cm x cm)	Διατομή ξύλινης αντηρίδας (cm x cm)
< 2,0	1,20	1,70	10 x 10*	10 x 15*
≥ 2,0	1,20	1,50	10 x 15*	15 x 15*

\* ή ισοδύναμης επιφάνειας

Το επάνω μέρος της αντιστήριξης πρέπει να υπερβαίνει την επιφάνεια του εδάφους το λιγότερο κατά 0,15m (ως ισχύει σύμφωνα με το Σχήμα 1, της ΕΤΕΠ 08-01-03-01 «Εκσκαφές ορυγμάτων υπογείων δικτύων») εκτός αν για λόγους ασφαλείας του προσωπικού εργασίας εντός του ορύγματος απαιτηθεί σε κάποιες περιπτώσεις μεγαλύτερο ύψος.

#### **Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος**

Ισχύουν τα αναφερόμενα στην παρ. 7 της ΕΤΕΠ 08-01-03-01 «Εκσκαφές ορυγμάτων υπογείων δικτύων».

#### **Αντιστήριξη με προκατασκευασμένα μεταλλικά πετάσματα**

##### **Εισαγωγή**

Η αντιστήριξη με προκατασκευασμένα μεταλλικά στοιχεία (μεταλλικά πετάσματα ενδεικτικού τύπου KRINGS ή ανάλογο) εφαρμόζεται για ορύγματα αγωγών ή/και τεχνικών έργων, στην περίπτωση που οι επικρατούσες συνθήκες που καθιστούν τη χρήση ξυλοξυγμάτων δυσχερή ή

αδύνατη.

Σύμφωνα με το συμβατικό Α.Τ. Α.17 («*Αντιστήριξεις παρειών χάνδακος με μεταλλικά πετάσματα οι οποίες δεν υλοποιούνται ταυτόχρονα με την εκσκαφή*»), ισχύουν - εκτός άλλων - τα ακόλουθα :

1. Το σύστημα μεταλλικών αμφιπλεύρων πετασμάτων θα είναι *βιομηχανικής προέλευσης*, ενδεικτικού τύπου KRINGS ή αναλόγου, με την απαιτούμενη φέρουσα ικανότητα για την παραλαβή των ωθήσεων γαιών και των πλευρικών επιφορτίσεων από μόνιμα ή κινητά φορτία κυκλοφορίας αυτοκινήτων ή μηχανημάτων έργων, σύμφωνα με την μελέτη του έργου ή *την μελέτη εφαρμογής του Αναδόχου*.

2. Στην τιμή μονάδας περιλαμβάνεται η καταβίβαση των πετασμάτων μετά την υλοποίηση της εκσκαφής.

3. Στην τιμή μονάδας περιλαμβάνεται η σταδιακή εξόγκωση κατά την επίχωση του ορύγματος.

Επίσης, σύμφωνα με το συμβατικό Α.Τ. Α.18 («*Αντιστήριξεις παρειών χάνδακος με μεταλλικά πετάσματα*»), ισχύουν – εκτός άλλων - τα ακόλουθα :

1. Το σύστημα μεταλλικών αμφιπλεύρων πετασμάτων θα είναι *βιομηχανικής προέλευσης*, ενδεικτικού τύπου KRINGS ή αναλόγου, με την απαιτούμενη φέρουσα ικανότητα για την παραλαβή των ωθήσεων γαιών και των πλευρικών επιφορτίσεων από μόνιμα ή κινητά φορτία κυκλοφορίας αυτοκινήτων ή μηχανημάτων έργων, σύμφωνα με την μελέτη του έργου ή *την μελέτη εφαρμογής του Αναδόχου*.

2. Στην τιμή μονάδας περιλαμβάνεται η *σταδιακή καταβίβαση των πετασμάτων στο προς εκσκαφή όρυγμα* και η *τυχόν απαιτούμενη βοηθητική έμπηξη*.

3. Στην τιμή μονάδας περιλαμβάνεται η *σταδιακή εξόγκωση* κατά την επίχωση του ορύγματος.

Επιπρόσθετα, σύμφωνα με τα αναφερόμενα στην παρ. . του παρόντος Τεύχους καθώς και

Στο πλαίσιο των προαναφερόμενων :

- Η μεταλλική αντιστήριξη που θα εφαρμοστεί στο έργο, θα αποτελείται από προκατασκευασμένα μεταλλικά στοιχεία *βιομηχανικής κατασκευής αναγνωρισμένου οίκου (σε καμία περίπτωση δεν θα αποτελούν ιδιοκατασκευή)*, ενδεικτικού τύπου KRINGS ή αναλόγου.

- Η προβλεπόμενη συμβατικώς εργασία αντιστήριξης με μεταλλικά πετάσματα του Α.Τ.24 θα εφαρμόζεται σε ασταθή και χαλαρά εδάφη, όπου δεν είναι δυνατή η υλοποίηση της εκσκαφής και η μετέπειτα υλοποίηση της αντιστήριξης. Για τον λόγο αυτό η αντιστήριξη του τύπου αυτού θα υλοποιείται σε γαιώδη εδάφη, όπου αναμένονται συνθήκες αστάθειας των πρανών του ορύγματος. Σε καμία περίπτωση δεν μπορεί να πιστοποιείται η συμβατική εργασία αντιστήριξης με μεταλλικά πετάσματα του Α.Τ. 18 σε βραχώδη εδάφη.

- Η προβλεπόμενη συμβατικώς εργασία αντιστήριξης με μεταλλικά πετάσματα που δεν υλοποιείται ταυτόχρονα με την εκσκαφή (Α.Τ. 17) θα εφαρμόζεται μόνο στην περίπτωση σταθερών εδαφών, στα οποία είναι μεν δυνατή η εκσκαφή του ορύγματος έως το τελικό προβλεπόμενο βάθος, αλλά δεν μπορεί αποδεδειγμένα (βάσει της μελέτης του Αναδόχου) να εφαρμοστεί αντιστήριξη με ξυλοζεύγματα π.χ. μεγάλο βάθος ορύγματος.

- Η εφαρμογή των αντιστήριξεων τύπου μεταλλικών πετασμάτων του Α.Τ. 18 – ως προδιαγράφεται αναλυτικά στη συνέχεια της παρούσας Τ.Π. - *θα πραγματοποιείται ταυτόχρονα με την εκσκαφή με τρόπο που θα εξασφαλίζει την ευστάθεια των πρανών του ορύγματος*. Η καταβίβαση τους θα είναι σταδιακή και θα υλοποιείται ταυτόχρονα με την εκσκαφή του ορύγματος, ενώ θα προβλέπεται στις περιπτώσεις ασταθών εδαφών η σταδιακή έμπηξη τους.

- Σε περίπτωση που σε ένα όρυγμα πραγματοποιηθεί χαρακτηρισμός γαιωδών-ημιβραχωδών



εδαφών σε ποσοστό X%, τότε η επιμέτρηση της εργασίας αντιστήριξης με μεταλλικά πετάσματα (αφορά το άρθρο τιμολογίου Α.Τ. 18) – εφόσον έχει εφαρμοστεί στη συγκεκριμένη περίπτωση – δεν θα υπερβαίνει το ως άνω ποσοστό X% (επιμετρούμενο στην μία παρειά του ορύγματος), ανεξαρτήτως εάν ο ανάδοχος εφάρμοσε αντιστήριξη με μεταλλικά πετάσματα σε μεγαλύτερη επιφάνεια, προς εξυπηρέτηση της κατασκευής.

- Η αφαίρεση των αντιστηρίξεων με μεταλλικά πετάσματα (Α.Τ. 17 και Α.Τ. 18) θα υλοποιείται σε κάθε περίπτωση ταυτόχρονα και παράλληλα με τις εργασίες εγκιβωτισμού του αγωγού και επίχωσης του ορύγματος (αυτό θα ισχύει για κάθε είδος αντιστήριξης – βλ. ΤΠ 1).

### **Τύποι αντιστηρίξεων με μεταλλικά πετάσματα**

Τα συστήματα που θα εφαρμοστούν θα είναι προσαρμοσμένα στις ειδικές συνθήκες του έργου, τις τυχόν πλευρικές επιφορτίσεις από μόνιμα φορτία ή κινητά φορτία κυκλοφορίας αυτοκινήτου ή μηχανημάτων έργων και θα περιλαμβάνει όλα τα απαιτούμενα εξαρτήματα, όπως μεταλλικούς κατακόρυφους οδηγούς – ορθοστάτες, συνδέσμους, αντηρίδες, σύστημα πανέλων κ.λπ.

Το σύστημα αντιστήριξης θα είναι επίσης κατάλληλο για την αντιμετώπιση εμποδίων, όπως αγωγών, καλωδίων κ.λπ. τα οποία διέρχονται εγκάρσιως στο όρυγμα και πρέπει να διατηρηθούν κατά την κατασκευή.

Η καταλληλότητα των συστημάτων αντιστήριξης με μεταλλικά πετάσματα που θα εφαρμοστεί στο έργο θα αποδεικνύεται από μελέτη εφαρμογής που θα συντάξει ο Ανάδοχος (βάσει των τεχνικών στοιχείων των μεταλλικών πετασμάτων του προμηθευτή τους) και θα εγκρίνει η Υπηρεσία. Ανεξαρτήτως της έγκρισης αυτής, ο Ανάδοχος παραμένει πάντοτε μόνος και απόλυτος υπεύθυνος για την ασφάλεια των εκσκαφών και των κατασκευών.

Για τους προβλεπόμενους στο έργο τύπους μεταλλικών πετασμάτων αντιστήριξης, ισχύουν τα ακόλουθα :

#### Α.Τ. 18 «Αντιστηρίξεις παρειών χάνδακος με μεταλλικά πετάσματα»

Τα μεταλλικά πετάσματα, τα οποία ανταποκρίνονται στην απαίτηση υλοποίησης της αντιστήριξης ταυτόχρονα με την εκσκαφή, θα έχουν τη δυνατότητα σταδιακής βύθισης – έμπηξης κατά το στάδιο των εκσκαφών και διακρίνονται εν γένει σε δύο συστήματα :

α. Το σύστημα των «σταθερών αντηρίδων» (*Trench Boxes*), στο οποίο οι αντηρίδες συνδέονται με σταθερό / αρθρωτό τρόπο με κατακόρυφους ορθοστάτες, οι οποίοι φέρουν σταθερά εδρασμένα πετάσματα (panels). Το σύστημα επιτρέπει αντιστήριξη μέχρι βάθους έως 4,0m περίπου (ανάλογα με τον προμηθευτή του συστήματος).

β. Το σύστημα των «πλευρικών οδηγών» (*Slide Rail*). Το σύστημα απαρτίζεται από τους πλευρικούς οδηγούς / ορθοστάτες (γλύστρες) με τις αντηρίδες, οι οποίοι θα έχουν κατάλληλη διαμόρφωση ώστε εντός αυτών να μπορούν να σύρονται τα πετάσματα (panels). Τα πετάσματα (panels) μπορεί να είναι μονά ή διπλά (επάλληλα) ανά παρειά. Το σύστημα αυτό επιτυγχάνονται βάθη αντιστήριξης μέχρι και 8,0m (ανάλογα με τον προμηθευτή του συστήματος).

#### Α.Τ. 17 «Αντιστηρίξεις παρειών χάνδακος με μεταλλικά πετάσματα οι οποίες δεν υλοποιούνται ταυτόχρονα με την εκσκαφή»

Υπάρχουν συστήματα τύπου *Trench box* με σταθερή και όχι αρθρωτή αντηρίδα και με δυνατότητα ρύθμισης μόνο του ανοίγματος (πλάτους) του συστήματος. Τα συστήματα αυτά προκατασκευάζονται πλήρως εκτός του ορύγματος και τοποθετούνται εκ των υστέρων εντός του ορύγματος και αφού έχει ολοκληρωθεί η εκσκαφή στο επιθυμητό βάθος, ως εκ τούτου δεν καταβιβάζονται σταδιακά στο όρυγμα με ταυτόχρονη υλοποίηση της εκσκαφής και βοηθητική έμπηξη του πετάσματος. Η εφαρμογή των συστημάτων αυτών στο έργο θα γίνεται σε περιπτώσεις σταθερών εδαφών, τα οποία επιτρέπουν την εξαρχής υλοποίηση της εκσκαφής του ορύγματος στο συμβατικό πλάτος ορύγματος της μελέτης (και όχι σε μεγαλύτερο λόγω π.χ. καταπτώσεων κατά το στάδιο της εκσκαφής).

Στην περίπτωση αυτή μετά την υλοποίηση της εκσκαφής έως το συμβατικό βάθος, θα τοποθετείται η προκατασκευασμένη μονάδα αντιστήριξης και η τυχόν επέκτασή της εντός του ορύγματος θα επιχώνεται σε κάθε περίπτωση το κενό μεταξύ παρειάς του ορύγματος και πετάσματος και θα γίνεται κατάλληλη ρύθμιση της αντηρίδας ώστε να μεγαλώσει το άνοιγμα και να αντιστηριχτεί πλήρως το όρυγμα.

Για την περίπτωση και των δύο τύπων μεταλλικών πετασμάτων (Α.Τ. 17 και Α.Τ. 18), η εξόλκωση της αντιστήριξης θα γίνεται σταδιακά κατά την επίχωση του ορύγματος, φάση κατά την οποία θα συντελούνται παράλληλα η προβλεπόμενη συμβατικώς συμπίεση των υλικών έδρασης - εγκιβωτισμού του αγωγού και επίχωσης του ορύγματος.

#### **Διαδικασία αρχικής εγκατάστασης (αφορά το Α.Τ.18)**

Αρχικώς θα γίνεται μια προεκσκαφή περιορισμένου βάθους (ανάλογα με τη φύση του εδάφους) και μήκους λίγο μεγαλύτερου με το μήκος της μονάδας αντιστήριξης. Σε περίπτωση πολύ ασταθών εδαφών η εκσκαφή αυτή θα αφορά μόνο την επιμελημένη καθαίρεση των οδοστρωμάτων (ασφαλτικά οδοστρώματα, οδοστρώματα από σκυρόδεμα κ.λπ.).

Στο χρονικό διάστημα μεταξύ της αρχής της εκσκαφής και της ολοκλήρωσης της τοποθέτησης του αρχικού πετάσματος που αναφέρεται στη συνέχεια, θα πρέπει να δίδεται ιδιαίτερη προσοχή στην δημιουργία καταπτώσεων.

Τα πρηνή δεν θα πρέπει να καταπονούνται από εξωτερικά κινητά φορτία (π.χ. κυκλοφορία μηχανημάτων και αυτοκινήτων), μέχρι την πλήρη τοποθέτηση της κύριας (πρώτης) μονάδας της αντιστήριξης, ως περιγράφεται στη συνέχεια.

Τα συστήματα τύπου *Trench Box* καθώς και πλευρικοί οδηγοί των συστημάτων τύπου *Slide Rail* (ορθοστάτες – αντηρίδες), θα προσυναρμολογούνται και θα ρυθμίζονται πλήρως εκτός ορύγματος, πριν την σταδιακή τοποθέτησή τους εντός του ορύγματος με τη διαδικασία της έμπηξης - βύθισης που περιγράφεται στη συνέχεια.

Στα συστήματα τύπου *Trench Box* θα πρέπει να δοθεί ιδιαίτερη προσοχή κατά την αρχική τοποθέτηση ώστε το κάτω μέρος της τοποθετημένης μονάδας να έχει ελαφρώς μεγαλύτερο πλάτος από το πάνω σύμφωνα με τις οδηγίες του προμηθευτή των πετασμάτων (εάν αυτό δεν εφαρμοστεί, τα ζευγάρια των πλακών τοποθετούνται με μορφή σφηνοειδή και εμποδίζεται η βύθισή τους, ενώ στραβώνει και το ζεύγος των πλακών από την πίεση).

Στα συστήματα τύπου *Slide Rail*, θα πρέπει να ελεγχθεί ενδελεχώς η παραλληλία των ορθοστατών και των panels κατά την τοποθέτηση του συστήματος στην προεκσκαφή και πριν την έναρξη της διαδικασίας έμπηξης – βύθισης. Αυτό θα γίνεται με το έλεγχο τήρησης ίσης απόστασης στα τέσσερα άκρα της κάτοψης της διάταξης των τεσσάρων ορθοστατών και των δύο παράλληλων panels τόσο παράλληλα όσο και διαγώνια.

#### **Διαδικασία βύθισης – έμπηξης (αφορά το Α.Τ. 18)**

Στη διαδικασία βύθισης (έμπηξης) οι μονάδες αντιστήριξης (panels) ωθούνται στο έδαφος ταυτόχρονα με την υλοποίηση της εκσκαφής, συνήθως με την βοήθεια του εκσκαφέα.

Αρχικώς θα τοποθετηθεί και θα βυθιστεί πρώτα η κύρια (πρώτη) μονάδα αντιστήριξης και στη συνέχεια οι επικαθήμενες μονάδες (επεκτάσεις), εφόσον αυτό απαιτείται βάσει του επιθυμητού βάθους εκσκαφής.

Η βύθιση των μεταλλικών panels πρέπει να γίνει σε όσο το δυνατόν μικρότερα βήματα (δεν επιτρέπεται το βάθος της εκσκαφής να υπερβαίνει τα 0,50m χωρίς να ακολουθεί η έμπηξη), ώστε να αποφευχθεί αλλαγή του πλάτους τους από τις διάφορες δυνάμεις που ασκούνται στο έδαφος.

#### **Διαδικασία καταβίβασης / βύθισης και έμπηξης κύριας μονάδας**

**α.** Στην περίπτωση συστημάτων τύπου *Trench Box* θα πιέζεται εναλλάξ το ένα panel της κύριας μονάδας και στη συνέχεια το παράλληλο (οι αρθρωτές αντηρίδες εξασφαλίζουν την δυνατότητα αυτή), έως ότου το πάνω μέρος της κύριας μονάδας φθάσει περίπου 10cm πάνω από το επίπεδο του εδάφους μέσα στο έδαφος. Παράλληλα με την έμπηξη αυτή θα πραγματοποιείται

σταδιακά και η εκσκαφή του ορύγματος μέσω εκσκαφέα κατάλληλου πλάτους. Τα δύο παράλληλα panels της κύριας μονάδας θα έχουν κατάλληλη διαμόρφωση αιχμής στο κάτω άκρο τους, ώστε να βυθίζονται με ευκολία στο χαλαρό έδαφος.

**β.** Στην περίπτωση συστημάτων τύπου *Slide Rail* θα πιέζεται και θα τοποθετείται πρώτα το ένα προκατασκευασμένο πλαίσιο ζεύγους ορθοστατών / αντηρίδων, κάθετα στο όρυγμα. Ο κάθε μεταλλικός ορθοστάτης θα έχει ορθογωνική διατομή και σε όλο το μήκος θα είναι προσαρμοσμένες υποδοχές – οδηγούς μέσα στους οποίους θα μπορούν να εισέρχονται οι καθ' ύψος πλευρές των μεταλλικών panels. Στη συνέχεια θα τοποθετούνται και θα ευθυγραμμίζονται τα δύο panels στις δύο πλευρές του ορύγματος, τα οποία θα πιέζονται και θα γλιστρούν στον ορθοστάτη - οδηγό ώστε να κατέλθουν έως στο υψόμετρο του αρχικού βάθους εκσκαφής. Κατόπιν θα τοποθετείται το δεύτερο προκατασκευασμένο πλαίσιο ζεύγους ορθοστατών / αντηρίδων κάθετα στο όρυγμα. Τα panels στις δύο πλευρές του ορύγματος *πρέπει να είναι ευθυγραμμισμένα με ακρίβεια, ώστε να είναι παράλληλα* (θα ελεγχθεί η οριζόντια η διαγώνια απόσταση στα τέσσερα της κάτοψης του διαμορφούμενου πλαισίου). Στη συνέχεια θα πιέζονται κατάλληλα και εναλλάξ οι ορθοστάτες και τα panels, έως ότου το πάνω μέρος της κύριας μονάδας φθάσει περίπου 10cm πάνω από το επίπεδο του εδάφους μέσα στο έδαφος. Παράλληλα με την έμπηξη αυτή θα πραγματοποιείται σταδιακά και η εκσκαφή του ορύγματος. Τα δύο παράλληλα panels της κύριας μονάδας θα έχουν κατάλληλη διαμόρφωση αιχμής στο κάτω άκρο του, ώστε να βυθίζονται με ευκολία στο έδαφος.

#### Διαδικασία τοποθέτησης και βύθισης μονάδας επέκτασης

Όταν τοποθετηθεί η κύρια (πρώτη) μονάδα και εφόσον το προβλεπόμενο βάθος του ορύγματος είναι μεγαλύτερο από το ύψος της βασικής μονάδας, θα γίνεται η τοποθέτηση μονάδας επέκτασης.

Στην περίπτωση συστημάτων τύπου *Trench Box* η μονάδα θα είναι προσυναρμολογημένη και πλήρως ρυθμισμένη εκτός του ορύγματος. Στην περίπτωση συστημάτων τύπου *Slide Rail* θα τοποθετούνται επιπλέον panels εντός των οδηγών, οι οποίοι θα έχουν εξαρχής προβλεφθεί με το κατάλληλο μήκος για τον σκοπό αυτό.

Η επικαθήμενη μονάδα θα συνδέεται με την βασική με συνδετήρες, πύρους και ασφάλειες (σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή) και θα συνεχίζεται η τοποθέτηση αντιστήριξης έως το επιθυμητό βάθος, με την εφαρμογή κατάλληλης ώθησης. Παράλληλα με την έμπηξη αυτή θα πραγματοποιείται σταδιακά και η εκσκαφή του ορύγματος.

Επισημαίνεται ότι η έμπηξη των μονάδων πρέπει να γίνεται με πίεση στο πάνω μέρος των panels ή/και στους ορθοστάτες, ενώ απαγορεύεται η έμπηξη με άσκηση πίεσης στις αντηρίδες.

#### **Διαδικασία απεγκατάστασης – εξαγωγής (αφορά τα Α.Τ. 17 & Α.Τ. 18)**

Μετά την πλήρη εκσκαφή έως το προβλεπόμενο βάθος του ορύγματος, πραγματοποιείται η τοποθέτηση της στρώσης έδρασης του αγωγού. Κατόπιν ανυψώνονται εναλλάξ οι ορθοστάτες και τα panels των μονάδων αντιστήριξης πάνω από το άνω υψόμετρο της στρώσης έδρασης, πραγματοποιείται η συμπλήρωση του απαιτούμενου υλικού έδρασης και η συμπίεση της στρώσης έδρασης σύμφωνα με τις οικείες προδιαγραφές.

Στη συνέχεια θα πραγματοποιείται η ακριβής τοποθέτηση του σωλήνα σύμφωνα με το αντίστοιχο σχέδιο μηκοτομής της μελέτης, καθώς και η τοποθέτηση του υλικού εγκιβωτισμού πλευρικά του σωλήνα και έως την άντυγα του αγωγού. Κατόπιν ανυψώνονται εναλλάξ τα panels των μονάδων αντιστήριξης πάνω από το άνω υψόμετρο της άντυγας του αγωγού, πραγματοποιείται η συμπλήρωση του απαιτούμενου υλικού και η συμπίεση του υλικού σύμφωνα με τις οικείες προδιαγραφές.

Η διαδικασία αυτή επαναλαμβάνεται έως και την πλήρη επίχωση του ορύγματος ώστε να εξασφαλίζεται η αφαίρεσή των αντιστηρίξεων ταυτόχρονα με την επίχωση του ορύγματος.

Σύμφωνα με τα παραπάνω για την ασφαλή και άρτια υλοποίηση των εργασιών, είναι απαραίτητο να υλοποιούνται κατά τη διάρκεια της απομάκρυνσης της αντιστήριξης, διαδοχικά, τα παρακάτω βήματα:

- μερική επίχωση στο επιθυμητό ύψος
- εξαγωγή της μονάδας αντιστήριξης έως κατάλληλο ύψος
- συμπλήρωση υλικού - συμπύκνωση
- συνέχιση με την ίδια σειρά

### **Ιδιαιτέρες απαιτήσεις (αφορά τα Α.Τ. 17 & Α.Τ. 18)**

Θα αντιστηρίζονται - εφόσον απαιτείται - και τα μετωπικά (κάθετα στον άξονα του ορύγματος) πρανή. Αυτό έχει ιδιαίτερη εφαρμογή για τη κατασκευή φρεατίων έως ένα όριο πλάτους εκσκαφής, το οποίο μπορεί να ανέλθει έως και 6,0m (ανάλογα με τον κατασκευαστή των πετασμάτων).

Το επάνω μέρος των μονάδων αντιστήριξης πρέπει να υπερβαίνει την επιφάνεια του εδάφους το λιγότερο κατά 0,15m (σύμφωνα με το Σχήμα 1 της ΕΤΕΠ 08-01-03-01 «Εκσκαφές ορυγμάτων υπογείων δικτύων») εκτός αν για λόγους ασφαλείας του προσωπικού εργασίας εντός του ορύγματος απαιτηθεί σε κάποιες περιπτώσεις μεγαλύτερο ύψος. Σε όλους τους τύπους εδαφών εκτός από βράχους, επιτρέπεται να σταματά η αντιστήριξη στην βραχώδη ζώνη, αφού η μονάδα δεν μπορεί να βυθιστεί σε αυτή.

Οι μονάδες αντιστήριξης πρέπει να τοποθετούνται *χωρίς κανένα κενό διάστημα μεταξύ τους*.

Όταν οι μονάδες τοποθετούνται η μια πάνω στην άλλη, πρέπει να συνδέονται κατάλληλα μεταξύ τους, βάσει των οδηγιών του κατασκευαστή των μονάδων αντιστήριξης.

Για λόγους ασφάλειας, οι μονάδες πρέπει να εγκατασταθούν με τέτοιο τρόπο, ώστε να αντιστηρίζουν και τις δύο πλευρές του σκάμματος και σε μήκος τόσο όσο και το συνολικό μήκος του ανοικτού ορύγματος.

Οι μονάδες αντιστήριξης πρέπει να στοιβάζονται και να φυλάσσονται με ασφάλεια. Για να αποφευχθούν τυχόν πτώσεις τους, θα είναι κατάλληλα κατασκευασμένες έτσι ώστε κατά την τοποθέτησή τους σε επίπεδο έδαφος, η επιφάνειά τους να μην δημιουργεί κλίση άνω των 5 μοιρών σε σχέση με τον οριζόντιο άξονα. Σε καμιά περίπτωση δεν επιτρέπεται να στερεωθούν, να μετακομισθούν, ή να βγουν από τις τάφρους με την βοήθεια των αντηρίδων, επειδή αυτές δεν είναι κατασκευασμένες για τον σκοπό αυτό.

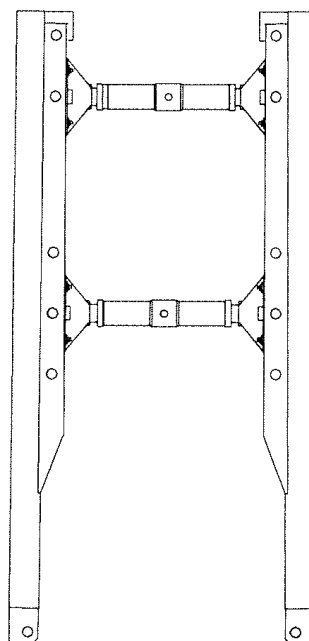
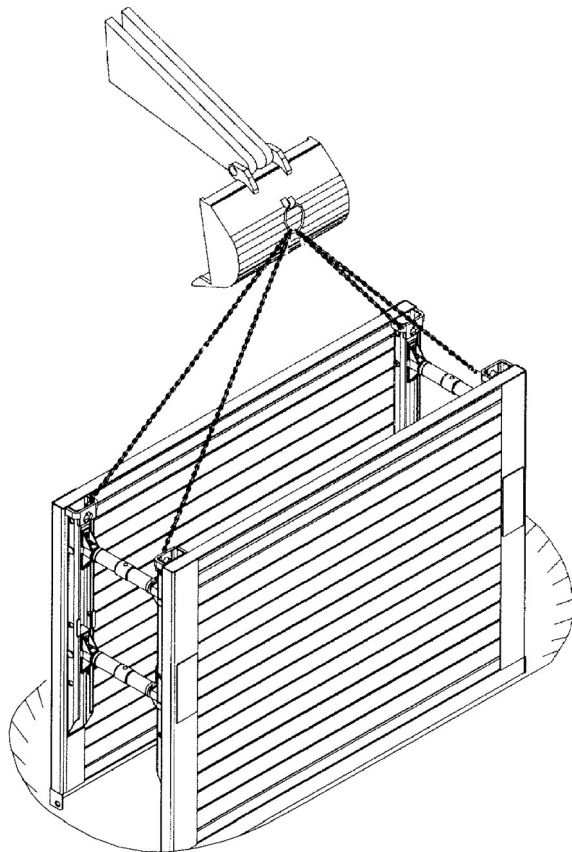
Εάν η μεταφορά τους στην θέση εγκατάστασης γίνει χειρωνακτικά, τότε πρέπει να χρησιμοποιηθούν απαραίτητα κάποια βοηθητικά μέσα, όπως π.χ. σχοινί, αλυσίδες, συρματόσχοινο. Ο καλύτερος τρόπος μεταφοράς των μονάδων επιτυγχάνεται με την χρήση του κάδου του εκσκαφέα ή κάποιου γερανού και με την βοήθεια συρματόσχοινου.

Οι μονάδες θα εξετάζονται πριν την εγκατάστασή τους από την Υπηρεσία για πιθανές ελλείψεις και ελαττώματα. Εάν διαπιστωθούν μικρές βλάβες, αυτές πρέπει πρώτα να επισκευασθούν και μετά να τοποθετηθούν οι μονάδες. Εάν οι βλάβες δεν είναι επισκευάσιμες, τότε οι μονάδες δεν πρέπει να χρησιμοποιηθούν και ο Ανάδοχος θα πρέπει αναντίρρητα να τις αποσύρει.

Ενδεικτικά σχήματα υλοποίησης αντιστήριξης με μεταλλικά πετάσματα

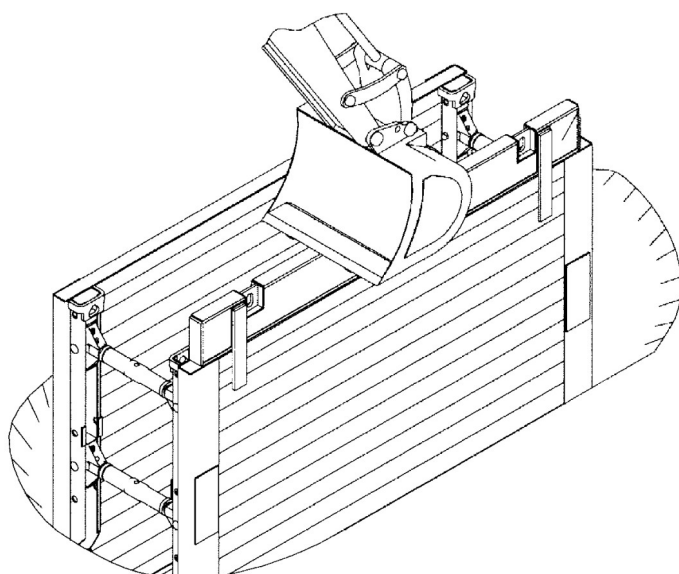
**Α. Σύστημα «σταθερών αντηρίδων» (Trench Boxes).**

Α.1. Σύστημα αντιστήριξης συμβατό με το Άρθρο Τιμολογίου Α.Τ. 18 «Αντιστηρίξεις παρειών χάνδακος με μεταλλικά πετάσματα»

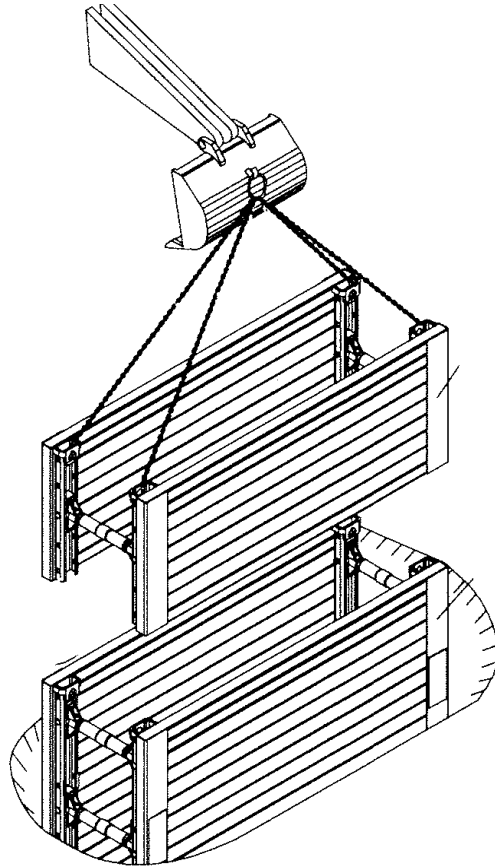


Ενδεικτική τομή στοιχείου

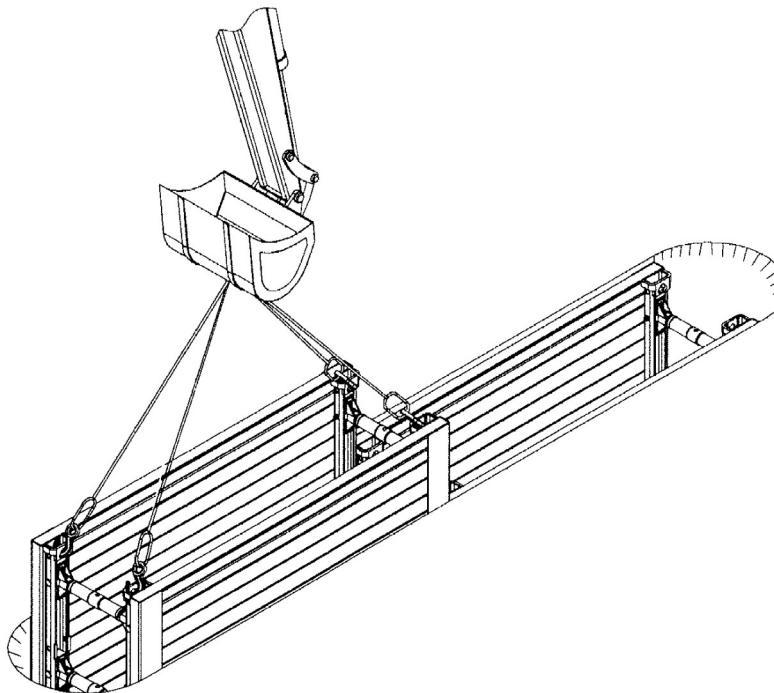
**ΒΗΜΑ 1:** Υλοποίηση προεκσκαφής – τοποθέτηση κύριας προσυναρμολογημένης μονάδας εντός του ορύγματος



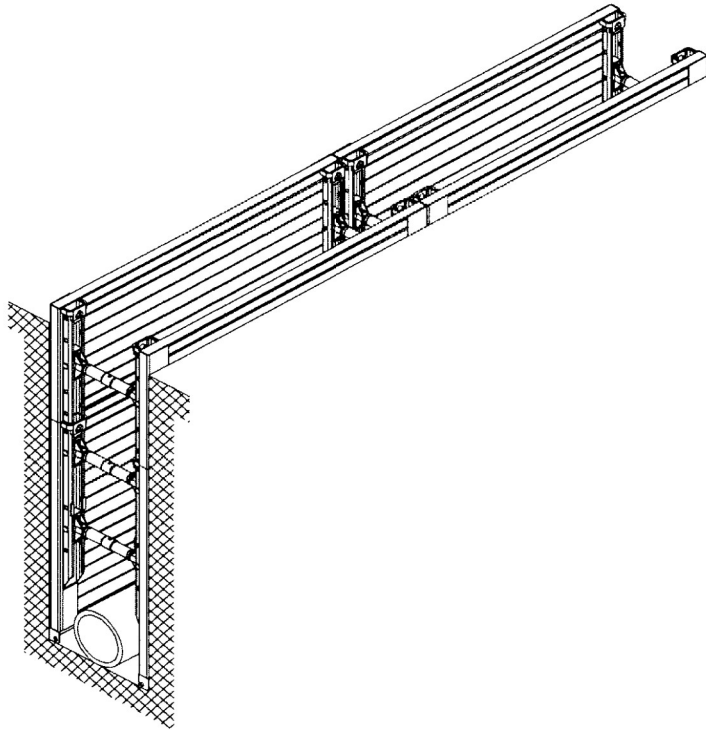
**ΒΗΜΑ 2:** Βύθιση με σταδιακή εναλλάξ έμπηξη των panels και παράλληλη υλοποίηση της εκσκαφής



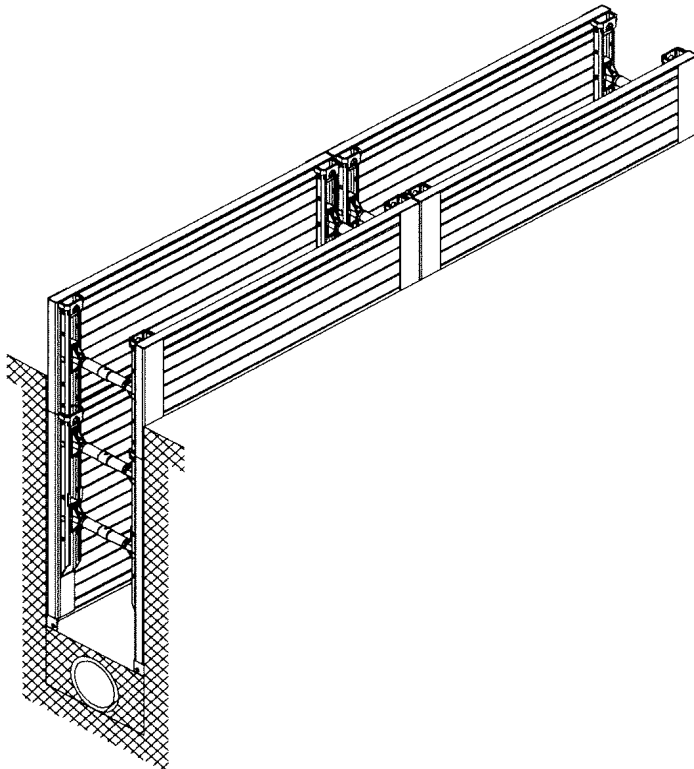
**ΒΗΜΑ 3:** Τοποθέτηση panels επέκτασης (απαιτείται κατάλληλη σύνδεση των panels σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή των πετασμάτων) - Βύθιση με σταδιακή εναλλάξ έμπηξη των panels και παράλληλη υλοποίηση της εκσκαφής



**ΒΗΜΑ 4:** Εγκατάσταση επόμενης εν σειρά μονάδας αντιστήριξης μετά την ολοκλήρωση της κατασκευής της προηγούμενης (σε επαφή με την προηγούμενη)

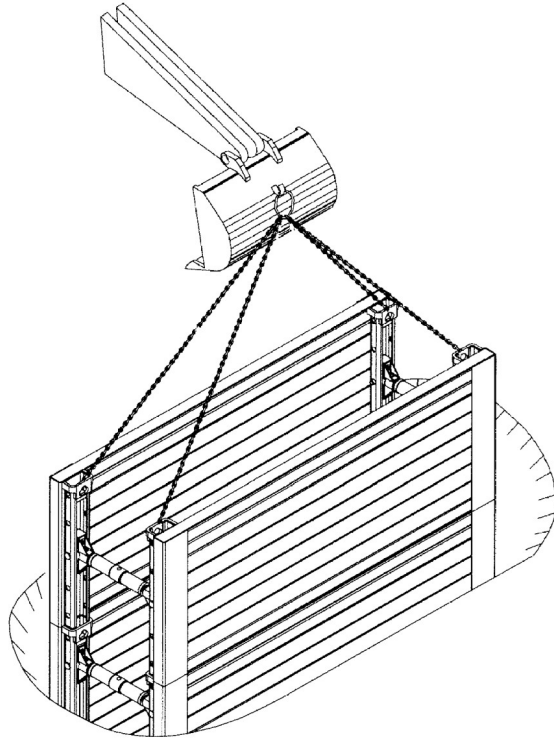


ΒΗΜΑ 5: Εγκατάσταση αγωγού – σταδιακή απομάκρυνση αντιστήριξης ταυτόχρονα με την διαμόρφωση της στρώσης έδρασης του σωλήνα

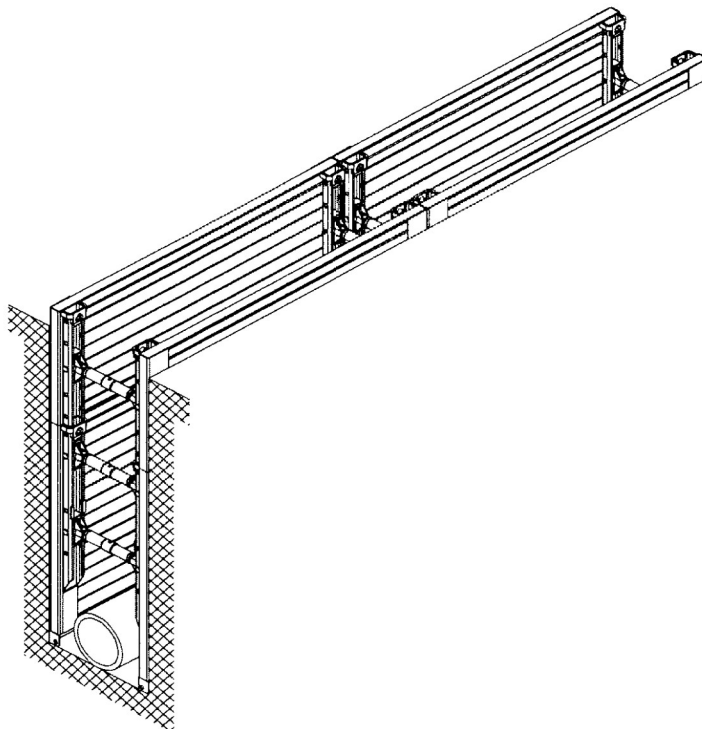


ΒΗΜΑ 6: Υλοποίηση εγκιβωτισμού & επίωσης – σταδιακή απομάκρυνση αντιστήριξης ταυτόχρονα με τον εγκιβωτισμό και επίωση

A.2. Σύστημα αντιστήριξης συμβατό με το A.T. 17 «Αντιστηρίξεις παρειών χάνδακος με μεταλλικά πετάσματα οι οποίες δεν υλοποιούνται ταυτόχρονα με την εκσκαφή»

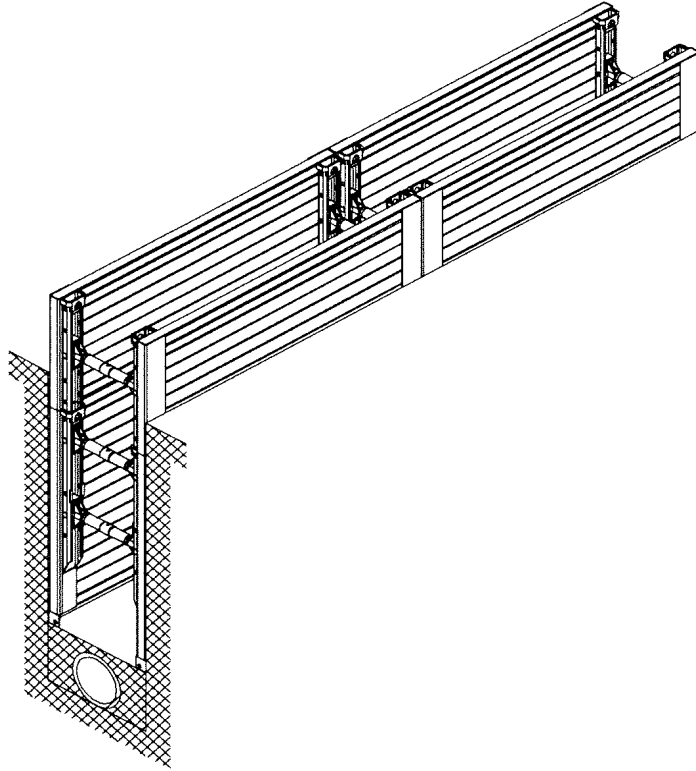


**ΒΗΜΑ 1:** Ολοκλήρωση της εκσκαφής έως το τελικό βάθος – τοποθέτηση του προσυναρμολογημένου συστήματος αντιστήριξης εντός του ορύγματος – επίχωση κενών μεταξύ παρειάς ορύγματος και πετάσματος



**ΒΗΜΑ 2:** Εγκατάσταση αγωγού – σταδιακή απομάκρυνση αντιστήριξης ταυτόχρονα με την διαμόρφωση της στρώσης έδρασης του σωλήνα

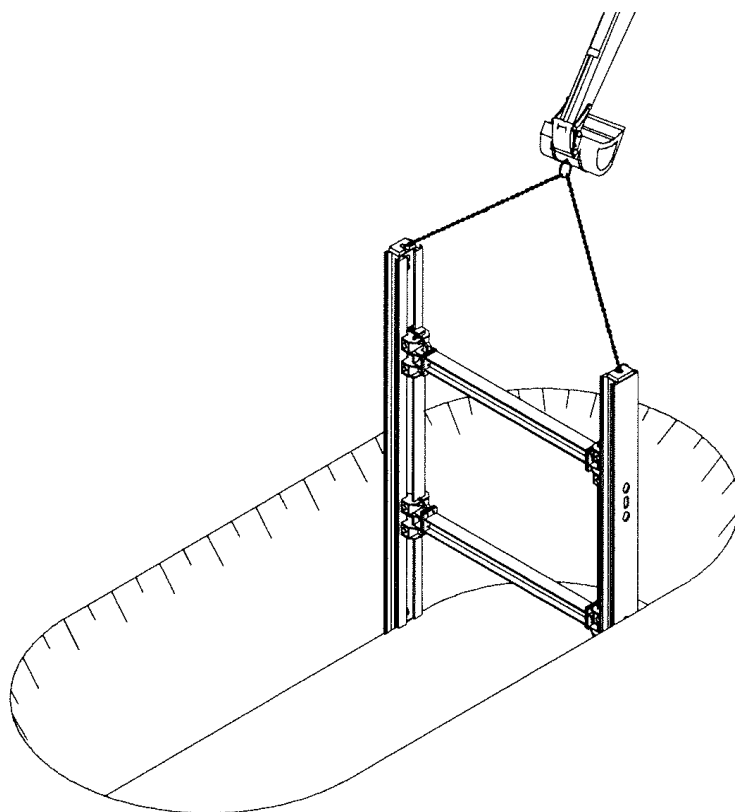




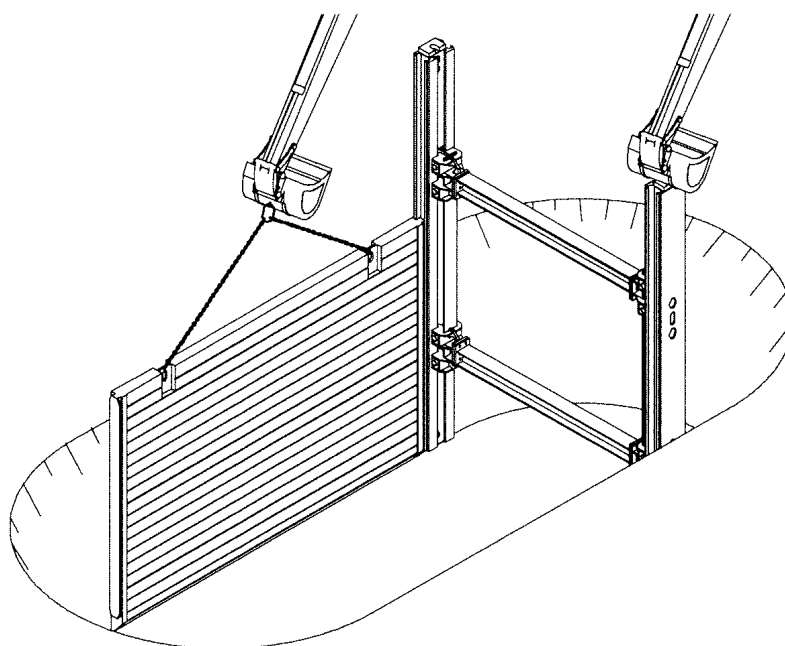
ΒΗΜΑ 3: Υλοποίηση εγκιβωτισμού & επίχωσης – σταδιακή απομάκρυνση αντιστήριξης ταυτόχρονα με τον εγκιβωτισμό και επίχωση

**Β. Σύστημα «πλευρικών οδηγών» (Slide Rail)**

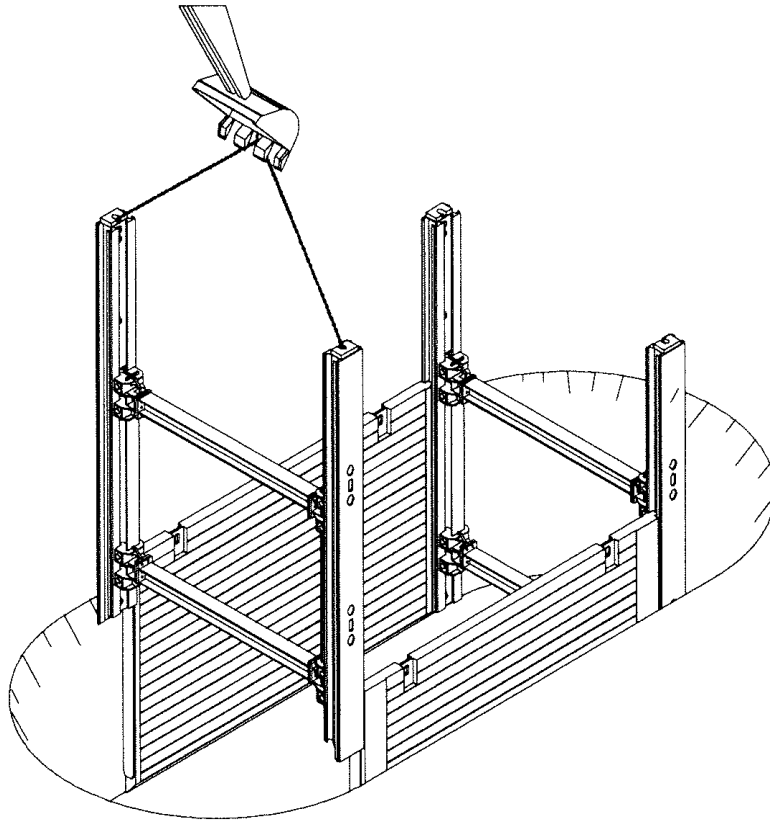
Σύστημα αντιστήριξης συμβατό με το άρθρο τιμολογίου Α.Τ. 18 «Αντιστηρίξεις παρειών χάνδακος με μεταλλικά πετάσματα»



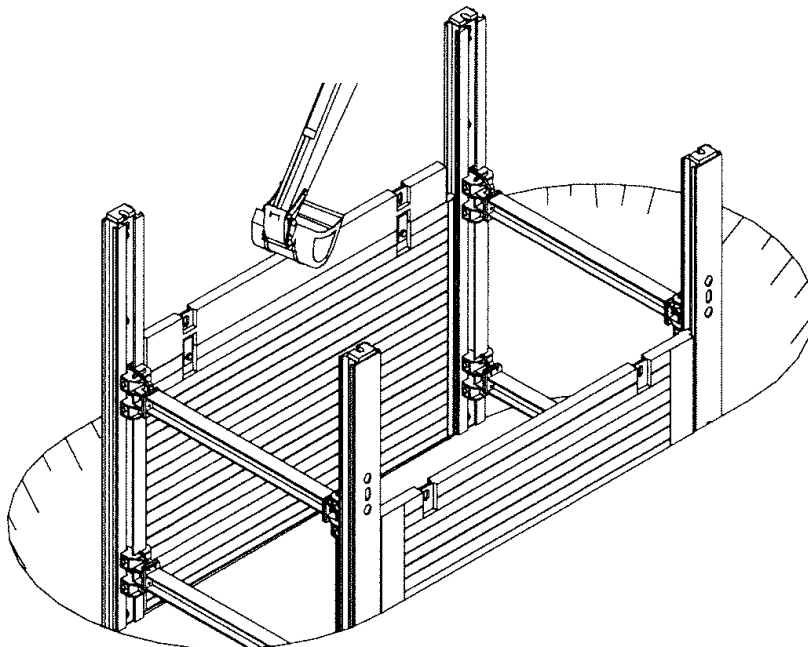
**ΒΗΜΑ 1:** Υλοποίηση προεκκαφής – τοποθέτηση 1<sup>ου</sup> ζεύγους ορθοστατών / αντηρίδων



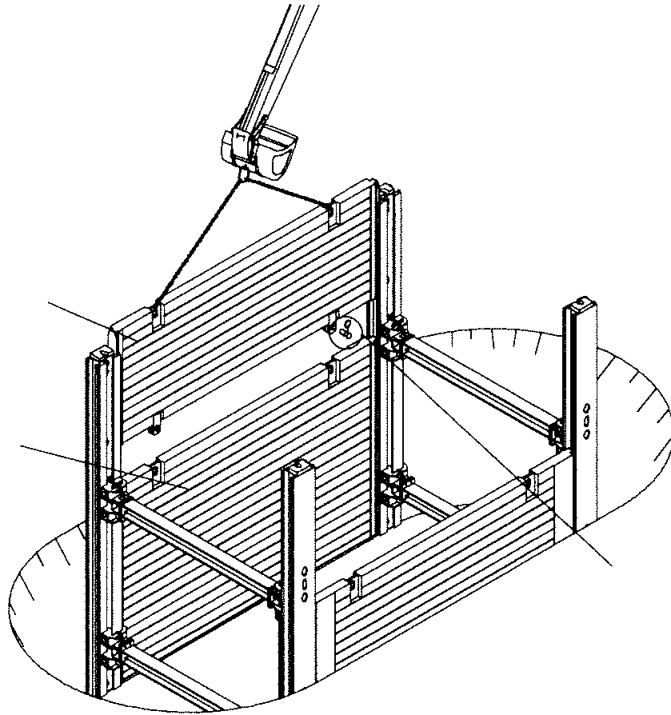
**ΒΗΜΑ 2:** Τοποθέτηση panels (και στις δύο πλευρές του ορύγματος)



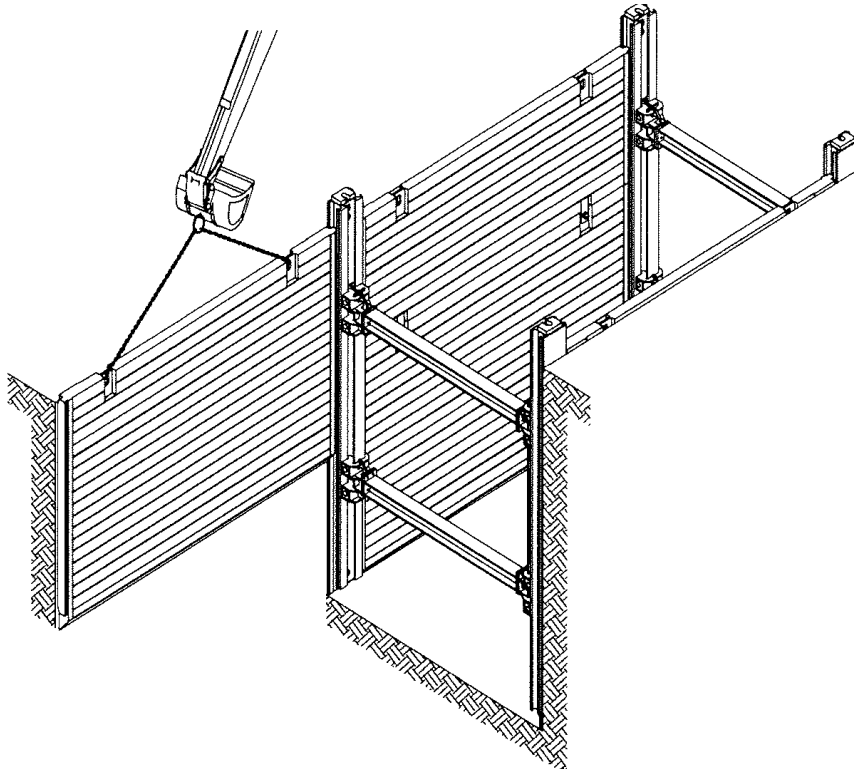
**ΒΗΜΑ 3:** Τοποθέτηση 2<sup>ου</sup> ζεύγους ορθοστατών / αντηρίδων (μετά την τοποθέτηση των panels και την ευθυγράμμιση για την εξασφάλιση της παραλληλίας τους)



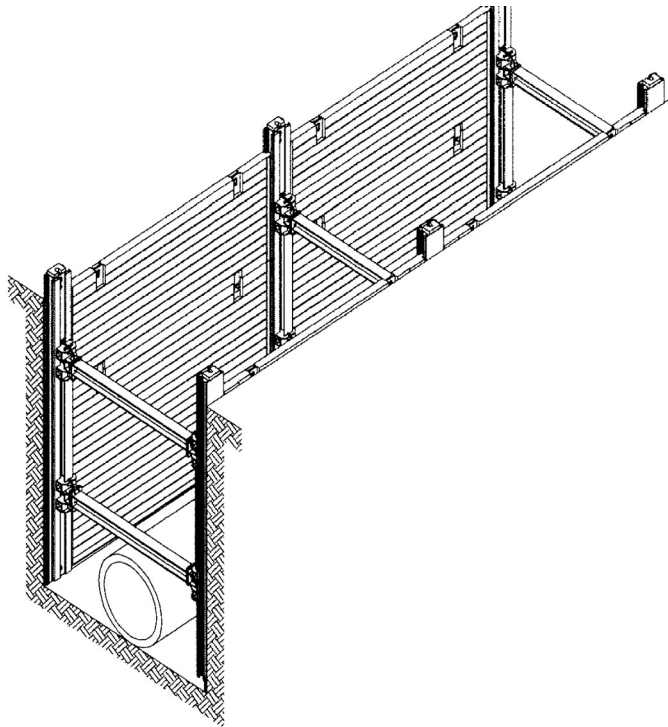
**ΒΗΜΑ 4:** Βύθιση με σταδιακή έμπηξη panels / ορθοστατών και παράλληλη υλοποίηση της εκσκαφής



**ΒΗΜΑ 5:** Τοποθέτηση panels επέκτασης (απαιτείται κατάλληλη σύνδεση των panels σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή των πετασμάτων) - Βύθιση με σταδιακή έμπηξη panels και παράλληλη υλοποίηση της εκσκαφής



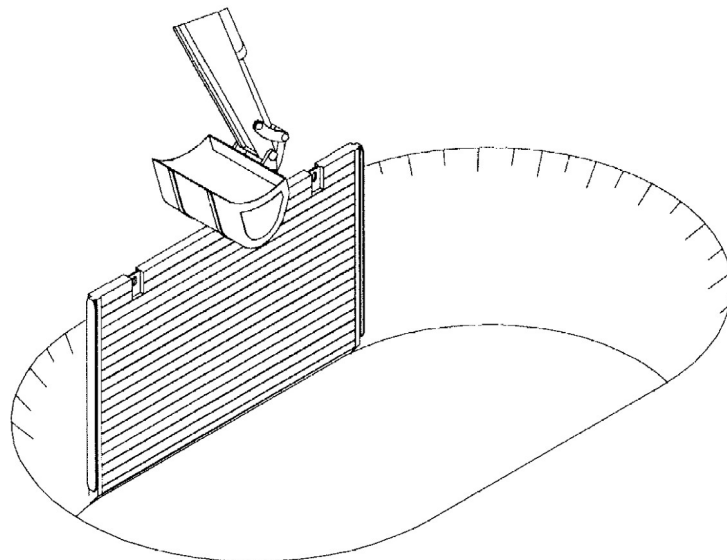
**ΒΗΜΑ 6:** Εγκατάσταση επόμενης εν σειρά μονάδας αντιστήριξης μετά την ολοκλήρωση της κατασκευής της προηγούμενης



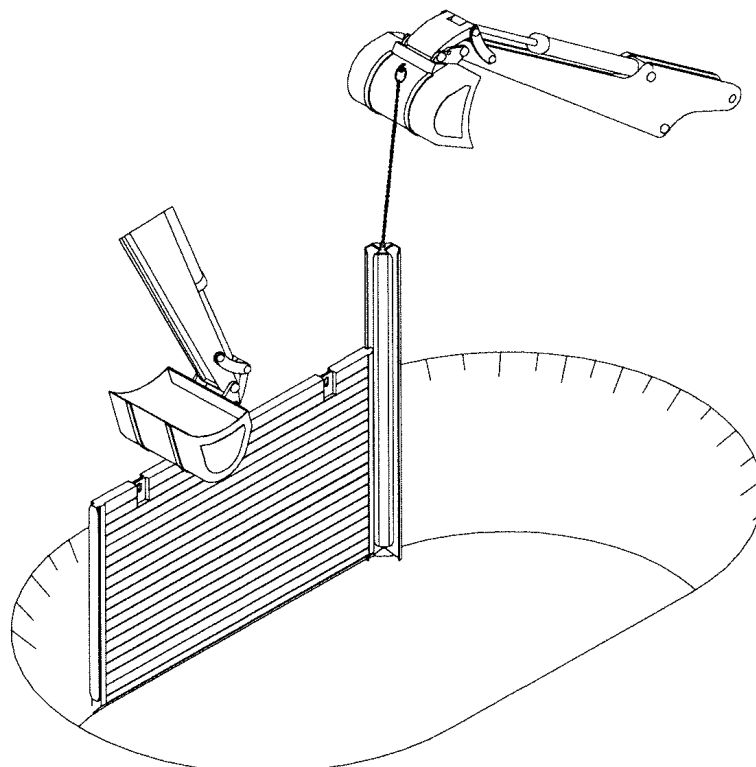
ΒΗΜΑ 7: Εγκατάσταση αγωγού – σταδιακή απομάκρυνση αντιστήριξης ταυτόχρονα με την επίχωση (κατασκευή στρώσης έδρασης, τοποθέτηση αγωγού, εγκιβωτισμού, επίχωσης κ.λπ.)

**Σύστημα «πλευρικών οδηγών» (Slide Rail) για την υλοποίηση αντιστήριξης κατασκευής εκσκαφών μεγάλων τεχνικών**

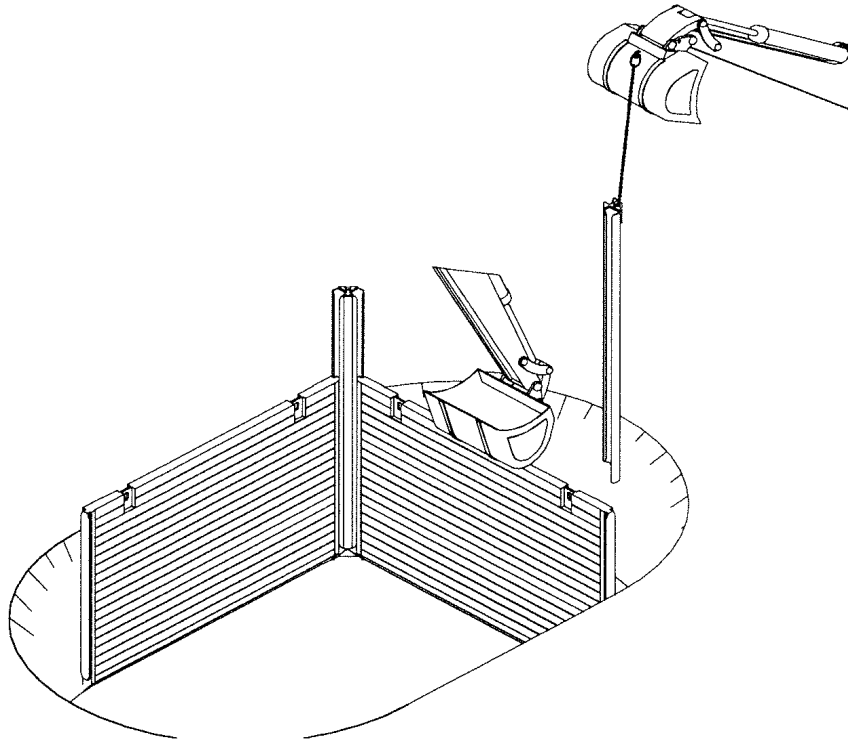
Σύστημα αντιστήριξης συμβατό με το άρθρο τιμολογίου Α.Τ. 18 «Αντιστηρίξεις παρειών χάνδακος με μεταλλικά πετάσματα»



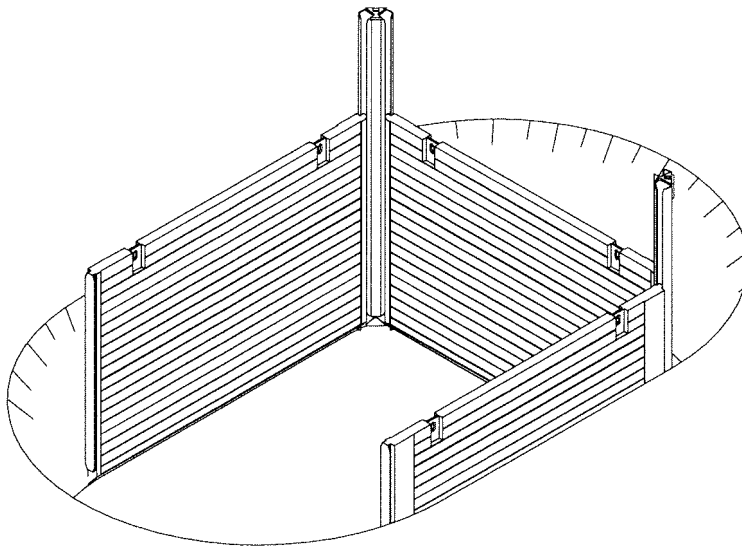
**ΒΗΜΑ 1:** Υλοποίηση προεκσκαφής – τοποθέτηση 1<sup>ου</sup> panel  
(τοποθετείται σταθερά και κατακόρυφα μέσω στήριξης από τον εκσκαφέα)



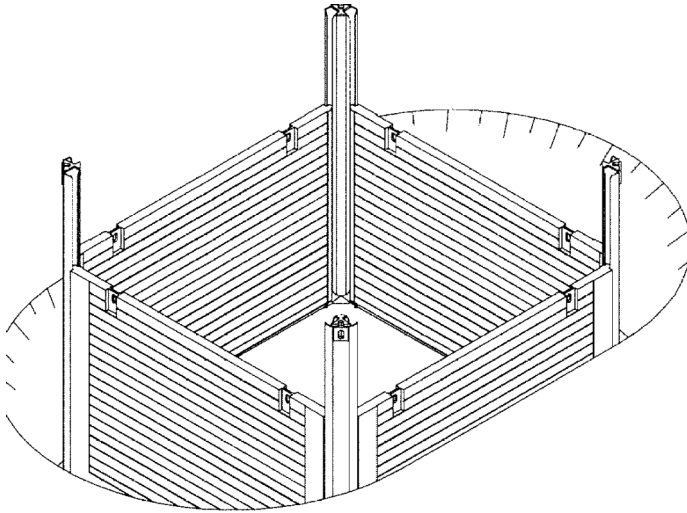
**ΒΗΜΑ 2:** Τοποθέτηση γωνιακού οδηγού / ορθοστάτη με την βοήθεια ανεξάρτητου μηχανήματος



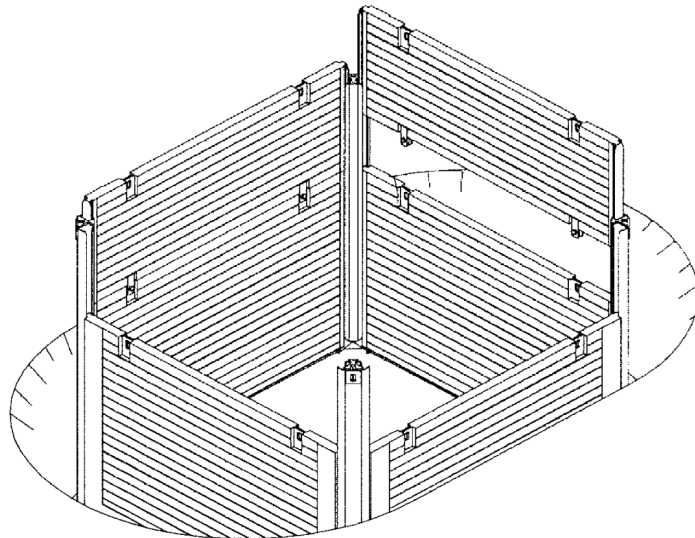
ΒΗΜΑ 3: Σταδιακή περιμετρική τοποθέτηση και έμπηξη panels και ορθοστατών



ΒΗΜΑ 4: Ευθυγράμμιση ορθοστατών / αντηρίδων και panels για την εξασφάλιση της παραλληλίας τους



**ΒΗΜΑ 5:** Ολοκλήρωση περιμετρικής τοποθέτησης panels και βύθιση με σταδιακή έμπηξη panels / ορθοστατών και παράλληλη υλοποίηση της εκσκαφής



**ΒΗΜΑ 6:** Τοποθέτηση panels επέκτασης (απαιτείται κατάλληλη σύνδεση των panels σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή των πετασμάτων) - Βύθιση με σταδιακή έμπηξη panels / ορθοστατών και παράλληλη υλοποίηση της εκσκαφής



## **Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος**

Ισχύουν τα αναφερόμενα στην παρ. 7 της ΕΤΕΠ 08-01-03-01 «Εκσκαφές ορυγμάτων υπογείων δικτύων».

## **Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος**

Ισχύουν τα αναφερόμενα στην παρ. 7 της ΕΤΕΠ 08-01-03-01 «Εκσκαφές ορυγμάτων υπογείων δικτύων».

### **Περιλαμβανόμενες δαπάνες - Επιμέτρηση και πληρωμή**

#### ***Αντιστήριξη με ξυλοζεύγματα***

Στην τιμή περιλαμβάνονται οι εργασίες αντιστήριξης με ξυλοζεύγματα, σανιδώματα, μαδέρια ή παρεμφερούς τύπου μεθοδολογία σε οποιοδήποτε πλάτος ή βάθος σκάμματος, με τα απαιτούμενα υλικά και συνδέσμους καθώς και την εργασία πλήρους κατασκευής, αποσύνδεσης και απομάκρυνσης των υλικών για επαναχρησιμοποίηση.

Η επιμέτρηση των ξυλοζεύξεων αντιστήριξεων θα γίνεται σε τετραγωνικά μέτρα (m<sup>2</sup>) της σε επαφή με τις παρειές του σκάμματος επιφάνειας της ξυλείας (*ήτοι επιμετράται η πραγματική αντιστηριζόμενη επιφάνεια και όχι το σύνολο του βάθους του σκάμματος*).

Ειδικώς επισημαίνεται ότι, στην περίπτωση αντιστήριξης παρειών ορυγμάτων αγωγών με ξυλοζεύγματα, η επιμέτρηση θα πραγματοποιείται για μήκος ορύγματος *αφαιρουμένου του τμήματος εκσκαφής για την περίπτωση προκατασκευασμένων φρεατίων επίσκεψης από σκυρόδεμα (Α.Τ. Β.06)*, οι εργασίες αντιστηρίξεις του οποίου συμπεριλαμβάνονται στην τιμή του των φρεατίων (*δεδομένου ότι αυτό προβλέπεται στο σχετικό άρθρο του Τιμολογίου Μελέτης*). Το ίδιο ισχύει για κάθε άλλη συμβατική εργασία του τιμολογίου, στην οποία οι εργασίες αντιστήριξης συμπεριλαμβάνονται στην τιμή της εργασίας αυτής, σύμφωνα με το σχετικό άρθρο τιμολογίου καθώς και την αντίστοιχη προδιαγραφή του παρόντος τεύχους.

Στο πλαίσιο της επιμέτρησης των εργασιών αντιστήριξης ορυγμάτων αγωγών, το ως άνω όριο εκσκαφής για τα φρεάτια ορίζεται αφαιρώντας απόσταση μήκους ορύγματος ίση με 0,40m κατ' ελάχιστο από την εξωτερική πλευρά του φρεατίου, προς την πλευρά του εισερχόμενου / εξερχόμενου αγωγού στο προκατασκευασμένο φρεάτιο.

Η πληρωμή του Αναδόχου θα γίνεται με βάση την επιφάνεια που επιμετράται επί την τιμή του Τιμολογίου για αντιστήριξη παρειών σκάμματος με ξυλοζεύγματα.

#### ***Αντιστήριξη με προκατασκευασμένα μεταλλικά πετάσματα***

Στην τιμή μονάδας αντιστηρίξεων με μεταλλικά πετάσματα (Α.Τ. 17 και Α.Τ. 18) περιλαμβάνονται η αποζημίωση για την χρήση του εξοπλισμού (συμπεριλαμβανομένων των απαιτούμενων αντηρίδων, συνδέσμων κ.λπ.) η φθορά, η προσκόμιση και αποκόμιση και οι μετακινήσεις από θέση σε θέση του εξοπλισμού, η εργασία συναρμολόγησης και αποσυναρμολόγησης, η απασχόληση των πάσης φύσεως απαιτούμενων μηχανημάτων για την σταδιακή καταβίβαση των πετασμάτων στο προς εκσκαφή όρυγμα και την τυχόν απαιτούμενη βοηθητική έμπηξη (αφορά μόνο το Α.Τ. 24), τη σταδιακή εξόλκυση/απομάκρυνση κατά την επίγωση και κάθε άλλη σχετική εργασία και δαπάνη για την πλήρη και έντεχνη περάτωση των εργασιών.

Οι εργασίες αντιστήριξης με μεταλλικά πετάσματα, θα πραγματοποιούνται σύμφωνα με τα αναφερόμενα στην ως άνω παρ. .

Ειδικώς επισημαίνεται ότι στην περίπτωση αντιστήριξης παρειών ορυγμάτων αγωγών με μεταλλικά πετάσματα (Α.Τ. 17 και Α.Τ. 18), η επιμέτρηση θα πραγματοποιείται για μήκος ορύγματος *αφαιρουμένου του τμήματος εκσκαφής για την περίπτωση προκατασκευασμένων φρεατίων*

επίσκεψης από σκυρόδεμα (Α.Τ. Β.06), οι εργασίες αντιστηρίξεις του οποίου συμπεριλαμβάνονται στην τιμή του των φρεατίων (δεδομένου ότι αυτό προβλέπεται στο σχετικό άρθρο του Τιμολογίου Μελέτης). Το ίδιο ισχύει για κάθε άλλη συμβατική εργασία του τιμολογίου, στην οποία οι εργασίες αντιστήριξης συμπεριλαμβάνονται στην τιμή της εργασίας αυτής, σύμφωνα με το σχετικό άρθρο τιμολογίου καθώς και την αντίστοιχη προδιαγραφή του παρόντος τεύχους.

Στο πλαίσιο της επιμέτρησης των εργασιών αντιστήριξης ορυγμάτων αγωγών, το ως άνω όριο εκσκαφής για τα φρεάτια ορίζεται αφαιρώντας απόσταση μήκους ορύγματος ίση με 0,40m κατ' ελάχιστο από την εξωτερική πλευρά του φρεατίου, προς την πλευρά του εισερχόμενου / εξερχόμενου αγωγού στο προκατασκευασμένο φρεάτιο.

Η επιμέτρηση ολοκληρωμένων εργασιών αντιστηρίξεων με μεταλλικά πετάσματα (Α.Τ. 17 και Α.Τ. 18) σύμφωνα με τα προαναφερόμενα, θα γίνεται σε τετραγωνικά μέτρα (m<sup>2</sup>) επιφάνειας αντιστήριξης σε επαφή με τις παρειές του σκάμματος/ορύγματος (ήτοι επιμετράται η πραγματική αντιστηριζόμενη επιφάνεια και όχι το σύνολο του βάθους του σκάμματος), επιμετρούμενης μόνον της μίας παρειάς του σκάμματος αυτού και για οποιοδήποτε βάθος και πλάτος ορύγματος που πραγματοποιείται μετά από έγγραφη εντολή της Υπηρεσίας.

Θα επιμετράται μόνο το τμήμα των αντιστηρίξεων πάνω από την στάθμη εκσκαφής του πυθμένα του ορύγματος και μέχρι 20cm πάνω από την στάθμη του εδάφους. Έτσι σε περίπτωση, που τα μεταλλικά πετάσματα που θα εφαρμοστούν εξέχουν περισσότερο από 20cm από τη στάθμη του εδάφους, θα επιμετρηθεί τελικώς ύψος 20cm και όχι περισσότερο.

Επιπλέον, βάσει της της ΕΤΕΠ 08-01-03-01 «Εκσκαφές ορυγμάτων υπογείων δικτύων», σε ότι αφορά την επιμέτρηση και την πληρωμή των αντιστηρίξεων με μεταλλικά πετάσματα (Α.Τ. 17 και Α.Τ. 18) , ισχύουν τα ακόλουθα :

**Δεδομένου ότι οι αντιστηρίξεις παρειών ορυγμάτων τάφρων και διωρύγων μέχρι ποσοστού 10% επί της συνολικής επιφάνειας αυτών θεωρούνται ανηγμένες στις επιμετρούμενες μονάδες των εκσκαφών, θα επιμετρώνται το 90% των επιφανειών που κατά τη μελέτη προβλέπεται να αντιστηριχτούν.**

## Τεχνική Προδιαγραφή 2

### **ΚΑΘΑΙΡΕΣΗ ΚΑΙ ΕΠΑΝΑΦΟΡΑ ΟΔΟΣΤΡΩΜΑΤΩΝ**

#### **Αντικείμενο - Κατηγορίες οδοστρωμάτων**

Αυτή η Τεχνική Προδιαγραφή αναφέρεται στον τρόπο τομής και επαναφοράς των οδοστρωμάτων των οδών όπου ανοίγονται ορύγματα κλπ. για την κατασκευή των αγωγών κλπ. του δικτύου σωληνώσεων ή συναφών Τεχνικών Έργων.

Τα οδοστρώματα ανάλογα με το υλικό διάστρωσης τους διακρίνονται σε :

- α) Οδοστρώματα με ασφαλτικό τάπητα
- β) Κυβολιθόστρωτα οδοστρώματα
- γ) Οδοστρώματα λιθόστρωτα με πλάκες ή λίθους που δεν έχουν κανονικό σχήμα
- δ) Οδοστρώματα από σκυρόδεμα

#### **Τρόπος εκτέλεσης της εργασίας - Υλικά**

##### ***Οδοστρώματα με ασφαλτικό τάπητα***

Πριν αρχίσουν οι εκσκαφές, ο Ανάδοχος οφείλει να ζητήσει από την αρμόδια Υπηρεσία άδεια τομής του οδοστρώματος. Οι δαπάνες έκδοσης της άδειας βαρύνουν τον Ανάδοχο.

Ενδεχόμενη καθυστέρηση στην έκδοση της άδειας αυτής από υπαιτιότητα των αρμοδίων Υπηρεσιών, έχει σαν μόνη συνέπεια για τον Εργοδότη την έγκριση αντίστοιχης παράτασης της προθεσμίας εκτέλεσης του έργου. Άδειες τομής θα ζητούνται ακόμη κι όταν πρόκειται για τομή χωμάτινων ή αδιαμόρφωτων οδοστρωμάτων και γενικά για εκτέλεση εκσκαφών, αν αυτό απαιτείται από τους κατόχους των χώρων, όπου θα εκτελεσθούν οι εργασίες.

Πριν γίνει η τομή, θα χαράζονται τα όριά της στο οδόστρωμα με μηχανήμα αδιατάρακτης κοπής οδοστρωμάτων. Η αποσύνθεση του οδοστρώματος θα γίνει είτε με τα χέρια είτε με μηχανικά μέσα, πάντως όμως με τέτοιο τρόπο ώστε η εργασία να περιορίζεται όσο το δυνατόν ακριβέστερα στις διαστάσεις που προβλέπονται για την εκτέλεση του έργου. Στην εργασία αποσύνθεσης περιλαμβάνεται και η απόθεση των άχρηστων υλικών ή εκείνων που θα ξαναχρησιμοποιηθούν, σε θέσεις κοντά στα σκάμματα, απ' όπου να είναι δυνατή η φόρτωση τους για να απομακρυνθούν, ή η επαναχρησιμοποίησή τους. Όταν η τομή γίνεται εγκάρσια στην οδό, η καθαίρεση θα γίνεται πρώτα στο μισό πλάτος της και αφού τελειώσει η εκσκαφή αυτού του τμήματος θα γίνει η κατάλληλη αντιστήριξη των παρειών του ορύγματος και θα κατασκευαστούν ξύλινες ή μεταλλικές γεφυρώσεις πάνω από τα ορύγματα για τη διέλευση των οχημάτων και των πεζών.

Στη συνέχεια θα διανοίγεται το άλλο μισό του πλάτους της οδού, και αφού εγκατασταθεί ο αγωγός και μετά την εκτέλεση των δοκιμών η τάφρος θα επιχωθεί αμέσως και θα συμπυκνωθεί το υλικό πλήρωσεως.

Σπασμένα κομμάτια οδοστρώματος κοντά στην ακμή πρέπει να απομακρύνονται με νέα κοπή, με μηχανήμα κοπής οδοστρωμάτων.

Κατά την εργασία της επαναφοράς του οδοστρώματος, το επίχωμα του σκάμματος πρέπει να συμπίεστεί τόσο καλά πριν τοποθετηθεί το τελικό οδόστρωμα ώστε να αποκλειστεί η πιθανότητα καθίζησης. Ο Ανάδοχος έχει τη σχετική ευθύνη μέχρι την οριστική παραλαβή του έργου. Σε περίπτωση που εμφανιστούν καθιζήσεις στο οδόστρωμα, ο Ανάδοχος οφείλει να επιδιορθώσει το τμήμα με δαπάνη του αφαιρώντας το υπάρχον οδόστρωμα ή και το επίχωμα του σκάμματος και ανακατασκευάζοντάς τα.

Η συμπίκνωση του ανακατασκευαζόμενου επιχώματος μπορεί να γίνει με κρουστικό πιστολέτο, στην αιχμή του οποίου θα έχει τοποθετηθεί δίσκος διαμέτρου 20 εκ. Σ' αυτή την περίπτωση η πρώτη στρώση της επίχωσης πρέπει να έχει τέτοιο πάχος που να μην υπάρχει κίνδυνος ζημιάς στον αγωγό. Την ευθύνη για την προστασία των αγωγών έχει ο Ανάδοχος, ο οποίος οφείλει σε περίπτωση ζημιάς να τους ανακατασκευάσει με δαπάνη του. Εάν ο Επιβλέπων μηχανικός το

θεωρήσει απαραίτητο, μπορεί να διατάξει την υπερεπίχωση του ορύγματος μέχρι 15 εκ. και τη συμπίεση με επανειλημμένες διαβάσεις οδοστρωτήρα και σύγχρονη διαβροχή. Στη συνέχεια θα πρέπει να αφαιρεθούν τα χρώματα που περισσεύουν, ώστε να είναι δυνατή η κατασκευή του οδοστρώματος στο απαιτούμενο κάθε φορά πάχος. Όλες οι παραπάνω εργασίες περιλαμβάνονται στην τιμή μονάδας αποκατάστασης των οδοστρωμάτων.

Η ανακατασκευή των οδοστρωμάτων που κάθε φορά τέμνονται θα γίνεται σε ορθογωνισμένα τμήματα και με τρόπο ανάλογο προς την κατασκευή του υπόλοιπου τμήματος του οδοστρώματος, ώστε μετά την αποκατάσταση να μην υπάρχει κατά το δυνατόν διαφορά μεταξύ του παλιού οδοστρώματος και του τμήματος που αποκαταστάθηκε. Έτσι οι υποβάσεις των ασφαλικών οδοστρωμάτων που ήταν κατασκευασμένες από σκυρόδεμα θα αποκαθίσταται με νέα στρώση σκυροδέματος που θα εδράζεται σε στρώση συμπυκνωμένου αμμοχάλικου. Οι υποβάσεις - βάσεις από αργό υλικό θα αποκαθίστανται με στρώσεις θραυστού υλικού λατομείου, βάσει των τυπικών διατομών που φαίνονται στη μελέτη και περιγράφονται στα αντίστοιχα άρθρα του τιμολογίου.

Πριν από την εκτέλεση της εργασίας αποκατάστασης του οδοστρώματος ο Ανάδοχος πρέπει να συνεννοηθεί με τον κύριο της οδού για τον τρόπο αποκατάστασης του θιγόμενου οδοστρώματος και να ενεργήσει ανάλογα, σε συνεννόηση πάντοτε με την Επιβλέπουσα Υπηρεσία.

Πριν από την διάστρωση του ασφαλικού τάπητα, θα γίνεται επάλειψη των άκρων της τομής του οδοστρώματος με ψυχρή άσφαλο ή άλλο κατάλληλο ασφαλικό υλικό, για να εξασφαλιστεί η σύνδεση του νέου με το παλιό οδόστρωμα.

Η επαναφορά των ασφαλικών οδοστρωμάτων (σε αντιστοιχία με το σχετικό άρθρο ΥΔΡ 4.09.1 και ΥΔΡ 4.09.2 του Τιμολογίου Μελέτης, περί "Αποκατάστασης Ασφαλικών Οδοστρωμάτων στις θέσεις ορυγμάτων υπόγειων δικτύων") περιλαμβάνει:

- 1) Διάστρωση και συμπύκνωση υλικού οδοστρωσίας με αδρανή υλικά λατομείου, κατά στρώσεις πάχους έως 15 cm και συνολικού πάχους ίσου με το προϋπάρχον.
- 2) Εφαρμογή ασφαλικής προεπάλειψης.
- 3) Ασφαλική στρώση βάσης με ασφαλτόμιγμα, παρασκευαζόμενο εν θερμώ σε μόνιμη εγκατάσταση, συμπυκνωμένου πάχους 50 mm
- 4) Διάστρωση και συμπύκνωση ασφαλτομίγματος παραγόμενου εν θερμώ σε μόνιμη εγκατάσταση, συνολικού πάχους ίσου με το προϋπάρχον κατά στρώσεις συμπυκνωμένου πάχους έως 50 mm.
- 5) Εφαρμογή ασφαλικής συγκολλητικής επάλειψης στην περίπτωση εφαρμογής διπλής ασφαλικής στρώσης.

Για την κατασκευή των στρώσεων με αδρανή υλικά λατομείου ισχύει η ΠΕΤΕΠ 05-03-03-00 "Στρώσεις οδοστρωμάτων από ασύνδετα αδρανή υλικά".

Για την ασφαλική προεπάλειψη ισχύει η ΕΤΕΠ 05-03-11-01 "Ασφαλική προεπάλειψη".

Για τις ασφαλικές στρώσεις βάσης και κυκλοφορίας, ισχύει η ΠΕΤΕΠ 05-03-11-04 "Ασφαλικές στρώσεις κλειστού τύπου ασφαλικού σκυροδέματος".

Στην εργασία κατασκευής ενός m<sup>2</sup> ασφαλικού οδοστρώματος περιλαμβάνονται η προμήθεια και μεταφορά επί τόπου όλων των ενσωματωμένων υλικών, η λήψη μέτρων για τις απαιτούμενες κυκλοφοριακές ρυθμίσεις και η απασχόληση προσωπικού, εξοπλισμού και μέσων για την εκτέλεση των εργασιών, καθώς και η συλλογή και απομάκρυνση τυχόν πλεοναζόντων υλικών και ο καθαρισμός του οδοστρώματος με χρήση μηχανικού σαρώθρου μετά την ολοκλήρωση των εργασιών. Τα ως άνω έχουν εφαρμογή ανεξαρτήτως της εκτάσεως των αποκαταστάσεων και των κυκλοφοριακών συνθηκών στην θέση εκτέλεσης των εργασιών.

### ***Κυβολιθόστρωτα οδοστρώματα***

Για τις εργασίες καθαίρεσης των κυβολιθόστρωτων οδοστρωμάτων ισχύουν όσα αναφέρονται στην παράγραφο για τα ασφαλικά οδοστρώματα. Η εργασία θα εκτελείται με ιδιαίτερη επιμέλεια προκειμένου να ελαχιστοποιηθεί το ποσοστό θραυομένων κυβολίθων κατά την αποξήλωση. Τα ακέραια τεμάχια θα συγκεντρώνονται και θα στοιβάζονται παραπλεύρως του ορύγματος προκειμένου να επαναχρησιμοποιηθούν κατά την αποκατάσταση της επίστρωσης.

Η επίχωση του ορύγματος θα γίνεται όπως προβλέπεται στην σχετική Τεχνική Προδιαγραφή. Πάνω από την επίχωση θα κατασκευαστεί βάση από σκυρόδεμα των 200 χγρ. τσιμέντου με μέσο πάχος 15 εκ. και πάνω σ' αυτή, αφού σκληρυνθεί, θα γίνει επίστρωση με χονδρόκοκκη άμμο που θα έχει ελάχιστο συμπιεσμένο πάχος 7 εκ. Στη συνέχεια θα τοποθετηθούν οι κυβόλιθοι, που θα έχουν προηγουμένως καθαριστεί καλά και θα γίνει το αρμολόγημα τους με άμμο και η τύπανση.

Απαγορεύεται η τοποθέτηση κυβόλιθων σε στάθμη χαμηλότερη από την κανονική (για αντιμετώπιση πιθανής καθίζησης). Ο Ανάδοχος έχει την υποχρέωση να αποκαταστήσει κάθε υποχώρηση του κυβολιθόστρωτου που θα συμβεί ως την οριστική παραλαβή του έργου με άρση και ανακατασκευή, χωρίς ιδιαίτερη αποζημίωση, επειδή αυτή η εργασία, που θεωρείται συμβατική, συμπεριλαμβάνεται στις υποχρεώσεις του Αναδόχου για τη συντήρηση του έργου.

Στις εργασίες κατασκευής του κυβολιθόστρωτου συμπεριλαμβάνονται οι εργασίες κατασκευής της υπόβασης, διάστρωσης της άμμου, μεταφοράς και τοποθέτησης των κυβόλιθων, οι εργασίες αρμολόγησης και τύπανσης, η εργασία καθαρισμού του οδοστρώματος μετά το πέρας των εργασιών, καθώς και η αξία των κάθε είδους υλικών που απαιτούνται για την πλήρη και έντεχνη κατασκευή (όπως σκυρόδεμα, άμμος, κυβόλιθοι κλπ.).

### ***Λιθόστρωτα - πλακόστρωτα οδοστρώματα***

Για τις εργασίες καθαίρεσης των λιθόστρωτων οδοστρωμάτων ισχύουν όσα αναφέρονται στη παράγραφο για τα ασφαλικά οδοστρώματα. Η εργασία θα εκτελείται με ιδιαίτερη επιμέλεια προκειμένου να ελαχιστοποιηθεί το ποσοστό θραυομένων υλικών επίστρωσης (τσιμεντοπλακών, λιθοσωμάτων, μαρμάρων κλπ) κατά την αποξήλωση. Τα ακέραια τεμάχια του υλικού της επίστρωσης θα συγκεντρώνονται και θα στοιβάζονται παραπλεύρως του ορύγματος προκειμένου να επαναχρησιμοποιηθούν κατά την αποκατάσταση της επίστρωσης.

Η επίχωση του ορύγματος θα γίνει όπως προβλέπεται στη σχετική Προδιαγραφή των επιχώσεων.

Πάνω από την επίχωση θα γίνει διάστρωση χονδρόκοκκης άμμου σε συμπιεσμένο πάχος 10 εκ. Ακολούθως θα τοποθετηθούν οι πέτρες που θα έχουν καθαριστεί καλά και στη συνέχεια θα γίνει το αρμολόγημα τους με άμμο και τύπανση.

Απαγορεύεται η τοποθέτηση των λίθων ή των πλακών σε στάθμη ψηλότερη από την κανονική (για αντιμετώπιση πιθανής καθίζησης). Ο Ανάδοχος έχει την υποχρέωση να αποκαταστήσει τις υποχωρήσεις αυτές, που ενδεχόμενα θα συμβούν ως την οριστική παραλαβή, χωρίς ιδιαίτερη αποζημίωση. Στην εργασία κατασκευής του λιθόστρωτου - πλακόστρωτου περιλαμβάνονται και οι εργασίες συμπίεσης και καθαρισμού του, οι μεταφορές των λίθων ή των πλακών και των άλλων υλικών καθώς και η τοποθέτησή τους, οι εργασίες κατασκευής βάσης από άμμο και στρώσης έδρασης από σκυρόδεμα, εάν απαιτείται, καθώς και η αξία των κάθε είδους υλικών που απαιτούνται για την πλήρη και έντεχνη κατασκευή.

### ***Οδοστρώματα από σκυρόδεμα***

Για τις εργασίες καθαίρεσης των οδοστρωμάτων από σκυρόδεμα ισχύουν όσα αναφέρονται στην παράγραφο για τα ασφαλικά οδοστρώματα.

Η επίχωση του ορύγματος θα γίνει όπως προβλέπεται στη σχετική Τεχνική Προδιαγραφή των επιχώσεων. Πάνω στα συμπυκνωμένα επιχώματα θα διαστρωθεί και θα συμπυκνωθεί στρώση από αμμοχάλικο τελικού πάχους 20 εκ. Στη συνέχεια θα διαστρωθεί ελαφρά οπλισμένο σκυρόδεμα ποιότητας C16/20 και πάχους τουλάχιστον 15εκ. Πριν από τη διάστρωση του σκυροδέματος ο

πυθμένας της σκάφης και τα χείλη της πρέπει να καθαριστούν καλά και να βραχούν με νερό. Στα χείλη του σκυροδέματος που κόπηκε πρέπει να εφαρμοστούν κατάλληλες εποξειδικές ρητίνες για να εξασφαλιστεί η καλή σύνδεση του παλιού με το νέο σκυρόδεμα.

Δεν γίνεται δεκτή οποιαδήποτε υποχώρηση του οδοστρώματος που αποκαταστάθηκε μέχρι την οριστική παραλαβή. Ο Ανάδοχος οφείλει να αποκαταστήσει τις τυχόν υποχωρήσεις που θα συμβούν (με άρση και ανακατασκευή) χωρίς ιδιαίτερη αποζημίωση επειδή η εργασία αυτή θεωρείται ότι είναι συμβατική και περιλαμβάνεται στην υποχρέωση του ανάδοχου να συντηρήσει το έργο.

### **Επιμέτρηση και πληρωμή**

#### ***Καθαίρεση οδοστρωμάτων***

Η καθαίρεση - αποξήλωση οδοστρωμάτων περιλαμβάνεται στα σχετικά άρθρα των Τιμολογίων της εκσκαφής ορυγμάτων υπογείων δικτύων (άρθρα *ΥΔΡ 3.10.xx* και *ΥΔΡ 3.11.xx*). Επισημαίνεται ότι :

- Η χρήση αρμοκόφτη για την κοπή υπαρχουσών ασφαλτικών στρώσεων ή υπαρχουσών στρώσεων από σκυρόδεμα, περιλαμβάνεται στα οικεία άρθρα εκσκαφών *ΥΔΡ. 3.10.xx* και *3.11.xx* του Τιμολογίου.

- Οι αποξηλώσεις ασφαλτικών ταπήτων και οι καθαιρέσεις στοιχείων από άοπλο σκυρόδεμα στο εύρος του ορύγματος εντάσσονται στα οικεία άρθρα *ΥΔΡ. 3.11.xx*, τα οποία αφορούν εκσκαφές ορυγμάτων υπόγειων δικτύων σε έδαφος βραχώδες και επιμετρώνται σε κυβικά μέτρα (m<sup>3</sup>), σύμφωνα με τα ως άνω άρθρα Τιμολογίου.

- Οι εκσκαφές στρώσεων βάσης και υπόβασης οδοστρωσίας από αδρανή υλικά εντάσσονται στα άρθρα *ΥΔΡ. 3.10.xx*, τα οποία αφορούν εκσκαφές ορυγμάτων υπόγειων δικτύων σε έδαφος γαιώδες - ημιβραχώδες και επιμετρώνται σε κυβικά μέτρα (m<sup>3</sup>), σύμφωνα με τα ως άνω άρθρα Τιμολογίου.

- Η αποξήλωση υλικών επίστρωσης (τσιμεντοπλακών, κυβολίθων, λιθοσωμάτων, μαρμάρων κ.λπ.) θα εκτελείται με ιδιαίτερη επιμέλεια προκειμένου να ελαχιστοποιηθεί το ποσοστό θραυομένων υλικών σύμφωνα με το σχετικό άρθρο του τιμολογίου.

- Σε περίπτωση που οι εργασίες καθαιρέσεων – αποξηλώσεων οδοστρωμάτων περιλαμβάνονται σε συγκεκριμένα άρθρα του Τιμολογίου, όπως στη περίπτωση των προκατασκευασμένων φρεατίων επίσκεψης από σκυρόδεμα (*A.T. B.06*), της κατασκευής φρεατίου ελέγχου - προσαρμογής εξωτερικών διακλαδώσεων (*A.T. ME.2*), της κατασκευής αγωγού εξωτερικής διακλάδωσης Φ 125 από PVC-U SDR 41 ανεξαρτήτως βάθους ορύγματος (*A.T. ME.1*), καθώς και σε όποιες άλλες εργασίες προβλέπεται από τα σχετικά άρθρα του Τιμολογίου Μελέτης ή/και το παρόν τεύχος των τεχνικών προδιαγραφών, οι εργασίες αυτές δεν θα επιμετρώνται ούτε θα πληρώνονται ιδιαίτερος.

#### ***Αποκατάσταση οδοστρωμάτων***

Η επιμέτρηση των εργασιών για την αποκατάσταση των οδοστρωμάτων θα γίνεται για κάθε τύπο οδοστρώματος ξεχωριστά σε τετραγωνικά μέτρα (m<sup>2</sup>) της επιφάνειας που προκύπτει κάθε φορά από τα τυπικά πλάτη ορύγματος αναλόγως της διαμέτρου του αγωγού και του βάθους εκσκαφής. Η αποκατάσταση που θα απαιτηθεί για τυχόν σπασίματα και ζημιές στο υπάρχον οδόστρωμα δεν θα επιμετράται ούτε θα πληρώνεται ιδιαίτερος.

Ειδικότερα για την κατασκευή οδοστρωμάτων από σκυρόδεμα η επιμέτρηση και η πληρωμή θα γίνεται σε κυβικά μέτρα (m<sup>3</sup>) κατασκευασμένου σκυροδέματος και σε χιλιόγραμμα (kg) χρησιμοποιούμενου οπλισμού, βάσει των σχετικών άρθρων του Τιμολογίου.

Σε περίπτωση που οι εργασίες αποκατάστασης οδοστρώματος περιλαμβάνονται σε συγκεκριμένα άρθρα του Τιμολογίου μελέτης, όπως στη περίπτωση των προκατασκευασμένων φρεατίων επίσκεψης από σκυρόδεμα (*A.T. B.06*), της κατασκευής φρεατίου ελέγχου - προσαρμογής

εξωτερικών διακλαδώσεων (A.T. ME.2), της κατασκευής αγωγού εξωτερικής διακλάδωσης Φ 125 από PVC-U SDR 41 ανεξαρτήτως βάθους ορύγματος (A.T. ME.1), καθώς και σε όποιες άλλες εργασίες προβλέπεται από τα σχετικά άρθρα του Τιμολογίου Μελέτης ή/και το παρόν τεύχος των τεχνικών προδιαγραφών, οι εργασίες αποκατάστασης δεν θα επιμετρώνται ούτε θα πληρώνονται ιδιαίτερω. Ειδικότερα για την περίπτωση των ως άνω φρεατίων, από τα μήκη των ορυγμάτων για τα οποία απαιτείται ανακατασκευή του οδοστρώματος το οποίο αποξηλώθηκε κατά την εκσκαφή, θα αφαιρείται ανά φρεάτιο μήκος ίσο με 0,40m κατ'ελάχιστο από την εξωτερική πλευρά του φρεατίου, προς την πλευρά του εισερχόμενου και εξερχόμενου αγωγού στο φρεάτιο.

Οι τιμές για τις εργασίες αποκατάστασης των οδοστρωμάτων, αποτελούν πλήρη αποζημίωση για την παροχή από τον Ανάδοχο όλων των απαιτούμενων μηχανημάτων και μεταφορικών μέσων, εγκαταστάσεων, εφοδίων, υλικών (π.χ. ασφαλτος, αδρανή υλικά κ.λπ.) με τη σταλία του αυτοκινήτου, και εργασίας για την πλήρη εκτέλεση του έργου, όπως αυτό περιγράφεται στην αντίστοιχη προηγούμενη παράγραφο.

## Τεχνική Προδιαγραφή 3

### **ΠΡΟΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΜΕΝΑ ΦΡΕΑΤΙΑ ΑΠΟ ΣΥΝΘΕΤΙΚΑ ΥΛΙΚΑ**

#### **1. Γενικά**

Αντικείμενο της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής είναι η προμήθεια, μεταφορά και πλήρης ενσωμάτωση στο έργο προκατασκευασμένων φρεατίων δικτύων αποχέτευσης ακαθάρτων κατά ΕΛΟΤ EN 13598-2 από μη πλαστικοποιημένο πολυβινοχλωρίδιο (PVC-U), πολυπροπυλένιο (PP) ή πολυαιθυλένιο (PE), στεγανά, με όλα τα απαιτούμενα εξαρτήματα σύνδεσης και στεγάνωσης, κατάλληλα για τοποθέτηση υπό το κατάστρωμα οδών.

Το φρεάτιο επίσκεψης και καθαρισμού αγωγών ακαθάρτων θα αποτελείται από τα παρακάτω τμήματα:

- από το χυτό στοιχείο βάσης
- τον θάλαμο ο οποίος διαμορφώνεται στο εκάστοτε απαιτούμενο ύψος με στοιχείο διαμόρφωσης θαλάμου (ειδικό τεμάχιο) του παραγωγού των φρεατίων κατά ΕΛΟΤ EN 13598-2
- την κωνική απόληξη (κεντρική ή έκκεντρη)
- τον δακτύλιο έδρασης του καλύμματος στην στέψη, για την κατανομή των φορτίων σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή ή προμηθευτή του φρεατίου.

Η ελάχιστη εσωτερική διάμετρος του φρεατίου στο στενότερο τμήμα του θα είναι 1000 mm (εκτός του κάτω διαμορφωμένου μέρους της βάσης και της απόληξης του άνω μέρους) και η όλη κατασκευή του πρέπει να εξασφαλίζει την στεγάνωση και τη σταθερή πάκτωση του στο έδαφος.

Τα επιμέρους τμήματα του φρεατίου πολυαιθυλενίου πρέπει να διαθέτουν πιστοποιητικό ποιοτικού ελέγχου.

#### **2. Τρόπος κατασκευής των φρεατίων**

Η βάση του φρεατίου θα είναι μονολιθικής κατασκευής με διαμορφώσεις ρύσεων (κανάλια ροής) των εισερχομένων και εξερχομένων αγωγών. Οι είσοδοι και έξοδοι θα είναι προδιαμορφωμένες στο εργοστάσιο με τυποποίηση κατά την ονομαστική διάμετρο των σωλήνων, ενώ θα παρέχεται δυνατότητα διάτρησης για σύνδεση σωλήνων σε οποιοδήποτε ύψος, σύμφωνα με την μελέτη έργου.

Το στοιχείο διαμόρφωσης του θαλάμου του φρεατίου, στο προβλεπόμενο από την μελέτη ύψος για κάθε φρεάτιο, θα είναι ονομαστικής διαμέτρου (DN), ίσης με την αντίστοιχη του στοιχείου χυτής βάσεως, δακτυλιοειδούς ακαμψίας SN8 κατά ΕΛΟΤ EN ISO 9969, και θα φέρει τις αναλογούσες βαθμίδες καθόδου.

Η κωνική απόληξη θα φέρει σταθερή ή τηλεσκοπική προέκταση, διαμέτρου αντίστοιχης των διαστάσεων του καλύμματος και θα συναρμόζεται με τον θάλαμο μέσω στεγανοποιητικού δακτυλίου.

Ο δακτύλιος έδρασης του καλύμματος στην στέψη κατασκευάζεται από σκυρόδεμα κατάλληλης κατηγορίας και θα είναι διαστάσεων σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή.

Η εκσκαφή για την κατασκευή του φρεατίου θα έχει ικανές διαστάσεις, οι οποίες θα επιτρέπουν την τοποθέτηση του, τις συνδέσεις των σωλήνων, καθώς και τη μετέπειτα απρόσκοπτη συμπύκνωση του υλικού επανεπίχωσης του εναπομένοντος σκάμματος. Για το σκοπό αυτό ελεύθερο πλάτος του ορύγματος εξωτερικά του φρεατίου θα είναι κατ'ελάχιστο 0,40m χωρίς να λαμβάνεται υπόψη το πάχος της αντιστήριξης που θα εφαρμόζεται.



### 3. Επιμέτρηση - Πληρωμή

Οι εργασίες κατασκευής των φρεατίων θα επιμετρώνται ανά τεμάχιο πλήρως εγκατεστημένου φρεατίου ανάλογα με την εσωτερική διάμετρο (ID) και τον αριθμό και διάμετρο των εισόδων/εξόδων και ανά μέτρο μήκους του στοιχείου διαμόρφωσης θαλάμου.

Η ανωτέρω τιμή και πληρωμή αποτελεί πλήρη αποζημίωση του αναδόχου για την προμήθεια του φρεατίου και όλων των εξαρτημάτων σύνδεσης και στεγάνωσης, και την πλήρη εγκατάσταση του στο δίκτυο, σύμφωνα με τις οδηγίες του εργοστασίου κατασκευής. Στην τιμή 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 ή PP, 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 εξυγιαντική στρώση με θραυστό υλικό ή με σκυρόδεμα κατάλληλης ποιότητας, σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή του φρεατίου.

- Η συναρμολόγηση των στοιχείων του φρεατίου και η σύνδεση με τους εισερχόμενους και εξερχόμενους αγωγούς, σύμφωνα με τις οδηγίες του προμηθευτή του φρεατίου. Στις εργασίες σύνδεσης περιλαμβάνονται και τα οποιαδήποτε απαιτούμενα ειδικά τεμάχια σωλήνων για την σύνδεση των αγωγών με τις αναμονές του χυτού στοιχείου βάσης.

- Η σταδιακή επανεπίκωση του ορύγματος με κατάλληλα προϊόντα εκσκαφών με μέγιστο μέγεθος κόκκου 25mm (συμπεριλαμβάνεται το κοσκίνισμα των προϊόντων, εάν απαιτείται για την παρακράτηση κόκκων μεγαλύτερου μεγέθους), κατά συμπτωκωμένες 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. Εναλλακτικά και καθ' υπόδειξη της Υπηρεσίας, η πλήρωση του απομένοντος όγκου του ορύγματος μπορεί να γίνεται κατά περίπτωση με υλικά ελεγχόμενης χαμηλής αντοχής (YEXA, CLSM). Εφόσον απαιτείται από τις ειδικές συνθήκες του έργου και σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή του φρεατίου, το χυτό στοιχείο βάσης θα εγκιβωτίζεται σε σκυρόδεμα ώστε να αποφεύγονται οι παραμορφώσεις του στοιχείου αυτού λόγω δυνάμεων άνωσης που οφείλονται σε υψηλό υδροφόρο ορίζοντα. Η εργασία αυτή της σκυροδέτησης θα εκτελείται μόνο μετά την σχετική υπόδειξη του κατασκευαστή του φρεατίου και μετά από ειδική εντολή της Διευθύνουσας Υπηρεσίας και περιλαμβάνεται στην τιμή το φρεατίου.

- Ο δακτύλιος έδρασης, σύμφωνα με τις οδηγίες του προμηθευτή / κατασκευαστή.

- Η αποκατάσταση του οδοστρώματος.

Λαμβάνοντας υπόψη τα προαναφερόμενα, στις τιμές του προκατασκευασμένου φρεατίου από συνθετικά υλικά περιλαμβάνονται - εκτός άλλων – οι πλήρεις χωματουργικές εργασίες εκσκαφών και επιχώσεων σε κάθε είδους έδαφος με τις αντίστοιχες φορτοεκφορτώσεις και μεταφορές, οι αντιστηρίξεις κάθε είδους, καθώς και οι αποκαταστάσεις οδοστρωμάτων κάθε είδους. Στο πλαίσιο αυτό, κατά την επιμέτρηση των εργασιών αυτών στο πλαίσιο της επιμέτρησης των εργασιών κατασκευής των σωληνώσεων αφίξεως και αναχωρήσεως σε κάθε φρεάτιο, θα λαμβάνεται υπόψη – και δεν θα επιμετράται για τις εργασίες αυτές - το όριο εκσκαφής για τα προκατασκευασμένα φρεάτια από συνθετικά υλικά.

Τέλος, στην τιμή του φρεατίου βάθους δεν περιλαμβάνεται αποκλειστικός και μόνο το κάλυμμα του φρεατίου, φέρουσας ικανότητας D400, κατά ΕΛΟΤ EN 124, που επιμετράται και πληρώνεται ιδιαίτερα βάσει του σχετικού άρθρου του τιμολογίου.

## Τεχνική Προδιαγραφή 4

### **ΠΡΟΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΜΕΝΑ ΚΥΚΛΙΚΑ ΦΡΕΑΤΙΑ ΕΠΙΣΚΕΨΗΣ ΑΚΑΘΑΡΤΩΝ ΑΠΟ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ**

Έχει εφαρμογή η ΕΤΕΠ 08-06-08-06 "Προκατασκευασμένα Φρεάτια από σκυρόδεμα".

Σύμφωνα με την ως άνω ΕΤΕΠ το ελάχιστο πάχος τοιχωμάτων των στοιχείων του φρεατίου (σπόνδυλοι, βάσεις κ.λπ.) θα είναι 150mm. Περαιτέρω, θα μπορούν να παραλάβουν κινητά φορτία κατ' ελάχιστον 300kN σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 1917. Σε κάθε περίπτωση και σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 1917, τα γεωμετρικά χαρακτηριστικά των προκατασκευασμένων φρεατίων (πάχος σπονδύλου, λαιμού κ.λπ.) θα τεκμηριώνονται από τα προσκομιζόμενα στοιχεία του προμηθευτή του φρεατίου, βάσει των προδιαγραφών που θέτει το ως άνω πρότυπο. Επίσης σε κάθε περίπτωση θα τηρούνται οι ελάχιστες διαστάσεις πάχους σπονδύλου, λαιμού και πλακών του σχετικού τυπικού σχεδίου.

Επίσης, επισημαίνεται ότι σύμφωνα με την ως άνω ΕΤΕΠ :

1. Παρ. 4.1. ΕΤΕΠ : Τα επιμέρους στοιχεία των προκατασκευασμένων φρεατίων (λαιμός φρεατίου, βάση φρεατίου, σπόνδυλοι κ.λπ.), θα είναι σύμφωνα με το Σχήμα 1 της ΕΤΕΠ.

2. Παρ. 4.2. ΕΤΕΠ : Το σκυρόδεμα κατασκευής όλων των στοιχείων των φρεατίων θα είναι κατηγορίας τουλάχιστον C25/30, ενώ λαμβάνοντας υπόψη ότι τα φρεάτια εφαρμόζονται σε δίκτυο ακαθάρτων, το τσιμέντο που θα χρησιμοποιείται στην κατασκευή τους θα είναι τύπου ανθεκτικού στα θειικά (τσιμέντα SR).

3. Παρ. 4.6. ΕΤΕΠ : Θα προβλεφθούν ελαστομερείς δακτύλιοι οι οποίοι θα πληρούν τις απαιτήσεις του ΕΛΟΤ EN 681-1/A1.

4. Παρ. 5.3. ΕΤΕΠ : Τα φρεάτια θα φέρουν προστατευτικές επιστρώσεις, από ασφαλικό υλικό εξωτερικά και από εποξειδικής βάσης υλικό εσωτερικά (δεδομένου ότι πρόκειται για δίκτυο ακαθάρτων).

Τα ως άνω υλικά των προστατευτικών στρώσεων, θα είναι κατάλληλα για τη συγκεκριμένη εφαρμογή, βάσει βεβαίωσης καταλληλότητας του προμηθευτή του υλικού που θα προσκομιστεί πριν την παραγγελία τους, καθώς και της έγκρισης της Υπηρεσίας. Επισημαίνεται ότι είναι δυνατή η εφαρμογή αποτελεσματικότερου συστήματος προστασίας και στεγάνωσης των φρεατίων, μετά από τεκμηριωμένη πρόταση του Αναδόχου και έγκριση της Υπηρεσίας, χωρίς δικαίωμα πρόσθετης αποζημίωσης του Αναδόχου για το λόγο αυτό. Σε κάθε περίπτωση τα εφαρμοζόμενα υλικά θα εξασφαλίζουν απόλυτη στεγανότητα, τόσο από διαρροές, όσο και από εισροές λόγω πιθανότητας υψηλού υδροφόρου ορίζοντα.

Σε σχέση με τις υδραυλικές δοκιμές των φρεατίων, αυτές συνδυάζονται με τις δοκιμές στεγανότητας των αγωγών ακαθάρτων (ολοκληρωμένο τμήμα σωλήνωσης μεταξύ δύο διαδοχικών φρεατίων) και για το συγκεκριμένο έργο, στο οποίο εφαρμόζονται αγωγοί από u-PVC SDR 41, έχει εφαρμογή η ΠΕΤΕΠ 08-06-02-02 «Δίκτυα αποχέτευσης από σωλήνες u-PVC». Βάσει της παρ. 6.1. της ως άνω ΠΕΤΕΠ, ορίζεται ότι θα εφαρμόζεται δοκιμή χαμηλής πίεσης ενός μέτρου (1m) στήλης ύδατος, στο σύνολο ολοκληρωμένων τμημάτων ή σε τμήματα του δικτύου που θα υποδειχθούν από την Διευθύνουσα Υπηρεσία.

Ειδικότερα οι σχετικοί έλεγχοι και δοκιμές θα διενεργούνται ως ακολούθως :

- Καταρχάς θα πραγματοποιείται μακροσκοπικός έλεγχος της στεγνότητας των αγωγών (μέσω του εποπτικού ελέγχου στα φρεάτια επίσκεψης) σε σχέση με τις εισροές – διηθήσεις, ειδικότερα όταν υπάρχουν συνθήκες υψηλού υπόγειου υδροφόρου ορίζοντα. Ο ως αν έλεγχος θα θεωρηθεί ικανοποιητικός όταν περάσουν τουλάχιστο δεκαπέντε ημέρες από την έναρξη της διαδικασίας ελέγχου χωρίς να υπάρχουν εμφανείς εισροές στα φρεάτια επίσκεψης των ακαθάρτων. Οι οιοσδήποτε εμφανείς εισροές θα πρέπει να θεραπευτούν πριν την έναρξη των δοκιμών

στεγανότητας έτοιμης σωλήνωσης που περιγράφονται στη συνέχεια. Τυχόν επιδιορθώσεις στα φρεάτια θα γίνονται με κατάλληλα ειδικά υλικά της έγκρισης της Δ.Υ. από την εξωτερική πλευρά της κατασκευής εφόσον αυτό είναι δυνατό (ακόμη και με επανεκσκαφή περιμετρικά του φρεατίου), ενώ στη συνέχεια θα πραγματοποιούνται οι απαιτούμενες επεμβάσεις / μονώσεις & αποκαταστάσεις στις εσωτερικές επιφάνειες.

- Μετά την ως άνω διαδικασία μακροσκοπικού ελέγχου θα πραγματοποιούνται οι δοκιμές στεγανότητας, σε ολοκληρωμένο τμήμα σωλήνωσης μεταξύ δύο διαδοχικών φρεατίων επίσκεψης.

Σύμφωνα με το πρότυπο EN 1610, η ελάχιστη πίεση δοκιμής ενός αγωγού (πάνω από την άντρυγα του σωλήνα στο ανάντη σημείο ελέγχου) είναι 10kPa (1,0m), ενώ η μέγιστη πίεση δοκιμής στο κατάντη σημείο είναι 50kPa (5,0m).

Στο πλαίσιο αυτό, η δοκιμή στεγανότητας ενός αγωγού μεταξύ δύο διαδοχικών φρεατίων δύναται να πραγματοποιηθεί όταν - λόγω της κλίσης του αγωγού μεταξύ των φρεατίων αυτών - η διαφορά στάθμης του πυθμένα του σωλήνα μεταξύ των φρεατίων δεν είναι μεγαλύτερη από 4,0m, ώστε, όταν στο ανάντη φρεάτιο εφαρμοστεί πίεση 1,0m τότε η πίεση στην έξοδο του σωλήνα στο κατάντη φρεάτιο να μην υπερβαίνει τα  $1,0+4,0=5,0m$ . Σε αντίθετη περίπτωση, θα δοκιμάζεται μόνο τμήμα του εξερχόμενου αγωγού από ένα φρεάτιο επίσκεψης, για μήκος αγωγού στο οποίο θα πληρείται η προαναφερόμενη συνθήκη μέγιστης πίεσης στο κατάντη άκρο του, και όχι το σύνολο του αγωγού μεταξύ δύο διαδοχικών φρεατίων.

Η δοκιμή στεγανότητας θα διενεργείται ως αναλύεται στη συνέχεια:

- Το κατάντη άκρο του ελεγχόμενου σωλήνα ταπώνεται κατάλληλα π.χ. με φουσκωτά (πνευματικά) παρεμβύσματα φραγής αγωγών ακαθάρτων, τύπου «μπαλόνι». Σε περίπτωση δοκιμής μεταξύ δύο διαδοχικών φρεατίων θα ταπώνονται κατάλληλα τα άκρα των σωληνώσεων που εξέρχονται από το κατάντη φρεάτιο.

- Πραγματοποιείται πλήρωση του ανάντη φρεατίου με νερό, έως στάθμη 1,0m πάνω από την άντρυγα του ελεγχόμενου αγωγού.

- Το φρεάτιο παραμένει κλειστό για 1 ώρα κατ'ελάχιστο για την εξομάλυνση των συνθηκών της δοκιμής (conditioning time).

- Στη συνέχεια πραγματοποιείται - εφόσον είναι απαραίτητο - προσθήκη νερού έως την αρχική στάθμη του 1,0m πάνω από την άντρυγα του αγωγού και κατόπιν εκκινεί η δοκιμή στεγανότητας, η οποία διαρκεί  $30(\pm 1)min$ .

- Κατά τη διάρκεια της δοκιμής αυτής πραγματοποιείται προσθήκη νερού στο φρεάτιο ώστε η στάθμη νερού να διατηρείται κατά προσέγγιση σταθερή (με μέγιστη διακύμανση της στάθμης αυτής κατά  $\pm 10cm$ ). Η ποσότητα νερού που προστίθεται για το σκοπό αυτό, μετράται με ακρίβεια 0,10lt μέσω κατάλληλα βαθμονομημένου δοχείου και καταγράφεται.

- Εάν η προστιθέμενη ποσότητα νερού κατά τη διάρκεια της δοκιμής είναι μικρότερη από  $0,20lt/m^2$  βρεχόμενης επιφάνειας του τμήματος του σωλήνα που δοκιμάζεται (όπου «βρεχόμενη επιφάνεια σωλήνα»: μήκος ελεγχόμενου σωλήνα x εσωτερική περίμετρο σωλήνα), τότε η δοκιμή θεωρείται επιτυχής.

Σε περίπτωση που στο ελεγχόμενο τμήμα έχουν κατασκευαστεί και οι ιδιωτικές συνδέσεις, δύναται - για διευκόλυνση της διαδικασίας ελέγχου των αποτελεσμάτων της δοκιμής - να πραγματοποιηθεί προσαύξηση κατά 10% της προκύπτουσας μέγιστης επιτρεπόμενης ποσότητας προστιθέμενου νερού, αλλιώς μπορεί να πραγματοποιηθεί αναλυτικός υπολογισμός της βρεχόμενης επιφάνειας και της προκύπτουσας προσαύξησης των τιμών αυτών λόγω των σωληνώσεων των ιδιωτικών συνδέσεων κατά την κρίση της Δ.Υ.

Εφόσον υπάρχει υπέρβαση ο Ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να αναζητήσει και να επισκευάσει όλα τα ελαττώματα στα οποία οφείλονται οι διαρροές και στην συνέχεια η δοκιμή επαναλαμβάνεται με την ίδια διαδικασία. Μετά την επιτυχή ολοκλήρωση της δοκιμής συντάσσεται σχετικό πρωτόκολλο το οποίο υπογράφεται από τον Ανάδοχο και τη Διευθύνουσα Υπηρεσία.

Σε σχέση με την επιμέτρηση και πληρωμή και σύμφωνα με το σχετικό άρθρο τιμολογίου (Α.Τ. Β.06), αυτή θα γίνεται ανά τεμάχιο (τεμ.) προκατασκευασμένου φρεατίου από σκυρόδεμα πλήρως ολοκληρωμένης κατασκευής. Στην τιμή μονάδας περιλαμβάνονται:

1. Η χάραξη με ασφαλοκόπτη του περιγράμματος της απαιτούμενης εκσκαφής και η διάνοιξη του ορύγματος σε έδαφος πάσης φύσεως με τις τυχόν απαιτούμενες αντλήσεις και αντιστηρίξεις.
2. Η φόρτωση και μεταφορά προς απόθεση των προϊόντων εκσκαφών σε οποιαδήποτε απόσταση.
3. Η κοιτόστρωση από σκυρόδεμα C8/10.
4. Η προμήθεια και προσκόμιση επί τόπου των στοιχείων του φρεατίου (δακτύλιοι, πλάκα στέψης, στοιχείο λαιμού, κάλυμμα κατά ΕΛΟΤ EN 124 και σύμφωνα με την σχετική Τ.Π. του παρόντος Τεύχους (βλ. Τ.Π. 4), βαθμίδες, ελαστικοί δακτύλιοι στεγάνωσης κ.λπ.) και η συναρμολόγησή του σύμφωνα με τις οδηγίες του προμηθευτή. Οι βαθμίδες θα είναι από χάλυβα επικαλυπτόμενο από πλαστικό υλικό σύμφωνα την ΠΕΤΕΠ 08-07-01-05 «Βαθμίδες Φρεατίων».
5. Η εφαρμογή κατάλληλων προστατευτικών επιστρώσεων εξωτερικά και εσωτερικά του φρεατίου, σύμφωνα με τα αναφερόμενα στην παρούσα προδιαγραφή.
6. Η σύνδεση των αγωγών αφίξεως και αναχωρήσεως. Στις εργασίες σύνδεσης περιλαμβάνονται και τα οποιαδήποτε τυχόν απαιτούμενα ειδικά τεμάχια σωλήνων για την σύνδεση των αγωγών με το φρεάτιο, σύμφωνα με τις οδηγίες του προμηθευτή των αντίστοιχων σωλήνων.
7. Η επανεπίχωση του απομένοντος όγκου του ορύγματος με διαβαθμισμένο θραυστό υλικό λατομείου συμπακνωμένο κατά στρώσεις, σύμφωνα με το τυπικό σχέδιο της μελέτης ή/και τις εντολές της Υπηρεσίας. Το όριο εκσκαφής για την κατασκευή του φρεατίου θα είναι επαρκές, ώστε να είναι δυνατή η απρόσκοπτη εκτέλεση των μετέπειτα εργασιών συμπύκνωσης του υλικού επανεπίχωσης.
8. Η αποκατάσταση του οδοστρώματος στην προτέρα του κατάσταση (ανακατασκευή γύρω από το ορύγμα των στρώσεων οδοστρωσίας και ασφαλτικών που αποξηλώθηκαν για την εκσκαφή).

**Λαμβάνοντας υπόψη τα προαναφερόμενα, στην τιμή του προκατασκευασμένου φρεατίου από σκυρόδεμα (Α.Τ. Β.06) περιλαμβάνονται - εκτός άλλων - οι πλήρεις χωματουργικές εργασίες εκσκαφών και επιχώσεων σε κάθε είδους έδαφος με τις αντίστοιχες φορτοεκφορτώσεις και μεταφορές, οι αντιστηρίξεις κάθε είδους, καθώς και οι αποκαταστάσεις οδοστρωμάτων κάθε είδους. Στο πλαίσιο αυτό κατά την επιμέτρηση των προαναφερόμενων εργασιών, στο πλαίσιο της επιμέτρησης των εργασιών κατασκευής των σωληνώσεων αφίξεως και αναχωρήσεως σε κάθε φρεάτιο, θα λαμβάνεται υπόψη - και δεν θα επιμετράται για τις εργασίες αυτές - το όριο εκσκαφής για τα προκατασκευασμένα φρεάτια από σκυρόδεμα, το οποίο θα λαμβάνεται κατ' ελάχιστο ίσο με 0,40m από την εξωτερική πλευρά του φρεατίου.**

## Τεχνική Προδιαγραφή 5

### **ΕΙΔΙΚΑ ΦΡΕΑΤΙΑ ΑΠΟ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ**

#### **1. Αντικείμενο**

Η παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή αφορά στην κατασκευή των ειδικών φρεατίων του δικτύου αποχέτευσης που θα κατασκευαστούν από έγχυτο επί τόπου σκυρόδεμα όπως τα φρεάτια πτώσης, και τα φρεάτια υδραυλικών συσκευών των αγωγών υπό πίεση. Για τις ειδικότερες απαιτήσεις σχετική είναι η ΕΤΕΠ ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-06-08-06:2009 «Προκατασκευασμένα Φρεάτια από Σκυρόδεμα».

#### **2. Εκτέλεση της εργασίας**

Τα πάσης φύσεως ειδικά φρεάτια ( πτώσης, υδραυλικών συσκευών) αγωγών υπό πίεση πρέπει να κατασκευάζονται στις θέσεις που προβλέπονται στα σχέδια, ή σε θέσεις που υποδεικνύονται από την Επιβλέπουσα Υπηρεσία. Το σχήμα και οι διαστάσεις τους πρέπει να συμφωνούν με τα σχέδια φρεατίων της μελέτης. Οι εσωτερικές διαστάσεις, εκτός εάν υποδεικνύεται διαφορετικά, θα μετρώνται μετά το επίχρισμα ή άλλη επένδυση.

Η οριζοντιογραφική θέση, η μορφή, το βάθος και όλες γενικώς οι διαστάσεις των ειδικών φρεατίων και των άλλων τεχνικών έργων, που φαίνονται στα σχέδια θα πρέπει πριν από την κατασκευή να ελεγχθούν από τον Ανάδοχο, ανάλογα με τα τελικώς χρησιμοποιηθήσόμενα είδη σωλήνων και θέση του αγωγού, ώστε να είναι ευχερής τόσο η κατασκευή όσο και η λειτουργία και συντήρηση των έργων. Εφόσον ο Ανάδοχος κρίνει ότι απαιτούνται ορισμένες τροποποιήσεις στα σχέδια των τεχνικών έργων οφείλει να εισηγηθεί αυτές εγκαίρως στην Επιβλέπουσα Υπηρεσία

Ο Ανάδοχος είναι υπεύθυνος να εξασφαλίσει την ευστάθεια των διαφόρων τεχνικών έργων σε άνωση κατά τη διάρκεια της κατασκευής.

#### 2.1 Φρεάτια πτώσης αγωγών ακαθάρτων

Τα φρεάτια πτώσης κατασκευάζονται στα σημεία συμβολής αγωγών διαφορετικού βάθους. Ο κορμός έχει κυλινδρικό σχήμα εσωτερικής διαμέτρου 1,20 m, με παράπλευρο θάλαμο πτώσης και προστατευτικό διαχωριστικό τοιχείο. Το ύψος του κυλινδρικού κορμού μεταβάλλεται κατά περίπτωση, έτσι ώστε να παρέχει ύψος εργασίας τουλάχιστον 0,60 m υψηλότερα του εξωραχίου του υψηλότερου αγωγού. Η πλάκα οροφής των φρεατίων είναι οριζόντια και φέρει κυλινδρικό λαιμό εισόδου με διάμετρο 0,60 m και μεταβλητό ύψος ανάλογα με το βάθος του αγωγού.

Τα προβλεπόμενα φρεάτια είναι προκατασκευασμένα είτε έγχυτα επί τόπου ή από προκατασκευασμένους δακτυλίους από οπλισμένο σκυρόδεμα ποιότητας τουλάχιστον C16/20, με σιδηρό οπλισμό ή δομικό πλέγμα ποιότητας St-IV (B500C) πληρούντων τις απαιτήσεις των σχετικών Τεχνικών Προδιαγραφών.

Ο πυθμένας των φρεατίων που θα είναι από άοπλο σκυρόδεμα (C16/20) και πάνω στον οποίο θα εδράζονται τα πλευρικά τοιχώματα. Τα φρεάτια πρέπει να θεμελιώνεται σε υγιές έδαφος θεμελιώσεως με στρώση εξυγίανσης από θραυστό υλικό πάχους 5 εκ. για την αποφυγή της παραμικρής διαφορικής υποχώρησης. Αύλακες σχήματος U, επιμελώς κατασκευασμένες για την μεταφορά των λυμάτων ή ομβρίων, πρέπει να κατασκευάζονται μαζί με τη βάση και να διαμορφώνονται με πατητή τσιμεντοκονία πάχους 2 εκ. με υλικό 650/900 χγρ. τσιμέντου η οποία στα φρεάτια ακαθάρτων θα εκτείνεται και στο πλευρικό τοίχωμα σε ύψος περίπου 0,50 μ.

Το πλευρικό ύψος των αυλάκων πρέπει να είναι το ενδεικνυόμενο στα σχέδια. Οι επιφάνειες

του πυθμένα πρέπει να παρουσιάζουν κλίση προς τους αύλακες για την απορροή 5 έως 8%, ενώ όλες οι καμπύλες συναρμογής πρέπει να είναι ομαλές. Τα πλευρικά τοιχεία των φρεατίων προβλέπεται να κατασκευασθούν από προκατασκευασμένους δακτυλίους από σκυρόδεμα ελάχιστου πάχους 15 εκ. και εσωτερικής διαμέτρου 1,20 μ. Η κατασκευή των πλευρικών τοιχωμάτων δεν πρέπει να αρχίζει νωρίτερα των 24 ωρών μετά την διάστρωση του σκυροδέματος του πυθμένα.

Στις συνδέσεις των δακτυλίων μεταξύ τους και με τη βάση θα γίνεται συγκόλληση και στεγανοποίηση με τσιμεντοκονία. Στο άνω μέρος των φρεατίων θα προσαρμόζεται προκατασκευασμένος λαιμός κολουροκωνικής μορφής ύψους 1,0 μ και ελάχιστης διατομής 0,60 μ. επί του οποίου θα τοποθετείται το χυτοσιδηρό κάλυμμα. Η πλάκα επικάλυψης των φρεατίων στους δρόμους θα βρίσκεται ακριβώς 5 εκ. κάτωθεν του τελικού οδοστρώματος προκειμένου να τοποθετηθεί τελική στρώση ασφάλτου ή τσιμεντόστρωσης της οδού η οποία θα φθάνει ακριβώς μέχρι την επιφάνεια του χυτοσιδηρού καλύμματος.

Χυτοσιδηρές βαθμίδες πρέπει να εφαρμόζονται σε όλα τα φρεάτια βάθους άνω του 1,25 μ. Οι βαθμίδες πρέπει να τοποθετούνται σε μετατιθέμενη διάταξη ή κατακόρυφα και σε καθ' ύψος απόσταση 30 περίπου εκ. Οι βαθμίδες πρέπει να αγκυρώνονται επιμελώς στα τοιχώματα των φρεατίων.

Όπου υποδειχθεί από την Επιβλέπουσα Υπηρεσία θα τοποθετούνται στα φρεάτια αναμονές για μελλοντικές διασυνδέσεις. Οι αγωγοί αναμονής πρέπει να εξέχουν τουλάχιστον 50 εκ. του εξωτερικού των τοιχωμάτων του φρεατίου και να ταπώνονται υδατοστεγώς.

Τα καλύμματα των φρεατίων θα είναι χυτοσιδηρά κυκλικής κατόψεως δυναμικότητας φορτίου αντοχής 40 τόννων (D400 κατά EN124) σε δρόμους κυκλοφορίας 25 τόννων σε δευτερεύοντες δρόμους (C250) του οικισμού και θα εδράζονται επί χυτοσιδηρών πλαισίων, κατασκευασμένα σύμφωνα με την Τ.Π. "Χυτοσιδηρά Τεμάχια".

## 2.2 Φρεάτια καταθλιπτικών αγωγών

Τα φρεάτια αυτά κατασκευάζονται στις θέσεις αερεξαγωγών ή εκκενωτών των καταθλιπτικών αγωγών και είναι ορθογωνικής κάτοψης εσωτ. διαστάσεων τουλάχιστον 1,50X1,50μ και εσωτερικού καθαρού βάθους 1,4 μ.

Τα φρεάτια αυτά θα κατασκευαστούν σύμφωνα με τα σχέδια της μελέτης.

Τα προβλεπόμενα φρεάτια είναι χυτά επί τόπου από ελαφρά οπλισμένο σκυρόδεμα C16/20, με σιδηρό οπλισμό ή δομικό πλέγμα ποιότητας St-IV (S500) πληρούντων τις απαιτήσεις των σχετικών Τεχνικών Προδιαγραφών.

Ο πυθμένας των φρεατίων που θα είναι από άοπλο σκυρόδεμα (C16/20) και πάνω στον οποίο θα εδράζονται τα πλευρικά τοιχώματα. Τα φρεάτια πρέπει να θεμελιώνεται σε υγιές έδαφος θεμελίωσης με στρώση εξυγίανσης από θραυστό υλικό πάχους 5 εκ. για την αποφυγή της παραμικρής διαφορικής υποχώρησης. Στο άνω μέρος των φρεατίων θα κατασκευάζεται πλάκα με άνοιγμα επαρκών διαστάσεων για την επίσκεψη του φρεατίου όπου θα προσαρμόζεται χυτοσιδηρό κάλυμμα.

Η πλάκα επικάλυψης των φρεατίων στους δρόμους θα βρίσκεται ακριβώς 5 εκ. κάτωθεν του τελικού οδοστρώματος προκειμένου να τοποθετηθεί τελική στρώση ασφάλτου ή τσιμεντόστρωσης της οδού η οποία θα φθάνει ακριβώς μέχρι την επιφάνεια του χυτοσιδηρού καλύμματος.

Χυτοσιδηρές βαθμίδες πρέπει να εφαρμόζονται σε όλα τα φρεάτια βάθους άνω του 1,25 μ. Οι βαθμίδες πρέπει να τοποθετούνται σε μετατιθέμενη διάταξη ή κατακόρυφα και σε καθ' ύψος απόσταση 30 περίπου εκ. Οι βαθμίδες πρέπει να αγκυρώνονται επιμελώς στα τοιχώματα των φρεατίων.

Τα καλύμματα των φρεατίων θα είναι όπως και στα φρεάτια επίσκεψης.

### 2.3 Φρεάτια σύνδεσης οικιών

Τα φρεάτια σύνδεσης των οικιών με το δίκτυο όπου απαιτηθούν σύμφωνα με τις οδηγίες της επιβλέπουσας υπηρεσίας, θα είναι ορθογώνια, με εσωτερικές διαστάσεις κάτοψης περίπου 0,40 x 0,40 m και ελεύθερο ύψος 1,20 – 1,50 m και θα φέρουν άνωθεν χυτοσιδηρό κάλυμμα 40 X 40 εκ ή κυκλικό Φ400.

Ως προς τα κατασκευαστικά χαρακτηριστικά των φρεατίων σύνδεσης ισχύουν τα προδιαγραφόμενα για τα φρεάτια επίσκεψης. Η ακριβής θέση τοποθέτησης των φρεατίων θα καθορίζεται επί τόπου κατά τη διάρκεια της κατασκευής, ανάλογα με τις υπάρχουσες ή προβλεπόμενες κατοικίες.

### **3. Εργασίες περιλαμβανόμενες στα φρεάτια**

Στις εργασίες κατασκευής των φρεατίων επίσκεψης, υδροσυλλογής, λαιμών φρεατίων, κλπ, περιλαμβάνονται όλες οι απαιτούμενες εργασίες για την σύμφωνα με τα σχέδια της μελέτης, όπως αναφέρονται ενδεικτικά, αλλά όχι περιοριστικά παρακάτω:

#### 3.1 Φρεάτια πτώσης ακαθάρτων

- Οι εκσκαφές σε πάσης φύσεως εδάφη, σε οποιοδήποτε βάθος, με παρουσία ή όχι ύδατος.
- Οι πάσης φύσεως αντιστηρίξεις που τυχόν απαιτηθούν
- Οι ξυλότυποι (επίπεδοι, καμπύλοι ή λυόμενοι)
- Το σκυρόδεμα από C16/20
- Ο σιδηρούς οπλισμός από B500C ή δομικό πλέγμα
- Τα επιχρίσματα τσιμεντοκονίας
- Η επανεπίχωση του σκάμματος
- Η εξυγίανση του εδάφους με θραυστό υλικό
- Η εξωτερική επάλειψη με ασφαλτικό υλικό
- Τα ειδικά τεμάχια σωλήνα για αναμονές ιδιωτικών συνδέσεων με τα πόματα
- Τα ειδικά τεμάχια σύνδεσης φρεατίου σωλήνων.

#### 3.2 Φρεάτια καταθλιπτικών αγωγών

- Οι εκσκαφές σε πάσης φύσεως εδάφη, σε οποιοδήποτε βάθος, με παρουσία ή όχι ύδατος.
- Οι πάσης φύσεως αντιστηρίξεις που τυχόν απαιτηθούν
- Τα σκυροδέματα, οι οποισμοί και οι ξυλότυποι
- Τα επιχρίσματα τσιμεντοκονίας
- Η επανεπίχωση του σκάμματος
- Η εξυγίανση του εδάφους με θραυστό υλικό
- Η επάλειψη με ασφαλτικό υλικό εξωτερικά
- Τα ειδικά τεμάχια σύνδεσης φρεατίου σωλήνα.

#### 3.3 Φρεάτια σύνδεσης ακαθάρτων

- Οι εκσκαφές σε πάσης φύσεως εδάφη, σε οποιοδήποτε βάθος, με παρουσία ή όχι ύδατος.
- Οι πάσης φύσεως αντιστηρίξεις που τυχόν απαιτηθούν
- Οι ξυλότυποι
- Το σκυρόδεμα από C 16/20



- Ο σιδηρούς σπλισμός από B500C και δομικού πλέγματος
- Η επανεπίχωση του σκάμματος
- Η προμήθεια και πρόσμιξη στεγανωτικού μάζας
- Η επάλειψη με ασφαλικό υλικό
- Επίχρισμα με τσιμεντοκονία όπου απαιτηθεί
- Το χυτοσιδηρό κάλυμμα ή εσχάρα του φρεατίου

#### **4. Επιμέτρηση και πληρωμή**

Η επιμέτρηση των φρεατίων θα γίνεται ανάλογα με τον τύπο αυτών ως εξής:

- Τα φρεάτια πώσης ακαθάρτων επιμετρώνται ως ενιαίες μονάδες (τεμάχια) που περιλαμβάνουν το σύνολο των ανωτέρω εργασιών κατασκευής, σύμφωνα και με τα αντίστοιχα άρθρα του Τιμολογίου και τα σχέδια. Τα χυτοσιδηρά καλύμματα και βαθμίδες των ανωτέρω επιμετρώνται με βάση το βάρος σε κιλά των τοποθετημένων χυτοσιδηρών τεμαχίων και πληρώνονται χωριστά σύμφωνα και με τα αντίστοιχα άρθρα του Τιμολογίου.

- Τα φρεάτια των καταθλιπτικών αγωγών επιμετρώνται ως ενιαίες μονάδες (τεμάχια) που περιλαμβάνουν το σύνολο των ανωτέρω εργασιών κατασκευής, σύμφωνα και με τα αντίστοιχα άρθρα του Τιμολογίου και τα σχέδια.

- Τα φρεάτια σύνδεσης οικιών με το δίκτυο ακαθάρτων επιμετρώνται ως ενιαίες μονάδες (τεμάχια), σύμφωνα και με το αντίστοιχο άρθρο του Τιμολογίου.

Η πληρωμή θα γίνεται με βάση τις κατά τα ανωτέρω επιμετρούμενες ποσότητες επί τις αντίστοιχες τιμές μονάδος του Τιμολογίου.

Οι τιμές μονάδας αυτές αποτελούν την πλήρη αποζημίωση του Αναδόχου για την παροχή όλων των απαιτούμενων εργαλείων, μηχανημάτων και μεταφορικών μέσων, εγκαταστάσεων, εφοδίων, υλικών επί τόπου και εργασίας, ώστε να εκτελεστούν τα φρεάτια πλήρως και έντεχνα όπως ορίζεται ανωτέρω. Περιλαμβάνει επίσης την αποζημίωση για την πραγματοποίηση όλων όσων ελέγχων και δοκιμών απαιτούνται.

## Τεχνική Προδιαγραφή 6

### **ΔΙΚΤΥΑ ΑΠΟ ΣΩΛΗΝΕΣ ΕΛΑΤΟΥ ΧΥΤΟΣΙΔΗΡΟΥ**

#### **1. ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ ΕΡΓΑΣΙΩΝ**

Η παρούσα περιλαμβάνει τις απαιτήσεις για τα υλικά κατασκευής και τις διαδικασίες τοποθέτησης / συναρμολόγησης για την κατασκευή δικτύων από σωλήνες ελατού χυτοσιδηρού (ductile iron) που αποσκοπούν στη θωράκιση αγωγών αγκυρωμένων επί τεχνικών έργων (γέφυρες).

Ο ελατός χυτοσιδηρός παράγεται με την προσθήκη μικρών ποσοτήτων μαγνησίου στο τήγμα του χυτοσιδηρού. Με τον τρόπο αυτό οι δομές φυλλοειδούς γραφίτη (flaky) στον μεταλλικό ιστό μεταβάλλονται σε σφαιροειδείς, με αποτέλεσμα την σημαντική μείωση της ψαθυρότητας (brittleness) που αποτελεί το βασικό χαρακτηριστικό του κοινού φαιού χυτοσιδηρού (grey cast iron) και τη εξασφάλιση υψηλής αντοχής και πλαστικότητας (ductility).

Οι σωλήνες φέρουν εσωτερική προστασία από φυγοκεντρικά εφαρμοζόμενη τσιμεντοκονία, εξωτερική προστασία από ψευδάργυρο ή κράμα ψευδαργύρου – αλουμινίου και εποξειδική βαφή και παραδίδονται με συνδέσμους τύπου καμπάνας ή με ωτίδες (φλάντζες).

Επικουρικά, εάν απαιτείται από τις εδαφικές συνθήκες, εφαρμόζεται πρόσθετη εξωτερική προστασία υπό την μορφή μανδύα πολυαιθυλενίου.

#### **2. ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΑΠΟΔΟΧΗΣ ΕΝΣΩΜΑΤΩΜΕΝΩΝ ΥΛΙΚΩΝ**

##### **2.1 ΙΣΧΥΟΝΤΑ ΠΡΟΤΥΠΑ**

###### **2.1.1 Για εφαρμογές ποσίμου νερού**

EN545:2002 Ductile iron pipes, fittings, accessories and their joints for water pipelines – Requirements and test methods – Σωλήνες, εξαρτήματα και ειδικά τεμάχια από ελατό χυτοσίδηρο για δίκτυα ύδρευσης. Απαιτήσεις και μέθοδοι δοκιμών.

ISO 2531:1998-08 Ductile iron pipes, fittings, accessories and their joints for water or gas applications -- Σωλήνες, ειδικά τεμάχια και εξαρτήματα σωλήνων ελατού χυτοσιδηρού για δίκτυα νερού ή αερίων.

ISO 8179-1:2004-06 Ductile iron pipes, -External zinc- based coating – Part 1: Metallic zinc with finishing layer -- Σωλήνες ελατού χυτοσιδηρού. Εξωτερική επίστρωση ψευδαργύρου.

ISO 4633:2002-04 Rubber seals – joint rings for water supply, drainage and sewerage pipelines – Specification for materials – Ελαστικοί δακτύλιοι για εφαρμογές ποσίμου νερού και δίκτυα αποχέτευσης – αποστράγγισης. Πρότυπα υλικών.

ISO 8180:1985-03 Ductile iron pipes, Polyethylene sleeving – Σωλήνες ελατού χυτοσιδηρού. Μανδύας πολυαιθυλενίου.

###### **2.1.2 Για εφαρμογές αποχέτευσης**

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

ISO 7186:1996-12 Ductile iron products for sewerage applications – Προϊόντα ελατού χυτοσιδήρου για δίκτυα αποχέτευσης.

ISO 4633:2002-04 Rubber seals – joint rings for water supply, drainage and sewerage pipelines – Specification for materials – Ελαστικοί δακτύλιοι για εφαρμογές ποσίμου νερού και δίκτυα αποχέτευσης – αποστράγγισης. Πρότυπα υλικών.

### 2.1.3 Εφαρμογές καυσίμων αερίου

EN 969:1995 Ductile iron pipes, fittings, accessories and their joints for gas pipelines- Requirements and test methods -- Σωλήνες, από ελατό χυτοσίδηρο ειδικά τεμάχια εξαρτήματα και οι συνδέσεις τους για σωληνώσεις αερίου – Απαιτήσεις και μέθοδοι δοκιμής.

ISO 6447:1983-10 Rubber seals – joint rings used for gas supply pipes and fittings. Specification for material –

Ελαστικοί δακτύλιοι για εφαρμογές καυσίμου αερίου. Σωλήνες και εξαρτήματα. Προδιαγραφές υλικών.

## 2.2 ΒΑΣΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΣΩΛΗΝΩΝ ΚΑΙ ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΩΝ

Τα τυπικά μηχανικά χαρακτηριστικά και οι ιδιότητες του ελατού χυτοσιδήρου έχουν ως εξής:

Ιδιότητα	Συμβολισμός	Μονάδα	Σωλήνες	Ειδικά τεμάχια
Εφέλκυστική αντοχή	Rm		420	400
Τάση διαρροής	R <sub>p0.2</sub>	MP <sub>a</sub>	300	300
Επιμήκυνση σε		MP <sub>a</sub>		
Θραύση	A	%	10	5
Σκληρότητα κατά Brinel	HB		230	250
Μέτρο ελαστικότητας	E	MP <sub>a</sub>	170.000	
Λόγος Poisson	P	--	0,28	
Συντελεστής Θερμικής διαστολής		Cm/ <sup>0</sup> C	11,5x 10 <sup>-6</sup>	

Κατά το ISO 2531:1998-08 οι ανωτέρω τιμές είναι ενδεικτικού χαρακτήρα (χωρίς συμβατική απαίτηση ακριβούς τήρησης αυτών).

Οι σωλήνες και τα ειδικά τεμάχια θα φέρουν επισήμηση, σύμφωνα με τις απαιτήσεις των προτύπων EN 545:2002, EN 969: 1995, με τα στοιχεία του κατασκευαστή, την ονομαστική διαμέτρο (DN), την κλάση του σωλήνα (π.χ.Κ9), το έτος κατασκευής, τον συμβολισμό του ελατού χυτοσιδήρου (2GS) και το πρότυπο βάσει του οποίου κατασκευάστηκε ο σωλήνας (π.χ. EN 545:2002)

Οι σωλήνες τα ειδικά τεμάχια και οι στεγανωτικοί δακτύλιοι θα προέρχονται από παραγωγική διαδικασία πιστοποιημένη κατά EN ISO 9001.

Το υλικό για τα δίκτυα ύδρευσης θα είναι χρώματος μπλε, ενώ το υλικό των δικτύων αποχέτευσης χρώματος κόκκινου (διεθνής χρωματική κωδικοποίηση).

Το παραλαμβανόμενο υλικό θα συνοδεύεται από πιστοποιητικά αναγνωρισμένων εργαστηρίων από τα οποία θα προκύπτει η συμμόρφωση με τις απαιτήσεις των προαναφερθέντων προτύπων.

Η κλάση των σωλήνων για τα δίκτυα υπό πίεση θα είναι K9 κατά EN 545:2002, εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά από την μελέτη. Αντίστοιχα η κλάση των ειδικών τεμαχίων (καμπύλες, ταυ κλπ.) θα είναι K11-K12.

Οι σωλήνες, εάν προβλέπεται από την μελέτη (συνήθως στις περιπτώσεις τοποθέτησης σε εντόνως διαβρωτικά εδάφη), θα παραδίδονται με μανδύα πολυαιθυλενίου κατασκευασμένου εργοστασιακά και ISO/DIS 8180:2005-04.

Στην περίπτωση αυτή απαιτείται συμπληρωματικός μανδύας για την κάλυψη των κωδώνων σύνδεσης, ο οποίος θα εφαρμόζεται επί τόπου του έργου μετά την σύνδεση των σωλήνων.

Εναλλακτικά ο μανδύας μπορεί να παραδίδεται σε ρολά και να εφαρμόζεται επί τόπου.

Τα υπέργεια τμήματα των δικτύων από ελατό χυτοσίδηρο θα αποτελούνται από φλαντζωτά στοιχεία. Εναλλακτικά μπορούν να γίνουν αποδεκτά συστήματα ειδικών κοχλιωτών σενδέσμων, μετά από σχετική έγκριση της Υπηρεσίας (τα συστήματα αυτά αποτελούν πατέντες διαφόρων εργοστασίων κατασκευής σωλήνων).

Ο Ανάδοχος θα υποβάλει στην Υπηρεσία προς έγκριση πλήρη τεχνικά στοιχεία των σωλήνων, συνδέσμων και ειδικών τεμαχίων που προτίθεται να χρησιμοποιήσει στο έργο (υλικό κατασκευής, συστήματα προστασίας, διατάξεις σύνδεσης κλπ.).

## 2.3 ΕΠΕΝΔΥΣΕΙΣ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ

### 2.3.1 Εσωτερική επένδυση

Η εσωτερική επένδυση θα συνιστάται από ομοιογενές στρώμα τσιμεντοκονίας εφαρμοζόμενης εργοστασιακά με φυγοκεντρικές μεθόδους.

Για τους σωλήνες ύδρευσης/ άρδευσης θα χρησιμοποιείται τσιμέντο ανθεκτικό στα θειούχα (SR) ενώ για τους σωλήνες αποχέτευσης τσιμέντο υψηλής περιεκτικότητας σε αλουμίνα (high alumina cement). Η επένδυση των σωλήνων ακαθάρτων θα είναι κατάλληλη για περιβάλλοντα ενεργού οξύτητας (ph) από 4 (εντόνως όξινο περιβάλλον) έως 12 (εντόνως αλκαλικό περιβάλλον).

Η σύνθεση του τσιμεντοκονιάματος καθορίζεται στα πρότυπα EN 545:2002 (για δίκτυα ύδρευσης) και EN 548: 1994 (για δίκτυα ακαθάρτων).

Το ονομαστικό πάχος της επένδυσης καθορίζεται (με βάση τα ανωτέρω πρότυπα) ως εξής:

#### ΣΩΛΗΝΕΣ ΥΔΡΕΥΣΗΣ (EN 545)

Ονομαστική διάμετρος (mm)	Ονομαστικό πάχος επένδυσης (mm)
D40-D300	3,0
D300-D600	5,0
D700-D1200	6,0
D1400-2000	9,0

#### ΣΩΛΗΝΕΣ ΑΚΑΘΑΡΤΩΝ (EN 598)

Ονομαστική διάμετρος (mm)	Ονομαστικό πάχος επένδυσης (mm)
D80-D300	3,5

D350-D600	5,0
D700-D1200	6,0
D1200-1800	9,0

Η επένδυση με τσιμεντοκονία δεν επεκτείνεται στους κώδωνες ή το εσωτερικό των φλαντζών σύνδεσης. Οι περιοχές αυτές του σωλήνα θα προστατεύονται με εποξειδική βαφή πάχους τουλάχιστον 150μm.

Η επιφάνεια της επένδυσης θα είναι ομοιόμορφη και λεία αλλά σύμφωνα με τα πρότυπα EN545:2002/598:1994 γίνονται αποδεκτές σποραδικές διαμήκεις και εγκάρσιες ρηγματώσεις εύρους από 0,6 έως 1,00 mm (κλιμακώνεται ανάλογα με την διάμετρο). Οι ρηγματώσεις αυτές οφείλονται στην συστολή ξήρανσης της κονιάς και εφ' όσον δεν υπερβαίνουν τα ανωτέρω όρια, δεν επηρεάζουν την σταθερότητα της επένδυσης και κλείνουν κατά την έκθεση της επένδυσης στο νερό.

Τυχόν φθορές της εσωτερικής επένδυσης ή τοπικές ρηγματώσεις πέραν των ορίων που γίνονται αποδεκτά σύμφωνα με τα πρότυπα μπορούν να αποκαθίστανται με εποξειδικό κονίαμα, υπό την προϋπόθεση ότι οι επιφάνειες των ατελειών δεν θα επεκτείνονται σε επιφάνεια μεγαλύτερη του ενός τεταρτοκυκλίου της επένδυσης. Εκτενέστερες φθορές καθιστούν το τεμάχιο ακατάλληλο προς εγκατάσταση.

### **2.3.2 Εξωτερική επένδυση**

Θα αποτελείται από στρώση μεταλλικού ψευδαργύρου και τελική επικάλυψη με βαφή ασφαλικής ή εποξειδικής βάσεως, εφαρμοζόμενες εργοστασιακά με ψεκασμό.

Ένα η αρχική επίστρωση αποτελείται από κράμα ψευδαργύρου – αλουμινίου (15%), δεν απαιτείται συνήθως η εφαρμογή πρόσθετου μανδύα πολυαιθυλενίου στα διαβρωτικά εδάφη.

Η στρώση μεταλλικού ψευδαργύρου θα είναι περιεκτικότητας σε ψευδάργυρο τουλάχιστον 130 gr/m<sup>2</sup> με τοπικό έλασμα τα 110 gr/m<sup>2</sup> (μέτρηση σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στην παρ. 6.6 του EN 545:2002).

Η τελική βαφή θα είναι χρώματος μπλε για τα δίκτυα ύδρευσης και χρώματος κόκκινου για τα δίκτυα αποχέτευσης.

Το πάχος του ξηρού υμένα της βαφής (dry film thickness) δεν θα είναι μικρότερο των 70 μm με τοπικό ελάχιστο 50 μm (παρ. 6.6 του EN 545:2002).

### **2.3.3 Πρόσθετη εξωτερική επένδυση με μανδύα πολυαιθυλενίου**

Το περίβλημα (μανδύας) θα είναι ελαχίστου πάχους 0,2 mm κατά ISO 8180:1985-03) και θα εφαρμόζεται εργοστασιακά (όσον αφορά στο σώμα του σωλήνα) ή στο εργοτάξιο, σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή των σωλήνων,

## **3. ΜΕΘΟΔΟΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ**

### **3.1 ΦΟΡΤΟΕΚΦΟΡΤΩΣΕΙΣ - ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗ**

Οι σωλήνες, προκειμένου περί διαμέτρων έως DN400 παραδίδονται συνήθως σε δεσμίδες, ενώ σε μεγαλύτερες διαμέτρους μεμονωμένοι.

Στην περίπτωση δεσμίδων απαγορεύεται η ανάρτηση από τις ταινίες πρόσδεσης της δεσμίδας.

Γενικώς απαγορεύεται η ανάρτηση με συρματόσχοινα ή αλυσίδες λόγω του κινδύνου

ολισθήσεως αυτών κατά την ανάρτηση, με αποτέλεσμα την πρόκληση φθορών στην εξωτερική προστατευτική στρώση.

Απαγορεύεται επίσης η ανάρτηση περισσοτέρων του ενός σωλήνων (όταν δεν είναι διαμορφωμένοι σε δεσμίδες από το εργοστάσιο) εκτός εάν χρησιμοποιείται παλέτα.

Για την ανάρτηση θα χρησιμοποιούνται επίπεδοι ιμάντες επαρκούς αντοχής(τουλάχιστον 2ton) ή άγκιστρα πρόσδεσης άκρων.

Οι σωλήνες θα αποθηκεύονται σε στοιβάσια κατά στρώσεις με παρεμβολή ξύλινων υποθεμάτων, κατά τρόπο ώστε στην πλευρά του κώδωνα του ενός σωλήνα να αντιστοιχεί το ευθύγραμμο άκρο του γειτονικού.

Οι σωλήνες και τα ειδικά τεμάχια κατά την αποθήκευση τους δεν θα έρχονται απ' ευθείας σε επαφή με το έδαφος, αλλά θα παρεμβάλλονται πάντοτε υποθέματα (συνήθως ξύλινα).

Οι δακτύλιοι στεγάνωσης και τα φύλλα πολυαιθυλενίου πρόσθεσης εξωτερικής προστασίας θα φυλάσσονται στην εργοστασιακή τους συσκευασία μέχρι την χρησιμοποίησή τους σε στεγασμένο χώρο.

Κατά την αποθήκευση/ φύλαξη των υλικών θα λαμβάνεται πρόνοια ώστε να μην εισχωρούν ρύποι στο εσωτερικό των σωλήνων και των ειδικών τεμαχίων.

Το μέγιστο ύψος στοιβάσης (αριθμός επαλλήλων σειρών σωλήνων) εξαρτάται από την κλάση του σωλήνα (ΚΡ κλπ.) και την διάμετρο του. Γενικώς το ύψος των στοιβών δεν θα υπερβαίνει τα 2,00 m, σε κάθε δε περίπτωση θα εφαρμόζονται οι σχετικές οδηγίες του κατασκευαστή.

Εφιστάται η προσοχή στην ασφάλιση των αποθηκευμένων σωλήνων έναντι πλευρικής ολίσθησης. Σε κάθε περίπτωση οι ακραίοι σωλήνες της στοιβάσιας θα ασφαλίζονται με παρεμβολή ξύλινων σφηνών.

### **3.2 ΚΟΠΗ ΣΩΛΗΝΩΝ**

Εάν απαιτείται η χρησιμοποίηση τμημάτων σωλήνα μήκους μικρότερου του τυποποιημένου η κοπή θα γίνεται με δισκοπρίονο με κατάλληλα κοπτικά για τον ελατό χυτοσίδηρο. Για την κοπή σωλήνων μεγάλων διαμέτρων απαιτείται ειδική διαμόρφωση κοπτικής διάταξης με στεφάνη – οδηγό προκειμένου να επιτευχθεί τομή κατά επίπεδο κάθετα προς τον άξονα (απαραίτητη προϋπόθεση για την επιτυχή σύνδεση με τον κώδωνα του επόμενου τμήματος.)

### **3.3 ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΣΩΛΗΝΩΝ ΣΤΟ ΟΡΥΓΜΑ**

Η γωνία εκτροπής μεταξύ των διαδοχικών σωλήνων τόσο οριζοντιογραφικά, όσο και υψομετρικά δεν θα υπερβαίνει τα όρια που συνιστά ο κατασκευαστής (για την κατά περίπτωση τύπο των συνδέσμων) και πάντως δεν θα είναι μεγαλύτερη από:

5°	για σωλήνες	Φ100-Φ150
4°	για σωλήνες	Φ200-Φ300
3°	για σωλήνες	Φ350-Φ600
2°	για σωλήνες	Φ750-Φ800
11/2ο	για σωλήνες	Φ900-Φ1400

Πριν από τον καταβιβασμό των σωλήνων στο όρυγμα θα ελέγχεται το υπόστρωμα έδρασης, το οποίο θα πρέπει να είναι ομαλό, απαλλαγμένο από εξέχοντες αιχμηρούς λίθους και στην προβλεπόμενη από την μελέτη στάθμη.

Γενικώς οι σωλήνες θα εδράζονται σε στρώση άμμου πάχους 15 cm (εκτός εάν ορίζεται διαφορετικά στην μελέτη). Η εξασφάλιση της προβλεπόμενης από την μελέτη στάθμης θα γίνεται με την τοποθέτηση δύο τουλάχιστον ξύλινων υποθεμάτων ανά τεμάχιο σωλήνα, εγκιβωτισμένων πλευρικά με την άμμο έδρασης, ώστε να μην εξέχουν και δημιουργούν συνθήκες σημειακής στήριξης.

Ο καταβιβασμός των σωλήνων στο όρυγμα θα γίνεται με επίπεδους μάντες, ονομαστικής αντοχής κατάλληλης για το εκάστοτε βάρος των σωλήνων. Η χρήση μεταλλικών αλυσίδων, καλωδίων και αγκίστρων χωρίς ελαστική προστατευτική επένδυση απαγορεύεται.

Κατά τον εγκιβωτισμό του σωλήνα το υλικό επίχωσης θα καθοδηγείται και κάτω από τον σωλήνα και θα συμπυκνώνεται κατά στρώσεις εκατέρωθεν του σωλήνα εναλλάξ ώστε να εξασφαλίζεται πλήρης πλευρική στήριξη του αγωγού. Η συμπύκνωση στην ζώνη αυτή θα γίνεται με ιδιαίτερη προσοχή με χρήση τυπάδων, για την αποφυγή κακώσεων στην εξωτερική προστατευτική επένδυση.

Οι εργαζόμενοι στα έργα δεν επιτρέπεται να βαδίζουν πάνω στον σωλήνα ένα δεν φορούν ελαστικά υποδήματα.

Τυχόν ζημιές στην προστατευτική επένδυση κατά την διάρκεια τοποθέτησης των σωλήνων θα αποκαθίστανται σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή ή και τις εντολές της Υπηρεσίας με δαπάνες του Αναδόχου.

Κατά την διακοπή της εργασίας τοποθέτησης των σωλήνων το ελεύθερο άκρο θα πωματίζεται για προστασία του σωλήνα από την είσοδο ξένων σωμάτων.

### **3.4 ΕΙΔΙΚΑ ΤΕΜΑΧΙΑ – ΩΤΙΔΕΣ - ΣΥΝΔΕΣΕΙΣ**

Τα ειδικά τεμάχια αλλαγής κατεύθυνσης ή διατομής (γωνίες, ταυ, σταυροί, συστολές) θα έχουν απολήξεις τύπου κώδωνα (μούφα) και η σύνδεση αυτών θα γίνεται με παρεμβολή ελαστικού δακτυλίου στεγάνωσης.

Για την σύνδεση βανών κ.λ.π. ρυθμιστικών συσκευών θα χρησιμοποιούνται στοιχεία με ωτίδες (φλαντζωτά άκρα).

Τα πάσης φύσεως ειδικά τεμάχια θα είναι κατηγορίας K11-K12 κατά EN 545:2002/1994, εκτός εάν προβλέπεται διαφορετικά στην μελέτη.

Οι ωτίδες θα είναι διαμορφωμένες σύμφωνα με το πρότυπο ISO 2531:1998-08 (όσον αφορά στην διάταξη των οπών κοχλίωσης) για συμβατότητα με τις ρυθμιστικές συσκευές.

Οι κοχλίες σύνδεσης θα είναι από χάλυβα υψηλής αντοχής γαλβανισμένοι ή επικαδμιωμένοι.

Οι συνδέσεις των υπέργειων τμημάτων του δικτύου (εάν υπάρχουν) θα είναι φλαντζωτές τυποποιημένες κατά ISO 2531:1998-08 ή μέσω συστήματος κοχλιωτών ταχυσυνδέσμων που προτείνει ο κατασκευαστής.(πατέντα κατασκευαστή).

Για την εφαρμογή μη τυποποιημένων κοχλιωτών συνδέσμων απαιτείται η έγκριση της Υπηρεσίας.

### **3.5 ΣΥΝΔΕΣΕΙΣ ΤΩΝ ΑΓΩΓΩΝ ΚΑΙ ΤΩΝ ΕΙΔΙΚΩΝ ΤΕΜΑΧΙΩΝ**

Οι συνδέσεις θα γίνονται σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή των σωλήνων είτε με σύστημα μούφας- ελαστικού δακτυλίου είτε με φλάντζες είτε με ειδικά τεμάχια σύνδεσης.

Πριν από την προσέγγιση του σωλήνα στο όρυγμα θα επιθεωρείται και θα καθορίζεται η εσωτερική επιφάνεια του κοιλώματος υποδοχής (μούφας) και η ευθύγραμμη απόληξη του ήδη

τοποθετηθέντος σωλήνα.

Ο ελαστικός δακτύλιος στεγανότητας θα τοποθετείται διπλωμένος εντός του κοιλώματος υποδοχής (μούφας) και θα προσαρμόζεται προσεκτικά στην εγκοπή.

Το βλήτρο (το άκρο του σωλήνα που εισέρχεται εντός του κοιλώματος υποδοχής του επόμενου σωλήνα) φέρει λοξοτμημένα άκρα από το εργοστάσιο. Εάν ο χρησιμοποιούμενος σωλήνας προέκυψε από τομή θα διαμορφώνεται με τρόχισμα η απαιτούμενη λοξότμηση, σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή.

Για την διευκόλυνση της σύνδεσης μπορούν να χρησιμοποιηθούν κατάλληλα λιπαντικά, αδιάλυτα στο νερό, άοσμα και χημικώς σταθερά στην περιοχή θερμοκρασιών λειτουργίας του δικτύου. Εάν το δίκτυο προβλέπεται για την μεταφορά πόσιμου νερού τα λιπαντικά θα συνοδεύονται από πιστοποιητικό ποσιμότητας.

Ο προς σύνδεση σωλήνας (ή ειδικό τεμάχιο) θα ευθυγραμμίζεται και θα εισπιέζεται μέχρι την γραμμή – οδηγό (εγχάρακτη) με χρήση ειδικών προς τούτο εξαρτημάτων τύπου ναυτικού κλειδιού.

Η προώθηση μπορεί να γίνει και με τον κουβά εκσκαφέα, με παρεμβολή όμως τακαρίας που θα εξασφαλίζει την συμμετρική κατανομή της ασκούμενης δύναμης στην περίμετρο του σωλήνα.

Η ορθή επαφή του βλήτρου με τον ελαστικό σύνδεσμο θα ελέγχεται με την βοήθεια λεπτού ελάσματος το οποίο θα συναντά τον ελαστικό σύνδεσμο στο ίδιο βάθος σε όλες τις θέσεις της περιμέτρου του σωλήνα.

Επιστάται η προσοχή στην τήρηση της κανονικότητας της διατομής, ιδιαίτερα στους σωλήνες μεγάλων διαμέτρων. Οι σωλήνες αυτοί μπορεί για διάφορους λόγους να εμφανίσουν ελλειπτικότητα (ovality). Για την επιτυχή σύνδεση του απαιτείται η χρήση εσωτερικών γρύλλων (όταν δεν μπορούν να αφαιρεθούν) ή εξωτερικών κοχλιωτών διατάξεων τάνυσης.

### **3.6 ΣΩΜΑΤΑ ΑΓΚΥΡΩΣΗΣ**

Μετά την τοποθέτηση και σύνδεση των σωλήνων, και πριν την εκτέλεση της υδραυλικής δοκιμής του δικτύου θα κατασκευάζονται τα προβλεπόμενα από την Μελέτη σώματα αγκύρωσης.

Οι εκσκαφές για τα σώματα αγκύρωσης θα εκτελούνται πριν από την τοποθέτηση των σωλήνων, η δε σκυροδέτηση τους θα γίνεται με ιδιαίτερη προσοχή για να μην προκληθούν ζημιές στην προστατευτική επένδυση.

Εναλλακτικά μπορούν να τοποθετηθούν τα ειδικά τεμάχια αγκύρωσης των αγωγών, που αναφέρονται στο Α.Τ. Γ08.

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

### **4.1 ΔΟΚΙΜΑΣΙΕΣ – ΠΑΡΑΛΑΒΗ ΥΛΙΚΩΝ**

Σύμφωνα με τα πρότυπα EN 545:2002 και 598:1994 οι σωλήνες που φέρουν σήμανση CE προέρχονται από παραγωγική διαδικασία που εφαρμόζει συνεχές σύστημα ποιοτικών ελέγχων οπότε δεν απαιτείται η εκτέλεση περαιτέρω δοκιμών παρά μόνον η προσκόμιση των σχετικών πιστοποιητικών.

Οι σωλήνες και τα αντίστοιχα ειδικά τεμάχια που πρόκειται να εγκατασταθούν θα προέρχονται από την ίδια βιομηχανία εκτός αν αποδεχθεί η Υπηρεσία υλικά από περισσότερους προμηθευτές.

Στην περίπτωση που για οποιονδήποτε λόγο γεννηθούν αμφιβολίες ως προς τα ποιοτικά χαρακτηριστικά των υλικών, η Υπηρεσία μπορεί να ζητήσει να εκτελεστούν με μέριμνα και δαπάνες του Αναδόχου πρόσθετες σποραδικές δοκιμές επί υλικών προσκομιζόμενων στο εργοτάξιο για τοποθέτηση, σε εργαστήριο πιστοποιημένο κατά EN ISO/IEC 17025:2005-08 (General requirements for the competence of testing and calibration laboratories – Γενικές απαιτήσεις για την



επάρκεια των εργαστηρίων δοκιμών και διακριβώσεων) ή άλλο εργαστήριο αντοχής υλικών της έγκρισης της.

Αν τα αποτελέσματα των σποραδικών αυτών δοκιμών αποδειχθούν μη ικανοποιητικά, μπορεί να ζητηθεί επανάληψη της λεπτομερούς διαδικασίας δοκιμών, σε έτοιμα υλικά, σε αναγνωρισμένο εργαστήριο της επιλογής του Κυρίου του Έργου. Τα αποτελέσματα του ελέγχου αυτού θα κρίνουν τελικά την καταλληλότητα των υλικών ή την ανάγκη ολικής ή μερικής απόρριψής τους.

Η αποδοχή των υλικών στο εργοτάξιο δεν προδικάζει την τελική παραλαβή τους ως εγκατεστημένων, αφού αδέξιοι χειρισμοί από το προσωπικό του Αναδόχου κατά την μεταφορά, προσέγγιση, τοποθέτηση, σύνδεση, δοκιμασίες και επίχωση είναι δυνατό να οδηγήσουν σε φθορές ή ζημιές.

## **4.2 ΕΛΕΓΧΟΙ ΑΠΟΠΕΡΑΤΩΘΕΝΤΟΣ ΔΙΚΤΥΟΥ**

- Έλεγχος οριζοντιογραφικής και υψομετρικής τοποθέτησης σωλήνων σύμφωνα με την εγκεκριμένη μελέτη (κατά την διάρκεια της κατασκευής, σε εμφανή σημεία πριν την ολοκλήρωση της επίχωσης ή στα φρεάτια βανών).

- Έλεγχος συνδεσμολογίας σωλήνων και προστασίας (εξωτερικής και εσωτερικής) σωλήνων και ειδικών τεμαχίων (κατά την φάση της κατασκευής ή και επί ορατών τμημάτων πριν την ολοκλήρωση της επίχωσης).

- Έλεγχος αποκλίσεων συνδέσεων. Η διαπίστωση αποκλίσεων μεγαλύτερων των αποδεκτών συνεπάγεται την επανατοποθέτηση και επανασύνδεση των σωλήνων (έλεγχοι κατά την διάρκεια της κατασκευής).

- Έλεγχος Πρακτικών τέλεσης δοκιμών πίεσεως.

- Τμήματα σωληνώσεων που εμφανίζουν κακώσεις, στρεβλώσεις ή διάβρωση, βλάβες στην προστασία των αγωγών, εμφανείς κακοτεχνίες ενδεικτικές του ότι δεν τηρήθηκε η παρούσα Προδιαγραφή δεν θα γίνονται αποδεκτά και θα δίδεται εντολή αντικατάστασης τους με δαπάνες του αναδόχου.

## **4.3 ΔΟΚΙΜΕΣ ΣΤΕΓΑΝΟΤΗΤΑΣ ΣΕ ΕΣΩΤΕΡΙΚΗ ΥΔΡΑΥΛΙΚΗ ΠΙΕΣΗ**

### **4.3.1 Γενικά**

Η δοκιμή στεγανότητας θα γίνεται μετά από την τοποθέτηση και σύνδεση των σωλήνων στο όρυγμα, την κατασκευή των σωμάτων αγκύρωσης, την τοποθέτηση των ειδικών τεμαχίων και συσκευών και την μερική επαναπλήρωση του ορύγματος.

Οι δοκιμές διακρίνονται σε:

- ❖ Προδοκιμασία (κατά τμήματα του δικτύου)
- ❖ Κύρια δοκιμή σε πίεση (κατά τμήματα του δικτύου)
- ❖ Γενική δοκιμή ολόκληρου του δικτύου

Κατά την διάρκεια των δοκιμών το ανοιχτό τμήμα των ορυγμάτων θα παραμένει ξηρό. Η οποιαδήποτε εμφάνιση υδάτων στο όρυγμα θα αντιμετωπίζεται με αντλίες.

Το μήκος του τμήματος δοκιμής θα είναι ενδεικτικώς από 500 μέχρι 1000m ανάλογα με τις τοπικές συνθήκες και σύμφωνα με τις Οδηγίες της Επίβλεψης. Τα άκρα των τμημάτων του προς δοκιμή δικτύου θα κλείνουν ερμητικά με τοποθέτηση (προσωρινή) φλαντζωτών ταπών.

Το προς δοκιμή τμήμα θα πληρούται με νερό προοδευτικά, ώστε να εξασφαλίζεται η πλήρης εξαέρωση του.

Το αντλητικό συγκρότημα εισπίεσης θα είναι εφοδιασμένο με ογκομετρική διάταξη (όργανο

ή καταγραφικό) μετρήσεων, ακρίβειας  $\pm 1It$ , και αυτογραφικό μανόμετρο με ακρίβεια ανάγνωσης 0,1 atm. Τα όργανα θα φέρουν πρόσφατο (το πολύ 6 μηνών) πιστοποιητικό βαθμονόμησης από αναγνωρισμένο εργαστήριο.

Για την εκτέλεση της δοκιμασίας ο Ανάδοχος θα διαθέσει εκπαιδευμένο προσωπικό, που θα είναι σε θέση να επέμβει σε περίπτωση ανάγκης. Δεν επιτρέπεται να εκτελείται καμία εργασία στο σκάμμα την ώρα που το τμήμα βρίσκεται υπό δοκιμασία.

#### **4.3.2 Προδοκιμασία**

Αφού πληρωθεί με νερό, το υπό δοκιμή τμήμα παραμένει επί 24 περίπου ώρες υπό στατική πίεση. Αν διαπιστωθεί απώλεια νερού, θα αναζητηθεί το σημείο /α διαρροής, θα αποκατασταθεί η ζημιά και θα επαναληφθεί η δοκιμή.

#### **4.3.3 Κυρίως δοκιμασία πίεσης**

Η δοκιμή θα εφαρμόζεται μόνο στα δίκτυα υπό πίεση μετά την αποκατάσταση τυχόν μετατοπίσεων ή διαρροών ύδατος που εντοπίστηκαν κατά την προδοκιμασία και θα διαρκεί τουλάχιστον 12 ώρες.

Η εφαρμοστέα πίεση δομικής καθορίζεται από την Μελέτη ή ορίζεται σε 150% της ονομαστικής πίεσης (PN) του υλικού.

Κατά την σταδιακή αύξηση της πίεσης, θα λαμβάνεται πρόνοια για την αποφυγή δημιουργίας θυλάκων αέρα.

Η κυρίως δοκιμή θεωρείται επιτυχής αν δεν παρατηρηθεί πτώση πίεσης μεγαλύτερη από 0,10 atm και δεν παρατηρηθούν παραμορφώσεις του δικτύου.

Εάν παρατηρηθεί πτώση πίεσης μεγαλύτερη του ορίου αυτού θα ελέγχεται οπτικά η σωλήνωση για τον εντοπισμό ενδεχομένων διαρροών. Εάν βρεθούν διαρροές επισκευάζονται και η δοκιμασία επαναλαμβάνεται από την αρχή. Εάν δεν εντοπισθούν διαρροές ύδατος, παρά το ότι προστίθενται ποσότητες ύδατος για την διατήρηση της πίεσης, σημαίνει ότι έχει εγκλωβισθεί αέρας στο δίκτυο, οπότε απαιτείται εκκένωση του και επανάληψη της δοκιμής.

#### **4.3.4 Γενική δοκιμασία**

Μετά την επιτυχή διεξαγωγή της δοκιμασίας ανά τμήμα του δικτύου θα επαναπληρώνεται το όρυγμα σε ολόκληρο το μήκος των δοκιμασθέντων τμημάτων, χωρίς όμως να πληρωθούν οι θέσεις συνδέσεως μεταξύ των τμημάτων αυτών.

Κατά την φάση της επίχωσης η πίεση στο δίκτυο θα διατηρείται σε επίπεδα μικρότερα της ονομαστικής προς διαπίστωση τυχόν φθορών στους σωλήνες (πτώση πίεσης θα φαίνεται από τα μανόμετρα). Αφού ολοκληρωθεί η επαναπλήρωση των ορυγμάτων κατά τμήμα, οι σωληνώσεις θα υποστούν την τελική δοκιμασία με πίεση ίση προς 150% της ονομαστικής.

Η διάρκεια της δοκιμασίας αυτής θα είναι τόση, ώστε να επιτρέπει τον οπτικό έλεγχο συνδέσεων μεταξύ των χωριστά δοκιμασθέντων τμημάτων κατά την κυρίως δοκιμή πίεσεως.

Μετά την επιτυχή διεξαγωγή και της δοκιμασίας αυτής πληρούνται και τα αφεθέντα μεταξύ των τμημάτων κενά (ολοκλήρωση επίχωσης δικτύου).

#### **4.3.5 Πρωτόκολλο δοκιμασιών**

Τα στοιχεία και αποτελέσματα των δοκιμασιών θα καταχωρούνται σε πρακτικό που θα υπογράφεται από τον Εκπρόσωπο της Επίβλεψης και τον Ανάδοχο.

## **5. ΤΡΟΠΟΣ ΕΠΙΜΕΤΡΗΣΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ**

## **5.1 ΣΩΛΗΝΕΣ ΑΠΟ ΕΛΑΤΟ ΧΥΤΟΣΙΔΗΡΟ**

Η επιμέτρηση θα γίνεται με βάση το αξονικό μήκος σε μέτρα (m) των σωληνώσεων που εγκαταστάθηκαν ανά ονομαστική διάμετρο.

- Στο μήκος των επιμετρούμενων σωλήνων δεν προσμετρώνται τα ειδικά τεμάχια.
- Δεν γίνεται διάκριση μεταξύ σωλήνων με κώδωνα και φλαντζωτών σωλήνων.

### **5.1.1 Ειδικά τεμάχια**

Τα ειδικά τεμάχια από ελατό χυτοσίδηρο επιμετρώνται σε βάρος (Kg), σύμφωνα με τα αναγραφόμενα στους καταλόγους του εγκεκριμένου προμηθευτή. Δεν γίνονται αποδεκτά τα αποτελέσματα ζύγισης μεγαλύτερα των τιμών βάρους που αναγράφονται στους καταλόγους των προμηθευτών.

### **5.1.2 Σώματα αγκύρωσης**

Οι εργασίες κατασκευής των σωμάτων αγκύρωσης επιμετρώνται σε κυβικά μέτρα (m<sup>3</sup>) εκσκαφής και σκυροδέματος, σύμφωνα με τις θεωρητικές γραμμές πληρωμής και μελέτης. Δεν λαμβάνονται υπόψη διαστάσεις μεγαλύτερες των θεωρητικών.

## **5.2 ΠΕΡΙΛΑΜΒΑΝΟΜΕΝΕΣ ΔΑΠΑΝΕΣ**

Στις ως άνω τιμές μονάδας περιλαμβάνονται:

- Η προμήθεια, μεταφορά αποθήκευση και φύλαξη επί τόπου του έργου των σωλήνων και των ειδικών τεμαχίων καθώς και οι απαιτούμενες πλάγιες μεταφορές. Οι σωλήνες και τα ειδικά τεμάχια θα φέρουν εργοστασιακές εσωτερικές και εξωτερικές επενδύσεις σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στην παρούσα.

- Η δαπάνη του απαιτούμενου εργατοτεχνικού προσωπικού, εξοπλισμού και μέσων για την εκτέλεση των εργασιών.

- Η φθορά των υλικών και τα υλικά και η εργασία αποκατάστασης των προστατευτικών στρώσεων σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή.

- Η πραγματοποίηση των υδραυλικών δοκιμών σύμφωνα με τους όρους της παρούσας και αποκατάσταση τυχόν διαρροών που θα εντοπισθούν κατά την διεξαγωγή τους.

- Οι δαπάνες προσθέτων ποιοτικών ελέγχων επί των προσκομιζόμενων προς τοποθέτηση υλικών (σωλήνων και ειδικών τεμαχίων).

## Τεχνική Προδιαγραφή 7

### **ΕΞΥΓΙΑΝΣΗ ΜΕ ΑΜΜΟΧΑΛΙΚΟ**

#### 1 Αντικείμενο

Η Τεχνική Προδιαγραφή αυτή αναφέρεται στην κατασκευή υγιούς υποστρώματος με αμμοχάλικο για την έδραση των αγωγών και των τεχνικών έργων από σκυρόδεμα, όπου απαιτηθεί σύμφωνα με τη μελέτη ή με εντολή της Επιβλέπουσας υπηρεσίας καθώς και στις περιπτώσεις επίχωσης ορυγμάτων μέχρι την εγκεκριμένη στάθμη εκσκαφής όπου δεν επαρκούν τα κατάλληλα προϊόντα εκσκαφής και τέλος στις περιπτώσεις που από τον Ανάδοχο διανοίχτηκαν ορύγματα με βάθος μεγαλύτερο του συμβατικού. Στην τελευταία αυτή περίπτωση η προμήθεια και διάστρωση του αμμοχάλικου θα γίνει με δαπάνη του Αναδόχου χωρίς καμιά αποζημίωση.

#### 2 Υλικό – Τρόπος κατασκευής

Το αμμοχάλικο πρέπει να προέρχεται από κατάλληλη τοποθεσία ή λατομείο που έχει εγκριθεί από την Επιβλέπουσα Υπηρεσία και να αποτελείται από σκληρά, ανθεκτικά άθραυστα υλικά, απαλλαγμένα από βόλους αργίλου και οργανικές ύλες και να έχει κατάλληλη διαβάθμιση. Η διάστρωση του αμμοχάλικου θα γίνεται με προσοχή ώστε να αποφεύγονται ο διαχωρισμός του χονδρόκοκκου υλικού από το λεπτόκοκκο και η ανάμιξη του αμμοχάλικου με τα γαιώδη υλικά των παρειών και του πυθμένα του ορύγματος. Η συμπύκνωση θα γίνεται κατά στρώσεις μέγιστου πάχους 25 εκ. με κατάλληλα μέσα, ώστε να επιτυγχάνεται ο επιδιωκόμενος σκοπός.

#### 3 Επιμέτρηση και πληρωμή

Η επιμέτρηση του αμμοχάλικου θα γίνεται σε κυβικά μέτρα αμμοχάλικου που μεταφέρθηκε και τοποθετήθηκε στα έργα, σύμφωνα με τις καθοριζόμενες στα σχέδια της μελέτης διαστάσεις και τις οδηγίες της Επιβλέπουσας Υπηρεσίας. Σε ειδικές περιπτώσεις ή κατόπιν έγκρισης της Επιβλέπουσας Υπηρεσίας, η επιμέτρηση του υλικού είναι δυνατό να γίνει στο αυτοκίνητο, και ο όγκος του να αναχθεί σε κυβικά μέτρα συμπυκνωμένου υλικού. Καμία επιπλέον ποσότητα αμμοχάλικου που οφείλεται σε υπέρβαση των συμβατικών διαστάσεων εκσκαφής του ορύγματος ή άλλη δεν επιμετράται.

Η πληρωμή θα γίνεται με βάση την ποσότητα που επιμετρήθηκε όπως παραπάνω και τη συμβατική τιμή μονάδας για «εξυγιαντικές στρώσεις με θραυστό υλικό λατομείου» που αποτελεί την αποζημίωση του Αναδόχου για την παροχή όλων των αναγκαίων εργασιών και υλικών για την πλήρη εκτέλεση του έργου πλην της μεταφοράς του υλικού, η οποία πληρώνεται ιδιαίτερω.

## Τεχνική Προδιαγραφή 8

### **ΑΓΚΥΡΩΣΕΙΣ**

#### 1 Αντικείμενο προδιαγραφής

Στην προδιαγραφή αυτή υπάγονται γενικά τα μικροτεχνικά έργα των αγκυρώσεων, στηρίξεων κλπ. καθώς και οποιοδήποτε άλλο έργο σκυροδέματος που χρειάζεται στο δίκτυο αποχέτευσης.

#### 2 Κατασκευή - Υλικά

Αγκυρώσεις είναι απαραίτητες σε αλλαγές κατεύθυνσης των αγωγών υπό πίεση οριζόντια ή κατακόρυφα και στις διακλαδώσεις των αγωγών υπό πίεση σύμφωνα με τα σχέδια της μελέτης. Το σκυρόδεμα που θα χρησιμοποιηθεί είναι άοπλο κατηγορίας (C12/15) των 250 χγρ. τσιμέντου.

Οι τύποι είναι δυνατό να είναι μεταλλικοί ή και ξύλινοι σταθεροί και επαναχρησιμοποιούμενοι. Στην κάθε θέση αλλαγής κατεύθυνσης οριζόντια ή κατακόρυφα τοποθετούνται ειδικά τεμάχια. Υποστήριξη γίνεται στο μεσαίο τεμάχιο όπου παρουσιάζεται η αλλαγή κατεύθυνσης.

Εναλλακτικά μπορούν να τοποθετηθούν τα ειδικά τεμάχια αγκύρωσης των αγωγών, που αναφέρονται στο Α.Τ. Γ08.

#### 3 Επιμέτρηση και πληρωμή

Η επιμέτρηση και πληρωμή των αγκυρώσεων θα γίνει με βάση τα κυβικά μέτρα σκυροδέματος που χρησιμοποιήθηκαν για αγκυρώσεις που κατασκευάστηκαν σύμφωνα με την παρούσα και τα σχέδια και περιλαμβάνει κάθε αναγκαίο υλικό και εργασία. Η πληρωμή θα γίνει σύμφωνα με τις συμβατικές τιμές μονάδας του Αναδόχου.

Στην περίπτωση χρήσης των ειδικών τεμαχίων του Α.Τ. Γ08, η επιμέτρηση και πληρωμή θα γίνεται με τον τρόπο που ορίζεται στο Τιμολόγιο της μελέτης.

## ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ 9

### Η/Μ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΩΝ ΑΚΑΘΑΡΤΩΝ

#### I. Γενικοί Όροι

##### Άρθρο 1ο

###### Αντικείμενο

1.1 Αυτές οι τεχνικές Προδιαγραφές αναφέρονται στην προμήθεια, μεταφορά και εγκατάσταση και παράδοση σε πλήρη και κανονική λειτουργία, όλου του αναγκαίου ηλεκτρομηχανολογικού εξοπλισμού για τη λειτουργία των αντλιοστασίου αποχέτευσης του έργου.

1.2 Δεν αποτελούν αντικείμενο των Προδιαγραφών αυτών, και συνεπώς των ηλεκτρομηχανολογικών εργασιών, οιοσδήποτε οικοδομικές ή χωματουργικές εργασίες και κατασκευές από σκυρόδεμα.

##### Άρθρο 2ο

###### Προδιαγραφές που ισχύουν

2.1 Για την κατασκευή, τοποθέτηση, δοκιμή των υλικών, έλεγχο ποιότητας και αντοχής αυτών κλπ. θα ισχύουν οι Επίσημοι Ελληνικοί Κανονισμοί (των Υπουργείων Βιομηχανίας και Συγκοινωνιών, του ΕΛΟΤ, της ΔΕΗ κλπ.) συμπληρούμενοι, όπου δεν υπάρχουν κανονισμοί ή είναι ελλιπείς, από τους αντίστοιχους κανονισμούς DIN, VDE κλπ. ή τους κανονισμούς της χώρας προελεύσεως των μηχανημάτων.

2.2 Οι προδιαγραφές που θα εφαρμοσθούν θα καλούνται στο εξής "Συμβατικές Προδιαγραφές".

2.3 Τυχόν διαφορές μεταξύ των συμβατικών προδιαγραφών και όσων αναφέρονται στην προδιαγραφή αυτή θα καλύπτονται με εφαρμογή της προδιαγραφής αυτής, που θεωρείται ισχυρότερη από τις συμβατικές.

##### Άρθρο 3ο

###### Γενικές απαιτήσεις για τον εξοπλισμό

3.1 Ολόκληρος ο μηχανολογικός και ηλεκτρικός εξοπλισμός που θα προμηθεύσει ο Ανάδοχος, δηλαδή αντλητικά συγκροτήματα, Ηλεκτροπαραγωγά Ζεύγη (H/Z), υδραυλικά εξαρτήματα, πίνακες, συστήματα αυτοματισμών και τηλεμετρίας, σωληνώσεις κλπ., θα είναι απολύτως καινούργη, άριστης ποιότητας, τυποποιημένης κατασκευής, έντεχνης συναρμογής και ασφαλούς λειτουργίας, χωρίς να υπόκειται σε γρήγορη φθορά και θα μπορεί να λειτουργήσει με την μικρότερη δαπάνη συντήρησης.

3.2 Όλες οι ομοειδείς μονάδες του εξοπλισμού πρέπει να είναι του ίδιου εργοστασίου κατασκευής και τα ομοειδή εξαρτήματα ομοίων μονάδων θα είναι εναλλακτικά μεταξύ τους και με τα τυχόν ανταλλακτικά τους.

3.3 Στο σώμα των μηχανημάτων ή συσκευών θα υπάρχει προσαρμοσμένη πινακίδα που θα αναγράφει τον οίκο κατασκευής, τον οίκο του μηχανήματος, τον αριθμό κατασκευής και στα αντλητικά συγκροτήματα τα βασικά χαρακτηριστικά λειτουργίας τους. Είναι δυνατόν, αντί πινακίδας, τα στοιχεία αυτά να αναγράφονται με ανάγλυφα στο σώμα του μηχανήματος.

3.4 Τα μεταλλικά μέρη των διαφόρων ειδών εκτός από αυτά που πακτώνονται σε σκυρόδεμα,

που λιπαίνονται καθ' οιονδήποτε τρόπο, τους άξονες, οδοντωτούς τροχούς, ορειχάλκινα τεμάχια και γενικά εσωτερικά στοιχεία μηχανημάτων ή εκτός από εκείνο, για τα οποία προβλέπεται ειδική βαφή στο εργοστάσιο κατασκευής ή αλλιώς καθορίζεται στην προδιαγραφή αυτή, θα ελαιοχρωματισθούν με δύο στρώσεις μίνιο και δύο στρώσεις ελαιόχρωμα αρίστης ποιότητας και αποχρώσεως που θα εναρμονίζεται με τον γενικό χρωματισμό του αντλιοστασίου. Οι επιφάνειες των μεταλλικών μερών που πρόκειται να βαφούν, θα καθαρισθούν πρώτα από κάθε ξένο σώμα, λίπος κλπ., με ξυστήρες, ειδικά ορυκτέλαια ή με αμμοβολή.

Κατόπιν οι επιφάνειες θα βάφονται με μια στρώση μίνιο στο εργοτάξιο και μετά την επί τόπου τοποθέτηση με δεύτερη στρώση μίνιο, αφού προηγουμένως συμπληρωθεί η πρώτη στρώση στα σημεία όπου έχει υποστεί φθορά. Μετά την συμπλήρωση δύο στρώσεων μινίου εφαρμόζεται η τελική βαφή σε δύο επίσης στρώσεις. Σαν βαφή μπορεί να χρησιμοποιηθούν πλαστικά ελαιοχρώματα, χρώματα από συνθετικές ρητίνες ή χρώματα από χλωριούχο ελαστικό. Αυτά θα είναι καλά διαλυμένα, εύχρηστα και θα ξεραίνονται μέσα σε 8 το πολύ ώρες από την εφαρμογή τους, που θα εκτελείται με πινέλλο ή πιστολέττο. Η δαπάνη για τους χρωματισμούς αυτούς δεν θα πληρωθεί ιδιαίτερα και περιλαμβάνεται στις τιμές προσφορές του Αναδόχου έστω και αν αυτό δεν αναφέρεται ρητά στα αντίστοιχα άρθρα της Προδιαγραφής του Τιμολογίου.

3.5 Όλα τα μηχανήματα, συσκευές, υλικά και εξαρτήματα θα παραδοθούν πλήρως εγκατεστημένα, υδραυλικά και ηλεκτρικά συνδεδεμένα και σε κατάσταση καλής λειτουργίας.

3.6 Ο βασικός εξοπλισμός των αντλιοστασίων, δηλαδή τα αντλητικά συγκροτήματα, Η/Ζ, ηλεκτρικός πίνακας χαμηλής τάσεως και αυτοματισμού κλπ., καθώς και κάθε άλλο είδος που θα ζητηθεί από την Υπηρεσία, θα συνοδεύεται από τέσσαρες σειρές τευχών οδηγιών, εγκαταστάσεως, λειτουργίας και συντηρήσεως σε Ελληνική γλώσσα.

## **Άρθρο 4ο**

### **Ηλεκτροδότηση αντλιοστασίων**

4.1 Η τροφοδότηση των αντλιοστασίων με ηλεκτρικό ρεύμα, θα γίνει από το δίκτυο χαμηλής τάσεως της Δ.Ε.Η. 380/220V μέσω κατάλληλου ΜΣ της ΔΕΗ.

4.2 Οι υποχρεώσεις του Αναδόχου όσον αφορά την ηλεκτρολογική εγκατάσταση, αρχίζουν από το μετρητή Δ.Ε.Η.

4.3 Ο Ανάδοχος θα έλθει σε επαφή με την αρμόδια Υπηρεσία της Δ.Ε.Η. για να ρυθμίσει τις λεπτομέρειες ηλεκτροδοτήσεως και οφείλει να συμμορφωθεί με τις απαιτήσεις της.

## **Άρθρο 5ο**

### **Τεχνικά στοιχεία εξοπλισμού που θα υποβληθούν για έγκριση**

5.1 Ο Ανάδοχος υποχρεούται να υποβάλει μετά την υπογραφή της σύμβασης για έγκριση στην Επιβλέπουσα Υπηρεσία λεπτομερές πίνακες τεχνικών χαρακτηριστικών συνοδευόμενους από τα αντίστοιχα εικονογραφημένα έντυπα, διαγράμματα λειτουργίας, απόδοσης, κλπ στοιχεία των κατασκευαστών τους, ώστε να μπορέσει η υπηρεσία να ελέγξει αν είναι σύμφωνα με τα προδιαγραφόμενα πριν προβεί σε οποιαδήποτε παραγγελία. Η Επίβλεψη πρέπει να απαντήσει στον Ανάδοχο μέσα σε ένα μήνα από την υποβολή των στοιχείων. Η απάντηση της Υπηρεσίας θα εγκρίνει όσες συσκευές κρίνονται κατάλληλες και θα απορρίπτει αιτιολογημένα όσες τυχόν κριθούν ακατάλληλες. Γι' αυτές τις τελευταίες ο Ανάδοχος υποχρεούται να υποβάλει νέες προτάσεις μέσα σε 20 ημέρες από την κοινοποίηση της αποφάσεως της Υπηρεσίας, χωρίς ο λόγος αυτός να δικαιολογεί παράταση της συμβατικής προθεσμίας του. Αντίθετα που σε περίπτωση η απάντηση της Υπηρεσίας σε μια υποβολή στοιχείων καθυστερήσει περισσότερο από ένα μήνα, ο Ανάδοχος δικαιούται αντίστοιχη παράταση προθεσμίας.

5.2 Τα προτεινόμενα μηχανήματα και υλικά πρέπει να ανταποκρίνονται προς τις απαιτήσεις της προδιαγραφής. Για όλα τα μηχανήματα και βασικά εξαρτήματα πρέπει να υποβληθούν τα ακόλουθα στοιχεία:

α) Οίκος κατασκευής

β) Τύπος

γ) Περιγραφικά έντυπα, στα οποία θα αναγράφονται τα βασικά τεχνικά χαρακτηριστικά, οι κυριότερες διαστάσεις και το βάρος.

Σε περίπτωση όπου στο έντυπο αναφέρονται περισσότεροι από ένα τύπο, θα σημειώνεται ιδιαίτερα ο προτεινόμενος με τα χαρακτηριστικά του.

5.3 Εκτός από τα γενικά στοιχεία που αναφέρθηκαν, πρέπει, ειδικά για κάθε ένα από τα πιο κάτω μηχανήματα συσκευές και εξαρτήματα να δοθούν αντίστοιχα τα ακόλουθα στοιχεία:

#### α. Αντλητικά συγκροτήματα

(1) Σύντομη περιγραφή των κυριότερων χαρακτηριστικών των βασικών μερών και των υλικών κατασκευής.

(2) Χαρακτηριστικές καμπύλες λειτουργίας των αντλιών, δηλ. καμπύλες μεταβολής του μανομετρικού ύψους, του βαθμού αποδόσεως και της ισχύος στον άξονα της αντλίας συναρτήσει της παροχής. Οι καμπύλες πρέπει να εκτείνονται σε ολόκληρο το πεδίο λειτουργίας και να σημειώνονται επάνω τους τα όρια του πεδίου. Στις καμπύλες αυτές θα σημειωθεί ιδιαίτερα το σημείο ονομαστικής λειτουργίας καθώς και τα ακραία όρια του πεδίου λειτουργίας.

(3) Μορφή, βαθμός προστασίας, κλάση μονώσεως, αριθμός στροφών ηλεκτροκινητήρος.

(4) Υπολογισμός της ισχύος κινητήρος με βάση την απαιτούμενη από την αντλία ισχύ και το περιθώριο ασφαλείας που καθορίζεται στην προδιαγραφή.

(5) Βαθμός αποδόσεως και συντελεστής ισχύος.

(6) Ένταση λειτουργίας σε πλήρες φορτίο και ένταση εκκινήσεως.

(7) Εγγυημένος αριθμός εκκινήσεων ανά ώρα.

(8) Σχέδιο του αντλητικού συγκροτήματος με τις κυριότερες διαστάσεις, το βάρος και την ονομασία των επί μέρους τμημάτων του.

#### β. Σύστημα αντιλήψεως στάθμης

Τεχνικά στοιχεία με έντυπα του συστήματος αντιλήψεως στάθμης και του μετατροπέα και περιγραφή λειτουργίας.

#### γ. Σύστημα αυτόματης λειτουργίας και σημάτων

Πλήρης περιγραφή του τρόπου αυτοματισμού με σχηματικό διάγραμμα λειτουργίας και σχέδιο μορφής του πίνακα με τα χαρακτηριστικά των συσκευών, οργάνων ενδείξεως κλπ.

#### δ. Πίνακες χαμηλής τάσεως

(1) Σύντομη περιγραφή κατασκευής του πίνακα και διαστάσεις του.

(2) Περιγραφικά έντυπα του κατασκευαστή για τους διακόπτες (εισόδου, αυτόματους, εκκινήσεως με αυτομετασηματιστή κλπ.) και τους ασφαλειοαποζεύκτες φορτίου.

#### ε. Υπόλοιπος εξοπλισμός

Σωληνώσεις, δικλείδες, βαλβίδες αντεπιστροφής και ειδικά τεμάχια εξαρμώσεως. Υλικά κατασκευής, πιέσεις λειτουργίας και δοκιμής, περιγραφικά έντυπα με διαστάσεις.



#### στ. Ηλεκτροπαραγωγή ζεύγη

- (1) Σύντομη περιγραφή των κυριότερων χαρακτηριστικών του και των υλικών κατασκευής.
- (2) Πίνακα τεχνικών χαρακτηριστικών.
- (3) Σχεδιάγραμμα πίνακος ελέγχου και μεταγωγής.
- (4) Σχέδιο του ζεύγους με τις κυριότερες διαστάσεις, το βάρος και την ονομασία των επιμέρους τμημάτων του.

#### Άρθρο 6ο

##### Υπόλοιπα στοιχεία που θα υποβληθούν από τον Ανάδοχο

6.1 Ο Ανάδοχος θα υποβάλει στην Επιβλέπουσα Υπηρεσία:

α. Με την εγκατάστασή του λεπτομερές πρόγραμμα εκτελέσεως εργασιών, στο οποίο θα εμφανίζεται ο χρόνος (α) προμηθείας και (β) εγκατάστασης των υλικών του ηλεκτρομηχανολογικού εξοπλισμού.

β. Μέσα σε ένα μήνα από την επιτυχή δοκιμή λειτουργίας των εγκαταστάσεων, ο Ανάδοχος πρέπει να παραδώσει:

(1) Τις οριστικές οδηγίες λειτουργίας και συντηρήσεως βάσει της οριστικής διαμόρφωσης της εγκατάστασης και του εξοπλισμού.

(2) Διαφανή σχέδια της εγκατάστασης (κατόψεις, τομές αντλιοστασίου, όδευση καλωδίων, διαγράμματα συνδεσμολογιών) όπως τελικά διαμορφώθηκαν.

γ. Πίνακες ανταλλακτικών για τα βασικά μηχανήματα του εξοπλισμού με σχέδια στα οποία θα αναγράφεται η ονομασία των επί μέρους εξαρτημάτων.

δ. Οδηγίες λειτουργίας και χειρισμού (manual) του συστήματος αυτοματισμών.

#### Άρθρο 7ο

##### Εγκατάσταση εξοπλισμού

7.1 Ο Ανάδοχος πρέπει να εγκαταστήσει ολόκληρο τον εξοπλισμό των αντλιοστασίων σύμφωνα με τους κανόνες της τέχνης και με τις απαιτήσεις της προδιαγραφής αυτής.

7.2 Η εγκατάσταση του κυρίως εξοπλισμού, δηλαδή των αντλητικών συγκροτημάτων, του συστήματος αυτοματισμού, του Η/Ζ, κλπ. θα εκτελεσθεί βάσει λεπτομερών και σαφών οδηγιών των εργοστασίων κατασκευής. Εάν πέρα από τις οδηγίες αυτές, απαιτηθεί η αποστολή ειδικού τεχνικού από το εργοστάσιο κατασκευής, η αμοιβή αυτού καθώς και όλες οι δαπάνες κινήσεως, διαμονής κλπ. βαρύνουν αποκλειστικά τον Ανάδοχο, που δεν δικαιούται για το λόγο αυτό καμιά πρόσθετη αποζημίωση.

7.3 Η δαπάνη μεταφοράς και εγκαταστάσεως του εξοπλισμού επί τόπου των έργων με τα απαιτούμενα βοηθητικά υλικά, καθώς και κάθε άλλη σχετική εργασία, ώστε να είναι ο εξοπλισμός έτοιμος για λειτουργία, θεωρείται ότι συμπεριλαμβάνεται στις τιμές μονάδος της προσφοράς έστω και αν αυτό δεν μνημονεύεται ρητά στο τιμολόγιο.

7.4 Στη δαπάνη εγκαταστάσεως του εξοπλισμού θεωρείται ότι συμπεριλαμβάνεται και η δαπάνη βαφής σύμφωνα με τις οδηγίες των εργοστασίων κατασκευής και της Τεχνικής

Προδιαγραφής.

## **Άρθρο 8ο**

### **Δοκιμές**

#### **8.1 Γενικά**

8.1.1 Οι δοκιμές και οι έλεγχοι καταλληλότητας του εξοπλισμού διακρίνονται σε τρία στάδια:

α) Δοκιμές του βασικού εξοπλισμού (αντλητικών συγκροτημάτων, Η/Ζ, πινάκων, συστημάτων τηλεέλεγχου) στο εργοστάσιο του κατασκευαστή ή σε άλλο κατάλληλο εργαστήριο της εγκρίσεως του Εργοδότη. Οι δοκιμές αυτές προηγούνται της επί τόπου των έργων αφίξεως των μονάδων.

β) Δοκιμές επί τόπου των έργων που εκτελούνται σε όλες τις εγκατεστημένες μονάδες επί τόπου των έργων και αποτελούν τις δοκιμές προσωρινής παραλαβής.

γ) Δοκιμές οριστικής παραλαβής που εκτελούνται σε όλη την εγκατάσταση μετά την πάροδο του οριζόμενου χρόνου εγγυήσεως εφ' όσον η μέχρι τότε λειτουργία της εγκαταστάσεως κρίνεται ικανοποιητική.

8.1.2 Όλες οι δοκιμές θα εκτελεστούν σύμφωνα με τις συμβατικές προδιαγραφές.

8.1.3 Εάν κατά την διεξαγωγή μιας δοκιμής διαπιστωθεί ελαττωματική λειτουργία ή κατασκευή ή φθορά μιας μονάδας ή κάποιου εξαρτήματος ή εάν για οποιοδήποτε λόγο η δοκιμή κρίνεται μη ικανοποιητική από τον Εργοδότη, υποχρεούται ο Ανάδοχος να προβεί αμέσως σε άρση της αιτίας που προκάλεσε την αποτυχία της δοκιμής και κατόπιν η δοκιμή επαναλαμβάνεται.

#### **8.2 Δοκιμές στο εργοστάσιο**

8.2.1 Οι δοκιμές αυτές θα διεξαχθούν στο Εργοστάσιο κατασκευής των αντίστοιχων μονάδων. Προκειμένου για τους πίνακες καθώς και για αντλητικά συγκροτήματα κατασκευής εξωτερικού θα γίνουν δεκτά εφ' όσον συνοδεύονται από επίσημα πιστοποιητικά ελέγχου.

8.2.2 Σκοπός των δοκιμών και ελέγχων ή εργοστασιακών πιστοποιητικών ελέγχου είναι να διαπιστωθεί ότι κάθε μονάδα είναι απολύτως κατάλληλη για την εργασία που προορίζεται να εκτελέσει και σύμφωνα με τις Τεχνικές Προδιαγραφές και με τα υποβληθέντα από τον Ανάδοχο τεχνικά και κατασκευαστικά χαρακτηριστικά της.

8.2.3 Οι δαπάνες όλων των δοκιμών στο εργοστάσιο βαρύνουν τον Ανάδοχο και περιλαμβάνονται στις τιμές της προσφοράς του, έστω και αν αυτό δεν αναφέρεται ρητά στο τιμολόγιο.

#### **8.3 Δοκιμές προσωρινής παραλαβής**

8.3.1 Οι δοκιμές προσωρινής παραλαβής θα εκτελεστούν από τις Αρμόδιες Υπηρεσίες του Εργοδότη ή από αντιπροσώπους του παρουσία αντιπροσώπων του Αναδόχου και θα εκτείνονται σε όλα τα μηχανήματα, συσκευές, εξαρτήματα, υλικά και εγκαταστάσεις.

8.3.2 Οι δοκιμές προσωρινής παραλαβής περιλαμβάνουν μηχανολογικές, ηλεκτρολογικές και υδραυλικές δοκιμές. Οι βασικές δοκιμές αναφέρονται στη συνέχεια, όμως ο Εργοδότης μπορεί εκτός από αυτές να ζητήσει την εκτέλεση οιασδήποτε άλλης δοκιμής που θα κρίνει δικαιολογημένα αναγκαία.

8.3.3 Σκοπός των δοκιμών είναι να διαπιστωθεί ότι όλη η εγκατάσταση είναι σύμφωνα με τις απαιτήσεις της Προδιαγραφής αυτής και των συμβατικών προδιαγραφών.

8.3.4 Οι δαπάνες όλων των δοκιμών προσωρινής παραλαβής, εκτός από την δαπάνη

ηλεκτρικής ενέργειας, βαρύνουν τον Ανάδοχο.

#### 8.3.5 Κυριότερες δοκιμές:

α. Δοκιμές υδραυλικής πίεσεως σε ολόκληρο το σύστημα σωληνώσεων με τα εξαρτήματά του, για έλεγχο της στεγανότητας συνδέσεων όπως καθορίζεται από τη Τ.Π. 09 Έργων Π.Μ. Η δοκιμή αυτή θα γίνει στο στάδιο της κατασκευής των σωληνώσεων, οπότε και θα συνταχθεί σχετικό Πρωτόκολλο. Το Πρωτόκολλο αυτό θα υποβληθεί στην Επιτροπή Προσωρινής Παραλαβής.

β. Δοκιμές διαδοχικών εκκινήσεων και στάσεων κάθε αντλητικού συγκροτήματος με την μέγιστη συχνότητα εκκινήσεως.

γ. Δοκιμές κανονικής δωρης συνεχούς λειτουργίας των αντλητικών συγκροτημάτων. Με αυτές θα ελεγχθούν η τυχόν εμφάνιση αδικαιολογήτων ταλαντώσεων ή θορύβων, οι ενδείξεις των αμπερομέτρων, βολτομέτρων και γενικά κάθε ενδεικτικού οργάνου καθώς και όλοι οι παράγοντες που επιδρούν στην ομαλή λειτουργία της εγκαταστάσεως.

δ. Δοκιμές καλής λειτουργίας των ηλεκτρικών εγκαταστάσεων, έλεγχος γείωσης, οργάνων, και κυκλωμάτων.

ε. Δοκιμές καλής λειτουργίας του συστήματος αυτοματισμών.

στ. Δοκιμασίες και έλεγχοι για την διαπίστωση της καταλληλότητας και αρτιότητας του βοηθητικού εξοπλισμού.

ζ. Δοκιμές λειτουργίας των Η/Ζ, έλεγχος απόδοσης.

#### 8.4 Δοκιμές οριστικής παραλαβής

8.4.1 Οι δοκιμές οριστικής παραλαβής περιλαμβάνουν τους ίδιους ελέγχους και δοκιμασίες με τις δοκιμές προσωρινής παραλαβής (βλ. ανωτέρω παρ. 8.3.5).

8.4.2 Τα απαραίτητα για την διεξαγωγή των δοκιμών όργανα, εξαρτήματα μηχανικά μέσα, υλικά και εφόδια γενικά, θα προσκομισθούν πάλι από τον Ανάδοχο, ενώ οι δαπάνες ηλεκτρικής ενέργειας και τα έξοδα προσωπικού για την εξάρμωση των συσκευών βαρύνουν τον Εργοδότη. Ο Ανάδοχος υποχρεούται να παρέχει την απαιτούμενη τεχνική καθοδήγηση και το ειδικό προσωπικό που τυχόν θα του ζητηθεί.

8.4.3 Ιδιαίτερα κατά τις δοκιμές οριστικής παραλαβής θα ελεγχθούν οι φθορές του μηχανολογικού και ηλεκτρολογικού εξοπλισμού και ειδικά τυχόν φθορές των αντλιών, επαφών αυτομάτων κλπ. Ο Ανάδοχος υποχρεούται να αντικαταστήσει τα ιδιαίτερα φθαρμένα τεμάχια, εάν η φθορά τους οφείλεται σε κρυφό ελάττωμα ή κακή κατάσταση, όχι όμως σε φυσιολογική αιτία από την λειτουργία.

### **Άρθρο 9ο**

#### **Λειτουργία έργων αποχέτευσης-αντλιοστασίων**

9.1 Ο Ανάδοχος υποχρεούται, πριν από τη θέση σε λειτουργία των έργων, να εκπαιδεύσει το προσωπικό το οποίο θα διαθέσει για το σκοπό αυτό ο Εργοδότης και το οποίο θα αναλάβει τη λειτουργία έργων αποχέτευσης. Η δαπάνη για την εκπαίδευση αυτή περιλαμβάνεται στις τιμές προσφοράς του Αναδόχου και δεν θα πληρωθεί χωριστά.

9.2 Ο Ανάδοχος δεν έχει υποχρέωση να λειτουργήσει με δικό του προσωπικό τα αντλιοστάσια. Αντίθετα, σε όλο το χρονικό διάστημα μέχρι την οριστική παραλαβή ο Ανάδοχος υποχρεούται χωρίς πρόσθετη πληρωμή να παρέχει τεχνική βοήθεια με την μορφή οδηγιών και συμβουλών, σε περίπτωση ανάγκης, στο προσωπικό λειτουργίας του Εργοδότη.

### **Άρθρο 10ο**

### **Επιμέτρηση - Πληρωμή**

10.1 Η επιμέτρηση των εκτελουμένων εργασιών θα γίνεται βάσει ποσοστού εργασίας που έχει εκτελεσθεί μέχρι τέλους, όπως καθορίζεται στα αντίστοιχα άρθρα του τιμολογίου.

10.2 Η πληρωμή των εργασιών που αφορούν προμήθεια υλικών, μεταφορά και εργασία τοποθετήσεως θα γίνεται βάσει των ποσοτήτων που θα επιμετρούνται πλήρως εγκατεστημένων μονάδων και με τις αντίστοιχες συμβατικές τιμές μονάδας του Αναδόχου.

10.3 Η τιμή κάθε κονδυλίου που αναφέρεται στο τιμολόγιο προσφοράς του Αναδόχου καλύπτει, εκτός από τα ρητώς κατονομαζόμενα στο Τιμολόγιο και την Προδιαγραφή, υλικά και εργασίες και κάθε πρόσθετη σχετική δαπάνη ή εργασία απαραίτητη για την έντεχνη εκτέλεση των εργασιών που περιγράφονται.

### **Άρθρο 11ο**

#### **Χρόνος εγγυήσεως**

Ο χρόνος εγγυήσεως του ηλεκτρομηχανολογικού εξοπλισμού είναι δέκα πέντε (15) μήνες από την προσωρινή παραλαβή.

## **II. Τεχνικοί Όροι**

### **Άρθρο 12ο**

#### **Περιγραφή και προβλεπόμενα υλικά**

12.1 Τα κύρια χαρακτηριστικά των αντλητικών συγκροτημάτων και του λοιπού εξοπλισμού, δίνονται στον Πίνακα 1 των Ειδικών Τεχνικών Χαρακτηριστικών (Ε.Τ.Χ.).

12.2 Ακριβέστερα ο Ανάδοχος πρέπει να προμηθεύσει και με κατάλληλο προσωπικό και μέσα να εγκαταστήσει, μαζί με όλα τα απαραίτητα βοηθητικά υλικά και εξαρτήματα, τα ακόλουθα είδη σε κάθε αντλιοστάσιο, που περιγράφονται στη συνέχεια με λεπτομέρεια.

- α. Όλα τα αντλητικά συγκροτήματα.
- β. Την πλήρη σειρά υδραυλικών εξαρτημάτων δηλαδή: τις δικλείδες απομονώσεως, βαλβίδες αντεπιστροφής, τα τεμάχια εξαρμώσεως, τεμάχια διαστολής και ταυ για σύνδεση με τον δίδυμο καταθλιπτικό αγωγό.
- γ. Το σύστημα αντιλήψεως στάθμης νερού αποτελούμενο από πρεσσοστάτη, διακόπτες και λοιπά εξαρτήματά του.
- δ. Τις σωληνώσεις καταθλίψεως των αντλιών και τον κεντρικό καταθλιπτικό αγωγό μέσα στο αντλιοστάσιο και μέχρι την σύνδεση του με το εξωτερικό δίκτυο.
- ε. Γενικό ηλεκτρικό πίνακα χαμηλής τάσεως.
- στ. Σύστημα αυτόματης λειτουργίας των αντλιών και σύστημα σημάνσεως.
- ζ. Πλήρεις ηλεκτρικές εγκαταστάσεις για την κίνηση, τον φωτισμό και τις γειώσεις.
- η. Διάφορα βοηθητικά όργανα και εξαρτήματα (καλύμματα φρεατίων, κλπ) απαραίτητα για την ομαλή λειτουργία του αντλιοστασίου.
- θ. Ηλεκτροπαραγωγό ζεύγος πλήρες
- ι. Δεξαμενή πετρελαίου.
- ια. Το πίνακα τηλεμετρίας του ΑΣ σύμφωνα με την σχετική Προδιαγραφή

## Άρθρο 13ο

### Αντλητικά συγκροτήματα

#### 13.1 Γενικά

- α. Το άρθρο αυτό αναφέρεται στις ειδικές απαιτήσεις των αντλητικών συγκροτημάτων.
- β. Τα σχέδια που συνοδεύουν την μελέτη είναι ενδεικτικά ως προς την ακριβή μορφή και τις διαστάσεις των αντλητικών συγκροτημάτων. Τα στοιχεία αυτά θα καθορισθούν με ακρίβεια από τον Ανάδοχο.
- γ. Τα αντλητικά συγκροτήματα θα είναι υποβρύχιου τύπου με κατακόρυφη εγκατάσταση εντός του υγρού θαλάμου και θα εδράζονται στο δάπεδο της δεξαμενής. Οι αντλίες θα αναρροφούν από το κάτω μέρος και θα ωθούν οριζόντια στον καταθλιπτικό αγωγό. Ο σωλήνας καταθλίψεως θα φέρει δικλείδα αντεπιστροφής και δικλείδα απομόνωσης και θα καταλήγει σε συλλέκτη αγωγό (collector) το οποίο θα συνδέεται με τον εξωτερικό δίδυμο καταθλιπτικό αγωγό του αντλιοστασίου.

#### 13.2 Αντλίες

- α. Οι αντλίες θα είναι φυγοκεντρικές, υποβρύχιες, σε κατακόρυφη εγκατάσταση, μονοβάθμιες ή πολυβάθμιες, κατάλληλες για άντληση λυμάτων που δεν έχουν υποστεί καμιά επεξεργασία, με φτερωτή ειδικού μη εμφρασσομένου τύπου μιας διόδου και θα είναι σχεδιασμένες για τη διέλευση στερεών διαμέτρου τουλάχιστον 50 χιλιοστών.
- β. Τα λειτουργικά στοιχεία των αντλιών είναι τα ακόλουθα:

(1) Ονομαστικό μανομετρικό ύψος, παροχή και αριθμός αντλιών, όπως αναγράφεται στον πίνακα 2 των ειδικών τεχνικών χαρακτηριστικών (E.T.X.).

#### (2) Πεδίο λειτουργίας

Το πεδίο λειτουργίας, μέσα στο οποίο οι αντλίες πρέπει να λειτουργούν ομαλά, χωρίς κινδύνους σπηλαιώσεως, υπερφορτώσεως των κινητήρων ή άλλης ανωμαλίας περιλαμβάνεται μεταξύ του σημείου ελαχίστου μανομετρικού ύψους και του σημείου του μεγίστου μανομετρικού ύψους όπως καθορίζονται στον πίνακα 2 των (E.T.X.). Το σημείο κανονικής λειτουργίας κάθε αντλίας θα βρίσκεται αριστερά του σημείου μέγιστης απόδοσης στη χαρακτηριστική καμπύλη με απόδοση που δεν θα διαφέρει της μέγιστης τιμής περισσότερο από 5%.

#### (3) Βαθμός αποδόσεως

Ο βαθμός αποδόσεως των αντλιών, σε κανένα σημείο του πεδίου λειτουργίας, όπως αυτό καθορίζεται στην παρ. 2, δεν θα είναι κατώτερος εκείνου που αναγράφεται σαν ελάχιστος στον πίνακα 2 των E.T.X.

#### (4) Στροφές

Ο αριθμός στροφών των αντλιών δεν πρέπει να είναι μεγαλύτερος από εκείνον που αναγράφεται στον πίνακα 2 των E.T.X.

(5) Η διαμόρφωση της αντλίας πρέπει να είναι τέτοια, ώστε να εξασφαλίζεται η διέλευση μέσα από αυτή στερεών με μέγιστη διάμετρο τουλάχιστον όση ορίζεται στον πίνακα 2 των E.T.X.

γ. Κάθε αντλία πρέπει να αποτελεί μαζί με τον ηλεκτροκινητήρα της στιβαρό σύνολο που να λειτουργεί ομαλά χωρίς κραδασμούς ή ταλαντώσεις.

δ. Όλες οι επιφάνειες των διαφόρων τμημάτων των αντλιών πρέπει να είναι λειασμένες με επιμέλεια και ειδικά όσες είναι σε επαφή με το νερό, ώστε να αποφεύγεται η ύπαρξη ισχυρών τριβών και ο κίνδυνος εμφανίσεως φαινομένων σπηλαιώσεως.

ε. Οι αντλίες θα δοκιμασθούν σε πίεση στεγανότητας του κελύφους κατά 50% μεγαλύτερη της

μεγίστης πίεσεως λειτουργίας και πάντως όχι μικρότερης των 6 BAR.

στ. Το στόμιο αναρροφήσεως της αντλίας θα είναι κατακόρυφο και το στόμιο κατάθλιψης οριζόντιο μαζί με το στόμιο του καταθλιπτικού αγωγού. Το σύνολο της αντλίας μαζί με τους οδηγούς-τροχιές και το πέδιλο-οδηγό, θα αποτελούν σύνδεσμο επικαθήσεως που θα εξασφαλίζει την σύνδεση της αντλίας με τον καταθλιπτικό αγωγό, με την εφαρμογή του βάρους της αντλίας. Οι οδηγοί-τροχιές θα είναι γερά στερεωμένοι στο άνοιγμα επισκέψεως του φρεατίου. Κάθε αντλία θα μπορεί να ανυψωθεί έξω από το θάλαμο χωρίς να χρειάζεται να αποσυνδεθούν οι σύνδεσμοι κατάθλιψης. Θα υπάρχει αρκετό μήκος αλυσίδων ανύψωσης που θα είναι μόνιμα συνδεδεμένες με κάθε αντλία ενώ τα ελεύθερα άκρα τους θα είναι στερεωμένα σε σημεία του κτιρίου του αντλιοστασίου εύκολα προσβάσιμα. Εσωτερικά η αντλία θα φέρει μεταξύ φτερωτής και κελύφους στο στόμιο αναρροφήσεως εναλλακτικούς δακτυλίους στεγανότητας.

η. Ο άξονας θα είναι ενιαίος για αντλία και κινητήρα.

θ. Η μονοκάναλη ή δικάναλη φτερωτή θα είναι σχεδιασμένη έτσι ώστε να επιτρέπει διέλευση στερεών και σχοινοειδών αντικειμένων. Επίσης θα είναι στατικά και δυναμικά ζυγοσταθμισμένη και θα στερεώνεται στον άξονα κατά τρόπο απόλυτα ασφαλή, αλλά που να επιτρέπει την αποσυναρμολόγηση σε περίπτωση ανάγκης. Επίσης ολόκληρο το περιστρεφόμενο σύστημα φτερωτής - άξονα πρέπει να είναι ζυγοσταθμισμένα δυναμικά.

ι. Στα σημεία όπου ο άξονας θα διαπερνά το κέλυφος της αντλίας θα υπάρχει κατάλληλος διπλός μηχανικός στυπιοθλίπτης στεγανοποίησης από υλικά αποδεδειγμένα υψηλής αντοχής, ή σε περίπτωση απλού μηχανικού στυπιοθλίπτη θα υπάρχει σύστημα ανίχνευσης υγρασίας στο θάλαμο ελαίου με ταυτόχρονη σήμανση συναγερμού.

#### ια. Βαλβίδα ανάδευσης

Οι αντλίες είναι επιθυμητό να είναι εφοδιασμένες με βαλβίδα ανάδευσης (flush valve). Η βαλβίδα ανάδευσης θα συνδέεται στο κέλυφος της αντλίας και λειτουργεί αναδεύοντας τα λύματα στον υγρό θάλαμο στην αρχή κάθε αντλητικού κύκλου, εμποδίζοντας κατ' αυτό τον τρόπο την ιζηματοποίηση και κάθε συσσώρευση στερεών που επιπλέουν. Όταν αρχίζει η άντληση, η βαλβίδα είναι ανοικτή και το υγρό από την αντλία εξέρχεται με δύναμη μέσω της βαλβίδας σαν ένα ισχυρό προωθητικό ρεύμα. Τα λύματα στη δεξαμενή υπόκεινται σε εντατική ανατάραξη και όλη η λάσπη που έχει συσσωρευθεί καθώς και τα επιπλέοντα στερεά επαναφέρονται σε αιώρηση πριν αντληθούν. Αφού λειτουργήσει με αυτό τον τρόπο η βαλβίδα έως 30 sec κλείνει. Ανοίγοντας πάλι αυτόματα μετά την ολοκλήρωση της άντλησης είναι έτοιμη για τον επόμενο κύκλο. Το σώμα της βαλβίδας θα είναι χυτοσίδηρος κατά DIN 1691 GG-25 με φλαντζωτή σύνδεση.

#### ιβ. Αναδευτήρας

Εναλλακτικά της βαλβίδας ανάδευσης θα πρέπει να εγκατασταθεί εντός του υγρού θαλάμου ένας αναδευτήρας οριζόντιας ροής τύπου έλικας με τα ακόλουθα χαρακτηριστικά.

Αναδευτήρας οριζόντιας ροής, τύπου έλικας, ισχύος τουλάχιστον 0,75 KW για τη δημιουργία περιστροφικής κίνησης και ανάδευσης των υγρών και επαναίωσης των στερεών. Ο αναδευτήρας θα είναι βυθισμένος και θα φέρεται από κατακόρυφο μεταλλικό στύλο στηριγμένο στον πυθμένα και τα τοιχεία του θαλάμου σε θέση μεταξύ των αντλιών. Θα πρέπει να παρέχεται η δυνατότητα μετακίνησης του αναμικτήρα καθ' ύψος, έτσι ώστε να είναι δυνατή ή ρύθμισή του "επί τόπου". Ο κατακόρυφος στύλος πρέπει να έχει παλάγκο κατάλληλης δυναμικότητας για την ανύψωση και συντήρηση του αναδευτήρα.

Η κατασκευή των αναδευτήρων (άξονες και προπέλλες) θα είναι εξ' ολοκλήρου από ανοξείδωτο χάλυβα AISI 316, θα είναι πλήρως ζυγοσταθμισμένοι στο εργοστάσιο κατασκευής και θα συνοδεύονται από τα σχετικά πιστοποιητικά. Ο κινητήρας θα είναι στεγανός, τύπου βραχυκυκλωμένου δρομέα, με περίβλημα προστασίας IP68 και μόνωση κατηγορίας F. Μέχρι ταχύτητα περιστροφής 750 RPM, οι αναμικτήρες θα παίρνουν κίνηση απευθείας από τον αντίστοιχο κινητήρα, ενώ για χαμηλότερες ταχύτητες απαιτείται μειωτήρας στροφών.

#### ιγ. Υλικά κατασκευής αντλιών

Όλα τα υλικά κατασκευής των διαφόρων τμημάτων της αντλίας πρέπει να παρουσιάζουν ικανοποιητική αντοχή σε φθορά και διάβρωση. Ειδικότερα πάντως θα κατασκευασθούν:

- Το κέλυφος και οι δακτύλιοι στεγανότητας από ειδικό και άριστης ποιότητας λεπτόκοκκο χυτοσίδηρο χωρίς φυσαλίδες ή ελαττώματα χυτηρίου. Οι σύνδεσμοι καταθλίψεως πρέπει να είναι φλαντζωτοί σύμφωνα με την προδιαγραφή ISO R 2084 και για τις αντίστοιχες πιέσεις. Το κέλυφος πρέπει να έχει όλους τους αναγκαίους συνδέσμους, για εξαέρωση, εκκένωση (αποχέτευση) και τοποθέτηση δείκτη πίεσης. Το πλήρες κέλυφος της αντλίας, με το ακροφύσιο καταθλίψεως, πρέπει να είναι μελετημένο για να αντέχει σε πίεση λειτουργίας τουλάχιστον 150% της τιμής του μανομετρικού ύψους στη διακοπή της παροχής της αντλίας.

- Η πτερωτή της αντλίας θα έχει το βέλτιστο δυνατό μέγεθος να εγκατασταθεί στο κέλυφος. Η πτερωτή θα είναι από κράμα χρωμίου-μολυβδενίου-χάλυβα, ή λεπτόκοκκο χυτοσίδηρο άριστης ποιότητας, κατασκευής ενιαίου τεμαχίου έχοντας το μικρότερο δυνατό αριθμό πτερυγίων. Οι πτερωτές πρέπει να είναι ζυγοσταθμισμένες και ασφαλισμένες πάνω στον άξονα με ασφάλεια και κλειδί.

- Όλα τα εξαρτήματα σύνδεσης όπως ήλοι, κοχλίες, περικόχλια κλπ θα είναι από ανοξείδωτο χάλυβα.

- Το κάλυμμα και ο δακτύλιος του στυπιοθλίπτη από ανοξείδωτο χάλυβα.

- Η βάση εδράσεως του αντλητικού συγκροτήματος από χυτοσίδηρο ή συγκολλητά χαλυβδοελάσματα.

#### 13.3 Κινητήρες

α. Ο ηλεκτροκινητήρας κάθε αντλητικού συγκροτήματος θα τροφοδοτείται από τον πίνακα διανομής Χ.Τ., με τάση 380 V, 50 περιόδων ανά δευτερόλεπτο.

β. Ο κινητήρας θα είναι ασύγχρονος, επαγωγικός, τριφασικός, με βραχυκυκλωμένο δρομέα και θα έχει κοινό άξονα με την αντλία. Η συνηθισμένη λειτουργία του κινητήρα θα είναι αυτόματη με συχνότητα εκκινήσεων λιγότερο από 8 κάθε ώρα. Ο άξονας θα στηρίζεται σε σφαιρικά ή κυλινδρικά ρουλεμάν υπολογισμένα για 40.000 ώρες λειτουργίας.

γ. Τα κύρια χαρακτηριστικά λειτουργίας του κινητήρα θα είναι τα ακόλουθα:

δ. Ο κινητήρας θα έχει τυλίγματα στάτου, μονώσεις, μάζα εμπλουτισμού κλπ. κλάσεως μονώσεως F (150°C) και προστασία IP68.

ε. Για τον απ' ευθείας έλεγχο της θερμοκρασίας τυλιγμάτων του κινητήρα, θα υπάρχουν απαραίτητως θερμίστορες προστασίας μέσα στα τυλίγματα, που να δρουν πάνω σε ειδικό ηλεκτρονόμο, τοποθετημένο στον πίνακα Χ.Τ. του αντλιοστασίου, σε τρόπο ώστε να διακόπτεται αυτόματα η λειτουργία του κινητήρα σε περίπτωση υπερθερμάνσεως του.

στ. Ο κινητήρας θα είναι αυτόψυκτος, ενώ είναι δυνατό να υπάρχει ενσωματωμένο σύστημα ψύξεως με βεβαιωμένη κυκλοφορία νερού ψύξεως εντός περιβάλλοντος λεπτού "μανδύα" και κυκλοφορία νερού μέσω ειδικών πτερυγίων στο πάνω μέρος της φτερωτής.

#### (1) Τάση ρεύματος

Η ονομαστική τάση λειτουργίας θα είναι 380V, όμως ο κινητήρας θα μπορεί να λειτουργεί συνεχώς και χωρίς ανωμαλίες με τάση μέχρι +5% της ονομαστικής.

#### (2) Ισχύς

Η ονομαστική ισχύς των κινητήρων θα είναι τουλάχιστον 15% μεγαλύτερη από την μέγιστη απαιτούμενη ισχύ στον άξονα της αντλίας στο δυσμενέστερο σημείο του πεδίου λειτουργίας, όπως το πεδίο καθορίζεται στον πίνακα 2 των Ε.Τ.Χ.

### (3) Συχνότητα

Η συχνότητα του δικτύου τροφοδοτήσεως είναι 50 περίοδοι ανά δευτερόλεπτο.

### (4) Στροφές

Ο κινητήρας θα έχει αριθμό στροφών το πολύ 2.900 σ.α.λ.

### (5) Βαθμός αποδόσεως

Ο βαθμός αποδόσεως με ονομαστική τάση και συχνότητα δεν θα είναι κατώτερος του 90%. Το κατώτατο όριο πρέπει να επιτυγχάνεται τόσο με πλήρες φορτίο, όσο και με τα 3/4 του φορτίου.

### (6) Συντελεστής ισχύος

Ο συντελεστής ισχύος με ονομαστική τάση, ονομαστική συχνότητα και πλήρες φορτίο δεν θα είναι κατώτερος του 0,85.

### (7) Στοιχεία εκκινήσεως

Η εκκίνηση θα γίνεται με ομαλό εκκινητή (soft-starter) για όλες τις αντλίες. Κατά την εκκίνηση πρέπει η απορροφούμενη ένταση να μην υπερβαίνει μια τιμή που να είναι παραδεκτή από την Δ.Ε.Η., ενώ και η αναπτυσσόμενη ροπή στρέψεως πρέπει να είναι απόλυτα επαρκής για την ομαλή εκκίνηση του αντλητικού συγκροτήματος. Ο κινητήρας θα είναι κατάλληλος για την εκτέλεση τουλάχιστον 12 εκκινήσεων ανά ώρα.

### (8) Σύνδεσμοι-Καλωδιώσεις

Τα καλώδια ηλεκτρικού ρεύματος θα αποτελούνται από εύκαμπτους χάλκινους αγωγούς 660/1000 Volt μονωμένους και τελείως επενδυμένους με εύκαμπτη μόνωση κατάλληλη για υγρούς χώρους. Θα είναι αιωρούμενα, με επαρκές μήκος ώστε να εκτείνονται από το ρευματοδότη μέχρι το κουτί σύνδεσης με τον κινητήρα.

Οι συζεύξεις των καλωδίων θα είναι κατάλληλες για λειτουργία σε συνθήκες καταιγισμού νερού. Το σώμα των συζευκτών θα είναι από υλικό ανθεκτικό σε διάβρωση και θα είναι εφοδιασμένο με κρίκους για να κλειδώνει με λουκέτο.

Τα κουτιά συνδεσμολογίας των καλωδίων στους κινητήρες θα πρέπει να είναι τελείως στεγανά και αδιάβροχα και όλα τα εξωτερικά στεγανοποιητικά παρεμβύσματα θα πρέπει να δύνανται να αποτρέπουν τη διείσδυση του υγρού.

## **Άρθρο 14ο**

### **Υδραυλικά εξαρτήματα**

#### 14.1 Γενικά

α. Το άρθρο αυτό αναφέρεται στις απαιτήσεις των υδραυλικών εξαρτημάτων που προβλέπεται να εγκατασταθούν στα αντλιοστάσια αποχέτευσης και συγκεκριμένα των ακόλουθων:

- Δικλείδες απομονώσεως στις σωληνώσεις αναρρόφησης και κατάθλιψης
- Βαλβίδες αντεπιστροφής
- Βαλβίδες εξαερισμού (αερεξαγωγός) λυμάτων
- Ειδικά τεμάχια εξαρμώσεως

β. Η ονομαστική διάμετρος των υδραυλικών εξαρτημάτων θα είναι η ίδια με την ονομαστική διάμετρο της σωληνώσεως, στην οποία τοποθετούνται, όπως καθορίζεται στον Πίνακα 3 των Ε.Τ.Χ.

γ. Η πίεση λειτουργίας όλων γενικά των υδραυλικών εξαρτημάτων θα περιλαμβάνει και την πίεση πλήγματος και θα είναι τουλάχιστον 10 BAR ή αντίστοιχη της ονομ. πίεσης του καταθλιπτικού αγωγού.



δ. Η πίεση δοκιμής των υδραυλικών εξαρτημάτων ορίζεται ανάλογα με την ονομαστική πίεσή τους ως εξής:

- Ονομαστική πίεση	BAR	4	10
- Πίεση δοκιμής στο κέλυφος	BAR	6	16
- Στο στοιχείο στεγανότητας/αποφράξεως	BAR	4	10

ε. Όλα τα υδραυλικά εξαρτήματα θα έχουν φλάντζες τυποποιημένης κατασκευής, σύμφωνα με τους Γερμανικούς Κανονισμούς DIN 2633 για την αντίστοιχη πίεση.

στ. Για την σύνδεση των εξαρτημάτων με τα υπόλοιπα στοιχεία της εγκατάστασης θα χρησιμοποιηθούν κοχλίες κατά DIN 601, επιψευδαργυρωμένοι εν θερμώ ή ανοξείδωτοι καθώς και στεγανωτικό παρέμβυσμα από περμανίτη πάχους 2-3 χλστ.

#### 14.2 Δικλείδες απομονώσεως

α. Δικλείδες απομονώσεως χειροκίνητες τοποθετούνται στο σωλήνα αναρρόφησης και κατάθλιψης κάθε αντλητικού συγκροτήματος.

β. Οι δικλείδες θα είναι ελαστικής έμφραξης, χειροκίνητες, πίεσεως λειτουργίας που θα περιλαμβάνει και την πίεση πλήγματος και τουλάχιστον 16 BAR. Η ονομαστική διάμετρος των δικλείδων θα είναι ίση προς την ονομαστική διάμετρο της σωληνώσεως, στην οποία παρεμβάλλεται η δικλείδα, όπως καθορίζεται στον Πίνακα 3 των Ε.Τ.Χ.

γ. Οι δικλείδες θα είναι συρταρωτές, τρόπου κατασκευής σύμφωνα με τους κανονισμούς DIN 3352 με μη εξερχόμενη άτρακτο και με φλάντζες κατασκευασμένες σύμφωνα προς τον κανονισμό DIN 2633.

δ. Το κέλυφος (σώμα), η κεφαλή, το σώμα του σύρτη και πώμα του στυπιοθλίπτη θα είναι από χυτοσίδηρο ανθεκτικό στις αντίστοιχες πιέσεις. Οι έδρες στεγανότητας στο σύρτη και το σώμα, η άτρακτος και οι κοχλίες του στυπιοθλίπτη θα είναι από ερυθρό ορείχαλκο.

#### 14.3 Βαλβίδες αντεπιστροφής κατάθλιψης αντλιών

α. Στον καταθλιπτικό αγωγό κάθε αντλίας θα τοποθετείται μία βαλβίδα αντεπιστροφής τύπου γλώσσας ή σφαίρας για οριζόντια ή κατακόρυφη τοποθέτηση, ονομαστικής διαμέτρου και πίεσεως λειτουργίας, όπως καθορίζεται στις παρ. 14.1β και 14.1γ. τύπου με εσωτερικό ελατήριο. Οι βαλβίδες θα κλείνουν με ταχύτητα και ελάχιστο πλήγμα.

β. Το σώμα των βαλβίδων αντεπιστροφής και η γλώσσα θα είναι από χυτοσίδηρο και θα έχει φλάντζες τυποποιημένες κατά DIN. Οι έδρες στεγανότητας θα είναι από ερυθρό ορείχαλκο, ενώ η στεγάνωση θα επιτυγχάνεται με ελαστικό παρέμβυσμα.

#### 14.4 Βαλβίδες εξαερισμού

Πρόκειται για βαλβίδα εξαερισμού διπλής ενέργειας, κατάλληλα σχεδιασμένη για την απαγωγή και εισαγωγή αέρα σε καταθλιπτικούς αγωγούς λυμάτων.

Η βαλβίδα αποτελείται από

- μια κινητική βαλβίδα με ανοξείδωτο κυλινδρικό πλωτήρα και χαλύβδινο σώμα κατά DIN Στ 37, με εποξειδική / πολυεστερική βαφή φούρνου. Το σώμα της βαλβίδας θα φέρει 2 εξόδους, μια για αποχέτευσή της, με σφαιρική βάνα, και μία για εισαγωγή νερού καθαρισμού υπό πίεση. Η βάση της

βαλβίδας θα συνδέεται στο δίκτυο μέσω φλάντζας. Η διάμετρος της βαλβίδας θα είναι τουλάχιστον 50 χιλ. και θα διαθέτει δικλείδα απομόνωσης.

- και μία ανεξάρτητη αυτόματη βαλβίδα, τοποθετημένη στην οροφή, με ορθογωνικό πλωτήρα από αφρώδες πολυπροπυλένιο και κυλιόμενη μεμβράνη στεγανοποίησης, για εξασφάλιση μικρότερης ευαισθησίας σε διαφορική πίεση, σε σύγκριση με στεγανοποίηση που επιτυγχάνεται απευθείας μέσω πλωτήρα.

Η βαλβίδα θα μπορεί να εξάγει αέρα σε μεγάλες ταχύτητες και σε διαφορές πίεσης μέχρι 0,8 bar ώστε να αποφεύγεται πρόωρο κλείσιμό της. Ο σχεδιασμός της βαλβίδας θα είναι τέτοιος ώστε να αποφεύγεται οποιαδήποτε επαφή μεταξύ λυμάτων και του μηχανισμού στεγανοποίησης με δημιουργία θύλακα αέρα στην οροφή της βαλβίδας. Το κινητικό σώμα της βαλβίδας θα έχει κωνικό σχήμα και η βάση του κώνου θα είναι ευρεία για να διασφαλιστεί η απόθεση στερεών χαμηλά. Η σύνδεση μεταξύ του άξονα στήριξης και σύνδεσης του κινητού πλωτήρα και του αυτόματου πλωτήρα θα επιτυγχάνεται μέσω ελατηρίου, ώστε οι κραδασμοί να μην επηρεάζουν τη στεγανοποίηση της βαλβίδας.

#### 14.5 Τεμάχια εξαρμώσεως

Για σωλήνες μεγαλύτερους του DN 80.

α. Μεταξύ της αντλίας και του καταθλιπτικού αγωγού κάθε αντλητικού συγκροτήματος όπως δείχνεται στα σχέδια, θα τοποθετηθούν ειδικά τεμάχια με τα οποία θα είναι δυνατή η ταχεία αποσύνδεση των αντλιών.

β. Τα τεμάχια αυτά θα έχουν την ίδια ονομαστική διάμετρο και πίεση με τα λοιπά υδραυλικά εξαρτήματα, θα αποτελούνται από δύο τμήματα που θα κατασκευασθούν από συγκολλητά χαλυβδοελάσματα και θα παρουσιάζουν την δυνατότητα αξονικής μετακίνησης του ενός ως προς το άλλο, με αυξομείωση του συνολικού μήκους του τεμαχίου κατά 2 έως 3 χιλ. Η μεταξύ των δύο τμημάτων στεγάνωση θα επιτυγχάνεται με κατάλληλο ελαστικό δακτύλιο που θα συσφίγγεται από μία κινητή φλάντζα. Η σύνδεση των τμημάτων αυτών θα εξασφαλίζεται με γαλβανισμένους κοχλίες που θα εκτείνονται σε όλο το μήκος του τεμαχίου και θα χρησιμοποιούνται για τη σύνδεση με τα υπόλοιπα εξαρτήματα.

γ. Τα ειδικά τεμάχια εξαρμώσεως θα έχουν φλάντζες τυποποιημένες κατά DIN για την σύνδεση με το σωλήνα. Εξωτερικά και εσωτερικά θα είναι βαμμένα με στρώση ισχυρής αντιοξειδωτικής βαφής.

### Άρθρο 15ο

#### Χαλύβδινες σωληνώσεις αντλιοστασίου

##### 15.1 Κατασκευή σωληνώσεων

Οι σωληνώσεις του αντλιοστασίου θα είναι από ανοξείδωτο χάλυβα ποιότητας τουλάχιστον AISI 304, σύμφωνα με το ISO 3506-1 έως 3. Εκτός εάν προδιαγράφεται διαφορετικά τα ελάχιστα πάχη των σωλήνων θα πρέπει να είναι σύμφωνα με τον Πίνακα 1 του ISO 4200 (κατηγορία A).

Κατά την εγκατάσταση των σωλήνων και των δικλείδων, πρέπει να ληφθούν κατάλληλα μέτρα, ώστε να μην επενεργούν φορτία οιασδήποτε προέλευσης πάνω στις φλάντζες αντλιών ή οποιουδήποτε άλλου εξοπλισμού. Ειδική μέριμνα πρέπει να ληφθεί κατά την κατασκευή για τα αξονικά φορτία που αναπτύσσονται στον καταθλιπτικό αγωγό κατά τη διάρκεια του υδραυλικού πλήγματος. Οι συνδέσεις πρέπει να γίνονται αυστηρά σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή και οι επιφάνειες σύνδεσης πρέπει να είναι απόλυτα καθαρές και στεγνές και να διατηρούνται στην κατάσταση αυτή, έως ότου οι συνδέσεις περατωθούν.

### 15.2 Σύνδεση σωληνώσεων

Θα πρέπει να υπάρχουν εύκαμπτοι μηχανικοί σύνδεσμοι ή φλαντζωτές προσαρμογές, έτσι ώστε να μπορούν να αφαιρούνται τα διάφορα εξαρτήματα χωρίς να χρειάζεται να διαταραχθούν οι εντοιχισμένοι σωλήνες. Οι σύνδεσμοι θα είναι κατασκευασμένοι από ανοξείδωτο χάλυβα και θα πρέπει να παραλαμβάνουν γωνιακή απόκλιση 6° μεταξύ γειτονικών σωληνώσεων, χωρίς διαρροή.

Κατά την τοποθέτηση των σωλήνων θα πρέπει να διατηρούνται οι ακόλουθες ελάχιστες αποστάσεις:

- από τοίχους: 25 mm
- από οροφές: 100 mm
- από δάπεδα: 150 mm
- μεταξύ σωλήνων: 25 mm (μεταξύ των εξωτερικών επιφανειών, περιλαμβανομένων και των τυχόν επιστρώσεων)
- από καλώδια και σωλ. καλωδίων: 150 mm

Καμμία σύνδεση οιοδήποτε είδους επιτρέπεται να γίνει μέσα σε τοιχεία, δάπεδα, τοίχους κλπ., ή σε άλλη θέση, όπου δεν υπάρχει πρόσβαση για συντήρηση.

### 15.3 Σύνδεση σωληνώσεων με ηλεκτροσυγκόλληση

Γενικά η σύνδεση μεταξύ των σωλήνων και των ειδικών τεμαχίων θα εκτελεστεί με εγκάρσιες συγκολλήσεις, ενώ η σύνδεση με τις αντλίες, κλπ. μέσω φλαντζών. Τα χρησιμοποιούμενα ηλεκτρόδια θα είναι απολύτως κατάλληλα για την ηλεκτροσυγκόλληση. Η ηλεκτροσυγκόλληση θα γίνει στον αναγκαίο βαθμό στρώσεων ανάλογα με το πάχος του ελάσματος και τη μορφή του αρμού, ώστε να εξασφαλίζεται άρτια κατασκευή του αρμού και να αποφεύγεται η υπερθέρμανση των ελασμάτων. Η προστατευτική επένδυση των αρμών συγκολλήσεως των σωλήνων και των ειδικών τεμαχίων θα γίνει κατά τρόπο που προβλέπεται για τους σωλήνες, υπόγειους ή εκτεθειμένους.

Όλες οι επί τόπου συγκολλήσεις θα ελεγχθούν με φορητή συσκευή υπερήχων πριν από την υδραυλική δοκιμή.

### 15.4 Ειδικά τεμάχια

Τα ειδικά τεμάχια των σωλήνων όπως καμπύλες, ταυ, συστολές, ενωτικά, κλπ. θα είναι επίσης από ανοξείδωτο χάλυβα ποιότητας AISI 304. Είναι υποχρεωτική η υποβολή στην ίδια υδραυλική πίεση δοκιμής των χαλυβδοσωλήνων.

Τα εξαρτήματα συγκολλήσεως (καμπύλες, καλύμματα, συστολές, ταυ, κλπ) θα είναι εξαρτήματα ASA και ASTM 234 WPB ANSI 16 με κατάλληλα πάχη.

## **Άρθρο 16ο**

### **Ηλεκτρικός πίνακας χαμηλής τάσεως**

#### 16.1 Γενικά

α. Το άρθρο αυτό αναφέρεται στις ειδικές απαιτήσεις για το γενικό πίνακα χαμηλής τάσεως του αντλιοστασίου, ονομαστικής τάσης 500 V, για σύστημα 3 φάσεων, 4 αγωγών με γειωμένο ουδέτερο.

β. Ο πίνακας θα είναι ισταμένου τύπου εξωτερικός τύπου πύλαρ (σε αντλιοστάσια χωρίς οικίσκο) κλειστού τύπου, μεταλλικός, τύπου «πεδίων», από σκελετό σιδηρογωνιών καλυμμένων με χαλυβδοέλασμα, πάχους τουλάχιστον 1,5 χιλ. θα είναι επισκέψιμος από την εμπρός πλευρά του για επιθεώρηση οργάνων και συσκευών και κλειστός από τις άλλες πλευρές του εκτός από κάτω. Τα

μεταλλικά μέρη του πίνακα θα είναι επικαλυμμένα με ηλεκτροστατική βαφή πάχους τουλάχιστον 80 μικρών. Ο πίνακας θα είναι κατάλληλος για λειτουργία σε εξωτερικό χώρο με θερμοκρασία περιβάλλοντος 35°C και 10% υγρασία βαθμού προστασίας IP 44 κατά DIN 40050 και IEC 144.

γ. Στο πάνω μέρος του πίνακα θα τοποθετηθούν τα όργανα μέτρησης (βολτόμετρα, αμπερόμετρα, κλπ) όπου υπάρχουν, καθώς και οι 5 χάλκινοι ορθογωνικοί ζυγοί φάσεων (τρεις φάσεις, ουδέτερος και γείωση) στηριγμένοι σε κατάλληλους μονωτήρες. Οι ζυγοί γείωσης και ουδέτερου θα εκτείνονται σε όλο το μήκος του πίνακα. Η διατομή των ζυγών φάσεων θα είναι τουλάχιστον εκείνη που ορίζεται στον Πίνακα 4 των Ε.Τ.Χ.

δ. Η έξοδος καλωδίων θα γίνεται από το κάτω μέρος. Η τροφοδότηση του πίνακα από τον μετρητή Δ.Ε.Η. θα γίνεται από το κάτω μέρος με καλώδια ΝΥΥ.

ε. Ο πίνακας θα είναι επαρκών διαστάσεων για να περιλάβει τις απαιτούμενες γραμμές.

στ. Όλα τα όργανα θα είναι κατάλληλα για τοποθέτηση μέσα σε πίνακα και όσα από αυτά χρειάζονται χειρισμό, αυτός θα γίνεται από την εμπρός πλευρά του πίνακα. Τα όργανα προστασίας κάθε δικτύου πρέπει να εξασφαλίζουν επιλεκτική προστασία. Κάτω από κάθε διακόπτη ή ενδεικτική λυχνία θα υπάρχει μία πινακίδα που θα γράφει με ανάγλυφα κεφαλαία γράμματα σε Ελληνική γλώσσα τη γραμμή ή τον προορισμό του οργάνου.

ζ. Ο πίνακας θα αποτελείται από δύο τουλάχιστον πεδία όπως στην συνέχεια περιγράφονται με λεπτομέρεια, δηλ. ένα πεδίο εισόδου από το μετρητή Δ.Ε.Η. και βοηθητικών καταναλώσεων, και ένα πεδίο αναχωρήσεων προς τις αντλίες.

η. Ο πίνακας θα φέρει εσωτερικά σύστημα θέρμανσης για αποφυγή δημιουργίας συμπυκνωμάτων.

θ. Ο πίνακας θα παραδοθεί τελείως συναρμολογημένος με όλα τα όργανα και συρματώσεις καθώς και κάθε άλλο εξάρτημα έστω και αν δεν αναφέρεται ρητά (π.χ. οι ασφάλειες προστασίας βοηθητικών κυκλωμάτων), είναι όμως αναγκαίο για την ομαλή λειτουργία του.

## 16.2 Εξοπλισμός πεδίων πίνακα

### 16.2.1 Γενικά

Στη συνέχεια περιγράφονται με λεπτομέρεια τα όργανα, με τα οποία θα είναι εφοδιασμένη κάθε αναχώρηση του πίνακα.

### 16.2.2 Γραμμή τροφοδοτήσεως από το μετρητή Δ.Ε.Η.

Στη γραμμή τροφοδοτήσεως από το μετρητή θα περιλαμβάνονται τα ακόλουθα όργανα, με ειδικά χαρακτηριστικά που εξαρτώνται από την ένταση του ρεύματος, σύμφωνα με όσα αναγράφονται στον Πίνακα 4 των Ε.Τ.Χ.

α. Αυτόματος τριπολικός διακόπτης αέρος σύμφωνα προς VDE 0660, με τρία θερμικά στοιχεία υπερεντάσεως, τρία ηλεκτρομαγνητικά πηνία βραχυκυκλώσεως, ένα πηνίο ελλείψεως τάσεως με σύστημα καθυστερήσεως από 1 έως 2 sec, πηνία ζεύξης – απόζεύξης.

Θα φέρει επίσης θάλαμο απόσβεσης τόξου και βοηθητικές επαφές για τη σύνδεση ενδεικτικών λυχνιών. Ο χειρισμός του διακόπτη θα γίνεται από την εμπρόσθια πλευρά του πίνακα μέσω χειρομοχλού.

β. Ένα τριπολικό αυτόματο διακόπτη σύμφωνα με VDE 0660. Ο διακόπτης θα μανδαλούται με τον διακόπτη της ΔΕΗ, ώστε να μην αποζεύγνεται εάν ο αυτόματος είναι οπλισμένος, και θα φέρει μηχανική μανδάλωση.

γ. Τρία αμπερόμετρα, περιοχής ενδείξεως 0-50A<sub>2</sub> χωνευτού τύπου, διαστάσεων 96x96 χιλ., συνδεδεμένα μέσω μετασχηματιστών εντάσεως, κλάσεως 1,5 τύπου κινητού σιδήρου.

δ. Ένα βολτόμετρο χωνευτό διαστάσεων 96x96 χιλ., κλάσεως 1,5, τύπου κινητού σιδήρου και περιοχής ενδείξεως 0-500V.

ε. Ένα μεταγωγέα βολτομέτρου, τεσσάρων θέσεων.

στ. Τρεις μετασηματιστές εντάσεως καταλλήλου σχέσεως μετασηματισμού.

ζ. Τρεις ενδεικτικές λυχνίες 220 V μια για κάθε φάση

η. Από τον αυτόματο διακόπτη εισόδου θα αναχωρεί γραμμή συνδέσεως ηλεκτροπαραγωγού ζεύγους όπου υπάρχει. Η γραμμή αυτή θα καταλήγει σε κατάλληλο σημείο του πίνακα XT, όπου θα μπορεί να η διασύνδεση με το H/Z.

### 16.2.3 Γραμμές τροφοδοτήσεως αντλητικών μονάδων

Θα υπάρχει μία αναχώρηση για κάθε αντλητική μονάδα. Κάθε αναχώρηση θα είναι εφοδιασμένη με τα όργανα, των οποίων τα ειδικά χαρακτηριστικά περιλαμβάνονται στον Πίνακα 4 των Ε.Τ.Χ.

α. Ασφαλειοαποζεύκτης με τρεις ενσωματωμένες μαχαιρωτές ασφάλειες βραδείας τήξεως, ονομαστικής εντάσεως όπως αναγράφεται στα σχέδια.

β. Αυτόματο διακόπτη αστέρα-τριγώνου, για κινητήρες άνω των 5 KW βραχυκυκλωμένου δρομέως με μειωμένο ρεύμα εκκίνησης που ανέρχεται στο 1/3 του ρεύματος για απ' ευθείας εκκίνηση και με θερμική προστασία κινητήρος, για τάση λειτουργίας 380V αποτελούμενος από:

1. Κύριο αυτόματο τριπολικό τηλεχειριζόμενο διακόπτη ζεύξεως, καταλλήλου συνεχούς εντάσεως λειτουργίας, με ηλεκτρομαγνήτη ζεύξεως και συγκρατήσεως τάσεως λειτουργίας 220V, 50 HZ, με θάλαμο σβέσεως τόξου.

2. Τρία θερμικά στοιχεία υπερεντάσεως για την προστασία του κινητήρα, που υπολογίζεται στο 0,58 της ονομαστικής έντασης του κινητήρα.

3. Τα κομβία χειρισμού του διακόπτη. Σε περίπτωση αυτομάτου λειτουργίας τα κομβία χειρισμού θα βραχυκυκλούνται μέσω μεταγωγέως ευρισκομένου στον πίνακα αυτοματισμού.

4. Κάθε απαιτούμενο βοηθητικό εξάρτημα.

γ. Αμπερόμετρο χωνευτού τύπου διαστάσεων 96x96 χιλ., συνδεδεμένο μέσω μετασηματιστού εντάσεως, κλάσεως 1,5, τύπου κινητού σιδήρου. Η περιοχή ενδείξεως του αμπερομέτρου θα είναι διπλάσια της ονομαστικής εντάσεως του κινητήρα. Η κλίμακα θα είναι ανεπτυγμένη από 0 μέχρι του ημίσεως της ενδείξεως και συνεπτυγμένη στο τμήμα από του ημίσεως μέχρι πλήρους ενδείξεως.

δ. Μετασηματιστής εντάσεως καταλλήλου σχέσεως μετασηματισμού.

ε. Μετρητής ωρών λειτουργίας αντλίας συγκροτήματος.

στ. Ηλεκτρονόμος που να συνδέεται με τα θερμοστοιχεία των τυλιγμάτων του κινητήρα, και να προκαλεί στάση του κινητήρα και σήμανση σε περίπτωση υπερθερμάνσεως.

ζ. Επιλογικός διακόπτης τριών θέσεων: "αυτόματα - στάση - χειροκίνητα". Στη θέση "αυτόματα" η λειτουργία της μονάδας ρυθμίζεται από τον πίνακα αυτοματισμού. Στη θέση "στάση" η αντλητική μονάδα δεν λειτουργεί. Στη θέση "χειροκίνητα" η μονάδα τίθεται σε λειτουργία από τον ίδιο τον διακόπτη.

η. Ενδεικτικές λυχνίες θέσεως του αυτόματου, πράσινη και κόκκινη.

### 16.2.4 Βοηθητικές καταναλώσεις

Οι αναχωρήσεις που τροφοδοτούν τις βοηθητικές καταναλώσεις του αντλιοστασίου θα είναι οι ακόλουθες, που τροφοδοτούνται από τους ζυγούς μέσω μαχαιρωτού τριπολικού διακόπτη και τριών ασφαλειών.

- α. Μονοφασική γραμμή τροφοδοτήσεως πίνακα αυτοματισμού που περιλαμβάνει μονοπολικό διακόπτη και ασφαλειοθήκη.
- β. Μονοφασική γραμμή τροφοδοτήσεως κυκλώματος φωτισμού.
- γ. Τριφασική γραμμή τροφοδοτήσεως ρευματοδότη 380V που περιλαμβάνει τριπολικό μικροαυτόματο και τρεις ασφαλειοθήκες με φυσίγγια.
- δ. Εφεδρική αναχώρηση που περιλαμβάνει τριπολικό διακόπτη με τρεις ασφαλειοθήκες.

## **Άρθρο 17ο**

### **Σύστημα αυτόματης λειτουργίας**

#### **17.1 Γενικά**

α. Στο άρθρο αναγράφονται οι απαιτήσεις, τις οποίες πρέπει να καλύπτει το σύστημα αυτοματισμού, μετρήσεων και σημάτων του αντλιοστασίου και περιγράφονται τα βασικά τους όργανα.

β. Βασικός σκοπός του συστήματος αυτοματισμού είναι να εξασφαλίσει την αυτόματη απαγωγή λυμάτων που συγκεντρώνονται στον υγρό θάλαμο του αντλιοστασίου. Εκτός από αυτά το σύστημα πρέπει να έχει την δυνατότητα να δίνει εικόνα της καταστάσεως που επικρατεί κάθε στιγμή με κατάλληλα σήματα, προστατεύοντας συγχρόνως την εγκατάσταση από συνθήκες ανώμαλης λειτουργίας.

γ. Το σύστημα αποτελείται από τα ακόλουθα βασικά στοιχεία:

1. Διάταξη αντλήσεως της στάθμης λυμάτων στην δεξαμενή ακαθάρτων και αυτόματης λειτουργίας των αντλιών.
2. Πίνακα αυτοματισμού και σημάτων στο οποίο καταλήγουν οι εντολές και σήματα της διατάξεως αυτής, μέσα στον οποίο βρίσκονται τα όργανα που εξασφαλίζουν την αυτόματη και ομαλή λειτουργία του αντλιοστασίου.

#### **17.2 Λειτουργικές απαιτήσεις συστήματος αυτοματισμού**

##### **17.2.1 Γενικά**

α. Το σύστημα αυτοματισμού πρέπει να εξασφαλίζει την ομαλή λειτουργία του αντλιοστασίου και σε περίπτωση ανωμαλιών λειτουργίας να ειδοποιεί κατάλληλα και να προφυλάσσει την εγκατάσταση από βλάβες.

β. Για την εκπλήρωση αυτού του προορισμού του, το σύστημα αυτοματισμού πρέπει να παρέχει απαραίτητα τις δυνατότητες που αναφέρονται στη συνέχεια και εκτός από αυτές, τυχόν άλλες που θα υποδειχθούν από τον οίκο κατασκευής του συστήματος.

γ. Σημειώνεται ιδιαίτερα, ότι ο πίνακας του αντλιοστασίου θα είναι κατασκευασμένος για όσα αντλητικά συγκροτήματα πρόκειται να εγκατασταθούν μέχρι το πέρας της 40ετίας και θα εξυπηρετεί τις αντλίες μέσω ισάριθμων τριφασικών εκκινήτων (3Π+Γ) 380V βιομηχανικής χρήσεως συμπεριλαμβανομένου και των βοηθητικών κυκλωμάτων αυτοματισμού και ελέγχου.

##### **17.2.2 Γενικές λειτουργικές απαιτήσεις του πίνακα**

1. Σήμανση υπέρξεως τάσεως στα κυκλώματα ελέγχου.
2. Έλεγχος λειτουργίας όλων των λυχνιών του πίνακα (test).
3. Όλες οι σήμανσεις του πίνακα θα είναι οπτικές.

### 17.2.3 Ειδικές απαιτήσεις αντλητικών συγκροτημάτων

1. Εκκίνηση και στάση των αντλιών βάσει της στάθμης λυμάτων στο θάλαμο για τιμές της στάθμης που να μπορούν να ρυθμιστούν επί τόπου του έργου. Οι τιμές των σταθμών αυτών περιέχονται στον πίνακα 5 των Ε.Τ.Χ.

2. Αυτόματη αντικατάσταση μιας αντλίας που τυχόν δεν λειτουργεί με την άλλη αντλία στη σειρά εναλλαγής με ταυτόχρονη σήμανση.

3. Χειροκίνητη κυκλική εναλλαγή της σειράς λειτουργίας των αντλιών.

4. Επιλογή "αυτομάτου" ή "χειροκίνητου" τρόπου ελέγχου της λειτουργίας των αντλιών μέσω μεταγωγέα τριών θέσεων "αυτόματα" - "στάση" - "χειροκίνητα", με τον οποίο επιτυγχάνονται τα ακόλουθα όταν ο αντίστοιχος μεταγωγέας του πίνακα Χ.Τ. βρίσκεται στη θέση "αυτόματα".

α. Στη θέση "στάση" του μεταγωγέα, ο αυτόματος διακόπτης εκκινήσεως της αντλητικής μονάδας παραμένει ανοικτός. Ο αυτοματισμός γνωρίζει αυτό και κατά την κυκλική εναλλαγή υπερπηδάει αυτόματα στην αντίστοιχη αντλία.

β. Στη θέση "αυτόματα" ο αυτόματος ελέγχεται τελείως από το αυτόματο σύστημα λειτουργίας. Όταν συμβαίνει αυτό μόλις δοθεί εντολή από το σύστημα αντιλήψεως στάθμης, στο σύστημα αυτοματισμού, κλείνει ο διακόπτης εκκινήσεως και ο κινητήρας ξεκινάει. Η στάση του κινητήρα επιτυγχάνεται πάλι από το σύστημα ελέγχου στάθμης ή, σε έκτακτη περίπτωση από κάποιο από τα συστήματα προστασίας.

γ. Στη θέση "λειτουργία χειροκίνητη" το αυτόματο σύστημα δεν επιδρά στον αυτόματο διακόπτη, και ο κινητήρας μπαίνει σε λειτουργία. Πάντως αποκλείεται η εκκίνηση του κινητήρα εφ' όσον η στάθμη νερού στην αναρρόφηση είναι κάτω από την κατώτατη επιτρεπόμενη στάθμη λυμάτων Δ.

5. Αυτόματη διαδοχική στάση με χρονική διαφορά μεταξύ δύο αντλιών.

6. Αποκλεισμός εκκινήσεως των αντλιών σε περίπτωση στάθμης λυμάτων στην αναρρόφηση χαμηλότερης από την Δ, όπως καθορίζεται στον πίνακα 5 των Ε.Τ.Χ. κατά τη χειροκίνητη λειτουργία.

7. Αυτόματη αποκατάσταση λειτουργίας μετά από διακοπή του ρεύματος τροφοδοτήσεως χωρίς παρέμβαση του προσωπικού.

8. Σήμανση "λειτουργία" κάθε μιας αντλίας.

9. Σήμανση "βλάβης" κάθε μιας αντλίας σε περίπτωση που εκδόθηκε εντολή εκκινήσεως "αυτόματα" ή "χειροκίνητα" και η αντλία δεν μπήκε σε λειτουργία.

10. Σήμανση υπερθερμάνσεως κάθε ενός κινητήρα αντλίας από τον αντίστοιχο ηλεκτρονόμο του πίνακα Χ.Τ.

### 17.3 Διάταξη μετρήσεως στάθμης λυμάτων

Για την ένδειξη της στάθμης νερού στη δεξαμενή ακαθάρτων και για τη λειτουργία των αντλιών προβλέπεται η τοποθέτηση διατάξεως ελέγχου στάθμης αποτελούμενης από μηχανισμό μέτρησης της πίεσης του νερού όπως περιγράφεται κατωτέρω ή άλλο ισοδύναμο μηχανισμό (πχ σύστημα με υπερήχους) που θα έχει δυνατότητα τοπικής ρύθμισης της στάθμης λειτουργίας.

Τα σήματα από το σύστημα αντίληψης στάθμης λαμβάνονται στον πίνακα αυτοματισμού και επιδρούν στις αντίστοιχες λυχνίες ενδείξεως στάθμης και στα όργανα ελέγχου λειτουργίας των αντλιών και σημάτων σταθμών.

Η μονάδα ελέγχου στάθμης θα είναι ένας ηλεκτροπνευματικός μηχανισμός, ο οποίος θα

μετράει την πίεση αντίθλιψης που δημιουργείται από την αντίσταση του αέρα να περάσει από ένα εμβαπτιζόμενο σε υγρό σωλήνα. Ο αέρας παράγεται από αντλία τύπου διαφράγματος και διέρχεται από αισθητήριο κύκλωμα και μέσω εμβαπτιζόμενου σωλήνα διαχέεται στο ρευστό. Η πίεση του αέρα ενεργοποιεί έναν ή περισσότερους μεμβρανοειδείς διακόπτες οι οποίοι στη συνέχεια ενεργοποιούν τις αντλίες. Η μονάδα δεν πρέπει να επηρεάζεται από το είδος του ρευστού έτσι ώστε να μπορεί να λειτουργεί με λύματα υψηλής περιεκτικότητας σε στερεά. Η μονάδα θα είναι επίτοιχη ενδεικτικού τύπου ABS PNEUMOSTAT.

Εξαρτήματα της μονάδας :

- Διακόπτης μεμβράνης με δύο ρυθμιζόμενες επαφές δι' ελάσματος και μία επαφή χρονοκαθυστέρησης για την ενεργοποίηση των αντλιών και μία μονάδα συναγερμού.
- Κοχλιωτή σύνδεση για τη σύνδεση του σωλήνα του κυκλώματος παροχής αέρα με τη βοήθεια συνδετικού περικοχλίου.
- Βαλβίδα αντεπιστροφής για την προστασία της αντλίας
- Κέλυφος κατασκευασμένο από fiber glass, ενισχυμένο με πλαστικό.
- Αντλία τύπου διαφράγματος 220 V, 50 HZ, 4 W, μέγιστης παραγωγής πεπιεσμένου αέρα 500 λ/ώρα και μέγιστη πίεση 0,45 bar.
- Κλεμμοσειρά
- Εμβαπτιζόμενος γαλβανισμένος σωλήνας μήκους 500 χιλ., εσωτερικής διαμέτρου 15 χιλ με σπείρωμα για σύνδεση με το σωλήνα του κυκλώματος παροχής αέρα.
- Σωλήνας του κυκλώματος παροχής αέρα από πολυαιθυλένιο εσωτ. διαμ. 5 χιλ.

#### 17.4 Πίνακας αυτοματισμού

α. Όλα τα απαιτούμενα όργανα για την εκτέλεση των λειτουργιών του αυτοματισμού που καθορίζονται στην παρ. 17.2 θα τοποθετηθούν είτε σε ένα πίνακα αυτοματισμών ή σε ιδιαίτερο πεδίο του πίνακα ισχύος.

β. Ο πίνακας αυτοματισμού θα είναι μεταλλικός, με αρκετά μεγάλες διαστάσεις, κατασκευασμένος από σιδηρογωνίες και χαλυβδοέλασμα πάχους τουλάχιστον 2 χιλ., κλειστός από όλες τις πλευρές, αλλά με δυνατότητα εύκολης επισκέψεως του εσωτερικού του με κατάλληλη πόρτα μπροστά.

γ. Ο πίνακας αυτοματισμού θα έχει όλα τα κυκλώματα ελέγχου, τα όργανα ενδείξεως, τις λυχνίες σημάσεως, τα πλήκτρα χειρισμού, τον μεταγωγικό διακόπτη, το σύστημα τροφοδοτήσεως, το σύστημα ελέγχου καλής λειτουργίας λυχνιών και κάθε άλλο στοιχείο που απαιτείται, ώστε να εξασφαλίζεται η λειτουργία του συστήματος αυτοματισμού, όπως καθορίζεται στην προδιαγραφή αυτή και να εκτελούνται οι λειτουργίες που αναφέρονται στην παράγρ. 17.2.

δ. Κάτω από κάθε πλήκτρο, όργανο ενδείξεως, διακόπτη ή ενδεικτική λυχνία θα υπάρχει μία μαύρη πινακίδα που θα γράφει με ανάγλυφα γράμματα σε Ελληνική γλώσσα τον προορισμό ή την ένδειξη του αντίστοιχου οργάνου.

ε. Όλες οι φωτεινές σημάσεις ανωμαλίας θα είναι διακεκομμένες. Οι ηχητικές σημάσεις θα μπορούν να διακόπτονται με ένα πλήκτρο ενώ ταυτόχρονα θα παραμένει η οπτική σήμανση μέχρι να επισκευασθεί η ανωμαλία και θα μετατρέπεται από διακεκομμένη σε συνεχή.

στ. Όλες οι εσωτερικές καλωδιώσεις του πίνακα αυτοματισμού με τις οποίες προβλέπεται η σύνδεση των εξωτερικών οργάνων θα καταλήγουν σε αριθμημένους ακροδέκτες, που θα επιτρέπουν τον ακριβή προσδιορισμό της συνδέσεως.

ζ. Μαζί με τον πίνακα, εκτός από τα σχέδια συνδεσμολογίας, θα παραδοθεί και αναλυτικός κατάλογος των υλικών που περιλαμβάνει (είδος, τύπος, μέγεθος, οίκος κατασκευής κλπ.) ώστε να διευκολυνθεί το έργο της συντηρήσεως από πλευράς εξευρέσεως ανταλλακτικών.



## Άρθρο 18ο

### Στοιχειώδεις Ηλεκτρολογικό υλικό

#### 18.1 Αντικείμενο

Η προδιαγραφή αυτή καλύπτει την κατασκευή και χρήση του στοιχειώδους ηλεκτρολογικού υλικού που πρόκειται να χρησιμοποιηθεί στο αντλιοστάσιο.

#### 18.2 Εφαρμοστέα πρότυπα

- VDE 0250 - Αγωγοί
- VDE 0271 - Ηλεκτρικά καλώδια
- VDE 0605 - Σωληνώσεις
- VDE 0641 - Μικροαυτόματοι
- VDE 0660 - Διακόπτες
- DIN 43620 - Ασφάλειες τύπου PACCO
- DIN 49360 - Συντηκτικές ασφάλειες
- DIN 49515 - Βάσεις ασφαλειών

#### 18.3. Αγωγοί τοποθέτησης καλωδίων

Οι εξωτερικοί αγωγοί τοποθέτησης καλωδίων θα είναι από σωλήνες PVC 4 ή 6 Atm ή από άλλο εγκεκριμένο υλικό, σύμφωνα με το VDE 0605. Σε περίπτωση διάβασης κάτω από δρόμο, οι αγωγοί PVC θα εγκιβωτίζονται σε σκυρόδεμα.

Για εσωτερικές σωληνώσεις θα χρησιμοποιηθούν χαλυβδοσωλήνες με συγκολλημένη ραφή ή μη μεταλλικοί σωλήνες, σύμφωνα με το VDE 0605. Οι χαλυβδοσωλήνες θα προστατεύονται από τη διάβρωση εσωτερικά και εξωτερικά με γαλβάνισμα ή ασφαλτικό υλικό σύμφωνα με το άρθρο 146 παρ. 4 ΦΕΚ 59B/55.

#### 18.4. Καλώδια

- Όλα τα καλώδια θα είναι χάλκινα.
- Τα υπόγεια καλώδια χαμηλής τάσης μέχρι 1000 Volt τύπου NYΥ θα είναι μονωμένα με μόνωση θερμοπλαστική και μανδύα θερμοπλαστικό σύμφωνα με το VDE 0271, χωρίς μεταλλική προστασία.
- Τα καλώδια τύπου NYM με θερμοπλαστική επένδυση θα είναι σύμφωνα με τον Πιν. III άρθρο 135 ΦΕΚ 59B/55 και τα VDE 0250, 0283 και 0293.
- Τα καλώδια τηλεχειρισμού και σηματοδότησης θα είναι πολύκλινα, μονωμένα με PVC τύπου NYΥ, με αριθμημένους κλώνους, σύμφωνα με το VDE 0816.
- Οι αγωγοί χαμηλής τάσης θα είναι τύπου NYA σύμφωνα με το VDE 0250.

#### 18.5. Ρευματοδότες - διακόπτες

##### **Ρευματοδότες (πρίζες)**

Οι ρευματοδότες θα είναι τύπου :

- Μονοφασικοί, 15 A, 220 V, 3 αγωγών, μιας φάσης με ουδέτερο και γείωση, για χρήση σε συνήθεις εσωτερικούς χώρους.

- Τριφασικοί, 16A 220/380 V, τριών φάσεων με ουδέτερο και γείωση τύπου SCHUKO για χρήση σε υγρούς χώρους.

### **Διακόπτες**

Οι διακόπτες θα είναι μονοπολικοί 10 A, 220 V, (κοινοί ή στεγανοί) βαρέως τύπου κατάλληλοι για ορατή εγκατάσταση και τοποθετούμενοι χωνευτοί εντός του επιχρίσματος.

### **Διακόπτης πίνακα**

Ο διακόπτης πίνακα θα είναι χαμηλής τάσης μέχρι 500 V τύπου PACCO, περιστροφικός, σύμφωνα με το VDE 0660 κατάλληλοι για δίκτυο 380V/220 V και θα έχουν διάρκεια ζωής ανάλογα με το μέγεθός τους :

Διακόπτες	16 A	100.000 ζεύξεις ή αποζεύξεις
Διακόπτες	25/40 A	50.000 ζεύξεις ή αποζεύξεις
Διακόπτες	63 A και άνω	40.000 ζεύξεις ή αποζεύξεις

### **Ασφάλειες**

Οι ασφάλειες θα είναι χαμηλής τάσης μέχρι 500 V έως 200 A, συντηκτικές ασφάλειες σύμφωνα με το DIN 49360 και το DIN 49515 με βάση, μήτρα, δακτύλιο, πώμα, φυσίγγιο και βιδωτό κάλυμμα.

Η βάση είναι από πορσελάνη θα είναι κατάλληλη για τάση 500 V μετά σπειρώματος :

E 16 (τύπου μινιόν)	ως τα 25 A
E 27	ως τα 40 A
E 33	ως τα 63 A
R 1 ¼"	ως τα 100 A

Τα συντηκτικά φυσίγγια θα είναι ονομαστικών εντάσεων σε A

6, 10, 16, 20, 25	για E 16 ή E 26
35, 50, 63	για E 33
80, 100	για R 1 ¼"

Τα φυσίγγια θα είναι δύο τύπων :

- ταχείας τήξης για υπερφορτίσεις ως προς την ονομαστική τους ένταση μικρής διάρκειας
- βραδείας τήξης για υπερφορτίσεις μεγαλύτερης διάρκειας.

### **Διακόπτες φορτίου**

Ο διακόπτης φορτίου χαμηλής τάσης (έως 1000 V), θα είναι τύπου αέρος, οριζόντιος με σύστημα επαναφοράς. Δυνατότητα γείωσης δε χρειάζεται. Ο διακόπτης φορτίου εσωτερικών εγκαταστάσεων εργαζόμενος σε σύστημα με τάση μέχρι 20000 V θα είναι τύπου αέρος, ή πτωχού ελαίου ή κενού με σύστημα επαναφοράς ως εξής:

α. Οι ελαιοδιακόπτες φορτίου θα είναι του τύπου πτωχού ελαίου εφοδιασμένοι με δείκτη στάθμης, πώμα πλήρωσης και πώμα στράγγισης ελαίου.

β. Οι διακόπτες φορτίου, κενού θα έχουν ενσωματωμένο σύστημα μέτρησης πίεσης.

γ. Οι διακόπτες φορτίου αέρος θα είναι τύπου ραγοδιακόπτη.

### Μικροαυτόματοι

Οι μικροαυτόματοι διακόπτες (ασφαλειοδιακόπτες) θα είναι εφοδιασμένοι με διμεταλλικό στοιχείο για προστασία από υπερένταση και μαγνητικό πηνίο ταχείας απόζευξης για προστασία από βραχυκύκλωμα. Θα διακόπτουν το κύκλωμα όταν το ρεύμα βραχυκύκλωσης φθάσει από 3,5 ως 5 φορές την ονομαστική ένταση και θα είναι κατάλληλοι για τουλάχιστον 20.000 αποζεύξεις σε πλήρες φορτίο. Κατά τη στερέωσή τους θα είναι εξοπλισμένοι με σύστημα γρήγορης μανδάλωσης σε ράγα. Θα είναι σύμφωνοι με το VDE 0641 και τύπου μονοφασικού, διφασικού ή τριφασικού. Οι μηχανισμοί λειτουργίας των διακοπών φορτίου θα είναι των ακόλουθων τύπων:

- α. Ανεξάρτητου χειροκίνητου ελατήριου
- β. Φόρτισης με χειροκίνητο ελατήριο και χειροκίνητη εκφόρτιση
- γ. Ηλεκτροκίνητης φόρτισης με ηλεκτρική εκφόρτιση

Οι διακόπτες φορτίου θα είναι εφοδιασμένοι με τις εξής διασυνδέσεις για να επιτυγχάνονται οι εξής λειτουργίες:

α. Το κύκλωμα θα πρέπει να είναι ανοικτό πριν λειτουργήσει το όργανο απομόνωσης του κυκλώματος.

β. Ο διακόπτης δεν θα μπορεί να τεθεί στη θέση λειτουργίας εάν το όργανο απομόνωσης του κυκλώματος δεν ενεργοποιηθεί.

γ. Ο διακόπτης δεν θα μπορεί να τεθεί στη θέση λειτουργίας χωρίς να τεθούν σε λειτουργία τα δευτερεύοντα κυκλώματα.

δ. Ο διακόπτης δεν θα είναι δυνατόν να τεθεί αργά σε θέση λειτουργίας εκτός από τη θέση της πλήρους απομόνωσης.

ε. Σε περίπτωση ύπαρξης ηλεκτροκίνητου ή χειροκίνητου ελατηριακού μηχανισμού, τα ελατήρια δεν θα είναι δυνατό να εκφορτισθούν μέχρις ότου φορτισθούν πλήρως και αφαιρεθεί ή αποσυνδεθεί ο μηχανισμός φόρτισής τους.

Οι διακόπτες υψηλής τάσης εσωτερικών χώρων θα είναι εφοδιασμένοι με σύστημα ασφάλισης της γείωσης. Οι επαφές των διακοπών θα πρέπει να είναι εφοδιασμένες με προστατευτικά καλύμματα.

### Βολτόμετρα-αμπερόμετρα

Τα βολτόμετρα και αμπερόμετρα θα είναι κατάλληλα για τοποθέτηση στην εμπρός πλευρά του πίνακα για εναλλασσόμενο ρεύμα 16 έως 60 Hz. Θα είναι διαστάσεων 96X96 mm των ακόλουθων χαρακτηριστικών :

Κλάση	: 1,5
Εδραση	: μέσω ημιαξόνων
Ιδιοκατανάλωση	: αμπερόμετρα 0,1 έως 1 VA
Υπερφόρτωση τάσεως	: συνεχής 20% του ονομαστικού ρεύματος ή της ονομαστικής τάσεως
Περιοχή μέτρησης	: βολτόμετρα 0 – 500 V αμπερόμετρα 0 – 50 A μέσω μετασχηματιστού

### 18.6. Τοποθέτηση καλωδίων

Τα καλώδια θα τοποθετηθούν, σύμφωνα με τις υποδείξεις του κατασκευαστή τους. Κανένα

καλώδιο δεν θα ξετυλιχθεί από τα στροφεία του και δεν θα τοποθετείται, όταν η θερμοκρασία είναι κάτω από 0°C. Ο Ανάδοχος θα πρέπει να φροντίσει, ώστε τα καλώδια να μην τραυματίζονται όταν τραβιούνται.

Οι ακτίνες καμπυλότητας των καλωδίων θα είναι σύμφωνα με τις υποδείξεις του κατασκευαστή και εν πάσει περιπτώσει όχι λιγότερο από οκτώ φορές την συνολική διάμετρο. Οι στηρίξεις των καλωδίων, εκτός εάν τοποθετούνται σε κρεβατίνες ή σχάρες, δεν θα υπερβαίνουν τα 350 mm.

Τα καλώδια, που τερματίζουν σε διάφορους εξοπλισμούς θα πρέπει να έχουν αρκετό περισευόμενο μήκος, ώστε να υπάρχει δυνατότητα να σχηματισθεί νέος τερματισμός, εάν παραστεί ανάγκη.

Η όλη εγκατάσταση θα πρέπει να κατασκευασθεί με την άριστη πρακτική. Οι αγωγοί θα πρέπει να τοποθετούνται σε απόσταση μεγαλύτερη από 300 mm από σωληνώσεις νερού ή ατμού. Επίσης αγωγοί για καλώδια διαφορετικών χρήσεων, όπως έχουν ήδη αναφερθεί, θα πρέπει να τοποθετούνται σε απόσταση μεγαλύτερη των 600 mm μεταξύ τους.

Στο αντλιοστάσιο οι αγωγοί των καλωδίων θα τοποθετούνται μετά την εγκατάσταση του εξοπλισμού και, όπου χρησιμοποιούνται πολλοί αγωγοί καλωδίων, θα προβλέπονται ειδικά στηρίγματα για την τοποθέτηση των αγωγών αυτών αποκλειστικά.

Τα καλώδια θα τοποθετούνται σε χωριστούς αγωγούς ή ομάδες αγωγών σύμφωνα με όσα αναφέρονται παραπάνω. Τοποθέτηση καλωδίων απ' ευθείας στο έδαφος δεν θα επιτραπεί. Στο εσωτερικό των κτιρίων τα καλώδια θα τοποθετούνται σε αγωγούς ή σχάρες καλωδίων.

### **Σχάρες καλωδίων**

Οι σχάρες θα είναι κατασκευασμένες από διάτρητη λαμαρίνα γαλβανισμένη εν θερμώ πάχους τουλάχιστον 1,25 mm πλευρικά δε θα έχουν χείλη για αύξηση της ακαμψίας τους. Η διάτρηση θα είναι εγκάρσια και διαμήκης για να διευκολύνει την πρόσδεση των καλωδίων αλλά και την στήριξη ή ανάρτηση της σχάρας. Η σύνδεση των εσχάρων γίνεται με ειδικούς συνδέσμους ενώ συνοδεύονται και από τα κατάλληλα αναγκαία εξαρτήματα διακλάδωσης (ταφ, στροφές, συστολές, κλπ).

### **Κουτιά διακλάδωσης**

Τα κουτιά διακλάδωσης θα είναι κυκλικά ή τετράγωνα ή ορθογώνια και κατάλληλα για τον τύπο του σωλήνα ή του καλωδίου για το οποίο χρησιμοποιούνται. Η σύνδεση κοχλιοτομημένων σωλήνων με κουτιά θα εκτελεστεί με βίδωμα του σωλήνα στα κουτιά. Κυκλικά κουτιά θα χρησιμοποιηθούν μέχρι το πολύ τεσσάρων διευθύνσεων. Σε καμιά περίπτωση δεν θα χρησιμοποιηθούν κουτιά με διάμετρο μικρότερη των 70 mm.

Θα προβλεφθούν 50% εφεδρικοί κλώνοι για όλα τα καλώδια σηματοδότησης και τηλεχειρισμού.

Τα ύψη τοποθέτησης των ρευματοδοτών και διακοπών είναι:

α. Ρευματοδότης - 300 mm από την τελική επιφάνεια δαπέδου

β. Διακόπτης - 1200 mm από την τελική επιφάνεια δαπέδου

Η κάθε κεφαλή ηλεκτροδίου θα είναι σε φρεάτιο 0,30x0,30μ με κάλυμμα επισκέψιμο για να ελέγχεται η σύνδεση του αγωγού με το κολάρο του ηλεκτροδίου.

### **Άρθρο 19ο Εγκατάσταση φωτισμού-φωτιστικά σώματα**

### 19.1 Εγκατάσταση φωτισμού

α. Ο επισκέψιμος ξηρός θάλαμος θα εφοδιασθεί με εγκατάσταση φωτισμού. Η εγκατάσταση θα λειτουργεί με εναλλασσόμενο ρεύμα 220V, 50 HZ. Το δίκτυο θα καταλήγει σε στεγανούς ρευματοδότες για τη σύνδεση κινητού φωτιστικού σώματος (μπαλαντέζας).

β. Ο πίνακας φωτισμού θα είναι μεταλλικός, στεγανός και κλειόμενη θύρα, κατάλληλος για επίτοιχο τοποθέτηση, ενδεικτικού τύπου SIEMENS "STAB-GEKAPSELTE SCHRANK VERTEILLUNGEN" ή ισοδυνάμου. Οι γραμμές τροφοδοτήσεως του πίνακα φωτισμού θα φέρουν γενικούς διακόπτες περιστροφικούς και γενικές ασφάλειες βιδωτού τύπου. Οι γραμμές αναχωρήσεως θα προστατεύονται από μικροαυτομάτους διακόπτες ενδεικτικού τύπου SIEMENS "SN" ή ισοδυνάμου.

Όλοι οι διακόπτες τοπικού φωτισμού θα είναι στεγανοί και θα τοποθετηθούν σε ύψος 1,5 μ. από του δαπέδου. Όλοι οι ρευματοδότες θα είναι στεγανοί, με γείωση και θα τοποθετηθούν σε ύψος 0,90 μ. από του δαπέδου.

γ. Όλα τα φωτιστικά σώματα θα είναι στεγανά κατάλληλα για εναλλασσόμενο ρεύμα 220V, 50HZ. Κάθε φωτιστικό σώμα νοείται εγκατεστημένο πλήρως με όλα τα εξαρτήματα του, ήτοι στελέχη αναρτήσεως, κάλυμμα, ανακλαστήρα, λαμπτήρα, λυχνιολαβή κλπ. προκειμένου δε για τα σώματα φθορισμού με τον προτασόμενο μετασχηματιστή, πυκνωτή κλπ.

### 19.2 Φωτιστικό σώμα φθορισμού οροφής στεγανό με κάλυμμα.

Θα διαθέτει :

- βάση από αυτόσβηστο polycarbonate κατηγορίας V2 άθραυστη σε χρώμα γκρι.
- αντανακστήρα φορέα οργάνων έναυσης και καλωδίων από λαμαρίνα σε ασάλι, βαμμένο ηλεκτροστατικά σε χρώμα λευκό με στερέωση στη βάση διαμέσου περιστροφικών κλιπς.
- υλικό στεγανοποίησης μεταξύ βάσης και οθόνης
- οθόνη από αυτόσβηστο polycarbonate κατηγορίας V2 σταθεροποιημένη στην ακτινοβολία UV, άθραυστη, διαφανής με εξωτερική επιφάνεια και εσωτερική ριγέ.
- στερέωση οθόνης με κλιπς από ανοξείδωτο χάλυβα
- γάντζους ανάρτησης από ανοξείδωτο χάλυβα
- είσοδο καλωδίων στην κεφαλή διαμέσου στυπιοθλίπτη PG 13,5
- κλέμα με γείωση
- πυκνωτή διόρθωσης του συντελεστή  $\cos f > 0,9$ ,

Θα είναι σύμφωνο με τους κανονισμούς IEC 598-1, κλάση I, στεγανότητας IP 65, ενδεικτικού τύπου PETRIDIS PC 3F 601X 36 με ένα λαμπτήρα φθορισμού 36 W.

### 19.3 Φωτιστικό σώμα τύπου γελώνας

Φωτιστικό σώμα πυρακτώσεως στεγανό με βάση χυτοσιδηρά, με διαφανές κάλυμμα από σκληρό γυαλί, προστατευμένο από πλέγμα γαλβανισμένου σύρματος, με ακροδέκτη γείωσης και στυπιοθλίπτη εισόδου PG 13,5 , τοποθετούμενο επί τοίχου ή οροφής. Λαμπτήρας DULUX – 75 W με πυκνωτή διόρθωσης συντελεστή ισχύος  $\cos f > 0,9$ , στεγανότητας IP 43, με την κατάλληλη λυχνιολαβή.

## **Άρθρο 20ο**

### **Γείωση Αντλιοστασίου**

#### **20.1 Γείωση εξοπλισμού**

α. Στην περιοχή των αντλιοστασίων θα κατασκευασθεί πλήρης εγκατάσταση γειώσεως των ηλεκτρικών πινάκων. Με τη γείωση αυτή θα συνδεθεί ο ουδέτερος ζυγός του πίνακα Χ.Τ.

β. Η γείωση θα είναι τριγωνικής διατάξεως με πλευρά τριγώνου 2 έως 4 μέτρα.

γ. Η γείωση θα αποτελείται από ειδικές ράβδους γειώσεως (ηλεκτρόδια) κατασκευασμένες κατά τον Κανονισμό DIN 48852 από γαλβανισμένο χάλυβα κατά DIN 17100 από μορφοσίδηρο διατομής σταυρού διαστάσεων 50X50X3 χιλ. και μήκους τουλάχιστον 2,5 μ., εμπηγμένες κατακόρυφα στο έδαφος. Το ηλεκτρόδιο θα έχει ακροδέκτη για τη σύνδεσή του με τον αγωγό γείωσης μέσω κολάρου. Η αντίσταση γειώσεως δεν πρέπει να υπερβαίνει το 2,00 Ω αλλιώς θα προστεθούν ράβδοι γειώσεως μέχρι να επιτευχθεί η τιμή αυτή.

δ. Οι αγωγοί που συνδέουν τα τμήματα που πρέπει να γειωθούν με τον ουδέτερο ζυγό του γενικού πίνακα Χ. Τάσεως θα είναι ενσωματωμένοι στα ηλεκτροφόρα καλώδια.

ε. Η κεφαλή κάθε ηλεκτροδίου θα βρίσκεται μέσα σε φρεάτιο 0,30X0,30 μ με κάλυμμα από χυτοσίδηρο, επισκέψιμο για τον έλεγχο των συνδέσεων. Οι κορυφές των ηλεκτροδίων θα συνδέονται με χάλκινο γυμνό αγωγό.

στ. Μπορούν να χρησιμοποιηθούν και έτοιμα ηλεκτρόδια του εμπορίου.

## **Άρθρο 21ο**

### **Εργαλεία και ανταλλακτικά**

Μαζί με την εγκατάσταση θα παραδοθούν τα ακόλουθα εργαλεία και ανταλλακτικά, η αξία των οποίων περιλαμβάνεται στις επιμέρους τιμές της προσφοράς:

1. Μία σειρά εργαλείων αναγκαίων για την εξάρμωση των αντλητικών συγκροτημάτων μέσα σε σιδηρό κιβώτιο.

2. Μία σειρά ανταλλακτικών για κάθε αντλιοστάσιο που αποτελείται από τα εξής:

- 1 φτερωτή αντλίας
- 1 σειρά εναλλακτικούς δακτυλίους στεγανότητας
- 2 σειρές μηχανικού στυπιοθλίπτη αντλίας
- 1 σειρά τριβείς (ρουλεμάν)
- 4 ασφάλειες για τους κινητήρες των αντλιών
- 2 σειρές επαφών, από τρεις επαφές κάθε μία, για κάθε τύπο αυτομάτου διακόπτη του κυκλώματος εκκινήσεως των κινητήρων των αντλιών.

## **Άρθρο 22ο**

### **Προστασία μεταλλικών μερών**

Όλες οι κατασκευές από χάλυβα St37 κατά DIN 17100 θα υποστούν γαλβάνισμα.

Το γαλβάνισμα γίνεται εν θερμώ και με βύθιση αφού προηγηθεί επιμελής καθαρισμός της επιφάνειας από βρωμιές, σκουριές κλπ.

Το πάχος του γαλβανίσματος θα είναι τουλάχιστον 120 μ. Μετά το γαλβάνισμα δεν επιτρέπεται επεξεργασία της επιφανείας εν θερμώ.

Στα τεμάχια με σπείρωμα μετά το γαλβάνισμα δεν επιτρέπονται άλλες εργασίες κοπής σπειρώματος ή φινιρίσματος.

Στις συνδέσεις που γίνονται με κολλήσεις πρέπει να γίνεται αποκατάσταση του γαλβανίσματος ως εξής:

- Αφαίρεση του ψευδαργύρου για μήκος περί την επιφάνεια συγκολήσεως μεγαλύτερο των 10 cm.
- Καθαρισμός και τράχυνση της επιφανείας με μεταλλική βούρτσα.
- Επίστρωση στην επιφάνεια με ψεκασμό μορίων ψευδαργύρου σε πλαστική κατάσταση και για πάχος μεγαλύτερο των 40 μ.

### Άρθρο 23ο

#### Ηλεκτροπαραγωγό ζεύγος

Για την αντιμετώπιση πιθανών διακοπών ηλεκτρικού ρεύματος Δ.Ε.Η., θα εγκατασταθούν, σε όλα τα αντλιοστάσια, από ένα ηλεκτροπαραγωγό ζεύγος ισχύος **10-15KVA** σύμφωνα με τη μελέτη, που θα είναι διασυνδεδεμένα με τα δύο αντλητικά συγκροτήματα και τον πίνακα αυτοματισμών και θα αποτελείται από τα ακόλουθα κύρια μέρη:

- α. Πετρελαιοκινητήρα
- β. Τριφασική γεννήτρια
- γ. Βάση επάνω στην οποία είναι συνεζυγμένα γεννήτρια και κινητήρας
- δ. Ηλεκτρικό πίνακα ελέγχου και μεταγωγής, πλήρη, εξοπλισμένο με όλες τις διατάξεις, τα όργανα αυτοματισμού και τις συσκευές που απαιτούνται για την λειτουργία και προστασία του ηλεκτροπαραγωγού συγκροτήματος, καθώς επίσης και όλον τον απαραίτητο εξοπλισμό για την αυτόματη και χωρίς επίβλεψη λειτουργία του, ο οποίος μπορεί να αποτελεί και τμήμα του Γενικού Πίνακα χαμηλής τάσης.

#### Λειτουργικά στοιχεία

Σε γενικές γραμμές η λειτουργία του εφεδρικού ηλεκτροπαραγωγού συγκροτήματος θα έχει ως εξής:

- Όταν η τάση μιας ή περισσοτέρων φάσεων του δικτύου παίρνει τιμές έξω των άνω και κάτω ορίων του 15% της ονομαστικής τάσης λειτουργίας το H/Z θα τίθεται αυτομάτως σε λειτουργία και θα αναλαμβάνει την τροφοδότηση ενός εκ των ανλητικών συγκροτημάτων.
- Η μεταγωγή των καταναλώσεων από το δίκτυο στο H/Z θα γίνεται αυτομάτως.
- Οι διακόπτες μεταγωγής θα είναι οπωσδήποτε τετραπολικοί, δηλ. θα απομονώνουν και τον ουδέτερο αγωγό του δικτύου.
- Κατά την διάρκεια λειτουργίας του ο πετρελαιοκινητήρας του H/Z θα προστατεύεται έναντι:
  - α. Χαμηλής τάσεως ελαίου λιπάνσεως και
  - β. Υψηλής θερμοκρασίας
- Κατά την διάρκεια λειτουργίας της, η ηλεκτρογεννήτρια του H/Z θα προστατεύεται έναντι υπερφορτίσεως και βραχυκυκλώσεως.
- Σε περίπτωση εμφανίσεως έστω και μιας από τις παραπάνω ανωμαλίες, η λειτουργία του H/Z

θα διακόπτεται αυτόματα επισημαινομένης της εν λόγω ανωμαλίας επάνω στον πίνακα ελέγχου με οπτική και ακουστική σήμανση.

- Σε περίπτωση επαναφοράς της τάσεως και στις τρεις φάσεις του δικτύου μέσα στα προκαθορισμένα όρια, το H/Z θα εξακολουθεί να τροφοδοτεί τους καταναλωτές για μικρό ρυθμιζόμενο χρονικό διάστημα, μετά την παρέλευση του οποίου οι καταναλωτές θα μετράγονται αυτόματα στο δίκτυο.

- Μετά την μεταγωγή των καταναλώσεων στο δίκτυο, το H/Z θα εξακολουθεί να λειτουργεί σε κενό για μικρό χρονικό διάστημα (το απαιτούμενο για την ομαλή ψύξη του πετρελαιοκινητήρα) και μετά διακόπτεται η λειτουργία του.

- Η θέση σε λειτουργία του H/Z, η μεταγωγή των καταναλώσεων από το δίκτυο στο H/Z και αντίστροφα, καθώς και η παύση της λειτουργίας του H/Z θα μπορούν να γίνουν και χειροκίνητα.

- Το H/Z ξεκινάει ηλεκτρικά με την βοήθεια εκκινητήρα και συσσωρευτών εκκινήσεως.

- Θα προβλέπεται κατάλληλη αυτόματη διάταξη για την φόρτιση και την διατήρηση σε κατάσταση πλήρους φορτίσεως των συσσωρευτών εκκινήσεως του H/Z.

- Για τον έλεγχο της φορτίσεως των συστοιχιών εκκινήσεως, θα είναι εφοδιασμένη με βολτόμετρο και αμπερόμετρο.

- Σε περίπτωση ανεπιτυχούς εκκινήσεως του H/Z μετά 3 προσπάθειες τούτο θα επισημαίνεται στον πίνακα με οπτική και ακουστική σήμανση.

- Το H/Z θα εδράζεται αντικραδασμικά, έτσι ώστε κατά την λειτουργία του να μην μεταδίδονται κραδασμοί στο δάπεδο.

- Το H/Z θα συνδεθεί με την δεξαμενή πετρελαίου με σωλήνα γαλβανισμένη, η οποία θα έχει στα άκρα της βάννες.

- Το H/Z θα είναι γενικά εφοδιασμένο με όλα τα εξαρτήματα τα απαραίτητα για την κανονική λειτουργία του.

- Η ηλεκτρογεννήτρια του H/Z και ο πίνακας θα προστατεύονται έναντι πτώσεως ύδατος και ξένων σωμάτων μετρίου μεγέθους στο εσωτερικό των (προστασία P11 κατά VDE 0530).

- Ο πίνακας ελέγχου και μεταγωγής θα έχει τουλάχιστον τα εξής όργανα:

α. Δύο βολτόμετρα με επιλογικούς διακόπτες 7 θέσεων για την μέτρηση της τάσεως.

β. Τρία αμπερόμετρα για την μέτρηση με επαγωγικό διακόπτη της διαρρέουσας σε κάθε φάση έντασης προς κατανάλωση.

γ. Ενδεικτικές λυχνίες για ένδειξη παροχής από ΔΕΗ ή H/Z.

δ. Ένα συχνόμετρο με επιλογικό διακόπτη 3 θέσεων (δίκτυο – εκτός – γεννήτρια)

Όλα τα όργανα θα είναι κλάσεως ποιότητας 1,5

- Η ηλεκτρογεννήτρια θα είναι αυτορρυθμιστή, αυτοδιεγερόμενη χωρίς ψήκτρες.

- Το H/Z θα είναι δυνατόν να υπερφορτιστεί κατά 10% επί μία ώρα ανά εξάωρο λειτουργίας (ισχύς A κατά DIN 627).

### **Τεχνικά χαρακτηριστικά**

Τα τεχνικά χαρακτηριστικά των H/Z παρουσιάζονται στον Πίνακα 6 και επί πλέον θα είναι:

- Ονομαστικός αριθμός στροφών 1500/min

- Διακύμανση αριθμού στροφών υπό σταθερό φορτίο όχι μεγαλύτερη του 2%.

- Μεταβολή αριθμού στροφών για μεταβολή φορτίου από 10% έως 100% όχι μεγαλύτερη του



- Διακύμανση τάσης με σταθερό φορτίο όχι μεγαλύτερη από 2,5%.
- Η τάση ρυθμίζεται και χειροκίνητα τουλάχιστον κατά 5% της ονομαστικής τιμής.

#### **Άρθρο 24. ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΠΟΣΜΗΣΗΣ**

Για την αντιμετώπιση οσμών εντός του αντλιοστασίου, θα εγκατασταθεί μονάδα απόσμησης που λειτουργεί με σύστημα ξηρού καθαρισμού.

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 τον ελάχιστο δυνατό χώρο. Η δυναμικότητα απαγωγής αέρα θα είναι τουλάχιστον 160 μ3 αέρα /ώρα

<b>Αέριοι Ρύποι</b>	<b>Συγκέντρωση ppm</b>
Υδρόθειο	10
Αμμωνία	1
Διμεθυλοσουλφίδιο	0,3
Ακρυλική Αλδεϋδη	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 αερίων 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

Η τοποθέτηση 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 και θα διαθέτει στην Ελλάδα οργανωμένη αντιπροσωπεία.

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 θα περιέχει δύο στάδια φιλτραρίσματος:

1. Το πρώτο στάδιο θα περιέχει υλικό με δείκτες κορεσμού για την εξουδετέρωση κυρίως του H<sub>2</sub>S. Το υλικό Odorcarb II είναι μίγμα ενεργού άνθρακα, αλουμίνας και άλλων μιγμάτων, κατάλληλα εμποτισμένων σε καυστικά χημικά. Η συνολική ποσότητα υλικού είναι 3 σακίδια των 45LBS έκαστο δηλ συνολικού βάρους 61 kgr

2. Το δεύτερο στάδιο θα περιέχει 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 2 σακίδια των 40LBS έκαστο δηλ συνολικού βάρους 36 kgr

### III. ΕΙΔΙΚΑ ΤΕΧΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ (E.T.X.)

#### ΠΙΝΑΚΑΣ 1

##### ΚΥΡΙΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΑΝΤΛΗΤΙΚΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ

ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ	ΑΣ-1 Φασίδερ ι	ΑΣ-2 Αγ. Αγγέλων	ΑΣ-3 Αγ. Αγγέλων	ΑΣ-4 Αγ. Παρασκ.
Παροχή αρχικής φάσης (μ <sup>3</sup> /ώρα)	16,00	16,00	16,00	16,00
Παροχή 40ετίας (μ <sup>3</sup> /ώρα)	16,00	16,00	16,00	16,00
Στάθμη εδάφους	301,20	314,80	309,60	372,15
Στάθμη πυθμ. αγωγού εισόδου	298,70	311,05	305,05	366,40

Πυθμένας θαλάμου	υγρού	297,30	309,65	303,65	365,00
ΚΣΛ αντλιοστασίου		297,60	309,95	303,95	365,30
ΑΣΛ αντλιοστασίου		298,50	310,85	305,85	366,20
Διαστάσεις θαλάμου	υγρού	Φ2,00	Φ2,00	Φ2,00	Φ2,00

**ΠΙΝΑΚΑΣ 2**  
**ΕΙΔΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΑΝΤΛΙΩΝ**

<b>ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ</b>	<b>ΑΣ-1 Φασίδερι</b>	<b>ΑΣ-2 Αγ. Αγγέλων</b>	<b>ΑΣ-3 Αγ. Αγγέλων</b>	<b>ΑΣ-4 Αγ. Παρασκ.</b>
Αριθμός εγκατεστ. αντλιών	2	2	2	2
Αριθμός μελλοντικών αντλιών	0	0	0	0
Τύπος αντλίας	υποβρύχια VORTEX	υποβρύχια VORTEX	υποβρύχια VORTEX	υποβρύχια VORTEX
Παροχή αντλίας (μ <sup>3</sup> /ώρα)	16,0	16,0	16,0	16,0
Μανομετρικό μέγιστο, μ	21,57	17,78	24,3	30,08
Πεδίο λειτουργίας, μ	20-21,5	17-18	22-24	27-30
Ισχύς κινητήρα (ενδεικτ.) KW	4,00	3,00	4,00	4,50
Ελαχ. βαθμός απόδοσης	0,33	0,33	0,33	0,36
Ταχύτητα περιστρ. rpm	1450	1450	1450	1450
Ρευματοδοσία	3 x 380V	3 x 380V	3 x 380V	3 x 380V
Μέγιστη διαμ. στερεού, χιλ	>50	>50	>50	50
Προστασία κινητήρα	IP67 Μόνωση F	IP67 Μόνωση F	IP67 Μόνωση F	IP67 Μόνωση F

**ΠΙΝΑΚΑΣ 3**  
**ΕΙΔΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ ΚΑΙ**  
**ΥΔΡΑΥΛΙΚΩΝ ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΩΝ**

<b>ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ</b>	<b>ΑΣ-1 Φασίδ ερι</b>	<b>ΑΣ-2 Αγ. Αγγέλων</b>	<b>ΑΣ-3 Αγ. Αγγέλων</b>	<b>ΑΣ-4 Αγ. Παρασκ.</b>
Διάμετρος σωλήνων κατάθλιψης, χιλ	80	80	80	80
Διάμετρος κολλεκτέρ, χιλ	100	100	100	100
Ονομ. πίεσης σωλήνων, Atm	16	16	16	16
Πίεση δοκιμής στεγανότητας Atm	16	16	16	16

Υλικό σωληνώσεων	INOX	INOX	INOX	INOX
Ονομ. πίεση υδραυλ. εξαρτημ.	16	16	16	16

## ΣΥΝΔΕΣΜΟΛΟΓΙΑ ΚΑΙ ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ

Θα εγκατασταθούν συγκροτήματα οδηγών σωλήνων για κάθε αντλία πλήρη με αυτόματα συστήματα σύζευξης.

Επίσης θα εγκατασταθούν καταθλιπτικοί αγωγοί σε κάθε αντλία, οι οποίοι θα καταλήγουν μέσω δικλείδων απομόνωσης και αντεπίστροφων βαλβίδων ίδιας διατομής (από μία δικλείδα και μια βαλβίδα για κάθε αγωγό) σε κοινό καταθλιπτικό αγωγό (collector) το οποίο θα συνδεθεί με τον δίδυμο καταθλιπτικό αγωγό PE εκτός του αντλιοστασίου. Ακόμα στον καταθλιπτικό αγωγό θα κατασκευαστεί αγωγός εκκένωσης με βαρύτητα προς τον υγρά θάλαμο με δικλείδα απομόνωσης.

Τα συστήματα στερεώσεως των αντλιών θα είναι τύπου Γωνιακά PEDESTAL με την φλάντζα κατάθλιψης κάθετα ως προς το σώμα της αντλίας (βαρέως τύπου). Η σωλήνα οδηγός θα είναι Φ2" γαλβανισμένη εν θερμώ βαρέως τύπου.

Η αλυσίδα εξάρμωσης θα είναι γαλβανισμένη εν θερμώ και θα έχει φορτίο θραύσεως 300 kgs.

### ΠΙΝΑΚΑΣ 4

#### ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΕΣ ΣΤΑΘΜΕΣ (μ)

ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ	ΑΣ-1 Φασίδερ ι	ΑΣ-2 Αγ. Αγγέλων	ΑΣ-3 Αγ. Αγγέλων	ΑΣ-4 Αγ. Παρασκ.
Ανώτατη στάθμη	298,60	310,95	304,95	366,30
Εκκίνηση 2ης αντλίας (εφεδρική)	298,60	310,95	304,95	366,30
Εκκίνηση 1ης αντλίας	298,50	310,85	304,85	366,20
Στάση 2ης αντλίας	297,70	310,05	304,05	365,40
Στάση 1ης αντλίας	297,60	309,95	303,95	365,30
Κατώτατη στάθμη	297,60	309,95	303,95	365,30
Πυθμένας Θαλάμου	297,30	309,65	303,65	365,00

### ΠΙΝΑΚΑΣ 5

#### ΕΙΔΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ

ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ	ΑΣ-1 Φασί δερι	ΑΣ-2 Αγ. Αγγέλων	ΑΣ-3 Αγ. Αγγέλων	ΑΣ-4 Αγ. Παρασκ.
Αναχωρήσεις αντλιών	2	2	2	2
" φωτισμού	1	1	1	1
" ρευματοδότης	1	1	1	1
" κύκλωμα αυτοματισμού	1	1	1	1
Αριθμός ζυγών	5	5	5	5
Μαχαιρωτός τροφοδοσίας, A	40	40	40	40
Ασφάλειες τροφοδοσίας, A	35	35	35	35

Αμπερόμετρα τροφοδοσίας, Α	0-25	0-25	0-25	0-25
Μ/Σ εντάσεως αμπερομέτρων Α	25/2	25/2	25/2	25/2
Διακόπτης τροφ. κινητήρων, Α	22	22	22	22
Ασφάλειες τροφοδοσίας κινητ. Α	16	16	16	16
Κινητήρας αντλιών ΚW	4,00	3,00	4,00	4,50
Θερμικά υπερεντάσεως, Α	6-10	5-8	6-10	8-10
Γραμμή τροφοδοσίας Πίνακα Χ.Τ. ΝΥΥ	5x10, 0	5x6,0	5x10, 0	5x10,0
Γραμμή τροφοδοσίας Κινητήρων ΝΥΥ	5x2,5	5x2,5	5x2,5	5x2,5
Γραμμή ελέγχου ΝΥΜ	5x1,5	5x1,5	5x1,5	5x1,5

### ΠΙΝΑΚΑΣ 6

#### ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΗΛΕΚΤΡΟΠΑΡΑΓΩΓΟΥ ΖΕΥΓΟΥΣ

<b>ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ</b>	<b>ΑΣ-1 Φασίδερι</b>	<b>ΑΣ-2 Αγ. Αγγέλων</b>	<b>ΑΣ-3 Αγ. Αγγέλων</b>	<b>ΑΣ-4 Αγ. Παρασκ.</b>
Ονομαστική ισχύς, ΚVA	15	10	15	15
Δυναμικότητα συνεχούς λειτ. ΚVA	15	10	15	15
Δυναμικότητα μέγιστη ΚVA	16	11	16	16
Τροφοδοσία V	380	380	380	380
Δεξαμενή πετρελ. (λιτ)	150	150	150	150

Το Η/Ζ θα φέρει πίνακα αυτομάτου μεταγωγής, φορτιστή μπαταρίας, σιγαστήρα εξόδου και γενικά θα είναι σύμφωνο με τις συνημμένες τεχνικές προδιαγραφές.

Το Η/Ζ θα εκκινεί αυτόματα σε περίπτωση αστοχίας του δικτύου και θα τίθεται αυτόματα εκτός όταν επανέλθει η τάση του δικτύου.

### ΠΙΝΑΚΑΣ 7

#### ΛΟΙΠΟΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ

Ο λοιπός εξοπλισμός περιλαμβάνει :

- α. Ηλεκτροπνευματικό σύστημα αντίληψης στάθμης για τον έλεγχο των αντλιών.
- β. Καλύμματα φρεατίων από χάλυβα St37 γαλβανισμένο εν θερμώ άνωθεν των αντλιών.
- γ. Ειδικό τεμάχιο διαστολής και σύνδεσης μεταξύ του collector με τον εξωτερικό καταθλιπτικό από ΡΕ.
- δ. Αναπνευστική σωλήνα για τον υγρό θάλαμο του αντλιοστασίου, εξάτμιση για το Η/Ζ και κατάλληλος αεραγωγός παροχής αέρα στο Η/Ζ.

## Τεχνική Προδιαγραφή 10

### ΣΥΣΤΗΜΑ ΤΗΛΕΕΛΕΓΧΟΥ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΩΝ

#### 1. Αντικείμενο

Η παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή αναφέρεται στο σύστημα τηλεελέγχου (τηλε- παρακολούθησης) που θα εγκατασταθεί σε όλα τα αντλιοστάσια αποχέτευσης για να παρέπει τη δυνατότητα μελλοντικού τηλεελέγχου από Κεντρικό σύστημα ελέγχου της ΕΥΔΑΠ. Για το σκοπό αυτό ο Ανάδοχος θα έρθει σε επικοινωνία με την ΕΥΔΑΠ, ώστε το σύστημα που θα προμηθεύσει και εγκαταστήσει να είναι απόλυτα συμβατό με αυτό της ΕΥΔΑΠ.

#### 2. Λειτουργία

Η λειτουργία των αντλιοστασίων ακαθάρτων βασίζεται σε τοπικά συστήματα αυτοματισμών σε κάθε αντλιοστάσιο. σύμφωνα με την αντίστοιχη προδιαγραφή.

Οι ελάχιστες απαιτήσεις λειτουργίας του ανωτέρω συστήματος τηλεελέγχου (τηλε- παρακολούθησης) στην παρούσα φάση είναι οι εξής:

##### • Τοπικοί Σταθμοί Ελέγχου (ΤΣΕ):

Εγκαθίσταται σε όλα τα αντλιοστάσια, όπου εκτελούνται οι εξής λειτουργίες:

- Μετρήσεις: Στάθμη λυμάτων, παροχή εξόδου λυμάτων, τάση, ένταση, ισχύς κλπ.
- Έλεγχοι: Λειτουργία αντλιών.
- Μετάδοση δεδομένων: Στάθμη-παροχή λυμάτων, κατάσταση αντλιών, θέση διακοπών, ένδειξη βλάβης, στάθμη δεξαμενής ηλεκτροπαραγωγού ζεύγους.

Ο κάθε τοπικός σταθμός ελέγχου θα διαθέτει τουλάχιστον τις παρακάτω ψηφιακές και αναλογικές εισόδους/εξόδους:

Παράμετρος	T εμ.	D I	D O	A I	A O	Μετρήσε ις τάσης, έντασης, ισχύος κλπ.
Μεταγωγικός διακόπτης auto-off-manual.	2	4	-	-	-	
Ρελέ τηλεχειρισμού	5	5	5	-	-	
Ρελέ τηλεχειρισμού γραμμής αντλιών	2	2	-	-	-	
Soft-starter	2	6	2	-	-	
Μπουτόν διακοπής ηχητικής σήμανσης	1	1	-	-	-	
Πίνακας ΔΕΗ (ύπαρξη τάσης σε κάθε φάση)	1	3	-	-	-	
Λειτουργία/ γενική βλάβη ηλεκτρογεννήτριας.	-	2	-	-	-	
Χαμηλή στάθμη δεξαμενής πετρελαίου/ άνω στάθμη δεξ.	-	2	-	-	-	



πετρελαίου.						
Θέση “ΔΕΗ” διακόπτη μεταγωγής/ θέση “H/Z” διακόπτη μεταγωγής.	-	2	-	-	-	
Υδροστατικός μετρητής στάθμης	1	1	-	1	-	
Λειτουργία/ γενική βλάβη μονάδας απόσμησης	-	2	-	-	-	
Όργανο μέτρησης ηλεκτρ. μεγεθών						24 μετρήσεις
<b>ΣΥΝΟΛΟ</b>		<b>30</b>	<b>7</b>	<b>1</b>	<b>-</b>	<b>24 μετρήσεις</b>

• **Κεντρικός Σταθμός Ελέγχου (ΚΣΕ):**

Μελλοντικά, θα υπάρχει η δυνατότητα μεταφοράς των ενδείξεων των ανωτέρω ΤΣΕ κάθε αντλιοστασίου, σε Κεντρικό Σταθμο Ελέγχου (ΚΣΕ) είτε με σύστημα ασύρματης (GSM Modem) ασφαλούς επικοινωνίας (μέσω module προστασίας επικοινωνίας) ή με ενσύρματη επικοινωνία μέσω τηλεφωνικού δικτύου. Ο ΚΣΕ θα πρέπει να έχει τη δυνατότητα να λαμβάνει τις ενδείξεις που μεταδίδονται από τους ανωτέρω ΤΣΕ, σύμφωνα με όσα προδιαγράφονται στη συνέχεια.

Στην αυτόματη λειτουργία (AUTO) του αντλιοστασίου, ο κάθε ΤΣΕ θα πρέπει να εκτελεί τις παρακάτω λειτουργίες :

- Αναγνωρίζει τον τρόπο λειτουργίας του αντλιοστασίου, ύπαρξη ρεύματος από ΔΕΗ ή από το H/Z

- Αναγνωρίζει τον τρόπο λειτουργίας κάθε αντλίας (MANUAL, OFF, AUTO) όπως επίσης και τη λειτουργική της κατάσταση (βλάβη αντλίας από επιτηρητή τάσης, κλαπέ, θερμικό).

- Λαμβάνει μετρήσεις της στάθμης των λυμάτων στον υγρό θάλαμο ή αναγνώριση βλάβης σταθμημέτρων.

- Αναγνώριση λειτουργίας-βλάβης του συστήματος απόσμησης.

- Βρίσκεται σε συνεχή επικοινωνία με τον ΚΣΕ και τον ενημερώνει για την κατάσταση του αντλιοστασίου αποστέλλοντας:

1. Όλες τις μεταβολές ψηφιακών εισόδων/εξόδων που συνέβησαν στο διάστημα που μεσολάβησε από την αμέσως προηγούμενη επιτυχή αποστολή.

2. Όλες τις μετρήσεις αναλογικών μεγεθών που συνελέγησαν στο διάστημα που μεσολάβησε από την αμέσως προηγούμενη επιτυχή αποστολή.

3. Δέχεται εντολές τηλεχειρισμού από τον ΚΣΕ και εκτελεί τις προβλεπόμενες λειτουργίες.

4. Σε κάθε αντλιοστάσιο καθορίζονται μέσω του προγράμματος του PLC τόσα ζεύγη ορίων στάθμης λειτουργίας (start-stop) όσος και ο αριθμός των εγκατεστημένων αντλιών.

5. Εκκινεί και σταματά τις αντλίες με βάση τα παρακάτω κριτήρια: στάθμη των λυμάτων, διαδοχική εκκίνηση και στάση αντλιών, κυκλική εναλλαγή αντλιών, αντικατάσταση αντλίας σε περίπτωση βλάβης, με τη βοήθεια ηλεκτροβάνας απομόνωσης της μίας αντλίας και ανοίγματος της άλλης.

6. Σε περίπτωση διακοπής του δικτύου της ΔΕΗ τίθεται σε λειτουργία το H/Z.

7. Σε περίπτωση βλάβης του PLC το αντλιοστάσιο μεταπίπτει αυτομάτως στην ημιαυτόματη λειτουργία όπου τα αντλητικά συγκροτήματα λειτουργούν μόνο σε σύνδεση με το

αισθητήριο στάθμης υγρών.

Επισημαίνεται ότι ως δεδομένα στο PLC θα εισαχθούν 4 χαρακτηριστικές στάθμες λυμάτων εντός του υγρού θαλάμου (βάθη σχετικά με τον πυθμένα του αντλιοστασίου):

- Κατώτατη στάθμη λειτουργίας συστήματος συναεργού (προστασία ξηράς λειτουργίας) στο +0,30
- Στάθμη αποξέυξεως (στάσης) όλων των αντλιών στο 0,40
- Στάθμη ζεύξεως (εκκίνησης) της κύριας αντλίας στο 1,20
- Ανώτατη στάθμη λειτουργίας συστήματος συναεργού στο +1,30

### **3. Αρχές σχεδιασμού του συστήματος**

Η φιλοσοφία του συστήματος θα διέπεται από τις βασικές αρχές των δικτύων καταναμημένου ελέγχου υψηλής ταχύτητας I/O και τη χρήση συστημάτων εξοπλισμού και λογισμικού προηγμένης τεχνολογίας, ώστε να εξασφαλίζεται δομική ευστάθεια και λειτουργική ευελιξία, υψηλά επίπεδα ασφάλειας και αξιοπιστίας σε βιομηχανικές συνθήκες, καθώς και ευκολία χρήσης, διαμόρφωσης, επέκτασης και παρέμβασης από τον χειριστή.

Ο σχεδιασμός του συστήματος θα γίνει έτσι, ώστε να διασφαλίζεται:

- ο ολοκληρωμένος κεντρικός έλεγχος του έργου με πλήρεις δυνατότητες τηλεελέγχου (τηλεπαρακολούθησης) και μελλοντική δυνατότητα τηλεχειρισμών,
- η ολοκληρωμένη διαχείριση όλων των αναλογικών και ψηφιακών σημάτων των οργάνων μέτρησης και πεδίου των τοπικών σταθμών.
- η αδιάλειπτη υλοποίηση των βρόγχων ρύθμισης και η άμεση δυνατότητα διαμόρφωσης των παραμέτρων (tuning) και των σημείων ρύθμισης (set point) από τον χειριστή,
- ο συνεχής έλεγχος αστοχιών όλων των οργάνων μέτρησης και των εξαρτημάτων με στόχο την ενεργοποίηση των εφεδρικών μηχανισμών ή την έκδοση ειδικών alarms,
- η συνεχής επίβλεψη των κρίσιμων παραμέτρων του έργου σε δύο επίπεδα, δηλαδή: τοπική ένδειξη με override προτεραιότητα και συνεχής επιτήρηση από το λογισμικό κεντρικής διαχείρισης (SCADA) του συστήματος,
- η δυνατότητα απρόσκοπτης αυτόματης λειτουργίας σε περίπτωση αστοχίας μονάδας ελέγχου του συστήματος (full redundancy με διαθεσιμότητα 99.99%),
- η δυνατότητα επιλογής λειτουργίας από το πεδίο σε περίπτωση τοπικής ή γενικής αστοχίας του συστήματος.

### **4. Γενικές προδιαγραφές του συστήματος**

Η γενική δομή του συστήματος περιλαμβάνει τον Κεντρικό Σταθμό Ελέγχου (ΚΣΕ) που υφίσταται στα γραφεία της ΕΥΔΑΠ και τους Τοπικούς Σταθμούς Ελέγχου (ΤΣΕ), ακολουθώντας την φιλοσοφία ενός πλήρως καταναμημένου συστήματος ρύθμισης, που στην συγκεκριμένη περίπτωση συνίσταται από 3 βασικά συστήματα, ήτοι:

- **Υποσύστημα Καταναμημένου Ελέγχου**, αποτελούμενο από τοπικές μονάδες προγραμματιζόμενων λογικών ελεγκτών (PLC), που θα διαθέτουν σύστημα επικοινωνίας με τον Κεντρικό Σταθμό Ελέγχου μέσω ασύρματης επικοινωνίας, εγκατεστημένου σε κάθε σταθμό.
- **Υποσύστημα επικοινωνιών** μεταξύ των Τοπικών Σταθμών Ελέγχου (ΤΣΕ) και (ΚΣΕ) μέσω ασύρματης επικοινωνίας (GSM Modem) ασφαλούς επικοινωνίας (μέσω module προστασίας επικοινωνίας) ή ενσύρματης επικοινωνίας μέσω τηλεφωνικού δικτύου (μελλοντική εγκατάσταση).

Τα βασικά δομικά στοιχεία του συστήματος είναι οι τοπικές μονάδες ελέγχου (PLC) του Υποσυστήματος Κατανεμημένου Ελέγχου.

Οι Τοπικοί Σταθμοί Ελέγχου (ΤΣΕ) θα πρέπει να ικανοποιούν απόλυτα τις λειτουργικές απαιτήσεις του έργου και να διεκπεραιώνουν τις εξής λειτουργίες:

- συνεχής συλλογή πληροφοριών από τον Η/Μ εξοπλισμό και τα όργανα των ΤΣΕ.
- αποστολή των δεδομένων στον Κεντρικό Σταθμό Ελέγχου.
- αποδοχή και εντολοδότηση των στοιχείων τελικού ελέγχου από τον ΚΣΕ.
- αυτόματη και τοπικά ανεξάρτητη λειτουργία και έλεγχος του Η/Μ εξοπλισμού.

Κάθε Τοπικός Σταθμός Ελέγχου (ΤΣΕ) αποτελείται από:

- Πίνακα αυτοματισμού και σημάτων
- Σύστημα αυτόνομης λειτουργίας τοπικού σταθμού για τουλάχιστον δύο ώρες
- Τοπικό Σύστημα Προγραμματιζόμενου Λογικού Ελεγκτή σε ξεχωριστό ερμάριο ή εντός του ερμαρίου του Πίνακα ισχύος.
- Αντικεραυνική προστασία γραμμής δικτύου και επικοινωνίας.

Ο ΤΣΕ θα βρίσκεται σε συνεχή επικοινωνία με τον Κεντρικό Σταθμό Ελέγχου, ώστε να ικανοποιείται η απαίτηση για διαρκή ενημέρωση και ανταλλαγή πληροφοριών, σημάτων και εντολών χειρισμού. Όλες οι μεταβολές των ψηφιακών εισόδων και εξόδων του PLC, καθώς και όλες οι επεξεργασμένες μετρήσεις των αναλογικών μεγεθών θα αποστέλλονται προς τον ΚΣΕ. Η διαχείριση των πληροφοριών θα γίνεται μέσω υπάρχοντος συστήματος SCADA στον ΚΣΕ και με το οποίο το προβλεπόμενο σύστημα αυτοματισμού των αντλιοστασίων θα πρέπει να είναι συμβατό.

Ο ηλεκτρικός πίνακας θα διαθέτει κατάλληλες διατάξεις απαγωγής θερμοκρασίας-υγρασίας και θα είναι χωρισμένος σε πεδίο ισχύος και πεδίο αυτοματισμών. Στο πεδίο αυτοματισμών θα τοποθετηθεί ο τοπικός προγραμματιζόμενος λογικός ελεγκτής ο οποίος θα αποτελείται από ένα τροφοδοτικό, ένα UPS με μπαταρίες, τον τοπικό επεξεργαστή CPU με INTERFACE MPI/DP 12MBIT/S, INTERFACE ETHERNET PROFINET και 24DI 16DO 4AI 2AO, μία κάρτα 32 επιπλέον ψηφιακών εισόδων (32DI), ένα όργανο μέτρησης ηλεκτρικών μεγεθών με ενσωματωμένο πρωτόκολλο επικοινωνίας: Ethernet - Modbus TCP, ένα UNMANAGED IE SWITCH, 4 X 10/100MBIT/S RJ45 PORTS, 2 X 100 MBIT/S MULTIMODE BFOC, και ένα Display 6’’ KEY & TOUCH. Ο πίνακας θα διαθέτει επίσης τις αναγκαίες κλέμμες για την διασύνδεση των σημάτων και την τροφοδοσία του πίνακα. Για την αποφυγή υπερτάσεων θα τοποθετηθεί αντικεραυνική διάταξη στην πλευρά των καλωδίων τροφοδοσίας.

Με βάση τα παραπάνω, ο χειριστής θα μπορεί να επιτελεί ολοκληρωμένη διαχείριση της εγκατάστασης σε ένα αποδοτικό και φιλικό περιβάλλον. Ενδεικτικά, θα μπορεί να εκτελεί τις ακόλουθες λειτουργίες:

- Συλλογή δεδομένων πραγματικού χρόνου από όλους τους τοπικούς σταθμούς
- Τηλέλεγκχο (Τηλεπαρακολούθηση) όλων των ΤΣΕ (με πρόβλεψη Τηλεχειρισμού)
- Διαχείριση δεδομένων πραγματικού χρόνου
- Ανάπτυξη και Διαχείριση Γραφικών
- Αναγγελία και Επεξεργασία συναγεργμών και συμβάντων
- Διαχείριση και Έλεγκο Επικοινωνιών
- Στατιστική ανάλυση των δεδομένων ελέγχου

Θα παρέχεται η δυνατότητα στον ΚΣΕ της ΕΥΔΑΠ να διαχειρίζεται το σύνολο των δεδομένων που συλλέγονται από τις τοπικές μονάδες ελέγχου (ΤΣΕ), ώστε να είναι διαθέσιμες στον χειριστή του κέντρου ελέγχου με αποδοτικό και φιλικό τρόπο. Παράλληλα, να μπορεί να κατευθύνει τις εντολές του χειριστή προς τα στοιχεία εξοπλισμού μέσω του Process Bus του δικτύου. Η παρακολούθηση της εξέλιξης των διαδικασιών, της λειτουργίας των στοιχείων του εξοπλισμού και των μετρούμενων μεγεθών να γίνεται με χρήση εποπτικών εικόνων στην οθόνη του Η/Υ. Σημειώνεται, ότι όλοι οι βρόγχοι και τα σημεία ελέγχου να μπορούν να τεθούν σε κατάσταση πλήρως αυτόματη (auto) ή στον έλεγχο του χειριστή (manual) με απλό και γρήγορο τρόπο.

## **5. Βασικά τεχνικά χαρακτηριστικά του συστήματος**

### **5.1 Γενικά**

Οι Τοπικοί Σταθμοί Ελέγχου (ΤΣΕ) θα πρέπει να ικανοποιούν απόλυτα τις λειτουργικές απαιτήσεις του έργου και να διεκπεραιώνουν τις εξής λειτουργίες:

- Αναγνωρίζει τον τρόπο λειτουργίας κάθε αντλίας ακαθάρτων (MANUAL, OFF, AUTO), τη λειτουργική τους κατάσταση

- Λαμβάνει μετρήσεις της στάθμης υγρών στον υγρό θάλαμο και τις μετρήσεις παροχής εξόδου λυμάτων.

- Βρίσκεται σε συνεχή επικοινωνία με τον ΚΣΕ και τον ενημερώνει για την κατάσταση του Η/Μ εξοπλισμού αποστέλλοντας :

1. Όλες τις μεταβολές ψηφιακών εισόδων/εξόδων που συνέβησαν στο διάστημα που μεσολάβησε από την αμέσως προηγούμενη επιτυχή αποστολή.

2. Όλες τις μετρήσεις αναλογικών μεγεθών που συνελέγησαν στο διάστημα που μεσολάβησε από την αμέσως προηγούμενη επιτυχή αποστολή.

3. Δέχεται εντολές τηλεχειρισμού από τον ΚΣΕ και εκτελεί τις προβλεπόμενες λειτουργίες (πχ αντλίες).

4. Σε περίπτωση βλάβης του PLC ο εξοπλισμός μεταπίπτει αυτομάτως στην ημιαυτόματη λειτουργία.

Ο ΤΣΕ (PLC) θα πρέπει να είναι συμβατός με αυτόν στον ΚΣΕ.

Είναι σαφές, ότι κάθε ΤΣΕ θα βρίσκεται σε συνεχή επικοινωνία με τον Κεντρικό Σταθμό Ελέγχου, ώστε να ικανοποιείται η απαίτηση για διαρκή ενημέρωση και ανταλλαγή πληροφοριών, σημάτων και εντολών χειρισμού. Όλες οι μεταβολές των ψηφιακών εισόδων και εξόδων του PLC, καθώς και όλες οι επεξεργασμένες μετρήσεις των αναλογικών μεγεθών αποστέλλονται στο ΚΣΕ. Σε περίπτωση απώλειας της επικοινωνίας μεταξύ ΤΣΕ και ΚΣΕ, ο ΤΣΕ ενεργοποιεί αυτόματα ένα σύστημα backup και καταχωρεί στη μνήμη RAM του PLC τις σχετικές πληροφορίες.

Κάθε Τοπικός Σταθμός Ελέγχου θα αποτελείται από:

- Πίνακα αυτοματισμού και σημάνσεων
- Σύστημα αυτόνομης λειτουργίας τοπικού σταθμού για τουλάχιστον δύο ώρες.
- Τοπικό Σύστημα Προγραμματιζόμενου Λογικού Ελεγκτή σε ξεχωριστό ερμάριο του πίνακα.
- Αντικεραυνική προστασία γραμμής δικτύου και επικοινωνίας.

Οι τοπικοί ελεγκτές προγραμματιζόμενης λογικής (PLC) των ΤΣΕ είναι προφανώς όμοιοι και εναλλάξιμοι ως προς τα τεχνικά χαρακτηριστικά τους, την επεκτασιμότητα και τον μέγιστο αριθμό

των προσαρτώμενων καρτών, ενώ διαφέρουν μόνο ως προς το πλήθος των αναλογικών και των ψηφιακών εισόδων και εξόδων που απαιτούνται κατά περίπτωση.

Το σύστημα πρέπει να μπορεί εύκολα να επεκτείνει την χωρητικότητα μνήμης και τις περιφερειακές λειτουργίες του, χωρίς να απαιτείται γι' αυτό αναμόρφωση του συστήματος ή διακοπή υπερβολικής διάρκειας. Το σύστημα θα σχεδιασθεί έτσι ώστε τυχόν βλάβη του οποιουδήποτε τμήματός του να μην επηρεάζει την λειτουργία άλλου τμήματος, ιδιαίτερα όσον αφορά τα όργανα καταγραφής, τα συστήματα ελέγχου των μονάδων και το σύστημα συναγερμού.

Τα στοιχεία εισόδου του συστήματος θα είναι ψηφιακά και αναλογικά (ρεύμα 4 έως 20 mA). Η συνολική καθυστέρηση, μέχρις ότου η πληροφορία φθάσει στον πίνακα απεικόνισης δεν πρέπει να υπερβαίνει τα 3 sec. Οι αναλογικές πληροφορίες, που θα παρουσιάζονται στον πίνακα, θα πρέπει να ενημερώνονται σε τακτά χρονικά διαστήματα, που δεν θα υπερβαίνουν τα 10 sec.

## 5.2. Προγραμματιζόμενοι Λογικοί Ελεγκτές (PLCs)

Η επιλογή των ελεγκτών προγραμματιζόμενης λογικής (PLC) θα πρέπει να είναι τελευταίας γενιάς και ότι πιο σύγχρονο είναι διαθέσιμο σήμερα. Πρέπει να είναι 100% modular mini-PLC ειδικά σχεδιασμένα για low-end εφαρμογές, καθώς και για εφαρμογές πλήρως κατανεμημένου ελέγχου με υψηλές επικοινωνιακές απαιτήσεις. Ο συγκεκριμένος τύπος PLC θα συνδυάζει υψηλή υπολογιστική ισχύ, αξιοπιστία, επεκτασιμότητα, ευελιξία, συμβατότητα και ταχύτητα και θα παρέχει άριστες επικοινωνιακές δυνατότητες και την καλύτερη απόδοση πραγματικού χρόνου, από όλα τα προϊόντα της κατηγορίας του, διασφαλίζοντας έτσι τη βέλτιστη τεχνικοοικονομικά λύση δεδομένης της χωροθέτησης και των επικοινωνιακών απαιτήσεων της εφαρμογής.

Επιπλέον, τα PLCs αποτελούνται 100% από δομικά στοιχεία καρτών (modules), γεγονός που προσφέρει ασφάλεια, αξιοπιστία, απεριόριστη σχεδόν επεκτασιμότητα και ευελιξία σε χαμηλό κόστος, δεδομένου ότι το backplane bus είναι πλέον ολοκληρωμένο στις κάρτες επέκτασης του ο οποίος έχει σχεδιαστεί έναντι των αυστηρότερων προδιαγραφών βιομηχανικής λειτουργίας ώστε να μην απαιτείται σύστημα ψύξης (fan-free) ακόμη και για τη μέγιστη δυνατή διαμόρφωση. Επίσης, τονίζεται ότι τα modules του PLC μπορούν να τοποθετούνται στα racks χωρίς κανένα περιορισμό ή κανόνα ως προς την θέση τους, προσφέροντας έτσι πλήρεις δυνατότητες “plug-and-play” και καθιστώντας την επέκταση του προτεινόμενου συστήματος εξαιρετικά απλή διαδικασία.

Αναλυτικότερα, ο βασικός εξοπλισμός κάθε Τοπικού Συστήματος PLC θα πρέπει να ικανοποιεί όλα τα διεθνή Standards (DIN, VL, CSA, FU), να είναι πιστοποιημένος έναντι του Προτύπου ISO 9001.

### Τεχνικά χαρακτηριστικά PLC

Η CPU θα πρέπει κατ' ελάχιστον να έχει τα παρακάτω τεχνικά χαρακτηριστικά.

Ενσωματωμένη μνήμη Ram, χωρίς την προσθήκη επεκτάσεων για πρόγραμμα και δεδομένα:

#### **190 Kbyte**

Απαριθμητές : **250**

Χρονικά : **250**

Μέσος χρόνος εκτέλεσης 1000 δυαδικών εντολών: **<0.1 ms**

Μέγιστη Επεκτασιμότητα:

Κεντρικές Ψηφιακοί Είσοδοι (χωρίς την χρήση Remote I/O): **1024**

Κεντρικές Ψηφιακοί Έξοδοι (χωρίς την χρήση Remote I/O): **1024**

Κεντρικές Αναλογικές Είσοδοι και Έξοδοι (χωρίς την χρήση Remote I/O ): **250/250**

Οι τεχνικές προδιαγραφές των PLC σε σχέση με τις γενικές απαιτήσεις είναι οι ακόλουθες:

Οι ελεγκτές θα πρέπει να είναι ελεύθερα προγραμματιζόμενες μονάδες αυτοματισμού αποτελούμενες από ανεξάρτητες μονάδες, εναλλάξιμες κάρτες επέκτασης (modular system) και ανεξάρτητες κάρτες για το σύστημα επικοινωνίας. Πιο συγκεκριμένα, για την επικοινωνία – διασύνδεση με το τοπικό και απομακρυσμένο περιβάλλον (συλλογή πληροφοριών και αποστολή εντολών), διαθέτει τα παρακάτω είδη τυποποιημένων καρτών (signal modules):

◆ Ψηφιακών εισόδων (DI) τύπου ελεύθερης τάσης	Για την συλλογή πληροφοριών τύπου ON / OFF (διακόπτες, επαφές relay κλπ.).
◆ Ψηφιακών εξόδων (DO) τύπου transistor.	Για την αποστολή εντολών σε κατάλληλο εξοπλισμό (αντλίες, βάνες κλπ.).
◆ Αναλογικών εισόδων (AI) τύπου ρεύματος ή τάσης,	Για την συλλογή μετρήσεων από αισθητήρια όργανα που παρέχουν αναλογικό σήμα (σταθμόμετρα, πιεσόμετρα κλπ.).
◆ Αναλογικών εξόδων (AO) τύπου ρεύματος ή τάσης.	Για την αποστολή κατάλληλων εντολών για την ρύθμιση λειτουργιών (inverter, βάνες κλπ.).
◆ Επεξεργασίας επικοινωνιών	Για την επικοινωνία με τον ΚΣΕ και άλλους απομακρυσμένους ελεγκτές του συστήματος Τηλεέλεγχου / Τηλεχειρισμού.
◆ Σύνδεση με Modem ασύρματης επικοινωνίας (radio-modem ή GSM/GPRS) ιδιού ή άλλου κατασκευαστή	Για την διασύνδεση με το ασύρματο ETHERNET δίκτυο επικοινωνιών του συστήματος Τηλεέλεγχου / Τηλεχειρισμού.

Επιπλέον οι ελεγκτές θα πρέπει να έχουν την δυνατότητα:

- ◆ Σύνδεσης με H/Y και καταγραφικό (εκτυπωτή κλπ), χωρίς την διακοπή των επικοινωνιών, με την προσθήκη κατάλληλου ανεξάρτητου επεξεργαστή σειριακής επικοινωνίας .
- ◆ Προγραμματισμού, είτε απομακρυσμένου (teleservice), διαμέσου ενσύρματου δικτύου είτε τοπικού, διαμέσου σειριακής σύνδεσης RS232 ή RS485, με την χρήση φορητού ηλεκτρονικού υπολογιστή.

Οι ελεγκτές θα πρέπει να:

- Έχουν σχεδιασθεί για δικτύωση σε ευρεία γεωγραφική περιοχή.
- Διαθέτουν επεξεργαστή ώστε να είναι ικανοί για πλήρη αυτόματα και αυτόνομη επεξεργασία των πληροφοριών τόσο για τον τοπικό έλεγχο της εγκατάστασης όσο και για την ασύρματη ή ενσύρματη μετάδοση των δεδομένων σε άλλα PLC και H/Y της εγκατάστασης.
- Υποστηρίζουν την ελεύθερη τοποθέτηση των καρτών εισόδων / εξόδων στο motherboard (εκτός από την πρώτη θέση την οποία καταλαμβάνει η CPU)..
- Λειτουργεί σε περιβάλλον με σχετική υγρασία από 5% έως 95% και θερμοκρασία από 0° C έως +60° C.

Ειδικότερα στα PLC του σταθμού, θα πρέπει να ισχύουν τα παρακάτω :

1. Ο προγραμματισμός τους να γίνεται με την χρήση ενός λογισμικού πακέτου, το οποίο υποστηρίζει τις γλώσσες προγραμματισμού STL, LADDER και FDB, και επιπλέον μπορεί να ενσωματώσει γλώσσες ανώτερου επιπέδου όπως η γλώσσα SCL (Structured Control Language) ή γλώσσες γραφικών όπως είναι οι γλώσσες GRAPH και HiGraph. Όλες οι παραπάνω γλώσσες προγραμματισμού είναι σύμφωνες με το πρότυπο DIN EN 6.1131-3.

2. Τα PLC να έχουν την δυνατότητα διατήρησης της μνήμης, σε περίπτωση διακοπής τάσης τροφοδοσίας τους, χωρίς την χρήση μπαταρίας καθώς όλα τα περιεχόμενα της μνήμης του PLC

αποθηκεύονται είτε σε ειδική εξωτερική μνήμη, τεχνολογίας Flash EPROM (Micro Memory Card - MMC με μέγιστο όγκο δεδομένων 8Mb) είτε και στην εσωτερική non-volatile memory της CPU .

3. Οι CPU να διαθέτουν ειδική περιοχή της εσωτερικής τους μνήμης (diagnostic buffer), όπου καταγράφονται κυκλικά οι αιτίες των 100 πλέον πρόσφατων σφαλμάτων συστήματος καθώς και η χρονική στιγμή του κάθε συμβάντος. Το περιεχόμενο του diagnostic buffer διατηρείται ακόμα και μετά από διακοπή τάσης. Επιπλέον δεν υπάρχει η δυνατότητα διαγραφής του από τον χρήστη.

4. Το interface προγραμματισμού του PLC θα πρέπει να υποστηρίζει τόσο την διασύνδεση με την συσκευή προγραμματισμού (τοπικά ή και απομακρυσμένα) όσο και την δημιουργία τοπικών δικτύων για σύνδεση με συσκευές ενδείξεων και χειρισμών η άλλα PLC.

5. Οι CPU θα πρέπει να διαθέτουν ειδικές ρουτίνες συστήματος, που διευκολύνουν τον προγραμματισμό οι οποίες είναι ενσωματωμένες στο λειτουργικό. Καλούνται, δε, αυτόματα από το λειτουργικό της CPU σε περιπτώσεις ειδικών συμβάντων (event driven interrupt), ή κυκλικά (cycle interrupts) ή και ανά τακτό χρόνο καθοριζόμενο από τον χρήστη (time driven interrupt). Οι ρουτίνες θα πρέπει να καλούνται από την CPU αυτόματα με την έναρξη και με την αναχώρηση του συμβάντος. Το περιεχόμενό τους θα πρέπει να καθορίζεται από τον χρήστη.

6. Όλα τα PLC του ίδιου τύπου να είναι όμοια και εναλλάξιμα ως προς τα τεχνικά χαρακτηριστικά, την επεκτασιμότητα και τον μέγιστο αριθμό καρτών επέκτασης. Θα διαφέρουν μόνο ως προς το πραγματικό πλήθος των αναλογικών και ψηφιακών εισόδων και εξόδων που απαιτείται ανάλογα με τις ανάγκες κάθε εγκατάστασης. Ο σημερινός αριθμός των εισόδων – εξόδων πρέπει να μπορεί να αυξηθεί ώστε να καλύπτει μελλοντικές απαιτήσεις, μόνο με την προσθήκη επιπλέον καρτών που θα επικοινωνούν με τις γειτονικές μονάδες διαμέσου του motherboard. Η επέκταση του ελεγκτή γίνεται με απλό τρόπο χωρίς να απαιτούνται ειδικά εργαλεία ή μεταφορά της συσκευής σε εργαστήριο.

Το PLC θα πρέπει να αποτελείται από :

1. Το πλαίσιο τοποθέτησης των καρτών (Din Rail mounting) όπου οι κάρτες τοποθετούνται απλά και βιδώνονται σταθερά. Στο πλαίσιο (RACK) τοποθετείται ο δίαυλος επικοινωνίας (bus) μεταξύ CPU, καρτών I/O και καρτών επικοινωνίας. Ο δίαυλος επικοινωνίας είναι υπό μορφή bus connector's που είναι ενσωματωμένα στις κάρτες.

2. Τα πλαίσια είναι το κεντρικό πλαίσιο(CR), στο οποίο τοποθετείται το τροφοδοτικό, η CPU, κάρτες I/O, κάρτες επικοινωνίας (συνολικά 8 κάρτες I/Q και επικοινωνίας) και τα πλαίσια επέκτασης (ER), στα οποία τοποθετούνται επίσης κάρτες I/O και κάρτες επικοινωνίας. Τα πλαίσια μπορούν να τοποθετηθούν κατακόρυφα ή οριζόντια. Η διασύνδεση των πλαισίων να γίνεται με ειδικές κάρτες διασύνδεσης.

#### 1) Μονάδα τροφοδοσίας (Power Supply 5A)

το τροφοδοτικό έχει τα εξής γενικά χαρακτηριστικά:

– Τάση εισόδου ονομαστική : 120/230 VAC

– Τάση εισόδου επιτρεπόμενη : 85-132VAC/170 -264VAC

– Ρεύμα εισόδου: 230V 1,5 A , 120V 2.1A

– Συχνότητα γραμμής : 60/50HZ

Επιτρεπτή περιοχή συχνότητας : 47..63HZ

– Τάση εξόδου 24VDC DC(απαραίτητη για την τροφοδοσία της CPU και των εξωτερικών αισθητηρίων και βοηθητικών relays

– Επιτρεπόμενη τάση εξόδου: 24VDC  $\pm$ 3%

- Ρεύμα εξόδου: Στα 24VDC , 5A
- ηλεκτρονική προστασία από βραχυκύκλωμα και γαλβανική απομόνωση, LED ύπαρξης 24 VDC
- Υπερπήδηση διακοπών δικτύου τροφοδοσίας μεγαλύτερη από 20ms για τάση εισόδου  $V_{in}=93/187\text{ V}$

## 2) Κεντρική μονάδα επεξεργασίας CPU

Η CPU θα πρέπει να έχει τα εξής χαρακτηριστικά

- Ενσωματωμένη RAM (χωρίς την προσθήκη επεκτάσεων) τουλάχιστον 190 Kbyte
- Εξωτερική ή εσωτερική Flash EPROM τύπου MMC (που να μπορεί να επεκταθεί μέχρι μεγέθους 8 Mbyte) που επεκτείνει την ενσωματωμένη load memory.

Η μνήμη πρέπει να περιλαμβάνει όλα τα Block Λογικής (συμπεριλαμβανομένων και Block που δεν απαιτούνται για την εκτέλεση του προγράμματος πχ. Block Header), μπλοκ Δεδομένων και Δεδομένων παραμετροποίησης (16 Kbytes) που δεν χάνονται ούτε με το Reset της μνήμης.

Με την Μεταγωγή της CPU από κατάσταση Stop - κατάσταση εκτέλεσης του προγράμματος θα πρέπει να μεταφέρονται από την Load μνήμη στην Working μνήμη μόνο τα κομμάτια των μπλοκ λογικής και δεδομένων που είναι απαραίτητα για την εκτέλεση του προγράμματος. Επίσης θα υπάρχει η δυνατότητα να φορτώνονται από την ενσωματωμένη RAM εργασίες στην μνήμη φορτώματος δεδομένα τουλάχιστον 4 Mbyte.

Η CPU πρέπει να εμπεριέχει ενδεικτικά Leds Status και σφαλμάτων.

Η CPU περιλαμβάνει διαγνωστική μνήμη (στον ειδικό diagnostic buffer) που δεν σβήνεται ούτε με την πτώση τάσης ούτε με το Reset της μνήμης και καταγράφονται με ώρα και ημερομηνία γεγονότα που συνδέονται με

- Σφάλματα της CPU
- Σφάλματα συστήματος της CPU
- Σφάλματα περιφερειακών modules.
- Μεταγωγή από κατάσταση Stop-Εκτέλεση προγράμματος (RUN) -Stop.
- Προγραμματιστικά λάθη στο πρόγραμμα εφαρμογής.

Η διαγνωστική μνήμη μπορεί να διαβασθεί ON-LINE τοπικά με τον φορητό ηλεκτρονικό υπολογιστή

Επίσης η CPU να περιλαμβάνει Διαγνωστικό Alarm μπλοκ στο οποίο προγραμματίζοντας την Διεύθυνση μιας οποιασδήποτε κάρτας εισόδου / εξόδου να λαμβάνονται διαγνωστικά bit για την κάρτα όπως

- Βλάβη κάρτας
- Εσωτερικό εξωτερικό σφάλμα
- Πρόβλημα σε κάποιο κανάλι της κάρτας
- Έλλειψη εξωτερικής τάσης

- Έλλειψη φίσσας καλωδίων, Bit που μπορούν συνολικά να ενημερώσουν τοπική λυχνία ή να μεταφερθούν μέσω του δικτύου των οπτικών ινών στους ΚΣ. Ειδικά στις κάρτες αναλογικών εισόδων αν στο στάδιο αρχικής παραμετροποίησης της κάρτας ενεργοποιήσει ο χρήστης την ανίχνευση κομμένου καλωδίου τότε είτε με την ενεργοποίηση του διαγνωστικού Alarm μπλοκ είτε με την μη ενεργοποίηση του αλλά οπτικά σε εξωτερικό LED της κάρτας (System Fault) ειδοποιείται τοπικά ή remote το σύστημα για το κομμένο καλώδιο οποιοδήποτε αναλογικού οργάνου(4...20mA)



- Να υπάρχει ενσωματωμένο ρόλοι πραγματικού χρόνου
- Να διαθέτει ενσωματωμένους Ωρωμετρητές λειτουργίας
- Να υποστηρίζονται Γλώσσες προγραμματισμού όπως LAD (LADDER) CSF (Πύλες) STL ( λίστα εντολών) σύμφωνα με τα διεθνή Standards IEC 1131-3 Part 3 αλλά και επιπλέον γλώσσες προγραμματισμού με την χρήση Optional Software πακέτων όπως
  - SCL ( Structure Control Language, Pascal like language)
  - GRAPH, Higraph, CFC (Continuous Function Chart) γραφικές γλώσσες προγραμματισμού.
 Όλες οι επιπλέον γλώσσες προγραμματισμού με μικρό ποσό μετάφρασης (Compilation) μεταφράζονται στις γλώσσες LAD, CSF, STL.
- Να υποστηρίζεται δομημένος προγραμματισμού με την ύπαρξη ειδικών μπλοκ οργάνωσης (OB) Block δεδομένων (DB, Block λειτουργία ( FC,FB), Block Λειτουργιών συστήματος (SFC, SFB) και Block δεδομένων συστήματος (SDB).
- Να υποστηρίζονται οι παρακάτω εντολές
  - Λογικής bit BOOLEAN (AND, OR)
  - Λογικής Word boolean (AND, OR) με 16 bit-Σταθερές.
  - Λογικής Double Boolean (AND,OR) με 32 bit- Σταθερές
  - Εντολές παλμού.
  - Set / Reset bit (πχ. Inputs, Outputs, Flags)
  - Εντολές ολίσθησης Δεξιά, αριστερά και κυκλικής ολίσθησης.
  - Set /Reset bit (π.χ. Inputs, Outputs, flags)
  - Εντολές ολίσθησης δεξιά, αριστερά και κυκλικής ολίσθησης
  - Εντολές χρονικών και απαριθμητών
  - Αποθήκευσης και μεταφοράς τιμών από και προς καταχωρητές byte, Word, Doubleword.
  - Εντολές σύγκρισης (16bit, 32 bit ακέραιων αριθμών, 32 bit δεκαδικών αριθμών).
  - Αριθμητικές πράξεις
  - Εύρεση τετραγωνικής ρίζας, Λογαριθμικές πράξεις, τριγωνομετρικές λειτουργίες.
  - Εντολές αλλαγής ελέγχου του προγράμματος από μπλοκ σε μπλοκ και από εντολή σε εντολή μέσα στο ίδιο μπλοκ .
  - Εντολές μετατροπής κώδικα (πχ BCD σε 16 bit Ακέραια)
  - Διάφοροι τρόποι εκτέλεσης του προγράμματος όπως κυκλικός, ελεγχόμενος από γεγονός ή από χρόνο
  - Ένδειξη μεγίστου - ελαχίστου- μέσου κύκλου εκτέλεσης προγράμματος
  - Υποστήριξη αναλογικό - ολοκληρωτικό- διαφορικού ελεγκτή κλειστού βρόχου (PID Controller) με την βοήθεια επιπλέον πακέτου παραμετροποίησης και πακέτου Block Λειτουργίας.
- Με την χρήση του MPI interface της CPU, μπορεί ο χειριστής ταυτόχρονα να συνδέσει τον φορητό προγραμματιστή για λειτουργίες ελέγχου και εκσφαλμάτωση του προγράμματος της CPU και της δυνατότητας αλλαγής των παραμέτρων λειτουργίας, των ενδείξεων λειτουργίας κινητήρων και την δυνατότητα χειροκίνητης λειτουργίας.

### 3) Η κάρτα ψηφιακών εισόδων θα πρέπει να διαθέτει

- Τάση εισόδου : Ονομαστική τιμή 24 VDC ή 120/230 V AC
- Επιτρεπτή περιοχή 20.4 - 28.8 VDC,
- Γαλβανική απομόνωση από το δίαυλο επικοινωνίας καρτών
- Περιοχή τάσης για το σήμα "1" 13-30 V DC ή 85-264 V AC,

- Περιοχή τάσης για το σήμα ‘‘0’’ -3 - 5V DC ή 0 – 40 V AC
- Ένδειξη της κατάστασης του σήματος της κάθε ψηφιακής εισόδου με LED.
- Επιπρόσθετη φίσσας καλωδίωσης που μετακινείται απλά και χωρίς κίνδυνο να τοποθετηθεί σε λάθος τύπο κάρτας (περιλαμβάνει Key πολικότητας)
- Μέγιστος χρόνος ανταπόκρισης στην ονομαστική τάση εισόδου :1.2 -4.8 ms
- Ρεύμα εισόδου για σήμα ‘‘1’’ μέγιστο 7 mA
- Δυνατότητα για σύνδεση με δισύρματο BERO ( επιτρεπτό υπόλοιπο ρεύματος αισθητηρίου 1.5 mA)
- Δυνατότητα συλλογής ψηφιακής πληροφορίας μέχρι 1000m με θωρακισμένο καλώδιο ή 600 m χωρίς θωρακισμένο καλώδιο.

#### 4) Η κάρτα ψηφιακών εξόδων θα πρέπει να διαθέτει

- Γαλβανική απομόνωση
- Τάση τροφοδοσίας 24V DC ή 230 V AC
- Επιτρεπτή περιοχή τάσης 20.4...28.8 VDC
- Τάση εξόδου για ‘‘σήμα’’1’’ 24VDC  $\pm$ 0.8V ή
- Ρεύμα εξόδου για ‘‘1’’ Σε 60° , 0.5A
- Ελάχιστο ρεύμα για ‘‘1’’ Σε 60° 5mA
- Ρεύμα εξόδου για ‘‘0’’ Σε 60° , 0.5mA
- Συνολικό ρεύμα εξόδου ( ανά ομάδα εξόδων ) 2A
- Φορτίο Λαμπτήρα 5W
- Συχνότητα ζεύξεων επαφώ
- ΩΜΙΚΩΝ 100HZ
- ΕΠΑΓΩΓΙΚΩΝ 0.5HZ
- Φορτία ενδείξεως 100HZ
- Ένδειξη κατάστασης του σήματος της κάθε ψηφιακής εξόδου με LED
- Επιπρόσθετη φίσσα καλωδίων
- Ηλεκτρονική προστασία από βραχυκύκλωμα
- Δυνατότητα αποστολής εντολής μέχρι 600m χωρίς θωρακισμένο καλώδιο και 1000m με θωρακισμένο

5) Η αναλογική κάρτα εισόδων να μπορεί να επεξεργασθεί αισθητήρια με δυνατότητα μετρήσεων βασικών περιοχών:

Τάσης :  $\pm$ 10V / 100K $\Omega$

Ρεύματος : 4...20mA / 25 $\Omega$  Αντίσταση εισόδου

Αντίστασης : Pt 100 Standard /10M $\Omega$  , Ni 100 standard

αλλάζοντας τον τύπο της μέτρησης με μηχανικά jumpers πάνω στην κάρτα η με ανάλογη συρμάτωση και ρυθμίζοντας διάφορα μεγέθη (πχ πάνω -κάτω όριο).

- Η ανάλυση του A/D μετατροπέα της κάρτας είναι τουλάχιστον 13 bits
- Ο κύκλος ολοκλήρωσης/μετατροπής για κάθε κανάλι είναι 60 msec

- Το μήκος καλωδίου μέχρι το αισθητήριο θα είναι τουλάχιστον 200m με θωρακισμένο καλώδιο

- έχει γαλβανική απομόνωση από το δίαυλο επικοινωνίας καρτών (bus)

- Επιτρεπτή τάση εισόδου για κανάλι τάσης 12-30V

- Επιτρεπτό ρεύμα εισόδου για κανάλι ρεύματος 40 mA

- όριο βασικού σφάλματος (όριο σφάλματος λειτουργίας στα 25° που αναφέρεται στην περιοχή εισόδου ) max  $\pm 0,4 \%$

- Φίσσα καλωδίων με στοιχείο κωδικοποίησης. Όταν η φίσσα τοποθετείται για πρώτη φορά στην κάρτα τότε το στοιχείο κωδικοποίησης επιδρά στο να μπορεί να τοποθετηθεί η φίσσα σε κάρτες της ίδιας περιοχής τάσης ή ρεύματος.

6) Η αναλογική κάρτα εξόδων να μπορεί να επεξεργασθεί σήματα εξόδου με δυνατότητα περιοχών:

Τάσης :  $\pm 10V / 1 K\Omega$

Ρεύματος : 4...20mA / 500Ω Αντίσταση εισόδου

αλλάζοντας τον τύπο της μέτρησης με μηχανικά jumpers πάνω στην κάρτα η με ανάλογη συρμάτωση και ρυθμίζοντας διάφορα μεγέθη (πχ πάνω -κάτω όριο).

- Η ανάλυση του A/D μετατροπέα της κάρτας είναι τουλάχιστον 12 bits

- Ο κύκλος μετατροπής για κάθε κανάλι είναι 0.8 ms

- Το μήκος καλωδίου μέχρι το αισθητήριο θα είναι τουλάχιστον 200 m με θωρακισμένο καλώδιο

- έχει γαλβανική απομόνωση από το δίαυλο επικοινωνίας καρτών (bus)

- Προστασία έναντι αναστροφου πολικότητας ή βραχυκυκλώματος

- Επιτρεπτή τάση εξόδου για κανάλι ρεύματος 18V

- Επιτρεπτό ρεύμα εξόδου για κανάλι ρεύματος 25 mA

- όριο βασικού σφάλματος (όριο σφάλματος λειτουργίας στα 25° που αναφέρεται στην περιοχή εισόδου ) max  $\pm 0,6 \%$

- Δυνατότητα διάγνωσης μέσω Led σήμανσης για σφάλματα καναλιών

- φίσσα καλωδίων με στοιχείο κωδικοποίησης. Όταν η φίσσα τοποθετείται για πρώτη φορά στην κάρτα τότε το στοιχείο κωδικοποίησης επιδρά στο να μπορεί να τοποθετηθεί η φίσσα σε κάρτες της ίδιας περιοχής τάσης ή ρεύματος.

#### Κάρτα διαχείρισης επικοινωνιών και data logging (για τον ΚΣΕ)

Η κάρτα αυτή θα μπορεί να τοποθετηθεί στη ράγα του PLC και θα αναλαμβάνει τη διεκπεραίωση των επικοινωνιών και την αποθήκευση και διατήρηση των δεδομένων κατά τη διάρκεια ενδεχόμενου σφάλματος επικοινωνίας. Έτσι, θα αποφορτίζει τη CPU του PLC από τον επικοινωνιακό φόρτο. Θα διαθέτει μνήμη ικανή να διατηρεί 16.000 μηνύματα δεδομένων ή/και να μπορεί να αποθηκεύσει τις μετρήσεις για 7 αναλογικές τιμές ανά 15 min για τουλάχιστον 7 ημέρες. Οι τιμές αυτές θα αποθηκεύονται με time-stamp, ώστε μετά την αποκατάσταση της επικοινωνίας να αποστέλλονται προς υπερκείμενο SCADA για ενσωμάτωση στη βάση δεδομένων με τη σωστή χρονολογική σειρά και χωρίς να χρειάζεται η ανάπτυξη κώδικα προγράμματος για το λόγο αυτό. Επίσης, η κάρτα αυτή θα διαθέτει interface RS232 για σύνδεση σε δίκτυα μισθωμένης γραμμής, ασύρματα ή dial-up δίκτυα και RJ45 για σύνδεση σε IP based δίκτυα. Θα φέρει επίσης διαγνωστικά LED με ενδείξεις για την κατάσταση της μονάδας και της σύνδεσης επικοινωνίας. Ένα ακόμη βασικό χαρακτηριστικό της κάρτας αυτής είναι η δυνατότητα να μετάγει την επικοινωνία από μίας μορφής πρωτεύοντος δικτύου (π.χ. 2,4 GHz) σε ένα άλλο δευτερεύον (π.χ. GPRS) όταν

παρουσιαστεί σφάλμα στο πρωτεύον δίκτυο. Η μεταγωγή θα γίνεται αυτόματα χωρίς να επεμβαίνει κάποιος χειριστής, ενώ αυτόματη θα είναι η μεταγωγή από το δευτερεύον δίκτυο και πάλι στο πρωτεύον δίκτυο, μόλις αποκατασταθεί το σφάλμα επικοινωνίας.

Θα πρέπει να πληροί, ακόμη, τα ακόλουθα:

– Ρυθμός μετάδοσης δεδομένων: 50...38.400 bit/s σε RS232 και 10/100 Mbit/s autosensing σε Ethernet

– Τάση τροφοδοσίας: 24 V DC

– Κατανάλωση ρεύματος: μέγιστο 200 mA

– Θερμοκρασία λειτουργίας: 0...+60°C

– Σχετική υγρασία: μέγιστη 95% στους 25°C

– Βαθμός προστασίας IP20

Γενικά τα PLC θα πρέπει να ικανοποιούν τα διεθνή Standards όπως DIN, UL, CSA, FM και ISO 9001. Επίσης ικανοποιούν τα βιομηχανικά Standards λόγω της συμβατότητας :

• σε υψηλά ηλεκτρομαγνητικά πεδία (EG directive 89/336/EEG, EN 50082-2, limit values EN55011, ClassA, Group1),

• σε λειτουργία με όρια θερμοκρασίας 0...60°C

• με αντοχή σε κραδασμούς κατά IEC68

• με αντοχή σε κρούσεις κατά IEC 68,Part2-27 (15gr/11ms)

• δεν απαιτούν κατά την λειτουργία τους επιπλέον ανεμιστήρες.

• Βαθμός προστασίας IP20

Το PLC θα πρέπει να ικανοποιεί τα διεθνή Standards όπως DIN, UL, CSA, FM και ISO 9001.

## Τεχνική Προδιαγραφή 11

### **ΦΟΡΤΟΕΚΦΟΡΤΩΣΗ ΚΑΙ ΜΕΤΑΦΟΡΑ ΠΡΟΪΟΝΤΩΝ ΕΚΣΚΑΦΗΣ**

#### **Αντικείμενο**

Η παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή αναφέρεται στη φορτοεκφόρτωση και μεταφορά προϊόντων εκσκαφών:

- είτε ακατάλληλων για επανεπίχωση, ή πλεοναζόντων, τα οποία θα απορρίπτονται σε κατάλληλους χώρους αποδεκτούς από τις αρμόδιες Αρχές,
- είτε κατάλληλων και προοριζόμενων για επανεπίχωση των ορυγμάτων με προσωρινή πλευρική απόθεση στα ορύγματα, η με τη μεταφορά τους σε χώρους προσωρινής εναπόθεσης που θα εξασφαλιστούν από τον Ανάδοχο και την εν συνεχεία φορτοεκφόρτωση και μεταφορά τους μέχρι τη θέση του έργου, όπου θα χρησιμοποιηθούν.

Η Προδιαγραφή αυτή αφορά επίσης στη φορτοεκφόρτωση και μεταφορά για απόρριψη των προϊόντων εκσκαφών που προέρχονται από καθαιρέσεις ή αποξηλώσεις πλακοστρώσεων πεζοδρομίων ή κρασπέδων, ή ασφαλικών οδοστρωμάτων ή σκυροδέματος.

#### **Εργασίες που θα εκτελεσθούν**

Οι φορτοεκφορτώσεις των προς μεταφορά προϊόντων εκσκαφής θα γίνονται είτε με μηχανικά μέσα είτε με τα χέρια όταν τα μηχανικά μέσα δεν μπορούν να πλησιάσουν ή όταν η ποσότητα των υλικών δεν είναι μεγάλη για να δικαιολογήσει τη μετάβαση φορτωτικού μηχανήματος.

Τα προϊόντα που θα φορτοεκφορτωθούν και θα μεταφερθούν, θα προέρχονται από εκσκαφές που θα γίνονται για την κατασκευή των αγωγών και των φρεατίων, ή από καθαιρέσεις, ή από αποξηλώσεις πλακοστρώσεων πεζοδρομίων ή κρασπέδων ή ασφαλικών οδοστρωμάτων ή σκυροδέματος.

Η απομάκρυνση των πάσης φύσεως πλεοναζόντων προϊόντων εκσκαφής που δεν θα χρειασθούν για την επαναπλήρωση των ορυγμάτων, θα γίνεται από τον Ανάδοχο παράλληλα με την εκσκαφή του ορύγματος, σε τακτά διαστήματα, και απευθείας στην τελική θέση απόθεσης.

Ο Ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να οργανώσει κατάλληλα τους εργοταξιακούς χώρους και να προγραμματίσει κατάλληλα την κατασκευή, ώστε τα προϊόντα εκσκαφής που θα απαιτηθούν για επανεπίχωση των ορυγμάτων μετά την εκτέλεση των απαιτούμενων δοκιμών και ελέγχων σύμφωνα με τις οικείες προδιαγραφές, να αποτίθενται προσωρινά πλευρικά του ορύγματος μέχρι την επανεπίχωση στην ίδια θέση ή σε άλλες θέσεις του έργου. Επιπρόσθετα, ο Ανάδοχος υποχρεούται να μεριμνήσει ώστε η απόθεση αυτή των προϊόντων εκσκαφής να μην παρακαλώει την προσέγγιση των προς τοποθέτηση σωλήνων και φρεατίων στο όρυγμα, την ελεύθερη κυκλοφορία επί της οδού (εφόσον αυτό είναι δυνατό βάσει του πλάτους της οδού και τους σχεδιασμού του δικτύου), την ελεύθερη ροή των τυχόν ομβρίων υδάτων που προέρχονται από ανάντη περιοχές, όπως επίσης να μεριμνήσει για την αποφυγή εισροής των υδάτων αυτών μέσα στο όρυγμα. Σε οποιαδήποτε κατάκλιση των ορυγμάτων από νερά, ο Ανάδοχος υποχρεούται χωρίς καμία άλλη αποζημίωση να προβεί στις απαιτούμενες αντλήσεις.

Επισημαίνεται ότι ο Ανάδοχος μπορεί να φορτοεκφορτώσει, να μεταφέρει και να αποθέσει προσωρινά προϊόντα εκσκαφής που προορίζονται για επανεπίχωση, σε χώρους προσωρινής απόθεσης που θα εξασφαλιστούν από τον ίδιο, με όλες τις απαιτούμενες κατά νόμο διαδικασίες και κατόπιν σχετικών πιθανών αδειοδοτήσεων από αρμόδιες Αρχές και, σε κάθε περίπτωση, κατόπιν σύμφωνης γνώμης της Διευθύνουσας Υπηρεσίας. Στην περίπτωση αυτή, όλες οι δαπάνες εξασφάλισης των χώρων προσωρινής απόθεσης, φορτοεκφορτώσεων και μεταφορών των προϊόντων εκσκαφής στους χώρους αυτούς, καθώς και αντίστοιχων εργασιών φορτοεκφορτώσεων και μεταφορών στις θέσεις του έργου στις οποίες πρόκειται να πραγματοποιηθεί η επανεπίχωση,

και τέλος, οι αποκαταστάσεις των χώρων προσωρινής απόθεσης, βαρύνουν αποκλειστικώς τον Ανάδοχο.

### **Επιμέτρηση και Πληρωμή**

Η επιμέτρηση για τις εργασίες φορτοεκφόρτωσης και μεταφοράς των πάσης φύσεως προϊόντων εκσκαφής θα αφορά ολοκληρωμένη εργασία για μεταφορά στους τελικούς χώρους απόθεσης και θα γίνεται σε κυβικά μέτρα (m<sup>3</sup>) όγκου ορύγματος. Η πληρωμή θα γίνεται με τα αντίστοιχα Άρθρα Τιμολογίου. Εργασίες φορτοεκφορτώσεων και μεταφορών σε προσωρινούς χώρους απόθεσης, δεν επιμετρώνται και δεν πληρώνονται ιδιαίτεως.

Όπου αναφέρεται ρητά στο Τιμολόγιο, η δαπάνη μεταφοράς των πλεοναζόντων προϊόντων εκσκαφής στον τελικό χώρο απόθεσης περιλαμβάνεται στο σχετικό άρθρο των εκσκαφών με κατάλληλη προσαύξηση της τιμής της εκσκαφής.

Η τιμή και πληρωμή αποτελούν πλήρη αποζημίωση του Αναδόχου για την παροχή όλων των απαιτούμενων μηχανημάτων, μεταφορικών μέσων, εγκαταστάσεων, εφοδίων και εργασίας.

***Επισημαίνεται ότι στις περιπτώσεις των προκατασκευασμένων φρεατίων επίσκεψης από σκυρόδεμα (Α.Τ. Β.06), της κατασκευής αγωγού εξωτερικής διακλάδωσης Φ 125 από PVC-U SDR 41 ανεξαρτήτως βάθους ορύγματος (Α.Τ. ΜΕ. 01), της κατασκευής φρεατίου ελέγχου - προσαρμογής εξωτερικών διακλαδώσεων (Α.Τ. ΜΕ. 02) ή/και όπου αλλού προβλέπεται από σχετικό άρθρο του Τιμολογίου μελέτης, οι φορτοεκφορτώσεις και οι μεταφορές προϊόντων εκσκαφής, δεν επιμετρώνεται ούτε πληρώνονται ιδιαίτεως, δεδομένου ότι οι εργασίες αυτές περιλαμβάνονται στην τιμή του σχετικού άρθρου.***

**25-11-2019**  
**ΣΥΝΤΑΧΘΗΚΕ**

**25-11-2019**  
**ΕΛΕΓΧΘΗΚΕ**  
Η Προϊσταμένη Τμ. Έργων

**25-11-2019**  
**ΘΕΩΡΗΘΗΚΕ**  
Η Προϊσταμένη Δ/σης Τ.Υ.

**ΝΙΚΑ ΔΗΜΗΤΡΑ**  
**ΑΓΡ. ΤΟΠ. ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ**

**ΚΟΥΡΟΥΠΑΚΗ ΑΓΓΕΛΙΚΗ**  
**ΑΓΡ. ΤΟΠ. ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ**

**ΑΓΓΕΛΙΝΑ ΑΝΝΑ**  
**ΠΟΛ. ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ**

**ΑΚΡΙΒΕΣ ΑΝΤΙΓΡΑΦΟ**