

**ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ  
ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΗΠΕΙΡΟΥ**



**ΠΡΑΞΗ: «ΕΡΓΑ ΒΕΛΤΙΩΣΗΣ ΤΗΣ ΑΠΟΔΟΤΙΚΟΤΗΤΑΣ ΤΗΣ ΧΡΗΣΗΣ ΤΟΥ ΝΕΡΟΥ  
ΣΤΟ ΑΡΔΕΥΤΙΚΟ ΕΡΓΟ ΤΟΥ ΜΕΣΟΥ ΡΟΥ ΚΑΛΑΜΑ»**

**ΥΠΟΕΡΓΟ 1: «ΑΡΔΕΥΤΙΚΟ ΕΡΓΟ ΜΕΣΟΥ ΡΟΥ ΚΑΛΑΜΑ»**

**ΤΕΧΝΙΚΗ ΣΥΓΓΡΑΦΗ ΥΠΟΧΡΕΩΣΕΩΝ (Τ.Σ.Υ.)**

**ΙΟΥΛΙΟΣ 2024**



**ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ  
ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΗΠΕΙΡΟΥ  
ΓΕΝΙΚΗ ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΑΝΑΠΤΥΞΙΑΚΟΥ  
ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΥ, ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ &  
ΥΠΟΔΟΜΩΝ  
ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΕΡΓΩΝ  
ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΗΠΕΙΡΟΥ  
ΤΜΗΜΑ ΔΟΜΩΝ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ**

**ΠΡΑΞΗ: «ΕΡΓΑ ΒΕΛΤΙΩΣΗΣ ΤΗΣ ΑΠΟΔΟΤΙΚΟΤΗΤΑΣ ΤΗΣ ΧΡΗΣΗΣ ΤΟΥ ΝΕΡΟΥ ΣΤΟ  
ΑΡΔΕΥΤΙΚΟ ΕΡΓΟ ΤΟΥ ΜΕΣΟΥ ΡΟΥ ΚΑΛΑΜΑ»**

**ΥΠΟΕΡΓΟ 1: «ΑΡΔΕΥΤΙΚΟ ΕΡΓΟ ΜΕΣΟΥ ΡΟΥ ΚΑΛΑΜΑ»**

**ΤΕΧΝΙΚΗ ΣΥΓΓΡΑΦΗ ΥΠΟΧΡΕΩΣΕΩΝ (Τ.Σ.Υ.)**

**ΙΩΑΝΝΙΝΑ 18 - 7 - 2024**

**ΟΙ ΣΥΝΤΑΞΑΝΤΕΣ**

**Ελένη Δημουλά**

Πολιτικός Μηχανικός

**Βιολέττα Τζανίδη**

Ηλεκτρολόγος Μηχανικός

**ΕΛΕΓΧΘΗΚΕ**

**Ο ΑΝΑΠΛ. ΠΡΟΪΣΤΑΜΕΝΟΣ Τ.Δ.Π.**

**ΘΕΩΡΗΘΗΚΕ**

**Η ΑΝΑΠΛ. ΠΡΟΪΣΤΑΜΕΝΗ Δ.Τ.Ε.**

Βασίλειος Κυριαζής

Ηλεκτρολόγος Μηχανικός

Ελένη Νικολού

Πολιτικός Μηχανικός

# **1 ΓΕΝΙΚΟΙ ΟΡΟΙ**

## **1.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ**

Αντικείμενο του παρόντος τεύχους (Τ.Σ.Υ. – Τεχνικές Προδιαγραφές) είναι η διατύπωση των ειδικών τεχνικών συμβατικών όρων σύμφωνα με τους οποίους πρόκειται να πραγματοποιηθούν τα έργα της επικεφαλίδας, σε συνδυασμό με τους υπόλοιπους όρους της Διακήρυξης Δημοπρασίας και των λοιπών τευχών δημοπράτησης, όπως αναλύονται και με τη σειρά ισχύος που ορίζεται στο άρθρο 5 της Διακήρυξης.

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

Για την κατασκευή του έργου με τίτλο: «**ΑΡΔΕΥΤΙΚΟ ΕΡΓΟ ΜΕΣΟΥ ΡΟΥ ΚΑΛΑΜΑ**», την όλη προμήθεια, εγκατάσταση και δοκιμή των υλικών, τους ελέγχους ποιότητας και αντοχής, καθώς και τις παραλαβές του έργου, ισχύουν γενικά τα ακόλουθα πρότυπα:

- Οι Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΤΕΠ)
- Οι συμπληρωματικές τεχνικές προδιαγραφές του παρόντος (βλ. §3).
- Οι προδιαγραφές ΕΛ.Ο.Τ. ΕΝ

Σε περίπτωση ασυμφωνίας μεταξύ τους, η σειρά ισχύος καθορίζεται από τη παραπάνω σειρά αναφοράς τους.

Σε περίπτωση και μόνο που δεν υπάρχουν σχετικοί Ελληνικοί Κανονισμοί ή είναι ελλιπείς θα ισχύουν κατά σειρά προτεραιότητας οι ακόλουθοι Κανονισμοί:

- Οι ισχύουσες κατά την ημερομηνία προσφοράς Τεχνικές Οδηγίες του ΤΕΕ.
- Οι Ευρωπαϊκοί κανονισμοί ΕΝ
- Οι Διεθνείς κανονισμοί ISO
- Οι Γερμανικοί κανονισμοί DIN, VDE, όπου ακόμη ισχύουν
- Οι Αγγλικοί κανονισμοί BS, Γαλλικοί κανονισμοί AFNOR, όπου ακόμη ισχύουν.
- Οι Αμερικανικοί κανονισμοί ASTM.

Όλα τα ισχύοντα πρότυπα και κανονισμοί θα πρέπει να είναι στις πιο πρόσφατες εκδόσεις τους, κατά το χρόνο δημοπράτησης, συμπεριλαμβανομένων και των σχετικών τροποποιήσεων τους.

Ειδικά για την εφαρμογή στο παρόν Έργο οι ανωτέρω Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΤΕΠ) εξειδικεύονται στην ιδιαιτερότητα του έργου και συμπληρώνονται σύμφωνα με την παρ. 13 της Εγκυκλίου 26 (ΔΙΠΑΔ/οικ/356/04-10-2012) με τις Συμπληρωματικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΣΤΠ) που περιλαμβάνονται στο παρόν τεύχος.

## 1.2 ΣΧΕΤΙΚΑ ΜΕ ΤΙΣ ΕΤΕΠ

Με την απόφαση ΔΙΠΑΔ/ΟΙΚ/273/17.7.2012 (ΦΕΚ 2221Β'/30-07-2012) εγκρίθηκαν με υποχρεωτική εφαρμογή σε όλα τα Δημόσια Τεχνικά Έργα τετρακόσιες σαράντα (440) Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΤΕΠ). Ακολούθως, με την Εγκύκλιο 26 (αρ. πρωτ. ΔΙΠΑΔ/οικ/356 4-10-2012) του Υπουργείου Ανάπτυξης, Ανταγωνιστικότητας, Υποδομών, Μεταφορών και Δικτύων, δόθηκαν οδηγίες για τη σύνταξη των Τευχών Δημοπράτησης, ώστε αυτά να εναρμονισθούν με τις ΕΤΕΠ. Όσα από τα εθνικά κανονιστικά κείμενα αντίκειται στις εγκεκριμένες ΕΤΕΠ, παύουν να ισχύουν από την ημερομηνία εφαρμογής τους, η οποία ορίστηκε δύο μήνες μετά τη δημοσίευση της απόφασης στην Εφημερίδα της Κυβερνήσεως, δηλαδή από 30-09-2012.

Με τις αποφάσεις:

- ΔΙΠΑΔ/οικ/469/23.09.2013 (ΦΕΚ 2542/Β/2013)
- ΔΙΠΑΔ/οικ/628/07.10.2014 (ΦΕΚ 2828/Β/2014)
- ΔΙΠΑΔ/οικ/667/30.10.2014 (ΦΕΚ 3068/Β/2014)
- Δ.Κ.Π./οικ/1211/16.08.16 (ΦΕΚ 2524/Β/2016)

είχε ανασταλεί η υποχρεωτική εφαρμογή συνολικά εξήντα οκτώ (68) ΕΤΕΠ. Με την Εγκύκλιο 17 αρ. πρωτ. ΔΚΠ/οικ./1322/7-9-2016 του Υ.ΥΠΟ.ΜΕ.ΔΙ. είχαν προταθεί συνολικά 70 Προσωρινές Εθνικές Προδιαγραφές (ΠΕΤΕΠ) για την προσωρινή αντικατάσταση των αντίστοιχων ΕΤΕΠ (Παραρτήματα Α1-Α59, Β60-Β69, Γ70).

- Με την απόφαση Δ22/4193/22-11-2019 (ΦΕΚ 4607/Β'/13-12-19) εγκρίθηκαν με υποχρεωτική εφαρμογή σε όλα τα Δημόσια Τεχνικά Έργα εβδομήντα (70) ΕΤΕΠ. Οι εξήντα οκτώ (68) από αυτές, αντικαθιστούν την 1η έκδοση αντίστοιχων ΕΤΕΠ που είχαν τεθεί σε αναστολή εφαρμογής λόγω της αναγκαιότητας αναθεώρησης/επικαιροποίησής τους. Οι δύο (2) από τις προαναφερόμενες εβδομήντα (70) ΕΤΕΠ αυτές αποτελούν νέες ΕΤΕΠ.
- Με την απόφαση Δ22/1989/16-04-2020 (ΦΕΚ 1437Β'/16-04-20) αντικαταστάθηκε η § 5 της αριθ. πρωτ. Δ22/4193/22-11-2019 (ΦΕΚ 4607/Β'/13-12-2019) απόφασης ως προς την ημερομηνία έναρξης ισχύος.
- Με την απόφαση Δ22/102843/26-11-2020 (ΦΕΚ 5234Β'/26-11-20) αντικαταστάθηκε η § 5 της αριθ. πρωτ. Δ22/οικ. 1989/12-3-2020 (Β' 1437) απόφασης ως προς την ημερομηνία έναρξης ισχύος.
- Με την Υ.Α. 367126/15-12-2022 (ΦΕΚ 6366Β/15-12-2022) εγκρίθηκαν εκατόν πενήντα τέσσερις (154) Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΤΕΠ), με υποχρεωτική εφαρμογή σε όλα τα Δημόσια Έργα και Μελέτες.
- Με την Υ.Α. 244140/17-08-2023 (ΦΕΚ 5115Β/17-08-2023) εγκρίθηκαν ογδόντα (80) Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΤΕΠ), με υποχρεωτική εφαρμογή σε όλα τα Δημόσια Έργα και Μελέτες.

- Με την Υ.Α. 70969/26-03-2024 (ΦΕΚ 1890B/26-03-2024) εγκρίθηκε η 1η αναθεώρηση εβδομήντα εννέα (79) και η 2η αναθεώρηση δέκα οκτώ (18) Ελληνικών Τεχνικών Προδιαγραφών (ΕΤΕΠ), με υποχρεωτική εφαρμογή σε όλα τα Δημόσια Έργα και Μελέτες.

Με την απόφαση Δ22/4193/22-11-2019 (ΦΕΚ 4607/Β'/13-12-19) εγκρίθηκαν με υποχρεωτική εφαρμογή σε όλα τα Δημόσια Τεχνικά Έργα εβδομήντα (70) ΕΤΕΠ. Οι εξήντα οκτώ (68) από αυτές, αντικαθιστούν την 1η έκδοση αντίστοιχων ΕΤΕΠ που είχαν τεθεί σε αναστολή εφαρμογής λόγω της αναγκαιότητας αναθεώρησης/επικαιροποίησής τους. Οι δύο (2) από τις προαναφερόμενες εβδομήντα (70) ΕΤΕΠ αυτές αποτελούν νέες ΕΤΕΠ.

Το έργο θα κατασκευαστεί σύμφωνα με τις ΕΤΕΠ οι οποίες παρατίθενται σε σχετικό πίνακα παρακάτω, σε συνδυασμό με τις συμπληρωματικές προδιαγραφές που ακολουθούν και τους όρους των υπολοίπων συμβατικών τευχών.

Επίσης ισχύει η ΚΥΑ ΥΠ.Α.Α.Ν. & ΥΠ.Υ.ΜΕ.ΔΙ 6690/290/15-06-2012 (ΦΕΚ 1914/Β'/2012), όπως αναφέρεται και στην ΕΓΚΥΚΛΙΟ 21 / ΥΠ.ΑΝ.ΑΝ.Υ.ΜΕ.ΔΙ / ΔΙΠΑΔ/252/24-07-2012, για «Προϊόντα Δομικών Κατασκευών : χαρακτηριστικά, τεχνικές προδιαγραφές, διαδικασίες αξιολόγησης συμμόρφωσης και σήμανση συμμόρφωσης “CE”».

### **1.3 ΓΕΝΙΚΕΣ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ**

#### **1.3.1 Σχετικά με το Τιμολόγιο Δημοπράτησης**

Σύμφωνα με τα οριζόμενα στο άρθρο 5 της διακήρυξης, στη σειρά ισχύος των συμβατικών τευχών, προηγείται το τιμολόγιο δημοπράτησης της τεχνικής συγγραφής υποχρεώσεων.

#### **1.3.2 Ελάχιστες απαιτήσεις του Κυρίου του Έργου**

Οι ελάχιστες απαιτήσεις του Κυρίου του Έργου για τον σχεδιασμό του Έργου και τις συναφείς υποχρεώσεις του Αναδόχου περιλαμβάνονται στα Συμβατικά Τεύχη. Στο παρόν τεύχος περιλαμβάνονται οι τεχνικοί συμβατικοί, σύμφωνα με τους οποίους και σε συνδυασμό με τους όρους των υπολοίπων συμβατικών τευχών, ο Ανάδοχος θα εκτελέσει τις κατασκευές του Έργου.

Αν Διαγωνιζόμενος διαπιστώσει απόκλιση συγκεκριμένου όρου των Τεχνικών Προδιαγραφών από την Κοινοτική Νομοθεσία οφείλει να ενημερώσει την Υπηρεσία εντός αποκλειστικής προθεσμίας εκπνέουσας την ημέρα κατάθεσης των Προσφορών, με ειδική επιστολή.

Στην αντίθετη περίπτωση:

- Στερείται του δικαιώματος οποιασδήποτε οικονομικής αποζημίωσης,
- Στην περίπτωση που αναδειχθεί Ανάδοχος υποχρεούται επί πλέον να συμπράξει με τον Εργοδότη στην εναρμόνιση του αποκλίνοντος όρου με την Κοινοτική Νομοθεσία έστω κι αν τούτο συνεπάγεται οικονομική του επιβάρυνση, επειδή αυτή (αν υπάρχει) νοείται ότι περιλαμβάνεται στον εύλογο επιχειρηματικό κίνδυνο.

Σε όλες δε τις εγκαταστάσεις που περιγράφονται στο παρόν τεύχος προδιαγραφών (αλλά και στην περιγραφή), περιλαμβάνονται (και προφανώς νοείται ότι περιέχονται ανηγμένες στο τιμολόγιο, ακόμη και εάν δεν αναγράφονται ρητά) ως εργασίες αυτών μεταξύ των άλλων (ήτοι: προμήθεια, μεταφορά, αποθήκευση, εγκατάσταση, δοκιμές, πλήρη παράδοση σε λειτουργία) και τα κάτωθι τουλάχιστον:

- Η φροντίδα και επιμέλεια για τις πάσης φύσεως δοκιμές και λήψη δοκιμών,
- Η εκπόνηση και παράδοση του Μητρώου του έργου,
- Οι έγκαιρες και ολοκληρωμένες μελέτες-ενέργειες του Αναδόχου για την έκδοση των απαιτούμενων αδειών (οικοδομικές, εγκατάστασης-λειτουργίας, πιθανών απαλλαγών, Δασαρχείο, ΔΕΥΑ, κλπ) και πιστοποιητικών (πυρασφάλειας, κλπ) αλλά και για την σύνδεση του έργου με τα δίκτυα περιοχής - κοινής ωφελείας (Ο.Κ.Ω.) Αποτελεί υποχρέωση του Αναδόχου η συμπλήρωση, υπογραφή και υποβολή των όποιων υπεύθυνων δηλώσεων μηχανικών ή/και εγκαταστατών ή/και συντηρητών απαιτηθούν για τις διάφορες αδειοδοτήσεις και ελέγχους και προφανώς όλα κοινοποιούνται-διαβιβάζονται στην Υπηρεσία.

### **1.3.3 Υλικά**

Η κατασκευή των έργων θα εκτελεσθεί με υλικά αρίστης ποιότητας και σύμφωνα με τους Επίσημους Κανονισμούς και τις οδηγίες της Επίβλεψης και θα περιλαμβάνει κάθε υλικό ή εξάρτημα ή σχέδιο ή εγχειρίδιο απαραίτητο για την ικανοποιητική κατασκευή και την ασφαλή λειτουργία των έργων, ακόμη και εάν δεν αποτυπώνεται σε κάποιο σχέδιο ή την περιγραφή της Οριστικής μελέτης του έργου.

### **1.3.4 Εκτέλεση εργασιών**

Σχετικά με τα συναντώμενα εμπόδια στο χώρο του έργου, π.χ. αρχαιολογικά ευρήματα, δίκτυα ΟΚΩ κτλ., ο ανάδοχος υποχρεούται να εφαρμόζει τις διατάξεις και εντολές των αρμοδίων φορέων. Ο ανάδοχος πρέπει να κρατά ελεύθερους τους δρόμους και τις λοιπές κυκλοφοριακές προσβάσεις που είναι αναγκαίες για τη διατήρηση της ροής της κυκλοφορίας. Η πρόσβαση σε εγκαταστάσεις των ΟΚΩ, σε εγκαταστάσεις απόρριψης απορριμμάτων, σε εγκαταστάσεις της πυροσβεστικής, σε τριγωνομετρικά σημεία κτλ. πρέπει να παραμένει κατά το δυνατόν ανεμπόδιστη καθ' όλη τη διάρκεια κατασκευής του έργου και θα καταβάλλεται κάθε προσπάθεια από τον Ανάδοχο για την ελαχιστοποίηση των σχετικών οχλήσεων.

Σε περίπτωση που, κατά τη διάρκεια των εργασιών, ανευρεθούν επικίνδυνα υλικά, π.χ. στο έδαφος, στους υδάτινους πόρους ή σε δομικά στοιχεία και κατασκευές, ο ανάδοχος υποχρεούται να ενημερώσει τον εργοδότη χωρίς καθυστέρηση. Σε περίπτωση άμεσου κινδύνου ο ανάδοχος υποχρεούται να λάβει άμεσα όλα τα αναγκαία μέτρα ασφαλείας. Τυχόν αναγκαία πρόσθετα μέτρα θα συμφωνηθούν από κοινού μεταξύ εργοδότη και αναδόχου. Οι δαπάνες για τα ληφθέντα άμεσα μέτρα και τα τυχόν πρόσθετα πληρώνονται πρόσθετα στον ανάδοχο.

Επί πλέον επισημαίνονται τα ακόλουθα:

Κατά τη σύνταξη των σχεδίων εφαρμογής από τον ανάδοχο μπορεί να τροποποιηθεί ανάλογα η κατά μήκος κλίση ώστε να προσαρμοστεί στα οριστικά στοιχεία. Στην περίπτωση αυτή θα καταβάλλεται προσπάθεια να μην τροποποιούνται, όσο είναι δυνατό, τα υψόμετρα της μελέτης.

### **1.3.5 Περιλαμβανομένες δαπάνες**

Ισχύουν όσα αναφέρονται στους γενικούς όρους του Τιμολογίου Δημοπράτησης.

### **1.3.6 Επιμέτρηση και πληρωμή**

Η επιμέτρηση των εργασιών γίνεται είτε βάσει των σχεδίων των εγκεκριμένων μελετών είτε βάσει μετρήσεων και των συντασσόμενων με τη βοήθειά τους επιμετρητικών σχεδίων και πινάκων, λαμβανομένων υπόψη των έγγραφων εντολών της Υπηρεσίας και των τυχόν οριζόμενων 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 Δημοπράτησης του αναδόχου.

Ειδικότερα για κάθε εργασία, ο τρόπος και η μονάδα επιμέτρησης, καθώς και ο τρόπος πληρωμής καθορίζονται στις αντίστοιχες παραγράφους των επί μέρους εργασιών της παρούσας ΤΣΥ και της ΕΣΥ.

Αν η παράγραφος «Επιμέτρηση και Πληρωμή» ενός επιμέρους άρθρου της παρούσας ΤΣΥ που αναφέρεται σε μια τιμή μονάδας, ορίζει ότι η εν λόγω τιμή αποτελεί πλήρη αποζημίωση για την ολοκλήρωση των εργασιών του συγκεκριμένου άρθρου, τότε οι ίδιες επιμέρους εργασίες δεν θα επιμετρώνται ούτε θα πληρώνονται στο πλαίσιο κανενός άλλου άρθρου που εμφανίζεται στο Τιμολόγιο Δημοπράτησης.

## **2 ΕΛΛΗΝΙΚΕΣ ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ (ΕΤΕΠ) ΕΡΓΩΝ ΠΟΛΙΤΙΚΟΥ ΜΗΧΑΝΙΚΟΥ**

Στα πλαίσια της εφαρμογής της νομοθεσίας της §1.2 έχει συνταχθεί το παρόν κεφάλαιο, το οποίο έχει ως στόχο την παράθεση των χρησιμοποιούμενων ΕΤΕΠ στο έργο αλλά και την συμπλήρωση των εγκεκριμένων ΕΤΕΠ με συμπληρωματικούς όρους ή με αντικείμενα που δεν καλύπτονται από τις ΕΤΕΠ.

Στον ΠΙΝΑΚΑ 2.1, που ακολουθεί παρατίθεται πίνακας των εγκεκριμένων Ελληνικών Τεχνικών Προδιαγραφών (ΕΤΕΠ), οι οποίες βρίσκουν εφαρμογή στο παρόν έργο σύμφωνα με τα όσα αναφέρθηκαν στην §1.2 και ταυτόχρονα παρατίθεται αντιστοίχιση των ως άνω ΕΤΕΠ με άρθρα του τιμολογίου.

### **ΠΙΝΑΚΑΣ 2.1**

#### **ΠΙΝΑΚΑΣ ΑΝΤΙΣΤΟΙΧΙΣΗΣ ΑΡΘΡΩΝ ΤΙΜΟΛΟΓΙΟΥ – ΕΤΕΠ**

A/A	ΑΡΘΡΟ Ε.Τ.	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	A.T.	ΕΤΕΠ
<b>Ομάδα Α: Χωματουργικά, Αντιμετώπιση υδάτων, Αντιστηρίξεις, Σήμανση-Ασφάλιση, Αποκαταστάσεις, Εργασίες οδοποιίας - οδοστρώσας, λοιπές προστατευτικές κατασκευές</b>				
<b>A1. ΕΚΣΚΑΦΕΣ</b>				
1	ΥΔΡ 3.10.02.01	Εκσκαφή ορυγμάτων υπογείων δικτύων σε έδαφος γαιώδες ή ημιβραχώδες. Με πλάτος πυθμένα έως 3,00 m, με την φόρτωση των προϊόντων εκσκαφής επί αυτοκινήτου, την σταλία του αυτοκινήτου και την μεταφορά σε οποιαδήποτε απόσταση. Για βάθος ορύγματος έως 4,00 m	1	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501 08-01-03-01
2	ΥΔΡ 3.11.02.01	Εκσκαφή ορυγμάτων υπογείων δικτύων σε έδαφος βραχώδες. Με πλάτος πυθμένα έως 3,00 m, με την φόρτωση των προϊόντων εκσκαφής επί αυτοκινήτου, την σταλία του αυτοκινήτου και την μεταφορά σε οποιαδήποτε απόσταση. Για βάθος ορύγματος έως 4,00 m.	2	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501 08-01-03-01
3	ΟΔΟ Α-1	Εκσκαφές χαλαρών εδαφών	3	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501 02-01-02-00
4	ΟΔΟ Α-2	Γενικές εκσκαφές σε έδαφος γαιώδες - ημιβραχώδες	4	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501 02-02-01-00
5	ΟΔΟ Α-3.3	Γενικές εκσκαφές σε έδαφος βραχώδες χωρίς χρήση εκρηκτικών	5	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501 02-02-01-00
<b>A2. ΚΑΘΑΙΡΕΣΕΙΣ - ΑΠΟΞΗΛΩΣΕΙΣ - ΚΑΘΑΡΙΣΜΟΙ - ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ</b>				
6	ΥΔΡ 4.07	Επίστρωση αγροτικών οδών με αμμοχαλικώδη υλικά	6	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501 08-01-03-02



A/A	ΑΡΘΡΟ Ε.Τ.	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	A.T.	ΕΤΕΠ
<b>A3. ΕΠΙΧΩΣΕΙΣ - ΕΓΚΙΒΩΤΙΣΜΟΙ - ΕΞΥΓΙΑΝΣΕΙΣ -ΟΔΟΣΤΡΩΣΙΕΣ</b>				
8	ΥΔΡ 5.04	Επιχώσεις ορυγμάτων υπογείων δικτύων με προϊόντα εκσκαφών, με ιδιαίτερες απαιτήσεις συμπίκνωσης	8	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501 08-01-03-02
9	ΥΔΡ 5.05.01	Επιχώσεις ορυγμάτων υπογείων δικτύων με διαβαθμισμένο θραυστό αμμοχάλικο λατομείου για συνολικό πάχος επίχωσης έως 50cm	9	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501 08-01-03-02 ΕΛΟΤ EN 13286-2
10	ΥΔΡ 5.07	Στρώσεις έδρασης και εγκιβωτισμός σωλήνων με άμμο προελεύσεως λατομείου	10	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501 08-01-03-02
11	ΥΔΡ 5.09.02	Εξυγιαντικές στρώσεις με θραυστό υλικό λατομείου	11	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501 08-01-03-02
12	ΟΔΟ Α-20	Κατασκευή επιχωμάτων	12	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501 02-07-01-00 ΕΛΟΤ EN 13286-2
13	ΟΔΟ Γ-2.2	Βάση οδοστρώσις. Βάση πάχους 0,10 m (Π.Τ.Π. Ο-155)	13	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501 05-03-03-00
<b>A4. ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ ΥΔΑΤΩΝ</b>				
14	ΥΔΡ 6.01.02.03	Λειτουργία εργοταξιακών αντλητικών συγκροτημάτων ηλεκτροκίνητα ισχύος 3,0 έως 5,0 kW	14	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-10-01-00 & 08-10-02-00
<b>A6. ΕΡΓΑ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΚΟΙΤΗΣ ΚΑΙ ΠΡΑΝΩΝ</b>				
17	ΥΔΡ. 8.03	Τοποθέτηση συρματοκιβωτίων ή συρματοκυλίνδρων, εντός ύδατος	17	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501 08-02-01-00
18	ΟΔΟ Β-65.1.1	Προμήθεια συρματοπλέγματος και συρμάτων συρματοκιβωτίων. Συρματοπλέγμα και σύρματα συρματοκιβωτίων με απλό γαλβάνισμα	18	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501 08-02-01-00
19	ΟΔΟ Β-65.2	Κατασκευή φατνών	19	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501 08-02-01-00
20	ΟΔΟ Β-65.3	Πλήρωση φατνών (**)	20	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501 08-02-01-00
<b>Ομάδα Β: Κατασκευές από σκυρόδεμα, στεγανοποιήσεις - αρμοί, οικοδομικές εργασίες, λοιπές εργασίες, φρεάτια</b>				
<b>B1. ΚΑΤΑΣΚΕΥΕΣ ΑΠΟ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ</b>				
22	ΥΔΡ 9.01	Ξυλότυποι ή σιδηρότυποι επιπέδων επιφανειών	22	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501 01-03-00-00 ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-04-00-00
23	ΥΔΡ 9.02	Ξυλότυποι ή σιδηρότυποι καμπύλων επιφανειών	23	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501 01-03-00-00 ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-04-00-00
24	ΥΔΡ 9.10.03	Παραγωγή, μεταφορά, διάστρωση, συμπίκνωση και συντήρηση σκυροδέματος κατηγορίας C12/15	24	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501 01-01-01-00 ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-02-00 ΕΛΟΤ ΤΠ 1501 01-01-03-00 ΕΛΟΤ ΤΠ 1501 01-01-04-00 ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-05-00 ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-07-00
25	ΥΔΡ 9.10.06	Παραγωγή, μεταφορά, διάστρωση, συμπίκνωση και συντήρηση σκυροδέματος κατηγορίας C25/30	25	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501 01-01-01-00 ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-02-00 ΕΛΟΤ ΤΠ 1501 01-01-03-00 ΕΛΟΤ ΤΠ 1501 01-01-04-00 ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-05-00 ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-07-00
26	ΥΔΡ 9.26	Προμήθεια και τοποθέτηση σιδηρού οπλισμού σκυροδεμάτων υδραυλικών έργων	26	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501 01-02-01-00

A/A	ΑΡΘΡΟ Ε.Τ.	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	A.T.	ΕΤΕΠ
<b>B2. ΟΙΚΟΔΟΜΙΚΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ, ΣΤΕΓΑΝΟΠΟΙΗΣΕΙΣ, ΑΡΜΟΙ, ΕΠΙΧΡΙΣΜΑΤΑ</b>				
28	ΟΔΟ Β-37.2	Στεγάνωση επιφανειών σκυροδέματος με διπλή στρώση ασφαλτόπανου και τσιμεντοκονίαμα προστασίας	28	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501 08-05-01-02
30	ΟΙΚ 71.22	Επιχρίσματα τριπτά ή πατητά με τσιμεντοκονίαμα	30	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-03-01-00
31	ΟΙΚ.77.10	Υδροχρωματισμοί επιφανειών σκυροδέματος ή τσιμεντοκονιάματος με ακρυλικό υδατοδιαλυτό τσιμεντόχρωμα	31	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-10-01-00
<b>B4. ΤΕΧΝΙΚΑ ΑΝΑΡΤΗΣΗΣ ΣΩΛΗΝΑ ΑΠΟ ΓΕΦΥΡΕΣ</b>				
37	NEA.TEX1.N5	Τεχνικό διέλευσης αγωγού από τον ποταμό Καλαμά (ΤΕΧΝΙΚΟ 1)	37	EN 10027-1/2005, ΕΛΟΤ EN ISO 10666, ΕΛΟΤ EN ISO 3269, ΕΛΟΤ EN ISO 16426, ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-03-03-00 ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-10-03-00
38	NEA.TEX2.N6	Τεχνικό ανάρτησης αγωγού σε υφιστάμενη γέφυρα από οπλισμένο σκυρόδεμα στο ρέμα Κούτση (ΤΕΧΝΙΚΟ 2)	38	EN 10027-1/2005, ΕΛΟΤ EN ISO 10666, ΕΛΟΤ EN ISO 3269, ΕΛΟΤ EN ISO 16426, ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-03-03-00 ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-10-03-00
<b>Ομάδα Γ: Μεταλλικά στοιχεία και κατασκευές, σωληνώσεις - δίκτυα, συσκευές δικτύων σωληνώσεων</b>				
<b>Γ1. ΣΩΛΗΝΩΣΕΙΣ – ΔΙΚΤΥΑ</b>				
39	ΥΔΡ 12.14.01.27	Σωληνώσεις πίεσεως από σωλήνες πολυαιθυλενίου PE 100 (με ελάχιστη απαιτούμενη αντοχή MRS10 = 10 MPa), με συμπαγές τοίχωμα, κατά EN 12201-2 Όνομ. διαμέτρου DN 110 mm / PN 12,5 atm	39	EN 12201-2
40	ΥΔΡ 12.14.01.31	Σωληνώσεις πίεσεως από σωλήνες πολυαιθυλενίου PE 100 (με ελάχιστη απαιτούμενη αντοχή MRS10 = 10 MPa), με συμπαγές τοίχωμα, κατά EN 12201-2 Όνομ. διαμέτρου DN 200 mm / PN 12,5 atm	40	EN 12201-2
41	ΥΔΡ 12.14.01.37	Σωληνώσεις πίεσεως από σωλήνες πολυαιθυλενίου PE 100 (με ελάχιστη απαιτούμενη αντοχή MRS10 = 10 MPa), με συμπαγές τοίχωμα, κατά EN 12201-2 Όνομ. διαμέτρου DN 400 mm / PN 12,5 atm	41	EN 12201-2
42	ΥΔΡ 12.14.01.40	Σωληνώσεις πίεσεως από σωλήνες πολυαιθυλενίου PE 100 (με ελάχιστη απαιτούμενη αντοχή MRS10 = 10 MPa), με συμπαγές τοίχωμα, κατά EN 12201-2 Όνομ. διαμέτρου DN 560 mm / PN 12,5 atm	42	EN 12201-2
43	12.30.02.28	Δίκτυα αποχέτευσης ομβρίων και ακαθάρτων από πλαστικούς σωλήνες δομημένου τοιχώματος, με λεία εσωτερική και αυλακωτή (corrugated) εξωτερική επιφάνεια κατά ΕΛΟΤ EN 13476-3, SN8, DN/OD 630 mm	43	ΕΛΟΤ EN 13476-3 ΕΛΟΤ EN ISO 9969 ΕΛΟΤ EN 13746-1

A/A	ΑΡΘΡΟ Ε.Τ.	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	A.T.	ΕΤΕΠ
<b>Γ2. ΜΕΤΑΛΛΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΚΑΙ ΚΑΤΑΣΚΕΥΕΣ</b>				
44	ΥΔΡ 11.01.02	Καλύμματα φρεατίων από ελατό χυτοσίδηρο (ductile iron)	44	ΕΛΟΤ EN 124
45	ΥΔΡ 11.03	Βαθμίδες από χυτοσίδηρο	45	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501 08-07-01-05
46	ΝΕΑ.N7	Θυρόφραγμα στη θέση υδροληψίας	46	EN 1.4301/ AISI 304
47	ΥΔΡ 12.17.01	Ειδικά τεμάχια σωληνώσεων από ελατό χυτοσίδηρο σφαιροειδούς γραφίτη (ductile iron). Καμπύλες, ταυ, συστολές, πώματα κλπ, όλων των τύπων, μεγεθών, κλάσεων πίεσης λειτουργίας, κατά ΕΛΟΤ EN 545 και ΕΛΟΤ EN 598	47	ΕΛΟΤ EN 545 ΕΛΟΤ EN 598
48	ΝΕΑ.N8	Γερανογέφυρα ηλεκτροκίνητη 3,0 tn	48	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-08-03-00
<b>Γ3. ΣΥΣΚΕΥΕΣ ΔΙΚΤΥΩΝ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ</b>				
49	ΥΔΡ 13.03.03.03	Δικλίδες χυτοσιδηρές συρταρωτές.Με ωτίδες, ονομαστικής πίεσης 16 atm. Ονομαστικής διαμέτρου DN 100 mm.	49	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501 08-06-07-02
50	ΥΔΡ 13.03.03.05	Δικλίδες χυτοσιδηρές συρταρωτές.Με ωτίδες, ονομαστικής πίεσης 16 atm. Ονομαστικής διαμέτρου DN 150 mm.	50	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501 08-06-07-02
51	ΥΔΡ 13.03.03.07	Δικλίδες χυτοσιδηρές συρταρωτές.Με ωτίδες, ονομαστικής πίεσης 16 atm. Ονομαστικής διαμέτρου DN 200 mm.	51	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501 08-06-07-02
52	σχ. ΥΔΡ 13.04.04.02.N9	Δικλίδες χυτοσιδηρές, τύπου πεταλούδας με ωτίδες. Ονομαστικής πίεσης 16 atm. Ονομαστικής διαμέτρου DN 350 mm. (N.T.)	52	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501 08-06-07-03
53	ΥΔΡ 13.04.04.03	Δικλίδες χυτοσιδηρές, τύπου πεταλούδας, με ωτίδες. Ονομαστικής πίεσης 16 atm. Ονομαστικής διαμέτρου DN 500 mm.	53	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501 08-06-07-03
54	ΥΔΡ 13.10.02.04	Βαλβίδες εισαγωγής-εξαγωγής αέρα διπλής ενεργείας, παλινδρομικού τύπου. Ονομαστικής πίεσης 16 atm. Ονομαστικής διαμέτρου DN 150 mm.	54	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501 08-06-07-07
55	σχ ΥΔΡ 13.15.02.11.N10	Χαλύβδινες εξαρμώσεις ή εξαρμώσεις από ελατό χυτοσίδηρο. Ονομαστικής πίεσης PN 16 atm. Ονομαστικής διαμέτρου DN 350 mm (N.T)	55	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501 08-06-07-05
56	σχ. ΥΔΡ 13.15.02.14.N11	Χαλύβδινες εξαρμώσεις ή εξαρμώσεις από ελατό χυτοσίδηρο. Ονομαστικής πίεσης PN 16 atm. Ονομαστικής διαμέτρου DN 500 mm (N.T.)	56	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501 08-06-07-05
57	ΥΔΡ 13.13.01.01	Υδροληψίες αρδεύσεως τύπου 'Α' SCHLUMBERGER ή παρεμφερείς με ρύθμιση πίεσεως από στατική πίεση 12,5 bars σε τυποποιημένη πίεση 2,5 μέχρι 5 bars Ενός στομίου	57	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501 08-06-07-10
59	ΝΕΑ N13	Ποτήρι αναρρόφησης υδροληψίας, DN 600 mm / PN 16 at	59	EN 1092-01,02 AISI 304/316
<b>Ομάδα Δ: Εγκαταστάσεις αντλιοστασίων (έργα Πολ. Μηχ και Η/Μ)</b>				
<b>Δ1. ΕΡΓΑ ΠΟΛΙΤΙΚΟΥ ΜΗΧΑΝΙΚΟΥ</b>				
60	ΟΔΟ Α-2	Γενικές εκσκαφές σε έδαφος γαιώδες - ημιβραχώδες (*)	4	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501 02-02-01-00
61	ΟΔΟ Α-3.3	Γενικές εκσκαφές σε έδαφος βραχώδες χωρίς χρήση εκρηκτικών (*)	5	ΕΛΟΤ ΤΠ 150102-02-01-00
62	ΥΔΡ 5.05.01	Επιχώσεις ορυγμάτων υπογείων δικτύων με διαβαθμισμένο θραυστό αμμοχάλικο λατομείου για συνολικό πάχος επίχωσης έως 50cm (**)	9	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501 08-01-03-02
63	ΥΔΡ 5.09.02	Εξυγιαντικές στρώσεις με θραυστό υλικό λατομείου (**)	11	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501 08-01-03-02

A/A	ΑΡΘΡΟ Ε.Τ.	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	A.T.	ΕΤΕΠ
64	ΥΔΡ 6.01.02.03	Ισχύος 3,0 έως 5,0 kW	14	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-10-01-00 & 08-10-02-00
65	ΥΔΡ 9.01	Ξυλότυποι ή σιδηρότυποι επιπέδων επιφανειών	22	ΠΕΤΕΠ 01-03-00-00 & ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-04-00-00
66	ΥΔΡ 9.10.03	Για κατασκευές από σκυρόδεμα κατηγορίας C12/15	24	ΕΛΟΤ ΤΠ 150101-01-01-00 ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-02-00 ΕΛΟΤ ΤΠ 1501 01-01-03-00 ΕΛΟΤ ΤΠ 1501 01-01-04-00 ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-05-00 ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-07-00
67	ΥΔΡ 9.10.06	Για κατασκευές από σκυρόδεμα κατηγορίας C25/30	25	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501 01-01-01-00 ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-02-00 ΕΛΟΤ ΤΠ 1501 01-01-03-00 ΕΛΟΤ ΤΠ 1501 01-01-04-00 ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-05-00 ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-07-00
68	ΥΔΡ 9.26	Προμήθεια και τοποθέτηση σιδηρού οπλισμού σκυροδεμάτων υδραυλικών έργων	26	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501 01-02-01-00
71	ΟΙΚ 46.10.02	Οπτοπλινθοδομές με διακένους τυποποιημένους οπτοπλίνθους 9x12x19 cm Πάχους 1/2 πλίνθου (δρομικοί τοίχοι)	60	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501 03-02-02-00
73	ΟΙΚ 71.22	Επιχρίσματα τριπτά ή πατητά με τσιμεντοκονίαμα	30	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-03-01-00
74	ΟΙΚ 79.11.3	Επιστρώσεις με ελαστομερείς μεμβράνες. Ελαστομερής υγρομονωτική ασφαλική μεμβράνη με επίστρωση προστασίας από φύλλο αλουμινίου, πάχους 0,08 mm	53	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501 03-06-01-01
75	σχ. ΟΙΚ.79.55.N3	Θερμομόνωση στοιχείων σκυροδέματος με πλάκες από ορυκτοβάμβακα 70 mm (N.T.)	53	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501 03-06-02-02
77	ΟΙΚ.77.10	Υδροχρωματισμοί επιφανειών σκυροδέματος ή τσιμεντοκονιάματος με ακρυλικό υδατοδιαλυτό τσιμεντόχρωμα	31	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-10-01-00
78	ΟΙΚ.77.84.02	Χρωματισμοί επιφανειών γυψοσανίδων με χρώμα υδατικής διασποράς ακρυλικής ή βινυλικής ή στυρενιο-ακρυλικής βάσεως νερού. Με σπατουλάρισμα της γυψοσανίδας	65	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-10-02-00
79	ΟΙΚ.78.05.01	Γυψοσανίδες κοινές, επίπεδες, πάχους 12,5 mm	66	ΕΛΟΤ EN 520
82	ΟΙΚ.62.50	Σιδηρά κουφώματα κοινά - Γκαραζόπορτες. Μεταλλικές θύρες, τυποποιημένες, βιομηχανικής προέλευσης	68	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-08-02-00
84	ΟΙΚ. 65.17.04	Κατασκευές από αλουμίνιο. Υαλοστάσια αλουμινίου μεμονωμένα. Υαλοστάσια δίφυλλα, με ή χωρίς σταθερό φεγγίτη, ανοιγόμενα περί κατακόρυφο ή οριζόντιο άξονα	69	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501 03-08-03-00
85	ΟΙΚ.76.02.02	Υαλοπίνακες διαφανείς απλοί επί κουφωμάτων αλουμινίου. Υαλοπίνακες διαφανείς πάχους 4,0 mm	70	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-08-07-01
89	ΟΙΚ.79.47	Θερμομόνωση τοίχων με πλάκες από αφρώδη εξηλασμένη πολυστερίνη πάχους 50 mm	74	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501 03-06-02-02
90	ΥΔΡ 11.01.02	Καλύμματα φρεατίων από ελατό χυτοσίδηρο (ductile iron)	44	ΕΛΟΤ EN 124
91	ΥΔΡ 11.02.03	Εσχάρες καναλιών υδροσυλλογής, χαλύβδινες, γαλβανισμένες, ηλεκτροπρεσαριστές	75	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-07-01-03
119	NEA 00H.17.N40	Σύστημα πυρανίχνευσης (πίνακας και συσκευές)	102	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-05-01-01
120	NEA 00H.18.N41	Πυροσβεστήρας κόνεως 6Kg	103	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-05-01-01
121	NEA 00H.19.N42	Πυροσβεστήρας CO <sub>2</sub> 5Kg	104	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-05-01-01

### 3 ΣΥΜΠΛΗΡΩΜΑΤΙΚΕΣ ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ (Σ.Τ.Π.)

Στον ΠΙΝΑΚΑ 3.1 που ακολουθεί δίνονται οι συμπληρωματικές τεχνικές προδιαγραφές (Σ.Τ.Π.) σε αντιστοίχιση με τα Άρθρα Τιμολογίου, που δεν καλύπτονται από εγκεκριμένες ΕΤΕΠ, ενώ στα κεφάλαια που ακολουθούν δίνονται οι συμπληρωματικές τεχνικές προδιαγραφές των ΗΜ εργασιών.

#### ΠΙΝΑΚΑΣ 3.1

#### ΣΥΜΠΛΗΡΩΜΑΤΙΚΕΣ ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ

A/A	ΑΡΘΡΟ Ε.Τ.	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	A.T.	Σ.Τ.Π.
<b>Ομάδα Α: Χωματοurgικά, Αντιμετώπιση υδάτων, Αντιστηρίξεις, Σήμανση-Ασφάλιση, Αποκαταστάσεις, Εργασίες οδοποιίας - οδοστρωσίας, λοιπές προστατευτικές κατασκευές</b>				
<b>A2. ΚΑΘΑΙΡΕΣΕΙΣ - ΑΠΟΞΗΛΩΣΕΙΣ - ΚΑΘΑΡΙΣΜΟΙ - ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ</b>				
7	ΥΔΡ 4.09	Αποκατάσταση ασφαλικών οδοστρωμάτων στις θέσεις ορυγμάτων υπογείων δικτύων.	7	ΠΜ - 1
<b>A5. ΑΝΤΙΣΤΗΡΙΞΕΙΣ</b>				
15	ΥΔΡ 7.01	Αντιστηρίξεις με ξυλοζεύγματα	15	ΠΜ - 2
16	ΥΔΡ 7.06	Αντιστηρίξεις παρειών χάνδακος με μεταλλικά πετάσματα	16	ΠΜ - 3
<b>Ομάδα Β: Κατασκευές από σκυρόδεμα, στεγανοποιήσεις - αρμοί, οικοδομικές εργασίες, λοιπές εργασίες, φρεάτια</b>				
<b>B2. ΟΙΚΟΔΟΜΙΚΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ, ΣΤΕΓΑΝΟΠΟΙΗΣΕΙΣ, ΑΡΜΟΙ, ΕΠΙΧΡΙΣΜΑΤΑ</b>				
27	ΟΔΟ Β-36	Μόνωση με διπλή ασφαλική επάλειψη	27	ΠΜ - 4
29	σχ. ΥΔΡ 10.15.N2	Σφράγιση αρμών διακοπής σκυροδέτησης με υδροδιογκούμενη πολυμερή μαστίχη (Ν.Τ.)	29	ΠΜ - 5
32	ΟΙΚ.63.01	Κλίμακες σιδηρές καρφωτές	32	ΠΜ - 7
33	ΟΙΚ. 73.36.01	Επιστρώσεις δαπέδων και περιθώρια με τσιμεντοκονίαμα σε τρεις στρώσεις. Επιστρώσεις τσιμεντοκονίας πάχους 3,0 cm	33	ΠΜ - 6
<b>B3. ΦΡΕΑΤΙΑ</b>				
34	ΥΔΡ 9.30.01	Τυπικά φρεάτια αερεξαγωγού. Τυπικό φρεάτιο αερεξαγωγού για αγωγούς DN ≤ 600 mm, διαστάσεων 2.00 x 1.50 m	34	ΠΜ - 7
35	ΥΔΡ 9.31.01	Τυπικά φρεάτια εκκένωσης. Τυπικό φρεάτιο εκκένωσης, απλό (τύπου Α)	35	ΠΜ - 7
36	ΥΔΡ 9.36	Τυπικά φρεάτια διακλάδωσης Κλίμακες σιδηρές καρφωτές	36	ΠΜ - 7
<b>Ομάδα Γ: Μεταλλικά στοιχεία και κατασκευές, σωληνώσεις - δίκτυα, συσκευές δικτύων σωληνώσεων</b>				
<b>Γ3. ΣΥΣΚΕΥΕΣ ΔΙΚΤΥΩΝ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ</b>				
58	ΥΔΡ 13.12.01.08.N12	Διαφραγματικές βαλβίδες ελέγχου στάθμης ηλεκτροκίνητες, με πλωτήρα, DN 500, PN 16 atm πριν τη δεξαμενή	58	ΗΜ - 2
<b>Ομάδα Δ: Εγκαταστάσεις αντλιοστασίων (έργα Πολ. Μηχ και Η/Μ)</b>				
<b>Δ1. ΕΡΓΑ ΠΟΛΙΤΙΚΟΥ ΜΗΧΑΝΙΚΟΥ</b>				
69	ΟΔΟ Β-36	Μόνωση με διπλή ασφαλική επάλειψη	27	ΠΜ - 4
76	ΟΙΚ 35.03	Κατασκευή στρώσεων από κυψελωτό κονιόδεμα βάρους 800 kg/m <sup>3</sup>	64	ΠΜ - 8
80	ΟΙΚ.63.01	Κλίμακες σιδηρές καρφωτές	32	ΠΜ - 7
81	ΟΙΚ.64.10.01	Κιγκλιδώματα σιδηρά - Περιφράγματα. Κιγκλιδώματα από σιδηροσωλήνες μαύρους Φ 1"	67	ΠΜ - 9
83	ΟΙΚ. 73.36.01	Επιστρώσεις δαπέδων και περιθώρια με τσιμεντοκονίαμα σε τρεις στρώσεις. Επιστρώσεις τσιμεντοκονίας πάχους 3,0 cm	33	ΠΜ - 6
86	ΟΙΚ.64.41	Κιγκλιδώματα σιδηρά - Περιφράγματα. Πάσσαλοι περιφραγμάτων από μορφοσίδηρο διατομής "L" ή "T"	71	ΠΜ - 9
87	ΟΙΚ.64.48	Κιγκλιδώματα σιδηρά - Περιφράγματα. Συρματόπλεγμα με ρομβοειδή οπή	72	ΠΜ - 9
88	σχ. ΟΙΚ.62.50.N4	Εξωτερική θύρα περίφραξης	73	ΠΜ - 9

A/A	ΑΡΘΡΟ Ε.Τ.	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	A.T.	Σ.Τ.Π.
<b>Δ2. ΕΡΓΑ Η/Μ ΜΗΧΑΝΙΚΟΥ</b>				
92		Γενικές προδιαγραφές Η/Μ εξοπλισμού		HM-1
93	NEA 00H.1.N14	Αντλητικό συγκρότημα παροχής 300 μ³/ω σε μανομετρικό ύψος 110 μΣΥ	76	HM-3
94	NEA 00H.2.1.N15	Δικλίδα τύπου σύρτη χειροκίνητη DN200, PN16	77	HM-4
95	NEA 00H.2.2.N16	Δικλίδα τύπου σύρτη χειροκίνητη DN250, PN16	78	HM-4
96	NEA 00H.3.1.N17	Εξαρμωτικό τεμάχιο DN200, PN16	79	HM-4
97	NEA 00H.3.2.N18	Εξαρμωτικό τεμάχιο DN250, PN16	80	HM-4
98	NEA 00H.4.N19	Αντεπίστροφο ελαστικής έμφραξης DN 250 16 atm	81	HM-4
99	NEA 00H.5.1.N20	Σωλήνες αντλιοστασίου AISI 304 DN150 (6" x 4)	82	HM-4
100	NEA 00H.5.2.N21	Σωλήνες αντλιοστασίου AISI 304 DN200 (8" x 5)	83	HM-4
101	NEA 00H.5.3.N22	Σωλήνες αντλιοστασίου AISI 304 DN250 (10" x 5)	84	HM-4
102	NEA 00H.5.4.N23	Σωλήνες αντλιοστασίου AISI 304 DN450 (18" x 5)	85	HM-4
103	NEA 00H.6.1.N24	Φλάντζα DN150, PN16 AISI 304	86	HM-4
104	NEA 00H.6.2.N25	Φλάντζα DN200, PN16 AISI 304	87	HM-4
105	NEA 00H.6.3.N26	Φλάντζα DN250, PN16 AISI 304	88	HM-4
106	NEA 00H.6.4.N27	Φλάντζα DN450, PN16 AISI 304	89	HM-4
107	NEA 00H.7.1.N28	Φλάντζα DN250, PN16 AISI 304 τυφλή	90	HM-4
108	NEA 00H.7.2.N29	Φλάντζα DN450, PN16 AISI 304 τυφλή	91	HM-4
109	NEA 00H.8.N30	Αεροφυλάκιο αντιπληγματικής προστασίας 2 m3	92	HM-4
110	NEA 00H.9.N31	Ανεμιστήρας εξαερισμού παροχής 2800μ³/ωρ., 80Pa	93	HM-4
111	NEA 00H.10.1.N32	Στόμιο τοίχου ή αεραγωγού 60x30	94	HM-4
112	NEA 00H.10.2.N33	Στόμιο τοίχου ή αεραγωγού 50x70	95	HM-4
113	NEA 00H.11.N34	Επίπεδα Φίλτρα	96	-
114	NEA 00H.12.N35	Σιδηροκατασκευές	97	-
115	NEA 00H.13.N36	Ηλεκτρικός πίνακας Χ.Τ.	98	HM-5
116	NEA 00H.14.N37	Πίνακας Μέσης Τάσης	99	HM-5
117	NEA 00H.15.N38	Μετασχηματιστής Ισχύος	100	HM-5
118	NEA 00H.16.N39	Ηλεκτρική εγκατάσταση Αντλιοστασίου	101	HM-5
122	NEA 00H.20.1.N43	Σύστημα Αυτοματισμού & Οργάνων Αντλιοστασίου	105	HM-6
123	NEA 00H.20.2.N44	Σύστημα Αυτοματισμού & Οργάνων Δεξαμενής Αποθήκευσης	106	HM-6
124	NEA 00H.21.N45	Καλωδίωση τηλεμέταδοσης στοιχείων	107	HM-7
125	NEA 00H.21.N46	Ηλεκτροφωτισμός δεξαμενής	108	HM-8
126	NEA 00H.21.N47	Αποχέτευση στέγης αντλιοστασίου	109	-

A/A	ΑΡΘΡΟ Ε.Τ.	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	Α.Τ.	Σ.Τ.Π.
127	NEA 00H.22.1.N48	Καμπύλη 90ο DN150 (6" x 3,40) AISI 304	110	HM-4
128	NEA 00H.22.2.N49	Καμπύλη 90ο DN200 (8" x 3,76) AISI 304	111	HM-4
129	NEA 00H.22.3.N50	Καμπύλη 90ο DN250 (10" x 4,19) AISI 304	112	HM-4
130	NEA 00H.22.4.N51	Συστολή - διαστολή DN250 - 200 (10" x 8" s=4,19x3,76) AISI 304	113	HM-4
131	NEA 00H.22.5.N52	Συστολή - διαστολή DN200 - 150 (8" x 6" s=3,76 x 3,40) AISI 304	114	HM-4
132	NEA 00H.22.6.N53	Ελαστικό παρέμβυσμα DN 150	115	HM-4
133	NEA 00H.22.7.N54	Ελαστικό παρέμβυσμα DN 200	116	HM-4
134	NEA 00H.22.8.N55	Ελαστικό παρέμβυσμα DN 250	117	HM-4
135	NEA 00H.22.9.N56	Ελαστικό παρέμβυσμα DN 450	118	HM-4
136	NEA 00H.22.10.N57	Ηλεκτρομαγνητικός μετρητής παροχής DN 600	119	HM-9
137	NEA 00H.22.11.N58	Προμήθεια και εγκατάσταση Υποβρύχιου αντλητικού συγκροτήματος στραγγισμάτων ξηρού θαλάμου του ΑΣ	120	HM-3

## ΣΥΜΠΛΗΡΩΜΑΤΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ 1 (Σ.Τ.Π. ΠΜ - 1)

(ΑΝΤΙΣΤΟΙΧΕΙ ΣΤΟ Α.Τ. 7)

### ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΑΣΦΑΛΤΙΚΩΝ ΟΔΟΣΤΡΩΜΑΤΩΝ ΣΤΙΣ ΘΕΣΕΙΣ ΟΡΥΓΜΑΤΩΝ ΥΠΟΓΕΙΩΝ ΔΙΚΤΥΩΝ

#### 1 ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ

Η Τεχνική αυτή Προδιαγραφή αφορά στην αποκατάσταση οδοστρωμάτων ασφαλτοστρωμένων δρόμων, στις οποίες ανορρύσσονται σκάμματα για εγκατάσταση αγωγών ή κατασκευή τεχνικών έργων (φρεατίων, κ.λ.π.).

Η επαναφορά του οδοστρώματος θα καλύψει υποχρεωτικά όλη την επιφάνεια των ασφαλτοστρωμένων δρόμων, που θα έχει καθαιρεθεί ή θα υποστεί ζημιές από τους χειρισμούς των συνεργείων και των μηχανημάτων του Αναδόχου.

#### 2 ΙΣΧΥΟΥΣΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ

ΕΤΕΠ 05-03-03-00	Στρώσεις οδοστρώματος από ασύνδετα αδρανή υλικά
ΕΤΕΠ 05-03-11-01	Ασφαλτική προεπάλειψη
ΕΤΕΠ 05-03-11-04	Ασφαλτικές στρώσεις κλειστού τύπου
ΕΤΕΠ 05-03-12-01	Αντιολισθηρή στρώση ασφαλτικού σκυροδέματος
ΕΤΕΠ 05-03-12-04	Αντιολισθηρή στρώση από ασφαλτική σκυρομαστίχη
ΕΤΕΠ 05-03-14-00	Απόξεση (φρεζάρισμα) ασφαλτικού οδοστρώματος

#### 3 ΠΕΡΙΛΑΜΒΑΝΟΜΕΝΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ

Η επαναφορά των ασφαλτικών οδοστρωμάτων περιλαμβάνει την κατασκευή:

- Διάστρωση και συμπίκνωση υλικού οδοστρωσίας (βάσης και υπόβασης) με αδρανή υλικά λατομείου, κατά στρώσεις πάχους έως 15 cm και συνολικού πάχους ίσου με το προϋπάρχον, κατασκευαζόμενο σύμφωνα με την Π.Τ.Π. Ο-150, με αδρανή υλικά λατομείου.
- Ασφαλτικής προεπάλειψης.
- Ασφαλτικού οδοστρώματος:
  - α) Ασφαλτική στρώση κυκλοφορίας με ασφαλτικό σκυρόδεμα παρασκευαζόμενο σύμφωνα με την Π.Τ.Π. Α-265 εν θερμώ σε μόνιμη εγκατάσταση, συμπτυκνωμένου πάχους 50 mm ή
  - β) συνολικού τελικού πάχους τουλάχιστον 10 cm, σε δύο στρώσεις, από τις οποίες η κάτω ασφαλτική στρώση βάσης θα κατασκευασθεί με ασφαλτόμιγμα, παρασκευαζόμενο εν θερμώ σε μόνιμη εγκατάσταση, συμπτυκνωμένου πάχους 50 mm και η επάνω στρώση κυκλοφορίας θα κατασκευασθεί σύμφωνα με την Π.Τ.Π. Α-265, με ασφαλτικό σκυρόδεμα παρασκευαζόμενο εν θερμώ σε μόνιμη εγκατάσταση, συμπτυκνωμένου πάχους 50 mm με την αντίστοιχη ασφαλτική συγκολλητική επάλειψη ή
  - γ) Ασφαλτική στρώση κυκλοφορίας με ασφαλτικό σκυρόδεμα παρασκευαζόμενο εν θερμώ σε μόνιμη εγκατάσταση, συμπτυκνωμένου πάχους 100 mm, σύμφωνα με την Π.Τ.Π. Α-265.



Η τελική διαστασιολόγηση αποκατάστασης του ασφαλικού οδοστρώματος θα καθοριστεί μετά από έγκριση της Υπηρεσίας λαμβάνοντας υπόψη το υφιστάμενο οδόστρωμα σε κάθε περίπτωση και θα είναι τουλάχιστον ίσο με αυτό.

Σε περίπτωση που, μετά την κατασκευή του ασφαλικού υλικού, παρατηρηθεί μικρή καθίζηση (μέχρι 5 cm) της τομής, καθαιρείται ο ασφαλικός τάπητας και συμπληρώνεται με θραυστό υλικό της Π.Τ.Π. Ο-150, που συμπυκνώνεται και στη συνέχεια κατασκευάζεται νέος ασφαλικός τάπητας.

Εάν παρατηρηθεί μεγαλύτερη καθίζηση ή παρατηρηθεί ξανά μικρή καθίζηση, τότε εκσκάπτεται το σκάμμα σε όλο το μήκος, που παρατηρήθηκε η καθίζηση, μέχρι αποκάλυψης του αγωγού και επιχώνεται πάλι, όπως προβλέπεται στις Τεχνικές Προδιαγραφές. Πάντως, σε καμία περίπτωση, δεν επιτρέπεται συμπλήρωση της όποιας καθίζησης απλώς με ασφαλικό υλικό, χωρίς την, κατά τα ανωτέρω, διαδικασία.

#### **4 ΕΠΙΜΕΤΡΗΣΗ - ΠΛΗΡΩΜΗ**

Η επιμέτρηση θα γίνεται σε τετραγωνικά μέτρα επιφανείας συμβατικού αποκαθιστάμενου ασφαλικού οδοστρώματος και η πληρωμή σύμφωνα με το αντίστοιχο άρθρο του Τιμολογίου μελέτης. Η επιφάνεια αυτή θα υπολογίζεται από πολλαπλασιασμό του μήκους του αγωγού, που κατασκευάζεται σε ασφαλοστρωμένους δρόμους επί το συμβατικό πλάτος σκάμματος, όπως αυτό καθορίζεται στα αντίστοιχα σχέδια της μελέτης.

Ο Ανάδοχος δεν δικαιούται οποιασδήποτε επιπλέον αμοιβής για την αποκατάσταση ασφαλικών οδοστρωμάτων, σε επιφάνεια μεγαλύτερη από αυτή, που προκύπτει από τα παραπάνω, εάν, κατά την εκσκαφή και από τους χειρισμούς των συνεργείων και των μηχανημάτων, καταπτώσεις, κ.λ.π., έχει καταστραφεί το οδόστρωμα σε μεγαλύτερη επιφάνεια, υποχρεούμενος, σε κάθε περίπτωση, να το αποκαταστήσει σε όλη την έκταση των ζημιών.

## **ΣΥΜΠΛΗΡΩΜΑΤΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ 2 (Σ.Τ.Π. ΠΜ - 2)**

### **(ΑΝΤΙΣΤΟΙΧΕΙ ΣΤΟ Α.Τ. 15)**

#### **ΑΝΤΙΣΤΗΡΙΞΕΙΣ ΜΕ ΞΥΛΟΖΕΥΓΜΑΤΑ**

##### **1 ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ**

Η παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή αναφέρεται στην εκτέλεση αντιστηρίξεων με ξυλοζεύγματα στις παρειές των ορυγμάτων για την τοποθέτηση αγωγών ή την κατασκευή φρεατίων στις περιπτώσεις που υπάρχει κίνδυνος καταπτώσεων ή καταρρεύσεων των παρειών του σκάμματος.

##### **2 ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΠΟΥ ΘΑ ΕΚΤΕΛΕΣΤΟΥΝ - ΥΛΙΚΑ**

Όταν η φύση των εργασιών το απαιτεί, ο Ανάδοχος θα εκτελεί κατάλληλη αντιστήριξη των πρανών του ορύγματος σύμφωνα με τους κανόνες ασφαλείας. Ο τρόπος και η πυκνότητα των ξυλοτύπων προτείνονται από τον Ανάδοχο και εγκρίνονται από την Επιβλέπουσα Υπηρεσία, όπως και η ανάγκη για την αντιστήριξη των παρειών.

Στην περίπτωση που ο Ανάδοχος διαπιστώνει άμεσο κίνδυνο καταπτώσεων προβαίνει σε αντιστηρίξεις και χωρίς προηγούμενη έγκριση του Επιβλέποντα Μηχανικού. Στην περίπτωση αυτή ο επιβλέπων μηχανικός θα κρίνει εκ των υστέρων αν είναι δικαιολογημένη ή όχι η ενέργεια του Αναδόχου και θα αποφασίσει για την καταβολή ή όχι της σχετικής δαπάνης.

Η κατασκευή τους θα γίνει από ξύλινη επιφάνεια που θα ευρίσκεται σε επαφή με την αντιστηριζόμενη επιφάνεια του εδάφους και θα αντιστηρίζεται στην ξύλινη επιφάνεια που θα ευρίσκεται σε επαφή με την απέναντι επιφάνεια εκσκαφής του ορύγματος. Η επιφάνεια επαφής με το έδαφος δεν θα αφήνει χαραμάδες ώστε να μην υπάρχει δυνατότητα διαφυγής του εδάφους του πρανούς εκσκαφής και να μειώνεται η δυνατότητα διόδου υδάτων.

Η αντιστήριξη θα κατασκευάζεται κατά τρόπο ασφαλή, αποκλείοντας την δυνατότητα μετατοπίσεων, σύμφωνα με υπολογισμό για κάθε περίπτωση ανάλογα με τις διαστάσεις του ορύγματος την ποιότητα του εδάφους και την έκταση της ξύλινης αντιστήριξης. Στον υπολογισμό θα λαμβάνεται συντελεστής ασφαλείας ίσος προς 1,5 τουλάχιστον. Η διατομή του αγωγού ο οποίος αποτελεί το εμπόδιο, εφόσον υπάρχει τέτοιο, θα περιβάλλεται από την επιφάνεια της αντιστήριξης με τρόπο, που να μην παραμένουν κενά και θα λαμβάνεται μέριμνα για την προστασία του.

Η αντιστήριξη θα παραμένει άθικτη σε όλη τη διάρκεια των εργασιών και θα αφαιρείται τμηματικά μόνον μετά το πέρας των εργασιών προκειμένου να αρχίσει η επίχωση του σκάμματος. Η εργασία θα γίνει σύμφωνα με τον Γερμανικό Κανονισμό DIN 4124 και τους σχετικούς Ελληνικούς Κανονισμούς.

Σημειώνεται ότι γενικά ο Ανάδοχος είναι σε κάθε περίπτωση υπεύθυνος για κάθε κατάπτωση παρειάς ορύγματος με ή χωρίς ξυλοζεύξεις αντιστήριξης, με οποιεσδήποτε συνέπειές της (εργατικά ατυχήματα, ζημιές σε τρίτους, κλπ). Είναι επίσης υποχρεωμένος να καταβάλει τις σχετικές αποζημιώσεις και να αποκαταστήσει τις βλάβες στα έργα αναλαμβάνοντας κάθε ποινική και αστική ευθύνη.

Ο Επιβλέπων Μηχανικός έχει δικαίωμα να υποχρεώσει τον Ανάδοχο να τοποθετήσει πρόσθετες ξυλοζεύξεις αντιστήριξης ή να ενισχύσει τις υπάρχουσες, εάν το κρίνει απαραίτητο.

Στις υποχρεώσεις του Αναδόχου περιλαμβάνεται η διάθεση της απαιτούμενης ξυλείας κι άλλων υλικών (όπως σύνδεσμοι, ήλοι κλπ), η κατανομή των ξυλοζεύξεων μετά το τέλος των εργασιών.

Οι ξυλοζεύξεις των αντιστηρίξεων θα βεβαιώνονται σαν αφανείς εργασίες από την επιβλέπουσα Υπηρεσία κατά τη διάρκεια πραγματοποίησης τους με τη σύνταξη του σχετικού πρωτοκόλλου. Σε καμία περίπτωση δε θα γίνονται δεκτές για επιμέτρηση ξυλοζεύξεις που δεν έχουν έγκαιρα βεβαιωθεί από την Επιβλέπουσα Υπηρεσία.

### **3 ΕΠΙΜΕΤΡΗΣΗ ΚΑΙ ΠΛΗΡΩΜΗ**

Η επιμέτρηση των ξυλοζεύξεων αντιστήριξης θα γίνεται σε τετραγωνικά μέτρα (m<sup>2</sup>) επιφάνειας που βρίσκεται σε επαφή με τις παρειές του σκάμματος. Οι επιμετρήσεις των ξυλοζεύξεων θα γίνονται με βάση τα στοιχεία των αντίστοιχων πρωτοκόλλων παραλαβής αφανών εργασιών. Η πληρωμή του Αναδόχου θα γίνεται για τις επιμέρους ποσότητες με τη συμβατική τιμή του Τιμολογίου για «ξυλοζεύγματα αντιστήριξης πρανών».

Η τιμή αυτή και η πληρωμή αποτελούν την πλήρη αποζημίωση του Αναδόχου για την παροχή όλων των απαιτούμενων μηχανημάτων, μεταφορικών μέσων, εφοδίων, υλικών και εργατοτεχνικού προσωπικού για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση της εργασίας σύμφωνα με τα παραπάνω.

Επίσης περιλαμβάνεται η αποζημίωσή του για την τυχόν καθυστέρηση στην εργασία του εξαιτίας των εμποδίων που θα έχουν συναντηθεί και της επιπλέον εργασίας που θα απαιτηθεί για την συνέχιση των εργασιών.

## ΣΥΜΠΛΗΡΩΜΑΤΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ 3 (Σ.Τ.Π. ΠΜ - 3)

(ΑΝΤΙΣΤΟΙΧΕΙ ΣΤΟ Α.Τ. 16)

### ΑΝΤΙΣΤΗΡΙΞΕΙΣ ΠΑΡΕΙΩΝ ΧΑΝΔΑΚΟΣ ΜΕ ΜΕΤΑΛΛΙΚΑ ΠΕΤΑΣΜΑΤΑ

#### 1 ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ

Η παρούσα προδιαγραφή αναφέρεται στην εκτέλεση όλων των εργασιών που απαιτούνται για την προσωρινή αντιστήριξη των κατακόρυφων παρειών των ορυγμάτων των πάσης φύσεως σωληνώσεων με προκατασκευαζόμενα λυτά μεταλλικά πετάσματα (Panels).

#### 2 ΙΣΧΥΟΥΣΕΣ ΕΙΔΙΚΕΣ ΔΙΑΤΑΞΕΙΣ

Για την αντιστήριξη των παρειών και γενικώς για την λήψη των αναγκαίων μέτρων ασφαλείας κατά τις εκσκαφές ισχύουν οι διατάξεις του Π.Δ 1073/1981 (ΦΕΚ 260Α), και όπως αυτό διορθώθηκε με το ΦΕΚ 64Α/82, "Περί μέτρων ασφαλείας κατά την εκτέλεση εργασιών σε εργοτάξια οικοδομών και πάσης φύσεως έργων αρμοδιότητας Πολιτικού Μηχανικού".

Συμπληρωματικά ισχύει και η οδηγία ασφαλούς χρήσης συστημάτων αντιστήριξης του Γερμανικού Ινστιτούτου Υπογείων Έργων (T.B.G).

#### 3 ΑΝΑΓΚΑΙΟΤΗΤΑ ΑΝΤΙΣΤΗΡΙΞΗΣ

Κατά την ΕΤΕΠ ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-01-03-01:2009 παρ. 5.5, ορύγματα με κατακόρυφα πρηνή και βάθος μεγαλύτερο από 1,25m θα εξασφαλίζονται γενικώς με αντιστήριξη, εκτός των περιπτώσεων ευσταθούς βράχου ή εδαφών με επαρκή ευστάθεια.

Σύμφωνα με το άρθρο 9 του κεφαλαίου Β του ως άνω Π.Δ 1073, και όπως αυτό διορθώθηκε με το ΦΕΚ 64Α/82, και ανεξάρτητα από την αναγκαιότητα ή μη κατά την εκσκαφή θεμελίων, τάφρων ή ορυγμάτων επιμήκων ή μεμονωμένων έργων η αντιστήριξη κατά το Διάγραμμα 1 του άρθρου 9, των παρειών είναι υποχρεωτική:

- Για πλάτος ορύγματος  $B \leq 1,50$  μ. και βάθος  $H \geq 2,00$  μ.
- Για πλάτη ορύγματος  $B > 1,50$  μ. η αντιστήριξη είναι υποχρεωτική για βάθη  $H > 1,25B + 0,625$
- Η αντιστήριξη παραλείπεται αν η εκσκαφή πραγματοποιείται σε βράχο και σε περιπτώσεις που η ισορροπία των πρηνών έχει εξασφαλισθεί με κατάλληλη κλίση.

#### 4 ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΝΤΙΣΤΗΡΙΞΗΣ-ΜΕΛΕΤΗ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ ΤΩΝ ΑΝΤΙΣΤΗΡΙΞΕΩΝ

Η αντιστήριξη των παρειών εκτελείται με τη βοήθεια συστήματος ειδικών μεταλλικών πετασμάτων βιομηχανικής κατασκευής από αναγνωρισμένα εργοστάσια. Το σύστημα περιλαμβάνει τα μεταλλικά πετάσματα σε διάφορα ύψη, τους μεταλλικούς κατακόρυφους οδηγούς, όνυχες ποδός, τις αντηρίδες και γενικώς κάθε απαιτούμενο εξοπλισμό για την εκτέλεση του έργου.

Διακρίνουμε δύο επικρατούντα συστήματα:

- Το σύστημα των "σταθερών αντηρίδων" (Trench Box Systems) με διάφορες παραλλαγές, στο οποίο οι αντηρίδες συνδέονται σταθερά με τις κατακόρυφες δοκίδες. Το σύστημα επιτρέπει αντιστήριξη μέχρι βάθους 4,0 μέτρων περίπου.

- Το σύστημα των "πλευρικών οδηγών" (Side Rail Systems) με διάφορες παραλλαγές, όπως Standard, Combined και Parallel. Το σύστημα απαρτίζεται από τους πλευρικούς οδηγούς, τις αντηρίδες και τα πετάσματα. Επιτυγχάνονται βάθη αντιστήριξης μέχρι και 9,0 μ.

Ο Ανάδοχος πριν από κάθε έναρξη εργασιών στις οποίες προβλέπεται από τη μελέτη αντιστήριξη των παρειών οφείλει να υποβάλλει στην Υπηρεσία:

- Πλήρη τεχνικά χαρακτηριστικά των συστημάτων που πρόκειται να εφαρμόσει, όπως εργοστάσιο κατασκευής, τύπος, αντοχές, διαστάσεις στοιχείων και αντηρίδων, ροπές αντιστάσεως, βάρη, μέγιστες δυνάμεις να αναληφθούν καταπονήσεις σε ροπές και αξονικά φορτία και μέγιστο συνιστώμενο από τον κατασκευαστή βάθος για κάθε τύπο κλπ.
- Μελέτη εφαρμογής των αντιστηρίξεων.

Στη μελέτη εφαρμογής θα χρησιμοποιηθούν τα πορίσματα και τα αναμενόμενα μεγέθη των φορτίσεων από την υφιστάμενη μελέτη και θα προσδιορισθεί βάσει των στοιχείων αυτών και του βάθους έμπηξης ο κατάλληλος τύπος πετασμάτων οδηγών και αντηρίδων που προτίθεται να χρησιμοποιήσει ο Ανάδοχος.

Η μελέτη θα συνοδεύεται από τυπικές διατομές των αντιστηρίξεων στις οποίες θα φαίνεται το πλάτος πυθμένα του ορύγματος σύμφωνα με τις τυπικές διατομές της μελέτης (χωρίς την εφαρμογή των αντιστηρίξεων, το τελικό πλάτος του ορύγματος που είναι αναγκαίο για την τοποθέτηση των αντιστηρίξεων και το ελεύθερο ύψος κάτω από την τελευταία αντηρίδα. Η μελέτη θα περιλαμβάνει επίσης μηκοτομές των έργων στις οποίες θα φαίνονται τα μήκη, τα ολικά ύψη των πετασμάτων κατά τη διαδρομή του αγωγού, τα χαρακτηριστικά των πετασμάτων και αντηρίδων κατά το πλάτος εκσκαφής.

Επισημαίνεται εδώ ότι, ο Ανάδοχος θα επιλέξει κατά τέτοιο τρόπο τη διαμήκη διάσταση των πετασμάτων ώστε να είναι δυνατός ο καταβιβασμός και η τοποθέτηση των σωλήνων στο όρυγμα.

Ο Ανάδοχος είναι αποκλειστικώς υπεύθυνος για την έντεχνη και ασφαλή εκτέλεση των αντιστηρίξεων ή δε έγκριση από την Υπηρεσία της μελέτης εφαρμογής δεν απαλλάσσει τον Ανάδοχο από την αποκλειστική ως ανωτέρω ευθύνη του.

## **5 ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ**

Οι μονάδες αντιστήριξης μπορούν να εγκατασταθούν με τη μέθοδο ολικής εκσκαφής ή με τη μέθοδο έμπηξης. Κατά κανόνα δεν επιτρέπεται να συρθούν μέσα στο όρυγμα, εκτός εάν αυτό επιτρέπεται με ειδική άδεια του κατασκευαστή.

Μετά την τοποθέτηση της μονάδας, τα κενά μεταξύ των πλακών και των πρανών, τα οποία προέρχονται από την κατασκευή του ορύγματος, πρέπει να γεμιστούν αμέσως με χώμα. Έτσι αποφεύγουμε το γκρέμισμα της επιφάνειας του εδάφους και επιτυγχάνεται η κατακόρυφη τοποθέτηση των μονάδων αντιστήριξης.

- Μέθοδος ολικής εκσκαφής

Στη διαδικασία ολικής εκσκαφής, το όρυγμα πρέπει να ορυχθεί σε όλο το βάθος του και η μονάδα αντιστήριξης να τοποθετηθεί ολόκληρη μέσα σ' αυτό. Το ύψος της μονάδας θα πρέπει να είναι ίσο με το βάθος του ορύγματος συν 20 cm τουλάχιστον. Η μέθοδος τοποθέτησης εφαρμόζεται μόνο εάν ισχύουν οι παρακάτω προϋποθέσεις:

- Σταθερό έδαφος
- Κάθετα πρηνή ορύγματος
- Σταθερό πλάτος της τάφρου κατά μήκος της αντιστήριξης ίσο με το πλάτος της μονάδας αντιστήριξης

Σταθερό έδαφος είναι εκείνο το οποίο, στο χρονικό διάστημα μεταξύ της αρχής της εκσκαφής και της αρχής της αντιστήριξης του ορύγματος, δεν παρουσιάζει κάποια πτώση των πρηνών. Κατά την διαδικασία εγκατάστασης της αντιστήριξης, ιδιαίτερη προσοχή πρέπει να δοθεί ώστε τα πρηνή τα οποία δεν έχουν ακόμα αντιστηριχθεί να μην καταστραφούν από διάφορα χωματουργικά μηχανήματα. Είναι προφανές πως η επιφάνεια του εδάφους δίπλα στα πρηνή μπορεί να πατηθεί μόνο όταν οι τοίχοι είναι απόλυτα ασφαλείς. Επιπλέον δεν επιτρέπεται το μήκος του ορύγματος να είναι μεγαλύτερο από το συνολικό μήκος των μονάδων αντιστήριξης.

➤ Μέθοδος έμπηξης ταυτόχρονα με την εκσκαφή

Με αυτή την διαδικασία, οι μονάδες εμπήγνυνται στο έδαφος ταυτόχρονα με την εκσκαφή. Κατασκευάζουμε ένα μικρό όρυγμα (προεκσκαφή), το βάθος του οποίου εξαρτάται από το έδαφος και τις τοπικές συνθήκες. Τοποθετούμε την μονάδα αντιστήριξης εντός του ορύγματος. Συνεχίζουμε την εκσκαφή μέσα από την μονάδα και με την βοήθεια του εκσκαφέα την εμπήγουμε. Η διαδικασία αυτή συνεχίζεται με βήματα μέγιστου βάθους 0,50 m εκσκαφή - 0.50 m έμπηξη) έως ότου η μονάδα εισαχθεί στο έδαφος σε όλο της το ύψος.

Το πλάτος της μονάδας, πρέπει να είναι μεγαλύτερο στο κάτω μέρος απ' ό,τι στο πάνω.

Εάν αυτό δεν εφαρμοσθεί, η μονάδα παίρνει την μορφή σφήνας και εμποδίζεται η έμπηξη και η εξολκή της ενώ οι πλάκες στραβώνουν από την πίεση.

Η έμπηξη κάθε μεταλλικής πλάκας, πρέπει να γίνεται σε όσο το δυνατό μικρότερα βήματα. Έτσι αποφεύγουμε την αλλαγή του πλάτους της μονάδας και δεν μειώνεται η αντοχή των αντηρίδων από την κλίση τους. Για να κρατήσουμε όσο το δυνατόν υψηλότερο το επίπεδο των αντοχών, πρέπει η κλίση των αντηρίδων, να μην υπερβαίνει το 1:20. Με την διαδικασία της έμπηξης επιτρέπεται να χρησιμοποιηθούν μόνο οι μονάδες οι οποίες έχουν στο κάτω μέρος τους κόψεις.

➤ Μέθοδος έμπηξης μετά το πέρας της εκσκαφής

Η μέθοδος αυτή αφορά τα συστήματα boxes (δίδυμα αυτο-αντιστηριζόμενα πανέλα), τα οποία προσυνδέονται και τοποθετούνται σε σειρά δίπλα στο προς εκσκαφή όρυγμα. Χρησιμοποιείται σε σχετικά σταθερά εδάφη όπου τα πρηνή της εκσκαφής "κρατούν" έστω και για μικρό χρονικό διάστημα.

Γίνεται εκσκαφή όλου του βάθους και σε μήκος λίγο μεγαλύτερο από το μήκος της μονάδας αντιστήριξης. Τα πρηνή πρέπει να είναι όσο το δυνατόν πιο κάθετα και χωρίς προεξοχές. Με την βοήθεια του

εκσκαφέα και των κατάλληλων συρματόσχοινων ανυψώνεται μία μονάδα αντιστήριξης και τοποθετείται μέσα στην εκσκαφή.

Κατά την διάρκεια της εκσκαφής και έως την τελική τοποθέτηση της μονάδας αντιστήριξης μέσα στο όρυγμα, απαγορεύεται η πρόσβαση προσωπικού ή/και μηχανημάτων στην περιοχή της εργασίας.

Μετά την τελική τοποθέτηση της μονάδας αντιστήριξης μέσα στην εκσκαφή, ανοίγονται οι αντηρίδες έως ότου τα πανέλα έρθουν σε όσο το δυνατόν πιο τέλεια επαφή με τα πρανή.

Η εξολκή των μονάδων γίνεται σε βήματα με εναλλάξ επίχωση σε ύψος 0,50 m περίπου, ανύψωση της μονάδας αντιστήριξης στο ύψος της επίχωσης, συμπύκνωση της επίχωσης έναντι των πρανών και έως την τελική εξολκή της μονάδας από το όρυγμα.

## **6 ΚΑΝΟΝΕΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ**

Το επάνω μέρος των μονάδων αντιστήριξης πρέπει να υπερβαίνει την επιφάνεια του εδάφους, το λιγότερο κατά 0,15 m. Σε όλους τους τύπους εδαφών, επιτρέπεται να σταματά η αντιστήριξη στη βραχώδη ζώνη, αφού η μονάδα δεν μπορεί να εμπηχθεί σε αυτή.

Για να είναι ασφαλής η αντιστήριξη πρέπει το μήκος της να υπερβαίνει κατά τουλάχιστον 1,0 m, σε κάθε πλευρά, το μήκος του σωλήνα που τοποθετούμε. Ο παραπάνω κανόνας επιτρέπεται να παραβιασθεί μόνο όταν τοποθετούμε και μετωπική αντιστήριξη.

Οι μονάδες αντιστήριξης πρέπει να τοποθετούνται χωρίς κανένα κενό διάστημα μεταξύ τους. Δεν είναι απαραίτητη ειδική σύνδεση των μονάδων κατά μήκος του ορύγματος. Εξαιρούνται ορισμένα συστήματα αντιστήριξης όπως π.χ. τα συστήματα με οδηγούς ή τα πλαίσια πασσαλοσανίδων και στις περιπτώσεις όπου:

- Υπάρχει μετωπική αντιστήριξη π.χ. σε επιδιορθώσεις αγωγών ή σε κατασκευή φρεατίων
- Τα μετωπικά πρανή είναι επικλινή και μεταξύ των άκρων των αγωγών, ή των υπό κατασκευή έργων και των άκρων της μονάδας αντιστήριξης υπάρχει μια ασφαλής απόσταση τουλάχιστον 1,00 m

Σε σημεία που λόγω διασταυρούμενων αγωγών και γενικά όπου είναι αδύνατη η αντιστήριξη με μεταλλικά στοιχεία, πρέπει να αντιστηρίζουμε το κενό μεταξύ των μονάδων με ξυλοζεύγματα ή πασσαλοσανίδες.

Όταν χρησιμοποιούμε σύστημα αντιστήριξης με επικαθήμενη μονάδα, τόσο με την μέθοδο της ολικής εκσκαφής όσο και με την μέθοδο της έμπηξης, πρέπει η σύνδεση (βασικής με επικαθήμενη) να γίνεται στις κατάλληλες υποδοχές και σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή.

Ιδιαίτερη προσοχή πρέπει να δοθεί στην ασφάλιση της σύνδεσης, ώστε να μην υπάρχει περίπτωση αποσύνδεσης της βασικής από την επικαθήμενη μονάδα, κατά την μεταφορά τους από τον εκσκαφέα ή κατά την εξολκή τους από το όρυγμα.

Για λόγους ασφαλείας, επιτρέπεται οι επικαθήμενες μονάδες οι οποίες έχουν μια αντηρίδα ανά πλευρά να τοποθετούνται μόνο σε συνδυασμό με βασικές μονάδες οι οποίες έχουν δύο αντηρίδες ανά πλευρά. Εξαιρούνται οι μονάδες με ύψος μέχρι 0,60 m, για τάφρους μέχρι 1,75 m και όταν είναι εξοπλισμένες με ενισχυμένες αντηρίδες.

Επιτρέπεται η τοποθέτηση μιας βασικής μονάδας πάνω σε άλλη βασική μονάδα, με την κόψη προς τα πάνω μόνο όταν υπάρχουν γι' αυτό το σκοπό ειδικές υποδοχές ανάρτησης στην περιοχή της κόψης. Οι μέσω αντοχών μονάδες αντιστήριξης επιτρέπεται να τοποθετηθούν μέχρι 4,0 μέτρα βάθος περίπου. Επίσης επιτρέπεται το πολύ μέχρι δύο μονάδες (βασική μονάδα-επικαθήμενη μονάδα) να τοποθετηθούν η μία πάνω στην άλλη.

Για λόγους ασφαλείας, οι μονάδες πρέπει να εγκατασταθούν έτσι, ώστε να αντιστηρίζουν και τις δύο πλευρές του σκάμματος και σε μήκος τόσο όσο το συνολικό μήκος του ανοικτού ορύγματος. Εάν δεν τηρηθεί η παραπάνω, συνθήκη μπορεί οι αντηρίδες να δεχθούν πιέσεις οι οποίες δεν έχουν υπολογισθεί.

## **7 ANTHΡΙΔΕΣ**

Μετά την τοποθέτηση η έμπηξη των μονάδων αντιστήριξης στην τελική τους θέση μέσα στο όρυγμα, οι αντηρίδες πρέπει να ανοιχθούν, έτσι ώστε οι πλάκες να εφάπτονται στα πρανή. Επίσης οι αντηρίδες πρέπει να είναι οριζόντιες, έτσι ώστε να έχουν τις μέγιστες αντοχές τους.

Κατά την μεταφορά ή την χρήση των μονάδων αντιστήριξης, δεν επιτρέπεται οι αντηρίδες να φορτιστούν κάθετα στον άξονά τους, γιατί δεν έχουν σχεδιασθεί να δέχονται τέτοιες φορτίσεις. Εάν θέλουμε να αλλάξουμε τη θέση των αντηρίδων εντός της μονάδας ή της μονάδας εντός του ορύγματος, πρέπει πάντα να ακολουθούμε τις οδηγίες χρήσεως.

Οι αντηρίδες με ατέρμονα, επιτρέπεται να δεχθούν μόνο ένα τεμάχιο προέκτασης του μήκους τους. Κατά την διαδικασία δοκιμών, έχει παρατηρηθεί ότι οι αντηρίδες έχουν καλύτερες αντοχές όταν ισχύει η παραπάνω συνθήκη. Εάν η παραπάνω συνθήκη δεν ισχύει για έναν τύπο αντηρίδων, τότε ο κατασκευαστής θα πρέπει να το αναφέρει στις οδηγίες χρήσεως.

## **8 ΕΞΟΛΚΗ**

Όπως κατά την τοποθέτηση η έμπηξη, έτσι και κατά την εξολκή των μονάδων η επιφάνεια του εδάφους δίπλα στο όρυγμα απαγορεύεται να πατηθεί. Στην διαδικασία εξολκής και επίχωσης πρέπει να ακολουθηθούν τα παρακάτω βήματα:

- Μερική επίχωση στο επιθυμητό ύψος
- Εξολκή της μονάδας αντιστήριξης στο ύψος της επίχωσης
- Συμπύκνωση της επίχωσης
- Επανάληψη 1 έως 3

Κατά την εξολκή της αντιστήριξης και για την αποφυγή προβλημάτων, πρέπει εκτός από το βάρος της μονάδας, να υπολογισθεί και η πλευρική ώθηση των γαιών με τριβή  $\mu=0,5$ .

## **9 ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗ ΚΑΙ ΜΕΤΑΦΟΡΑ**

Οι μονάδες αντιστήριξης πρέπει να αποσυνδέονται, καθαρίζονται, συντηρούνται και στοιβάζονται με ασφάλεια. Σε περίπτωση που αποθηκευτούν συνδεδεμένες, είναι κατάλληλα κατασκευασμένες, έτσι ώστε κατά την τοποθέτησή τους σε επίπεδο έδαφος, οι πλάκες να μην κλίνουν άνω των 5 μοιρών. Σε



καμιά περίπτωση δεν επιτρέπεται να στερεωθούν, μετακομισθούν ή βγουν από τις τάφρους με τη βοήθεια των ατερμόνων, γιατί αυτοί δεν είναι κατασκευασμένοι γι' αυτό το σκοπό.

## **10 ΕΠΙΘΕΝΡΗΣΗ-ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ**

Οι μονάδες πρέπει να εξετάζονται πριν την εγκατάστασή τους για πιθανές ελλείψεις ή βλάβες στις αντηρίδες, στις πλάκες και στις θέσεις σύνδεσης. Εάν διαπιστωθούν μικροβλάβες, αυτές πρέπει πρώτα να επισκευασθούν και μετά να χρησιμοποιηθούν οι μονάδες. Εάν οι βλάβες δεν είναι επισκευάσιμες, τότε οι μονάδες δεν πρέπει να χρησιμοποιηθούν.

Οι μονάδες αντιστήριξης πρέπει να εξετάζονται από ειδικούς, μια φορά το χρόνο τουλάχιστον. Τα αποτελέσματα του ελέγχου πρέπει να καταγράφονται και να φυλάσσονται έως την επόμενη έρευνα.

## **11 ΕΠΙΜΕΤΡΗΣΗ ΚΑΙ ΠΛΗΡΩΜΗ**

Στην τιμή μονάδος περιλαμβάνονται η αποζημίωση για την χρήση του εξοπλισμού (συμπεριλαμβανομένων των απαιτούμενων αντηρίδων, συνδέσμων κ.λ.π.) η φθορά, η προσκόμιση και αποκόμιση και οι μετακινήσεις από θέση σε θέση του εξοπλισμού, η εργασία συναρμολόγησης και αποσυναρμολόγησης.

Επίσης στην τιμή μονάδος περιλαμβάνεται η απασχόληση των πάσης φύσης απαιτούμενων μηχανημάτων για τη σταδιακή καταβίβαση των πετασμάτων στο προς εκσκαφή όρυγμα και την τυχόν απαιτούμενη βοηθητική έμπηξη, την σταδιακή εξόλκηση κατά την επίχωση και κάθε άλλη σχετική εργασία και δαπάνη για την πλήρη και έντεχνη περάτωση των εργασιών.

Η επιμέτρηση θα γίνεται σε τετραγωνικά μέτρα ( $m^2$ ) επιφάνειας αντιστήριξης σε επαφή με τις παρειές 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. Επιμετράται μόνο το τμήμα των αντιστηρίξεων πάνω από την στάθμη εκσκαφής του πυθμένα του ορύγματος και μέχρι 20 cm πάνω από την στάθμη του εδάφους στη θέση εγκατάστασης.

## **ΣΥΜΠΛΗΡΩΜΑΤΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ 4 (Σ.Τ.Π. ΠΜ - 4)**

### **(ΑΝΤΙΣΤΟΙΧΕΙ ΣΤΟ Α.Τ. 27)**

#### **ΜΟΝΩΣΗ ΜΕ ΔΙΠΛΗ ΑΣΦΑΛΤΙΚΗ ΕΠΑΛΕΙΨΗ**

#### **1 ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ**

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

#### **2 ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΤΡΟΠΟΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ**

Η μονωτική στρώση θα αποτελείται από ασφαλτικό μονωτικό υλικό και θα εφαρμόζεται σύμφωνα με την Π.Τ.Π. Τ110 σε όση ποσότητα χρειάζεται και σε οποιαδήποτε θέση του έργου και αν χρειαστεί, σύμφωνα με τα εγκεκριμένα σχέδια, τα τεύχη δημοπράτησης και τις υποδείξεις της Επιβλέπουσας Υπηρεσίας. Η επάλειψη με το ασφαλτικό υλικό θα γίνει μετά από τον επιμελή καθαρισμό της επιφάνειας από χώματα, ξύλα, κοπή φουρκετών και στοκάρισμά τους, και πλύσιμο της επιφάνειας.

Στην εργασία περιλαμβάνονται:

- ο επιμελής καθαρισμός της επιφάνειας από χαλαρά υλικά και ρύπους με χρήση συρματοβουρτσας ή πεπιεσμένου αέρα,
- η εφαρμογή υποστρώματος (primer) με αραίωση του γαλακτώματος με νερό σε αναλογία 1:1 ή με χρήση του υλικού που συνιστά ο προμηθευτής και ανάλωση 0,10 - 0,15 lt/m<sup>2</sup>,
- η χρήση των απαιτούμενων ικριωμάτων
- η εφαρμογή του ασφαλτικού γαλακτώματος σε δύο στρώσεις με ανάλωση ανά στρώση τουλάχιστον 0,15 lt/m<sup>2</sup>

#### **3 ΕΠΙΜΕΤΡΗΣΗ - ΠΛΗΡΩΜΗ**

Η Επιμέτρηση θα γίνει για τον πραγματικό αριθμό τετραγωνικών μέτρων επιφάνειας και η πληρωμή των έργων θα γίνεται ανά τετραγωνικό μέτρο επιφάνειας που εφαρμόζεται η διπλή ασφαλτική επάλειψη.

## **ΣΥΜΠΛΗΡΩΜΑΤΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ 5 (Σ.Τ.Π. ΠΜ - 5)**

### **(ΑΝΤΙΣΤΟΙΧΕΙ ΣΤΟ Α.Τ. 29)**

#### **ΣΦΡΑΓΙΣΗ ΑΡΜΩΝ ΔΙΑΚΟΠΗΣ ΣΚΥΡΟΔΕΤΗΣΗΣ ΜΕ ΥΔΡΟΔΙΟΓΚΟΥΜΕΝΗ ΠΟΛΥΜΕΡΗ ΜΑΣΤΙΧΗ**

##### **1 ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ**

Η τεχνική αυτή προδιαγραφή αναφέρεται στην προστατευτική επένδυση δαπέδων, εσωτερικών επιφανειών τοιχίων οπλισμένου σκυροδέματος, εσωτερικών επιφανειών από σκυρόδεμα, δεξαμενών φρεατίων κ.λ.π. σύμφωνα με τις απαιτήσεις της μελέτης με στεγανωτικό υλικό με βάση τις εποξειδικές ρητίνες για επαφή με πόσιμο νερό.

Ο Ανάδοχος θα κατασκευάσει την προστατευτική επένδυση όπου προβλέπεται από τα εγκεκριμένα σχέδια ή τις εντολές της Υπηρεσίας και σύμφωνα με τις διατάξεις της τεχνικής αυτής προδιαγραφής και τις εντολές της Επίβλεψης.

##### **2 ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΠΡΟΣ ΥΠΟΒΟΛΗ**

Πριν από την έναρξη της εργασίας ο ανάδοχος θα υποβάλλει στην Υπηρεσία για έλεγχο τα παρακάτω στοιχεία:

- Λεπτομερή στοιχεία για τα υλικά που προτείνει να χρησιμοποιηθούν και έντυπα των εργοστασίων κατασκευής τους που θα περιλαμβάνουν οδηγίες για την προετοιμασία επιφανειών, τον τρόπο εφαρμογής τους κ.λπ.
- Πιστοποιητικά καταλληλότητας των υλικών που προτείνει για πόσιμο νερό.
- Πρόγραμμα ελέγχου ποιότητας του εργοστασίου (ή εργοστασίων) κατασκευής των υλικών για τις δοκιμές παραλαβής κλπ. των υλικών από το εργοστάσιο.
- Πρόγραμμα εκτέλεσης της εργασίας στο οποίο θα περιγράφονται λεπτομερώς όλες οι διαδικασίες που προτείνει ο ανάδοχος για την εκτέλεση και τον έλεγχο της εργασίας.

Στην εργασία περιλαμβάνονται:

Επάλειψη επιφανειών σκυροδέματος με στεγανωτικό υλικό με βάση τις εποξειδικές ρητίνες, συνοδευόμενο από πιστοποιητικό καταλληλότητας για επαφή με πόσιμο νερό αρμοδίου προς τούτο Φορέα (potability certificate), εκτελουμένη επί οποιασδήποτε επιφανείας με ψήκτρα ή ρολλό, σύμφωνα με τις οδηγίες του προμηθευτή για την ανάμιξη των συστατικών και την εφαρμογή ανάλογα με τις συνθήκες περιβάλλοντος. Περιλαμβάνεται επίσης ο καθαρισμός της επιφανείας επαλείψεως και το τυχόν απαιτούμενο ενισχυτικό πρόσφυσης (αστάρι, primer), αν αυτό συνιστάται από τον προμηθευτή του υλικού.

##### **3 ΕΠΙΜΕΤΡΗΣΗ - ΠΛΗΡΩΜΗ**

Η επιμέτρηση θα γίνει για τον πραγματικό αριθμό τετραγωνικών μέτρων προστατευτικής επένδυσης που κατασκευάστηκε ικανοποιητικά και σύμφωνα με τις απαιτήσεις της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής και που έγινε αποδεκτή από την Υπηρεσία και η πληρωμή των έργων θα γίνεται ανά τετραγωνικό μέτρο επιφάνειας που εφαρμόζεται η επάλειψη.

## **ΣΥΜΠΛΗΡΩΜΑΤΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ 6 (Σ.Τ.Π. ΠΜ - 6)**

**(ΑΝΤΙΣΤΟΙΧΕΙ ΣΤΟ Α.Τ. 33)**

**ΕΠΙΣΤΡΩΣΕΙΣ ΔΑΠΕΔΩΝ ΚΑΙ ΠΕΡΙΘΩΡΙΑ ΜΕ ΤΣΙΜΕΝΤΟΚΟΝΙΑΜΑ ΣΕ ΤΡΕΙΣ ΣΤΡΩΣΕΙΣ.**

**ΕΠΙΣΤΡΩΣΕΙΣ ΤΣΙΜΕΝΤΟΚΟΝΙΑΣ ΠΑΧΟΥΣ 3,0CM**

### **1 ΓΕΝΙΚΑ**

Περιλαμβάνονται όλα τα σχετικά με τις δαπεδοστρώσεις που αναφέρονται στην Τεχνική Περιγραφή και στα άρθρα τιμολογίου.

Εφόσον στη μελέτη προβλέπονται φορτία από πρόσθετα στρώματα εγκιβωτισμού καναλιών, ανάρτησης εξοπλισμού, κ.λπ., θα πρέπει να ελέγχονται σε σχέση με την στατική μελέτη του κτιρίου.

Τα προβλεπόμενα τελειώματα των εσωτερικών δαπέδων είναι:

Βιομηχανικό δάπεδο

Τα προβλεπόμενα τελειώματα των εξωτερικών δαπέδων είναι:

Επίστρωση με αντιολισθητικές τσιμεντόπλακες. (πεζοδρόμια)

Όλα τα εσωτερικά δάπεδα θα είναι συνεπίπεδα και δεν θα παρουσιάζουν καμιά απολύτως διαφορά κατά τη μετάβαση από τον ένα χώρο στον άλλο ή από το ένα είδος στο άλλο.

### **2 ΠΡΟΤΥΠΑ ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΙ**

Η ιεράρχηση ισχύος εφαρμογής προτύπων ή τεχνικών προδιαγραφών είναι η ακόλουθη:

- Οι Ευρωπαϊκές οδηγίες για όσα από αυτά τα σχετικά πρότυπα της Ευρωπαϊκής Ένωσης (Ε.Ε.) έχουν καταστεί υποχρεωτικά. Οι προδιαγραφές αυτές θα πρέπει να πληρούν τις απαιτήσεις του Π.Δ. 334/2000 ΦΕΚ 279/Α/21-12-2000 «Προσαρμογή της Ελληνικής Νομοθεσίας για τα δημόσια έργα προς τις διατάξεις της Οδηγίας ΕΟΚ-37/93, ΕΟΚ 37/93, Αποφ-37/93 (ΕΟΚ) όπως τροποποιήθηκε και συμπληρώθηκε», όπως ισχύει σήμερα, καθώς και οι Αποφάσεις για την ενσωμάτωση των Ευρωπαϊκών Τεχνικών Προδιαγραφών στην Ελληνική Νομοθεσία (Κοινοτική Οδηγία 89/106, και Π.Δ.334/94 «Προϊόντα Δομικών Κατασκευών»), οι οποίες έχουν δημοσιευθεί στο Φ.Ε.Κ., σύμφωνα με τις σχετικές Εγκυκλίους του Υ.ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε.
- Τα Ελληνικά Πρότυπα που είναι σύμφωνα με τα διεθνή ISO.
- Υπόλοιπα Ελληνικά Πρότυπα και της οδηγίες του ΕΛΟΤ.
- Τα πρότυπα των λοιπών κρατών μελών της Ε.Ε. ή τα ισχύοντα διεθνή πρότυπα και ειδικότερα τα πρότυπα της χώρας προέλευσης του υλικού για όσα από αυτά δεν υπάρχουν αντίστοιχα Ευρωπαϊκά ή Ελληνικά.

### **3 ΓΕΝΙΚΕΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΕΣ**

Κονιοδέματα, όπως Σ.Τ.Π. ΠΜ – 9.

Πλάκες πεζοδρομίων θα χρησιμοποιηθούν στον περιβάλλοντα χώρο.

Σκληρυντικό ενδεικτικού τύπου MACRON της MAC-BETON.

Εποξειδική βαφή.

Ο ανάδοχος θα υποβάλλει για έγκριση πλήρη συστήματα δαπέδων για κάθε ένα από τους αναφερόμενους τύπους. Τα συστήματα αυτά θα πρέπει να ανταποκρίνονται στα πρότυπα και κανονισμούς που έχουν τεθεί και να ικανοποιούν τις προδιαγραφές αυτές. Στην υποβολή θα περιλαμβάνονται αναλυτικός κατάλογος με όλα τα υλικά, μικροϋλικά, κ.λπ., σε συνδυασμό με τους χώρους που πρόκειται να τοποθετηθούν και τις αποχρώσεις που προτείνονται, χαρακτηριστικές λεπτομέρειες, δείγματα 200X300 χλστ., και ένα τεμάχιο από όλα τα μικροϋλικά, πιστοποιητικά ελέγχου ποιότητας, ιδιοτήτων, κ.λπ., χαρακτηριστικών από αναγνωρισμένα εργαστήρια και όλες τις απαραίτητες τεχνικές πληροφορίες που διαθέτει ο κατασκευαστής του συστήματος. Ο επιβλέπων μπορεί να ζητήσει οποτεδήποτε τη διενέργεια ελέγχων και δοκιμών στα προτεινόμενα υλικά των οποίων δοκίμια πρέπει να προμηθεύσει ο ανάδοχος.

Ο ανάδοχος θα πρέπει να προμηθεύσει στον εργοδότη και χαρτοκιβώτια κάθε εγκεκριμένου τύπου δαπέδου για τις ανάγκες μελλοντικής συντήρησης ή αντικατάστασης 20 τ.μ. δαπέδου στο έργο.

Η αποθήκευση και διακίνηση των υλικών θα γίνεται σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή τους, ώστε να παραμείνουν αναλλοίωτα μέχρι να ενσωματωθούν στο έργο.

#### **4 ΕΡΓΑΣΙΑ**

##### Γενικά:

Όπου στα δάπεδα παρουσιάζονται αρμοί εκτός από τους αρμούς διαστολής του κτιρίου, οι αρμοί αυτοί θα είναι πάντοτε παράλληλοι προς τις κύριες διαστάσεις του χώρου. Επίσης όπου εκτός από το τελείωμα του δαπέδου έχει αρμούς και το τελείωμα του τοίχου (π.χ. πλακίδια-πλακίδια, μάρμαρο-μάρμαρο, κ.λπ.). Οι αρμοί αυτοί θα συμπίπτουν ή θα εμπλέκονται σε κανονικές ίσιες μεταξύ τους αποστάσεις. Η επιλογή ανήκει στον ανάδοχο και υπόκειται στην έγκριση του εργοδότη.

Οι εργασίες δαπεδοστρώσεων θα κατασκευασθούν από έμπειρα και εξειδικευμένα συνεργεία σύμφωνα με τις προδιαγραφές που ακολουθούν.

Πριν από την έναρξη κάθε εργασίας θα κατασκευασθούν δείγματα 5 τ.μ. που θα περιλαμβάνουν όλα τα επί μέρους στοιχεία της εργασίας και θα είναι τελειωμένα, όπως η παραδοτέα εργασία, προκειμένου να ελεγχθούν και εγκριθούν από τον επιβλέποντα. Εργασίες κατώτερες από τα εγκεκριμένα δείγματα δεν θα γίνονται δεκτές.

Δάπεδα ελαττωματικά που αποκλίνουν από τις προδιαγραφές αυτές, κούφια, ρηγματωμένα, σαθρά και εύθρυπτα, με πλακίδια που δεν είναι πλήρως κολλημένα, με φουσαλίδες αέρα, ζαρώματα, στρεβλώσεις και ελαττωματικούς γενικά αρμούς, εσφαλμένες κλίσεις, κ.λπ., δεν θα γίνονται δεκτά σύμφωνα με τους γενικούς όρους του κεφαλαίου Β.

##### Βιομηχανικό δάπεδο:

Σκληρυντικό υλικό

Ενδεικτικός τύπος: Σκληρυντικό δαπέδου ενδεικτικού τύπου COLORCRON της MAC BETON.

ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ: Σκληρυντικό υλικό εργοστασιακής παρασκευής.

Τεχνικά Χαρακτηριστικά:

Αντοχή σε θλίψη: 800kg/cm<sup>2</sup>

Αντοχή σε κάμψη: 70 kg/cm<sup>2</sup>

ΑΝΤΟΧΗ ΣΕ ΦΘΟΡΑ:

Πάχος φθοράς 0,90 cm σε μια διαδρομή 660 m με ταχύτητα 0,51 m/sec και φόρτιση 0,5 kg/cm<sup>2</sup> (5000 kg/cm<sup>2</sup>) με λειαντικό υλικό χαλαζιακή άμμο χωρίς προσθήκη νερού (Δοκιμή EMPA).

Εφαρμογή:

Διαμόρφωση με δονητή της επιφανείας σκυροδέματος αμέσως μετά την διάστρωσή του.

Θυρίδες επίσκεψης, σχάρες, καλύμματα φρεατίων, κ.λπ., που ενσωματώνονται στα δάπεδα θα είναι συνεπίπεδα με αυτά και θα κατασκευάζονται σύμφωνα με τα αντίστοιχα κεφάλαια.

Διασπορά του υλικού (2/3 της ποσότητας) στο νωπό σκυρόδεμα.

Επεξεργασία της επιφάνειας με μηχανικό λειαντήρα.

Διασπορά της υπόλοιπης ποσότητας του υλικού.

Φινίρισμα της επιφάνειας με μηχανικό λειαντήρα, έτσι ώστε να επιτυγχάνεται λεία και αντιολισθηρή επιφάνεια.

Χάραξη και κοπή αρμών διαστάσεων 4X15 mm σε φάτνωμα, περίπου 16 m<sup>2</sup>.

Αγωγή της επιφάνειας με λινάτσες βρεγμένες για 7 μέρες ή εφαρμογή (με Δοσολογία σκληρυντικού υλικού: 5 kg/m<sup>2</sup>).

Κατασκευή εποξειδικού δαπέδου με υλικό τύπου MASTERTOP 1210 της MACBETON σε υπάρχον βιομηχανικό δάπεδο, περιλαμβάνει τις πιο κάτω εργασίες.

- α. Καθαρισμός του υποστρώματος.
- β. Κατάβρεγμα του υποστρώματος μια ημέρα πριν την εφαρμογή του ασταριού.
- γ. Διάστρωση της συσκευασίας K1 (ρητίνη, πρόσμικτα, σκληρυντικά)
- δ. Ψεκασμό με ειδική άμμο F7 και F8 (τελική επάλειψη) 50 Kg/m<sup>2</sup>.

## **5 ΠΡΟΦΥΛΑΞΕΙΣ**

Θα ληφθούν όλα τα μέτρα ώστε κάθε διαδοχική στρώση υπόβασης, υποστρώματος και δαπέδου να είναι επίπεδη, ομαλή, γερή, χωρίς ρηγματώσεις, σαθρά, κενά (κούφια) και να παρέχει τις επιθυμητές αντοχές στην κυκλοφορία. Υποστρώματα με ελαττώματα θα καθαιρούνται και θα αντικαθίστανται.

Τα δάπεδα θα είναι απολύτως οριζόντια ή θα παρέχουν τις επιθυμητές κλίσεις (3% ως προς τις σχάρες απορροής).

Η χάραξη των αρμών θα είναι παράλληλη προς τους κύριους άξονες του χώρου και τέτοια ώστε σε κάθε περίπτωση να μην προκύπτουν δυσανάλογα μικρά μεγέθη πλακιδίων ή πλακών στα όρια των χώρων. Η αλλαγή υλικών τελειωμάτων θα γίνεται σε κατώφλια και τα δάπεδα θα είναι απολύτως συνεπίπεδα.

Τα δάπεδα των εσωτερικών χώρων θα είναι κατά 20 χλστ., τουλάχιστον ψηλότερα από εκείνα των εξωτερικών χώρων. Η αλλαγή θα γίνεται με κατάλληλου μεγέθους και διατομής χαλύβδινο έλασμα κατώφλι.

Όλα τα δάπεδα μετά το τέλος των εργασιών δαπεδόστρωσης θα καθαρίζονται, θα γυαλίζονται και θα προφυλάσσονται κατάλληλα μέχρι την παράδοση του έργου.

Δάπεδα που παρουσιάζουν αποκλίσεις από τις προδιαγραφές αυτές, ελαττωματικά, λερωμένα και με επιφάνεια που δεν είναι τεχνικά και αισθητικά άψογη δεν θα παραλαμβάνονται.

## **6 ΑΝΟΧΕΣ**

Απόκλιση από την στάθμη σχεδιασμού σε οποιοδήποτε σημείο της επιφάνειας των δαπέδων το πολύ + ή - 10 χλστ.

Απόκλιση μεταξύ των δύο οποιοδήποτε σημείων του δαπέδου που απέχουν μεταξύ τους 6.00μ. το πολύ 5 χλστ.

Απόκλιση κάτω από οριζόντιο κατά οποιαδήποτε διεύθυνση κανόνα 3,00 μ. το πολύ 3 χλστ.

Όπου απαιτούνται κλίσεις ο κανόνας της παραγράφου 6.3 τοποθετείται κεκλιμένος κατά την προδιαγραφείσα κλίση.

## **7 ΔΑΠΕΔΑ ΕΞΩΤΕΡΙΚΩΝ ΧΩΡΩΝ**

Δάπεδα στην εξωτερική περίμετρο του κτιρίου και τον περιβάλλοντα χώρο θα κατασκευασθούν σύμφωνα με τις ακόλουθες προδιαγραφές:

Μεταξύ κτιρίων και εξωτερικών δαπέδων θα υπάρχει συνεχής αρμός 20 χλστ. Ο αρμός θα δημιουργηθεί με μαλακό συμπιεζόμενο υλικό και θα σφραγισθεί με ελαστομερή ασφαλτική μαστίχη. Κατά τον ίδιο τρόπο ανά 20 τ.μ. ή ανά 10 μ. μήκος θα διαμορφωθούν αρμοί διαστολής.

Όλα τα εξωτερικά δάπεδα θα είναι εγκιβωτισμένα με πρόχυτα ή επί τόπου κατασκευαζόμενα κράσπεδα σύμφωνα με τις Π.Τ.Π. του ΥΠΕΧΩΔΕ.

Οι επιφάνειες των δαπέδων θα έχουν κλίση κατά πλάτος 2% για την ελεύθερη απορροή των όμβριων και λοιπών υδάτων προς επιφανειακό ή υπεδάφιο σύστημα απορροής χωρίς να παρεμποδίζεται η κυκλοφορία των πεζών και οχημάτων. Οι κλίσεις θα αρχίσουν να διαμορφώνονται με τις υποβάσεις και θα λάβουν την τελική μορφή τους με τα υποστρώματα.

Η τελική επιφάνεια του περιβάλλοντος χώρου πλακοστρώνεται από ενιαίου τύπου πλάκες ή συνδυασμούς πλακών, πλακιδίων, κ.λπ., αυτές θα τοποθετούνται κολυμβητά με ασβεστοσιμεντοκονίαμα των 150kgf τσιμέντου πάχους κατά μέσο όρο 30 χλστ..Θα εδράζεται είτε επί συμπτυκνωμένου υλικού επίχωσης είτε επί άοπλου σκυρόδεματος των 200χλγ τσιμέντου πάχους 10εκ. κατάλληλα διαμορφωμένου και επιπεδωμένου και όπως θα καθοριστεί από την Διευθύνουσα Υπηρεσία του έργου

## ΣΥΜΠΛΗΡΩΜΑΤΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ 7 (Σ.Τ.Π. ΠΜ - 7)

(ΑΝΤΙΣΤΟΙΧΕΙ ΣΤΟ Α.Τ. 32,34,35,36)

### ΤΥΠΙΚΑ ΦΡΕΑΤΙΑ - ΚΛΙΜΑΚΕΣ ΣΙΔΗΡΕΣ ΚΑΡΦΩΤΕΣ

#### 1 ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ

Τα φρεάτια αγωγών πίεσης διακρίνονται σε:

- φρεάτια αερεξαγωγού
- φρεάτια εκκενωτή
- φρεάτια διακλάδωσης αγωγών

Ο κάθε τύπος φρεατίου ανάλογα με το είδος του, κατασκευάζεται στις θέσεις που προβλέπει η μελέτη.

Τα φρεάτια κατά γενικό κανόνα είναι επισκέψιμα και κατασκευάζονται σύμφωνα με τα σχέδια της μελέτης.

Είναι δυνατό να απαιτούνται κατά την κατασκευή των έργων μικροτροποποιήσεις των φρεατίων (είτε στη μορφή είτε στην ποιότητα του σκυροδέματος) που μπορεί να επιβάλλονται λόγω τοπικών συνθηκών ή εμφανιζομένων εμποδίων. Οι μικροτροποποιήσεις αυτές ή υποδεικνύονται από τον Ανάδοχο στον Επιβλέποντα για έγκριση, ή επιβάλλονται από τον Επιβλέποντα και εφαρμόζονται, χωρίς εξαιτίας τους να δημιουργούνται οικονομικές ή άλλες φύσης αξιώσεις από τον Ανάδοχο

#### 2 ΤΡΟΠΟΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ

Ο Ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να εφαρμόσει τους τύπους των φρεατίων που προβλέπονται από τη μελέτη, όχι μόνο ως προς τη μορφή τους αλλά και ως προς τη σύνθεση των σκυροδεμάτων και των τσιμεντοκονιών, την ποιότητα του οπλισμού, κ.λ.π.

Ο πυθμένας των φρεατίων από σκυρόδεμα στον οποίο και θα εδράζονται τα πλευρικά τοιχώματα, πρέπει να θεμελιώνεται σε υγιές έδαφος για να αποφεύγεται κάθε διαφορική καθίζηση. Τα πλευρικά τοιχία των φρεατίων προβλέπεται να κατασκευασθούν με σκυρόδεμα χυτό επιτόπου. Η κατασκευή των πλευρικών τοιχωμάτων δεν πρέπει να αρχίζει νωρίτερα από 24 ώρες μετά τη διάστρωση του σκυροδέματος του πυθμένα. Όπου επιβάλλεται θα χρησιμοποιηθεί και εξωτερικός ξυλότυπος.

Η διαμόρφωση της συμβολής εντός των φρεατίων για την επίτευξη των ροών, η πλήρης αποκατάσταση των τομών των αγωγών με τα φρεάτια καθώς και οι απαιτούμενες εργασίες για την επίτευξη της απαιτούμενης στεγανότητας θα γίνονται με σχολαστική επιμέλεια. Κάθε κακοτεχνία ή διαρροή θα συνεπάγεται την ανακατασκευή του τμήματος από όπου προέρχεται η κακοτεχνία ή διαρροή.

Ως προς του λαιμούς των φρεατίων, θα πρέπει να δίνεται ιδιαίτερη προσοχή στη προσαρμογή τους με το κύριο σώμα του φρεατίου καθώς και στο απαιτούμενο κατά περίπτωση, ύψος κατασκευής ανάλογα με την προβλεπόμενη ερυθρά ή τις εκάστοτε οδηγίες που θα δίνονται από την Επίβλεψη. Κάθε πρόσθετη εργασία που θα απαιτηθεί λόγω μη τήρησης των παραπάνω οδηγιών επιβαρύνει αποκλειστικά τον Ανάδοχο.



Με σχολαστική ακρίβεια θα πρέπει επίσης να τοποθετείται το πλαίσιο υποδοχής των καλυμμάτων ή εσχάρων, ώστε να αποφεύγονται οι κυκλοφοριακές ανωμαλίες και η πρόκληση ατυχημάτων.

Τα φρεάτια κατασκευάζονται από οπλισμένο σκυρόδεμα κατηγορίας C25/30 σύμφωνα με τα σχέδια της μελέτης και οπλισμό B500c, εδράζονται δε σε άοπλο σκυρόδεμα C12/15. Για την κατασκευή των φρεατίων χρησιμοποιούνται ξυλότυποι επίπεδης επιφάνειας στη εξωτερική και εσωτερική τους παρειά.

Τα χυτοσιδηρά καλύμματα των φρεατίων έχουν κυκλική ή ορθογωνική κάτοψη, είναι κλάσης αντοχής σύμφωνα με τα σχέδια της μελέτης και εδράζονται πάνω σε χυτοσιδηρά πλαίσια τα οποία τοποθετούνται στο άκρο των λαιμών από σκυρόδεμα. Οι χυτοσιδηρές κατασκευές (καλύμματα, βαθμίδες κλπ), οι δοκιμές ελέγχου κ.λ.π. είναι σύμφωνες με τις αντίστοιχες ΕΤΕΠ και Πρότυπα ΕΝ. Χυτοσιδηρές βαθμίδες τοποθετούνται σε όλα τα φρεάτια με ύψος μεγαλύτερο από 1.25 μ.. Οι βαθμίδες μήκους 0.40 μ. τοποθετούνται σε μετατιθέμενη διάταξη και σε καθ' ύψος αποστάσεις 30 εκ. θα πρέπει δε να αγκυρώνονται επιμελώς στα τοιχώματα των φρεατίων.

### **3 ΙΣΧΥΟΥΣΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΚΑΙ ΠΡΟΤΥΠΑ**

- Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΤΕΠ)
- Προσωρινές Εθνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΠΕΤΕΠ) που ισχύουν
- Ελληνικός Κανονισμός Οπλισμένου Σκυροδέματος (ΕΚΩΣ) 2000
- Ελληνικός Αντισεισμικός Κανονισμός Ε.Α.Κ. 2000
- Κανονισμός Τεχνολογίας Χαλύβων Σκυροδέματος 2008
- Κανονισμός Τεχνολογίας Σκυροδέματος 2016

Ειδικότερα:

Για τα σκυροδέματα θα τηρηθούν τα παρακάτω πρότυπα:

- ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-01-00 Παραγωγή και μεταφορά σκυροδέματος
- ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-02-00 Διάστρωση σκυροδέματος
- ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-03-00 Συντήρηση σκυροδέματος
- ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-04-00 Εργοταξιακά συγκροτήματα παραγωγής σκυροδέματος
- ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-05-00 Δονητική συμπίκνωση σκυροδέματος

Για τα ικριώματα και τους ξυλοτύπους θα τηρηθούν τα παρακάτω πρότυπα:

- ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-03-00-00 Ικριώματα
- ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-04-00-00 Καλούπια κατασκευών από σκυρόδεμα (τύποι)

Για τους χάλυβες οπλισμού θα τηρηθεί το παρακάτω πρότυπο:

- ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-02-01-00 Χαλύβδινοι οπλισμοί σκυροδέματος

Για τα καλύμματα φρεατίων

### **4 ΕΠΙΜΕΤΡΗΣΗ ΚΑΙ ΠΛΗΡΩΜΗ**

Οι ποσότητες κάθε υλικού των φρεατίων τα οποία θα κατασκευαστούν σύμφωνα με τα σχέδια της μελέτης και τα τεύχη δημοπράτησης, επιμετρώνται και πληρώνονται σύμφωνα με το αντίστοιχο άρθρο του Τιμολογίου μελέτης.

## **ΣΥΜΠΛΗΡΩΜΑΤΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ 8 (Σ.Τ.Π. ΠΜ - 8)**

### **(ΑΝΤΙΣΤΟΙΧΕΙ ΣΤΟ Α.Τ. 64)**

#### **ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΣΤΡΩΣΕΩΝ ΑΠΟ ΚΥΨΕΛΩΤΟ ΚΟΝΙΟΔΕΜΑ ΒΑΡΟΥΣ 800 KG/M<sup>3</sup>**

#### **ΓΕΝΙΚΑ**

Τα κονιάματα που θα χρησιμοποιηθούν στο έργο θα ανταποκρίνονται στις ποιότητες κονιαμάτων που προδιαγράφει το Περιγραφικό Τιμολόγιο Οικοδομικών Εργασιών, σε συνέχεια των υπολοίπων συμβατικών τευχών για κάθε εργασία εκτός αν αναφέρονται συγκεκριμένα στα επόμενα κεφάλαια.

Απόκλιση από την απαίτηση αυτή μπορεί να γίνει δεκτή μόνο ύστερα από ειδική έγκριση.

Τα κονιοδέματα και σκυροδέματα που θα απαιτηθούν στο έργο, εκτός από εκείνα των φερουσών κατασκευών, θα κατασκευασθούν σύμφωνα με τα άρθρα του τιμολογίου και όπως ορίζεται στα κεφάλαια του τεύχους αυτού.

#### **ΠΡΟΤΥΠΑ ΚΑΙ ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΙ**

Η ιεράρχηση ισχύος εφαρμογής προτύπων ή τεχνικών προδιαγραφών είναι η ακόλουθη:

- Τις Ευρωπαϊκές οδηγίες για όσα από αυτά τα σχετικά πρότυπα της Ευρωπαϊκής Ένωσης (Ε.Ε.) έχουν καταστεί υποχρεωτικά. Οι προδιαγραφές αυτές θα πρέπει να πληρούν τις απαιτήσεις του Π.Δ. 334/2000 ΦΕΚ 279/Α/21-12-2000 «Προσαρμογή της Ελληνικής Νομοθεσίας για τα δημόσια έργα προς τις διατάξεις της Οδηγίας ΕΟΚ-37/93, ΕΟΚ 37/93, Αποφ-37/93 (ΕΟΚ) όπως τροποποιήθηκε και συμπληρώθηκε.», όπως ισχύει σήμερα καθώς και οι Αποφάσεις για την ενσωμάτωση των Ευρωπαϊκών Τεχνικών Προδιαγραφών στην Ελληνική Νομοθεσία (Κοινοτική Οδηγία 89/106, και Π.Δ.334/94 «Προϊόντα Δομικών Κατασκευών»), οι οποίες έχουν δημοσιευθεί στο Φ.Ε.Κ., σύμφωνα με τις σχετικές Εγκυκλίους του Υ.ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε.
- Τα Ελληνικά Πρότυπα που είναι σύμφωνα με τα διεθνή ISO.
- Υπόλοιπα Ελληνικά Πρότυπα και της οδηγίες του ΕΛΟΤ.
- Τα πρότυπα των λοιπών κρατών μελών της Ε.Ε. ή τα ισχύοντα διεθνή πρότυπα και ειδικότερα τα πρότυπα της χώρας προέλευσης του υλικού για όσα από αυτά δεν υπάρχουν αντίστοιχα Ευρωπαϊκά ή Ελληνικά.

#### **ΥΛΙΚΑ**

Κονιάματα βιομηχανικής προέλευσης κατηγορίας II (ασβεστο-τσιμεντοκονιάματα), άκαυστα (κλάσεως A, κατά DIN 4102) που επιτρέπουν την διαπνοή.

- Ευρωπαϊκό πρότυπο EN 15824.

- Κοκκομετρία: 1,5 mm.
- Ειδικό βάρος νωπού κονιάματος: 1850 - 2150 kg/m<sup>3</sup>.
- Αντίδραση στη φωτιά: (EN 13501 - 1): A2-s2, d0. Ως μέρος του συστήματος ETICS "MARMOLINE MONOSIS" με EPS-XPS: κλάση B-s1, d0. Ως μέρος του συστήματος ETICS "MARMOLINE MONOSIS" με MW: κλάση A2-s2, d0.
- Αντοχή στην κρούση (ETAG 004): Κατηγορία II (χρήση με μονή στρώση υαλοπλέγματος) ή Κατηγορία I (χρήση με διπλή στρώση υαλοπλέγματος).

- Υδαταπορρόφηση (EN 1062 - 3): κλάση W1.
- Διαπερατότητα υδρατμών (EN ISO 7783 - 2): κλάση V2.
- Πρόσφυση (EN 1542): 1,0 MPa.
- Θερμική αγωγιμότητα (EN 1745):  $\lambda_{10,dry} = 1,17 \text{ W/mK}$  (tab. mean value; P= 50%).
- Θερμοκρασία εφαρμογής: +5°C έως +35°C.

### **ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΚΟΝΙΑΜΑΤΩΝ**

Έτοιμος προς χρήση παστώδης σιλικονούχος, λευκός ή έγχρωμος σοβάς, με μέγιστο κόκκο 1,5 mm. Το παρασκευαζόμενο κονίαμα πρέπει να είναι ομοιογενές και ομοιόμορφο, συνεκτικό και εργάσιμο και θα φυλάσσεται μέχρι να καταναλωθεί σε μεταλλικά δοχεία και συνθήκες, τέτοιες ώστε να αποκλείεται ο διαχωρισμός του ή να επηρεαστεί η πήξη του από απώλεια νερού.

Οι παρασκευαζόμενες ποσότητες θα είναι τόσες ώστε το παρασκευαζόμενο κονίαμα να καταναλώνεται πριν από την έναρξη της πήξης.

### **ΔΙΑΣΤΡΩΣΗ – ΠΡΟΦΥΛΑΞΕΙΣ**

Δεν επιτρέπεται η εφαρμογή κονιαμάτων πριν από τον έλεγχο και την προετοιμασία του υποστρώματος. Υπόστρωμα σαθρό, ασταθές, βρώμικο από λάδια και ξένες επιβλαβείς ουσίες, λείο και πολύ ξερό πρέπει να καθίσταται σταθερό, να καθαρίζεται από σαθρά, λάδια, σκόνες κλπ. να τραχύνεται και να υγραίνεται ανάλογα, ώστε το κονίαμα που θα διαστρωθεί να έχει πρόσφυση και να μην επηρεάζεται η πήξη του.

Κονίαμα που έχει χρησιμοποιηθεί ή επανεπεξεργαστεί (αναγεννημένο) ή έχει αρχίσει να σκληρύνεται πρέπει να απομακρύνεται από το έργο.

Το υπόστρωμα που θα δεχτεί κονίαμα ή τα συνδεδεμένα στοιχεία με το κονίαμα θα πρέπει να έχουν αντοχή μεγαλύτερη από το κονίαμα.

Δεν θα διαστρώνεται κονίαμα υπό θερμοκρασίες κάτω των +5°C, ή σε παγωμένο οδόστρωμα ή με πολύ ξηρό καιρό.

Διαστρωμένο κονίαμα πρέπει να προφυλάσσεται για χρονικό διάστημα τόσο ώστε η πήξη του να γίνεται ομαλά και ομοιόμορφα, κάτω από ομαλές συνθήκες περιβάλλοντος και χωρίς να είναι εκτεθειμένο σε ισχυρά ρεύματα αέρα.

Η κατασκευή επιχρισμάτων θα γίνεται σύμφωνα με τις μελέτες, με τα άρθρα του τιμολογίου της μελέτης, του ΑΤΟΕ και τις ειδικές προδιαγραφές του αντίστοιχου κεφαλαίου του παρόντος.

Δεν επιτρέπονται εργασίες διάστρωσης κονιαμάτων, επιχρισμάτων, κλπ.

Πριν ολοκληρωθεί η τοποθέτηση κασών, πλαισίων, αγωγών, κάθε είδους στηριγμάτων, κλπ. στοιχείων που πρόκειται να ενσωματωθούν στα επικαλυπτόμενα οικοδομικά στοιχεία και δεν έχει ολοκληρωθεί ο σχετικός έλεγχος.

Χωρίς να έχουν καλυφθεί και γενικά προστατευτεί στοιχεία, επιφάνειες, κλπ. που δεν επιχρίονται ή έχουν μόλις επιχριστεί.

Χωρίς να έχουν προστατευθεί παρακείμενα υλικά ή κατασκευές.

Τα ικριώματα που θα χρησιμοποιηθούν θα είναι αυτοφερόμενα, θα καλύπτουν όλες τις απαιτήσεις ασφαλείας και δεν θα στηρίζονται σε παρακείμενες κατασκευές ή την επιχρωμένη επιφάνεια.

### **ΑΝΟΧΕΣ**

Απόκλιση από την επιπεδότητα ελεγχόμενη με κανόνα μήκους 3 μ. καθ' όλες τις διευθύνσεις όχι μεγαλύτερη από 3mm. Απόκλιση από την ευθυγραμμία ή την κατακόρυφο όχι μεγαλύτερη από 5mm.

## **ΣΥΜΠΛΗΡΩΜΑΤΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ 9 (Σ.Τ.Π. ΠΜ - 9)**

**(ΑΝΤΙΣΤΟΙΧΕΙ ΣΤΟ Α.Τ. 67,71,72,73)**

### **ΚΙΓΚΛΙΔΩΜΑΤΑ ΣΙΔΗΡΑ - ΠΕΡΙΦΡΑΓΜΑΤΑ. ΚΙΓΚΛΙΔΩΜΑΤΑ ΑΠΟ ΣΙΔΗΡΟΣΩΛΗΝΕΣ ΜΑΥΡΟΥΣ Φ 1"**

#### **1 ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ**

Η Τεχνική αυτή Προδιαγραφή αφορά στην κατασκευή περίφραξης χώρων αντλιοστασίου και δεξαμενής.

#### **2 ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΤΡΟΠΟΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ**

Η περίφραξη θα έχει 2,0 μέτρα ύψος από το έδαφος. Αποτελείται από γαλβανισμένο συρματόπλεγμα ρομβοειδούς ή ορθογωνικής οπής διαφόρων διαστάσεων με γαλβανιζέ σύρμα πάχους 2,5mm, ύψους 2 μέτρων και ορθοστάτες οι οποίοι είναι πάσσαλοι από μορφοσίδηρο διατομής "L" ή "T" πακτωμένοι σε βάση από σκυρόδεμα. Οι ορθοστάτες εκτείνονται ανά max απόσταση 2,50 μέτρα και στις γωνίες της περίφραξης θα υπάρχουν αντηρίδες.

Οι πόρτες της περίφραξης θα είναι μεταλλικές, ανοιγόμενες, δίφυλλες, ύψους 2m, από προφίλ και ελάσματα χάλυβα ψυχράς εξελάσεως, γαλβανισμένα εν θερμώ και πλέγμα από γαλβανιζέ σύρμα πάχους 2,5mm, πλήρως κατασκευασμένες, τοποθετημένες και βαμμένες με δύο στρώσεις primer ειδικού για γαλβανισμένες επιφάνειες. Ενδεικτικά, οι θύρες θα περιλαμβάνουν: α) κάσσα και περιμετρικό πλαίσιο θυρόφυλλων από σιδηροσωλήνες διατομής Φ42.2 β) ενδιάμεσες τραβέρσες ή/και διαγώνιες από κλειστές χαλύβδινες διατομές ή ελάσματα γ) χαλύβδινα κομβοελάσματα σύνδεσης, οποιωνδήποτε διαστάσεων, στερεούμενα στα όμορα μεταλλικά στοιχεία του σκελετού με ηλεκτροσυγκόλληση δ) πλέγμα τετραγωνικής μεταβαλλόμενης βροχίδας (100,150,200)x150mm, από γαλβανιζέ σύρμα πάχους 2,5mm και γενικώς ό,τι είναι απαραίτητο για την άρτια και άψογη λειτουργία τους.

Οι ορθοστάτες της περίφραξης θα τοποθετηθούν σε βάθος 70εκ και θα πακτωθούν μέσα σε βάση από σκυρόδεμα C25/30.

Το πάχος και η διάταξη του συρματόπλεγματος και η θύρα της περίφραξης παρουσιάζεται στο σκαρίφημα της επόμενης σελίδας.

#### **3 ΕΠΙΜΕΤΡΗΣΗ - ΠΛΗΡΩΜΗ**

Η Επιμέτρηση και πληρωμή θα γίνεται για κάθε ξεχωριστή πλήρως περαιωμένη εργασία (θύρα, συρματόπλεγμα, πάσσαλοι) με όλα τα απαραίτητα μικροϋλικά σύμφωνα με τα αντίστοιχα άρθρα του Τιμολογίου και εφόσον ολοκληρωθεί η πλήρης κατασκευή της περίφραξης του αντλιοστασίου ή μίας δεξαμενής όπως περιγράφηκε ανωτέρω, σύμφωνα με τη μελέτη και τα Τεύχη Δημοπράτησης.

## ΣΥΜΠΛΗΡΩΜΑΤΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ ΗΜ - 1 (Σ.Τ.Π. ΗΜ - 1)

### ΓΕΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΗΜ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ

#### 1 ΠΕΔΙΟ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ - ΟΡΙΣΜΟΙ

Η παρούσα Προδιαγραφή αναφέρεται στο σύνολο του εξοπλισμού, που ενσωματώνεται στο έργο. Όλος ο εξοπλισμός, κύριος και βοηθητικός, πρέπει να είναι σύμφωνος με την παρούσα Προδιαγραφή και με τις επιμέρους Προδιαγραφές. Γενικά ισχύουν οι εγκεκριμένες προδιαγραφές (ΕΤΕΠ) ΕΛΟΤ 1501.

Ο εξοπλισμός πρέπει να είναι σύμφωνος με τα ελληνικά πρότυπα (ΕΛΟΤ). Η αναφορά στις παρούσες Προδιαγραφές σε άλλα διεθνή πρότυπα (DIN, BS κτλ.), είναι ενδεικτική της επιθυμητής ποιότητας και ο Ανάδοχος μπορεί να εφαρμόσει εναλλακτικά πρότυπα, εφ' όσον αυτά είναι τουλάχιστον ισοδύναμα με την τελευταία έκδοση των αναφερομένων στις παρούσες Προδιαγραφές.

- Εξοπλισμός είναι κάθε μηχανήμα ή διάταξη, που μεμονωμένα ή σε συνδυασμό με το δομικό έργο στο οποίο εγκαθίσταται, μπορεί να επιτύχει την προδιαγεγραμμένη λειτουργία του.
- Ονομαστική φόρτιση  $Y_N$  είναι η μέση φόρτιση συνεχούς λειτουργίας του εξοπλισμού υπό πλήρες φορτίο.
- Μέγιστη φόρτιση  $Y_{max}$  είναι η φόρτιση αιχμής που θέτει τον εξοπλισμό «εκτός λειτουργίας», για παράδειγμα η τιμή στην οποία ρυθμίζεται ο διακόπτης υπερφόρτισης.
- Συντελεστής λειτουργικής ασφαλείας  $K_A$  είναι η παράμετρος που εκφράζει την επίδραση των συνθηκών λειτουργίας στον κινητήρα του εξοπλισμού. Ο συντελεστής λειτουργικής ασφαλείας δίδει έμμεσες ή άμεσες πληροφορίες για την φόρτιση, την διάρκεια λειτουργίας και την θερμοκρασία και είναι ο συντελεστής που συσχετίζει την φόρτιση με το οριακό φορτίο (load capacity).
- Διάρκεια ζωής εξοπλισμού είναι ο χρόνος λειτουργίας του εξοπλισμού σε ονομαστική φόρτιση μέχρις ότου ένα εξάρτημά του καταστραφεί. Η διάρκεια ζωής του εξοπλισμού δεν πρέπει να συγχέεται με τον χρόνο συντήρησης, ούτε με τον χρόνο λειτουργίας, που λαμβάνεται υπόψη στις τεχνικοοικονομικές μελέτες.

#### 2 ΓΕΝΙΚΕΣ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ

Ο εξοπλισμός, θα προέρχεται από προμηθευτές οι οποίοι είναι πιστοποιημένοι σύμφωνα με το ISO 9001, εκτός εάν προδιαγράφεται διαφορετικά. Ο εξοπλισμός που θα παραδοθεί πρέπει να έχει αποδεικτικά καλής και αξιόπιστης λειτουργίας σε παρόμοια έργα, να είναι ανθεκτικός και απλός στην λειτουργία του, και να παρέχεται στην αγορά επάρκεια ανταλλακτικών.

Ο Ανάδοχος πρέπει να εξασφαλίσει την Υπηρεσία, ότι ο προσφερόμενος εξοπλισμός καλύπτεται από ανταλλακτικά για μια 10ετία από την ημέρα εγκατάστασής του.

Ο εξοπλισμός θα πρέπει να ανήκει στην σειρά παραγωγής του κατασκευαστή και να είναι σύμφωνος με τις επιμέρους Προδιαγραφές. Η κατασκευή του πρέπει να έχει ολοκληρωθεί στο εργοστάσιο του προμηθευτή, πριν την αποστολή του στο εργοτάξιο και οι επί τόπου εργασίες θα περιορίζονται στην

ανέγερση του εξοπλισμού και σε μικρές μόνο προσαρμογές, οι οποίες είναι απαραίτητες για την εγκατάστασή του.

Ο σχεδιασμός και η κατασκευή όλου του εξοπλισμού θα γίνει σύμφωνα με τους κανόνες της τεχνικής και θα πρέπει να είναι πρώτης εμπορικής ποιότητας. Το φινιρίσμά του θα είναι πρώτης εμπορικής ποιότητας και σύμφωνα με την πρόσφατες τεχνολογικές εξελίξεις και πρακτικές.

Όλα τα υλικά που θα χρησιμοποιηθούν πρέπει να είναι τα πλέον κατάλληλα για την εργασία για την οποία προορίζονται, καινούργια και πρώτης εμπορικής ποιότητας, συμβατά μεταξύ τους, χωρίς ελαττώματα και επιλεγμένα για μεγάλη διάρκεια ζωής με την ελάχιστη δυνατή συντήρηση.

Όλα τα εξαρτήματα, που θα έρχονται σε άμεση επαφή με τα χημικά που χρησιμοποιούνται κατά την επεξεργασία, θα πρέπει να είναι ανθεκτικά στην τριβή και στην διάβρωση και να διατηρούν τις ιδιότητες τους χωρίς να υφίστανται γήρανση από τον καιρό, την έκθεση στην ηλιακή ακτινοβολία, ή από οποιαδήποτε άλλη αιτία.

Πρέπει να δοθεί ιδιαίτερη προσοχή για την αποφυγή διάβρωσης που θα οφείλεται στην επαφή διαφορετικών μετάλλων. Όπου είναι απαραίτητο να υπάρχει επαφή μεταξύ διαφορετικών μετάλλων, τα μέταλλα αυτά θα επιλέγονται έτσι ώστε η διαφορά δυναμικού μεταξύ τους στην ηλεκτροχημική σειρά να μην είναι μεγαλύτερη από 0,5 mV. Εάν τούτο δεν είναι δυνατό, οι επιφάνειες επαφής του ενός ή και των δύο μετάλλων θα είναι επιμεταλλωμένες (γαλβανισμένες), ή επεξεργασμένες κατά άλλο τρόπο έτσι ώστε η διαφορά δυναμικού να έχει ελαττωθεί μέσα στα επιτρεπτά όρια, ή εναλλακτικά τα δύο μέταλλα θα είναι μονωμένα μεταξύ τους.

Υλικά και συσκευές που πρόκειται να λειτουργήσουν σε διαβρωτικό ή εκρηκτικό περιβάλλον πρέπει να πληρούν τους προβλεπόμενους από τις αντίστοιχες Τεχνικές Προδιαγραφές, όρους.

Όλα τα εξαρτήματα πρέπει να είναι απόλυτα εναλλάξιμα και αντικαθιστούμενα, ακριβή και εντός των προδιαγραφόμενων ανοχών, έτσι ώστε τα ανταλλακτικά να μπορούν να τοποθετούνται χωρίς καμία δυσκολία.

Το σύνολο του εξοπλισμού θα πρέπει να λειτουργεί χωρίς υπερβολικούς κραδασμούς και με τον ελάχιστο δυνατό θόρυβο. Όλα τα περιστρεφόμενα μέρη θα είναι καλά ζυγοσταθμισμένα, τόσο στατικά όσο και δυναμικά, έτσι ώστε, όταν περιστρέφονται με τις κανονικές ταχύτητες και φορτίο, να μην παρουσιάζουν κραδασμούς.

Όλα τα μέρη του εξοπλισμού, που μπορεί να υποστούν φθορά ή ζημιές λόγω σκόνης, θα είναι τελείως κλειστού τύπου με προστατευτικό περίβλημα.

Ο εξοπλισμός που επιτελεί παρόμοια λειτουργία είναι επιθυμητό να είναι του ίδιου τύπου και κατασκευής, ώστε να περιοριστούν τα αναγκαία αποθέματα ανταλλακτικών.

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

Ο Ανάδοχος που θα επιλεγεί πρέπει να υποβάλει στην Επιβλέπουσα Υπηρεσία μέσα σε ένα μήνα από την ανακήρυξή του φάκελο, ο οποίος θα έχει την παρακάτω συγκεκριμένη δομή :

➤ **Τόμος 1** : Ο Τόμος 1 θα περιέχει ακριβείς και σαφείς πληροφορίες για τον ΗΜ εξοπλισμό, που πρόκειται να εγκατασταθεί. Συγκεκριμένα θα υποβληθούν όλα τα βασικά στοιχεία για τα υλικά και μηχανήματα που θα τοποθετηθούν (αντλίες ηλεκτροκινητήρες, ηλεκτρικοί πίνακες, λοιπός Η/Μ εξοπλισμός), δηλαδή τα πιο κάτω :

- Συνοπτική περιγραφή του μηχανήματος, συσκευής ή εξαρτήματος και της λειτουργίας του.
- Πίνακα τεχνικών χαρακτηριστικών , όπου θα αναγράφονται ενδεικτικά (και όχι περιοριστικά) τα εξής :
  - Ο κατασκευαστής και ο τύπος
  - Τα υλικά και η αντιδιαβρωτική προστασία
  - Τα χαρακτηριστικά μεγέθη και οι διαστάσεις

Πιο συγκεκριμένα

### **Αντλίες**

Απαιτείται περιγραφή των βασικών μερών τους, των υλικών κατασκευής, των χαρακτηριστικών καμπυλών λειτουργίας τους και των λοιπών κύριων χαρακτηριστικών τους.

Για τις αντλίες θα δοθούν διάφορες καμπύλες, όπως για μεταβολή του μανομετρικού σε σχέση με την παροχή, του βαθμού απόδοσης, της απαιτούμενης ισχύος στον άξονα της αντλίας, της καμπύλης NPSH, κ.λ.π. Οι καμπύλες θα εκτείνονται σε όλο το πεδίο λειτουργίας με σημειωμένα τα όρια κανονικής απόδοσης. Στις αναφερόμενες καμπύλες θα σημειώνονται τα σημεία ονομαστικής λειτουργίας.

### **Ηλεκτροκινητήρες**

Θα δοθεί η μορφή τους, η τάση λειτουργίας, ο αριθμός στροφών και η προστασία τους.

Για όλο το πεδίο λειτουργίας θα δοθεί η ισχύς τους, ο βαθμός απόδοσης, ο συντελεστής ισχύος, η ροπή στρέψης, η ένταση του ρεύματος κατά την εκκίνηση και την κανονική λειτουργία.

Θα προσκομιστούν έντυπα προδιαγραφών και περιγραφικά χαρακτηριστικά για κάθε κινητήρα. Ο βαθμός απόδοσης και ο συντελεστής ισχύος θα δοθούν για τα 2/4, 3/4, 4/4 του ονομαστικού φορτίου.

Θα δοθούν όλα τα στοιχεία που θα εξασφαλίζουν εγγυημένα την απαιτούμενη συχνότητα των διαδοχικών εκκινήσεων και στάσεων κάθε κινητήρα.

### **Ηλεκτρικοί πίνακες και καλωδιώσεις**

Θα δοθούν κατασκευαστικά σχέδια κάθε πίνακα με τις διαστάσεις τους. Επίσης θα προσκομιστούν τα ηλεκτρολογικά διαγράμματα των εξερχομένων γραμμών, με τα όργανα διακοπής και ασφάλισης, τους κεντρικούς διακόπτες και τα λοιπά τεχνικά χαρακτηριστικά. Τα διαγράμματα θα είναι μονογραμμικά και πολυγραμμικά με αναγραφή των διατομών και του εξυπηρετούμενου μηχανήματος ή της προοριζόμενης θέσης.



Για τους διακόπτες, ρευματοδότες, τις σωληνώσεις, τους αγωγούς και τα όργανα ασφαλείας θα δοθούν έντυπα προδιαγραφών και περιγραφικά τα στοιχεία τους.

### **Λοιπός Ηλεκτρομηχανολογικός Εξοπλισμός**

Για τα φωτιστικά σώματα θα δοθούν έντυπα και περιγραφές. Επίσης, έντυπα με εικόνες και περιγραφές καθώς και χαρακτηριστικά υλικών και διαστάσεων θα δοθούν για τα διάφορα εξαρτήματα, τις δικλείδες των σωληνώσεων, τις θυρίδες, τους πυροσβεστήρες και για όλα τα λοιπά εξαρτήματα που ενσωματώνονται στα έργα.

- Τεχνικά φυλλάδια (prospectus)
- Το πρόγραμμα ποιοτικού ελέγχου
- Πρόσθετες πληροφορίες, σύμφωνα με τα αναφερόμενα στις παρούσες Προδιαγραφές

➤ **Τόμος 2 :** Ο Τόμος 2 θα περιλαμβάνει σχέδια κατόψεων και τομών των εγκαταστάσεων με τα παραπάνω υλικά και μηχανήματα, τοποθετημένα. Επίσης θα γίνουν προτάσεις για τυχόν τροποποίηση λεπτομερειών των σχεδίων της μελέτης (π.χ. ανοίγματα τοίχων και δαπέδων, βάσεις έδρασης μηχανημάτων κλπ.) όπως και συμπλήρωση τυχόν ελλείψεων αυτών, ώστε τα οικοδομικά στοιχεία να προσαρμοστούν στις μηχανολογικές εγκαταστάσεις. Στα σχέδια της μελέτης δεν επιτρέπεται καμιά αλλαγή χωρίς την παραπάνω διαδικασία.

➤ **Τόμος 3 :** Ο Τόμος 3 θα περιλαμβάνει :

- Τεχνική Έκθεση, όπου θα περιγράφονται η μεθοδολογία εκτέλεσης του συνόλου των εργασιών, δηλαδή εγκατάσταση εξοπλισμού, ηλεκτρολογικές συνδέσεις, προσωρινές εκτροπές και απομονώσεις, δοκιμές, κλπ.
- Εγχειρίδιο (manual) λειτουργίας και συντήρησης.

➤ **Τόμος 4 :** Ο Τόμος 4 θα περιλαμβάνει τα ακόλουθα :

- Αναλυτικό χρονοδιάγραμμα, όπου θα καθορίζεται, στα πλαίσια του συμβατικού χρόνου περαίωσης των έργων, αναλυτικό πρόγραμμα (για το αντλιοστάσιο) για τις εργασίες, ο επί μέρους χρόνος της προμήθειας και της εγκατάστασης του ηλεκτρομηχανολογικού εξοπλισμού, καθώς και το πρόγραμμα δοκιμών.
- Πίνακα (επιμερισμού ή τμηματικών πληρωμών) όπου θα αναφέρονται με σαφήνεια και αναλυτικά οι εργασίες προμήθειας, εγκατάστασης και θέσης σε λειτουργία του ΗΜ εξοπλισμού με τα αναλογούντα ποσοστά πληρωμών και τις προκύπτουσες τιμές με βάση την προσφορά του Αναδόχου.

Ένα μήνα πριν από την έναρξη της δοκιμαστικής λειτουργίας, ο Ανάδοχος οφείλει να υποβάλει οριστικά ηλεκτρολογικά σχέδια με την πλήρη συνδεσμολογία των πινάκων Χ.Τ., του συστήματος αυτοματισμού και των καλωδιώσεων διασυνδέσεώς τους.

Μέσα σ' ένα (1) μήνα από την επιτυχή δοκιμή λειτουργίας, ο Ανάδοχος οφείλει να υποβάλει:

➤ Τις οριστικές οδηγίες λειτουργίας και συντήρησης, με βάση την οριστική διαμόρφωση των εγκαταστάσεων.

- Σχέδια “ως κατασκευάσθαι” για το σύνολο των (κατόψεις, τομές αντλιοστασίων, όδευση καλωδίων, διαγράμματα συνδεσμολογιών κλπ.) σε ψηφιακή και έντυπη μορφή.

#### **4 ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΕΓΚΡΙΣΗΣ ΥΛΙΚΩΝ ΚΑΙ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ**

Κάθε υλικό η εξοπλισμός υπόκειται στην έγκριση της Υπηρεσίας, η οποία έχει το δικαίωμα απόρριψης οποιουδήποτε υλικού ή/και εξοπλισμού, του οποίου η ποιότητα ή τα ειδικά χαρακτηριστικά κρίνονται μη ικανοποιητικά ή ανεπαρκή για την καλή λειτουργία του όλου έργου και την ασφάλεια και υγιεινή των εργαζομένων.

Ο Ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να υποβάλει στην Υπηρεσία για έγκριση τον φάκελο της §3.

Πριν από την σχετική έγκριση της Υπηρεσίας ο Ανάδοχος δεν μπορεί να προχωρήσει στην παραγγελία του εξοπλισμού.

#### **5 ΣΥΣΚΕΥΑΣΙΑ ΚΑΙ ΑΠΟΣΤΟΛΗ**

Ο εξοπλισμός, πριν την αποστολή του από το εργοστάσιο του κατασκευαστή στο εργοτάξιο, θα πρέπει να έχει επαρκή προστασία κατά της διάβρωσης και των τυχαίων ζημιών, που μπορεί να προκύψουν κατά την μεταφορά, την αποθήκευση και την ανέγερση του.

Ο Ανάδοχος είναι αποκλειστικά υπεύθυνος για τα παραπάνω και θα πρέπει να προμηθεύσει όλα τα απαραίτητα μέσα και υλικά (κιβώτια συσκευασίας κτλ.) και να λάβει όλα τα αναγκαία μέτρα, έτσι ώστε ο εξοπλισμός να φθάσει στο εργοτάξιο άθικτος και χωρίς ζημιές. Η συσκευασία θα πρέπει να είναι τέτοια, έτσι ώστε να μπορέσει να αντέξει σε τυχόν κακομεταχειρίσεις κατά την μεταφορά λαμβάνοντας υπόψη και τις πιθανές καθυστερήσεις και να είναι κατάλληλη για αποθήκευση. Όλα τα αντικείμενα θα μαρκάρονται καθαρά, έτσι ώστε να αναγνωρίζονται στον κατάλογο συσκευασίας, που θα βρίσκεται μέσα σε αδιάβροχο φάκελο. Τα κιβώτια θα πρέπει να έχουν σημεία αναγνώρισης, που να συσχετίζεται με τον φάκελο συσκευασίας και να μαρκάρονται με αδιάβροχη μπογιά, ώστε να φαίνεται το βάρος τους και τα σημεία στερέωσης των λαβών.

Οι φλάντζες, οι δικλείδες και τα ειδικά τεμάχια θα πρέπει να προστατεύονται με ξύλινους δίσκους, που θα είναι στερεωμένοι με προσωρινά μπουλόνια (τα οποία όμως δεν θα χρησιμοποιηθούν κατά την εγκατάσταση του εξοπλισμού), ή με άλλες δόκιμες μεθόδους. Τα διάφορα μικροϋλικά όπως χιτώνια, δακτύλιοι, τσιμούχες, κοχλίες, περικόχλια κτλ., θα συσκευάζονται σε κιβώτια.

Οι ηλεκτρονόμοι, τα όργανα κτλ. πρέπει να μεταφέρονται στερεωμένοι με κοχλίες ή/και σφιγκτήρες μεταφοράς με ευδιάκριτη σήμανση, ώστε να εμποδίζεται η κίνηση των κινητών μέρων τους.

Εξοπλισμός, που προορίζεται για εσωτερική εγκατάσταση, όπως είναι οι ηλεκτρικοί κινητήρες, οι διακόπτες και τα συστήματα ελέγχου, τα όργανα και οι πίνακες, τα στοιχεία μηχανών κτλ., θα πρέπει να είναι καλυμμένα με φύλλα αλουμινίου ή πολυαιθυλενίου, ερμητικά κλεισμένα στις συνδέσεις τους και η συσκευασία θα πρέπει να διαθέτει με κατάλληλο υγροσκοπικό υλικό.

Κατά την παραλαβή του εξοπλισμού επί τόπου των έργων, ο Ανάδοχος οφείλει, εάν του ζητηθεί, να ανοίξει το οποιοδήποτε κιβώτιο ή συσκευασία για έλεγχο από τον Εργοδότη και μετά να προβεί ο ίδιος στην επανασυσκευασία του.

## **6 ΔΟΚΙΜΕΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ**

### **6.1 ΓΕΝΙΚΑ**

Οι δοκιμές και οι έλεγχοι καταλληλότητας του απαιτούμενου ηλεκτρομηχανολογικού εξοπλισμού διακρίνονται σε τρία στάδια. Η εκτέλεση κάθε σταδίου εναπόκειται στην επιβλέπουσα Υπηρεσία, η οποία θα πρέπει προς τούτο να ενημερώσει εγγράφως τον Ανάδοχο.

Τα στάδια δοκιμών είναι τα ακόλουθα :

- Δοκιμές στο εργοστάσιο του κατασκευαστή ή σε άλλο κατάλληλο εργαστήριο της έγκρισης του Εργοδότη. Οι δοκιμές αυτές θα γίνονται πριν από την άφιξη των μονάδων επί τόπου των έργων.
- Δοκιμές επί τόπου των έργων που θα εκτελούνται σ' όλες τις εγκαταστημένες μονάδες και που θα αποτελούν τις δοκιμές προσωρινής παραλαβής.
- Δοκιμές οριστικής παραλαβής που θα εκτελούνται σ' όλη την εγκατάσταση μετά την πάροδο του οριζόμενου χρόνου εγγύησης, εφ' όσον η μέχρι τότε λειτουργία της εγκατάστασης κρίνεται ικανοποιητική.

Όλες οι δοκιμές θα εκτελεσθούν σύμφωνα με τις Συμβατικές Προδιαγραφές και τους ισχύοντες κανονισμούς.

Αν κατά την εκτέλεση κάποιας δοκιμής διαπιστωθεί ελαττωματική λειτουργία ή ελαττωματική κατασκευή ή φθορά μιας μονάδας ή ενός εξαρτήματος ή αν για οποιονδήποτε λόγο η δοκιμή δεν κρίνεται ικανοποιητική από τον Εργοδότη, ο Ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να προβεί αμέσως στην άρση της αιτίας η οποία προκάλεσε την αποτυχία και στην επανάληψη της δοκιμής.

### **6.2 ΔΟΚΙΜΕΣ ΣΤΟ ΕΡΓΟΣΤΑΣΙΟ**

Οι δοκιμές αυτές θα γίνουν στο εργοστάσιο κατασκευής των αντίστοιχων μονάδων και θα συντάσσεται σχετικό πρωτόκολλο δοκιμής.

Σκοπός των δοκιμών και των ελέγχων, είναι να διαπιστωθεί ότι κάθε έτοιμη μονάδα είναι απόλυτα κατάλληλη για την σκοπούμενη χρήση και σύμφωνη με τις Τεχνικές και Συμβατικές Προδιαγραφές και με τα υποβληθέντα τεχνικά και κατασκευαστικά χαρακτηριστικά της.

Ο Ανάδοχος πρέπει, κατά την διεξαγωγή οποιουδήποτε ελέγχου ή δοκιμής, να παράσχει όλες τις απαιτούμενες διευκολύνσεις και βοήθειες, όπως και όλα τα απαιτούμενα στοιχεία, εγκαταστάσεις, μηχανήματα, μεταφορικά μέσα, υλικά, κινητήρια δύναμη, προσωπικό, όργανα και συσκευές μέτρησης και ελέγχου, τα οποία θα απαιτηθούν για την ανεμπόδιστη, ομαλή και ορθή διεξαγωγή τους. Τα όργανα πρέπει να παρέχουν την απαιτούμενη ακρίβεια μετρήσεων και να βρίσκονται σε άριστη κατάσταση.

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

Διευκρινίζεται, ότι θετικά αποτελέσματα των δοκιμών μονάδων στο εργοστάσιο δεν προδικάζουν την παραλαβή της εγκατάστασης που περιλαμβάνει τις μονάδες αυτές. Η παραλαβή θα γίνει μόνο μετά από επιτυχείς δοκιμές επί τόπου των έργων οι οποίες θα γίνουν ως κατωτέρω:

### **6.3 ΔΟΚΙΜΕΣ ΠΡΟΣΩΡΙΝΗΣ ΠΑΡΑΛΑΒΗΣ**

Οι δοκιμές προσωρινής παραλαβής θα εκτελεσθούν από τις αρμόδιες υπηρεσίες του Εργοδότη, ή από τον αντιπρόσωπο αυτού, παρουσία του Αναδόχου.

Οι δοκιμές θα γίνουν για όλα τα μηχανήματα, συσκευές εξαρτήματα, υλικά και εγκαταστάσεις.

Οι δοκιμές προσωρινής παραλαβής περιλαμβάνουν μηχανολογικές, ηλεκτρολογικές και υδραυλικές δοκιμές, σύμφωνα με τις Συμβατικές Προδιαγραφές. Ο Εργοδότης όμως μπορεί, εκτός από αυτές τις δοκιμές, να ζητήσει την εκτέλεση οποιασδήποτε άλλης δοκιμής, την οποία κρίνει απαραίτητη.

Σκοπός των δοκιμών είναι να διαπιστωθεί ότι η όλη εγκατάσταση εκπληρώνει τις απαιτήσεις των Τεχνικών Προδιαγραφών.

Οι δαπάνες όλων των δοκιμών προσωρινής παραλαβής εκτός από τις δαπάνες ηλεκτρικής ενέργειας, βαρύνουν τον Ανάδοχο.

Κατά τη διάρκεια της λειτουργίας των εγκαταστάσεων, ο Ανάδοχος οφείλει να επανορθώσει με δαπάνη του Εργοδότη, κάθε βλάβη ή ζημιά που προέρχεται από τη χρήση του εξοπλισμού και η οποία όμως δεν οφείλεται σε κρυφό ελάττωμα ή κακοτεχνία, οπότε ολόκληρη την ευθύνη για τη δαπάνη αποκατάστασης την φέρει ο Ανάδοχος.

### **6.4 ΔΟΚΙΜΕΣ ΟΡΙΣΤΙΚΗΣ ΠΑΡΑΛΑΒΗΣ**

Τα απαραίτητα για τις οριστικές δοκιμές όργανα, εξαρτήματα, μηχανικά μέσα, υλικά και εφόδια πρέπει να προσκομισθούν πάλι από τον Ανάδοχο, ενώ οι δαπάνες ηλεκτρικής ενέργειας όπως και τα έξοδα για την τυχόν εξάρμωση των συσκευών βαρύνουν τον Εργοδότη.

Ιδιαίτερα, κατά τις δοκιμές οριστικής παραλαβής θα ελεγχθούν οι φθορές του μηχανολογικού και ηλεκτρολογικού εξοπλισμού, η κατάσταση των τριβέων, των αξόνων, επαφών αυτόματων κλπ., ο δε Ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να αντικαταστήσει αμέσως τα φθαρμένα τεμάχια.

## **7 ΕΡΓΑΛΕΙΑ – ΑΝΤΑΛΛΑΚΤΙΚΑ – ΛΙΠΑΝΤΙΚΑ**

### **7.1 ΓΕΝΙΚΑ**

Ο Ανάδοχος οφείλει να προμηθεύσει μαζί με τον εξοπλισμό εργαλεία, λιπαντικά και ανταλλακτικά τα οποία είναι απαραίτητα για την συντήρηση και την λειτουργία όλου του εγκαθιστάμενου εξοπλισμού. Τα παραπάνω θα πρέπει να καλύπτουν την περίοδο μέχρι την Οριστική Παραλαβή του έργου.

### **7.2 ΕΡΓΑΛΕΙΑ**

Ο Ανάδοχος θα παραδώσει μέσα σε μεταλλικό κουτί με κλειδαριά μία (1) πλήρη σειρά χαλύβδινων κλειδιών κατάλληλων για όλα τα περικόχλια του εξοπλισμού, περιλαμβανομένων και των κοχλιών πακτώσεως και των κοχλιών των συνδέσμων. Στην σειρά αυτή θα περιλαμβάνονται ανοικτά κλειδιά όσο και κλειστά τύπου δακτυλίου. Θα παραδώσει επίσης κάθε άλλο ειδικό εργαλείο, π.χ. εξολκείς

κτλ. που απαιτείται για τη γενική συντήρηση του εξοπλισμού καθώς και ένα γρασαδόρο χεριού για κάθε είδος λιπαντικού.

### **7.3 ΛΙΠΑΝΤΙΚΑ**

Ο Ανάδοχος θα παραδώσει τα προτεινόμενα λιπαντικά και αναλώσιμα υλικά, σε ποσότητες που θα επαρκούν μέχρι την Οριστική Παραλαβή, εκτός εάν προδιαγράφεται διαφορετικά.

Θα πρέπει να χρησιμοποιηθούν οι ελάχιστοι δυνατοί τύποι και διαβαθμίσεις λιπαντικών, οι οποίοι πρέπει να είναι τυποποιημένοι και εύκολα διαθέσιμοι στην τοπική αγορά. Σε τεμάχια του Η/Μ εξοπλισμού για τα οποία ο κατασκευαστής δίνει πίνακα εγκεκριμένων λιπαντικών - αντιψυκτικών - γράσων, θα πρέπει τα χρησιμοποιούμενα λιπαντικά να είναι σύμφωνα με τα προτεινόμενα. Επιπλέον, ο προμηθευτής λιπαντικών πρέπει να είναι πιστοποιημένος κατά ISO.

Οι γρασαδόροι θα έχουν σφαιρική κεφαλή και πρέπει να βρίσκονται σε προσιτές θέσεις. Όπου μπορούν να συγκεντρωθούν πολλά σημεία γρασαρίσματος, θα στερεωθούν σε πλάκα συστοιχίας, σταθερής κατασκευής και κάθε σημείο λίπανσης θα σημειώνεται με ευκρινή επιγραφή. Μόνιμη και ευκρινή επιγραφή πρέπει να έχει και κάθε συσκευή λίπανσης.

Θα πρέπει να προβλεφθούν διατάξεις για την αποτροπή της υπερλίπανσης. Η λίπανση με γράσσο, θα γίνεται κατά προτίμηση με πίεση και με σύστημα που δεν απαιτεί ρύθμιση και επαναγόμευση πάνω από μία φορά την εβδομάδα.

Τα δοχεία, που θα περιέχουν το λιπαντικό θα έχουν δείκτες στάθμης από γυαλί και όπου αυτό δεν είναι εφικτό, βέργα στάθμης. Θα πρέπει να εξασφαλισθεί ότι οι δείκτες θα είναι εύκολα ορατοί από την στάθμη εργασίας και θα δείχνουν την στάθμη σε όλες τις θερμοκρασίες, που πιθανόν να επικρατούν κατά την λειτουργία του υπ' όψη εξοπλισμού.

Οι δείκτες θα μπορούν να αποσυναρμολογούνται εύκολα για καθαρισμό.

Κατά την οριστική παράδοση του έργου με μέριμνα του Αναδόχου όλα τα μηχανήματα και ο επιμέρους εξοπλισμός πρέπει να είναι πλήρης με καινούργια λιπαντικά.

### **7.4 ΑΝΤΑΛΛΑΚΤΙΚΑ**

Τα ανταλλακτικά πρέπει να είναι καινούργια, αχρησιμοποίητα και ανταλλάξιμα με τα τεμάχια που πρόκειται να αντικαταστήσουν, και θα φέρουν εμφανείς ενδείξεις με την περιγραφή τους και τον προορισμό τους.

Πριν από την εγκατάσταση του εξοπλισμού, ο Ανάδοχος σε συνεργασία με τον προμηθευτή του εξοπλισμού, πρέπει να ετοιμάσει λεπτομερή κατάλογο με τα απαιτούμενα για την λειτουργία των εγκαταστάσεων ανταλλακτικών και αναλωσίμων σε ετήσια βάση και θα αναφέρει τυχόν απαιτήσεις για μακροπρόθεσμες σημαντικές επισκευές και θα υποδείξει τις ανάγκες για την αντικατάσταση/χρησιμοποίηση ανταλλακτικών πέραν των ανωτέρω.

Εάν δεν προδιαγράφεται διαφορετικά, ο Ανάδοχος θα προμηθεύσει ανταλλακτικά και αναλώσιμα που θα καλύπτουν την απρόσκοπτη λειτουργία του εξοπλισμού μέχρι και την Οριστική Παραλαβή.

Τα ανταλλακτικά πρέπει να είναι συσκευασμένα σε ξύλινα κιβώτια κατά τρόπο κατάλληλο για μακροχρόνια αποθήκευση κάτω από τις κλιματολογικές συνθήκες που επικρατούν στην περιοχή των εγκαταστάσεων, και να έχουν επαρκή προστασία κατά της διάβρωσης, της υγρασίας, της θερμοκρασίας, των μυκήτων, των επιβλαβών ζώων και των εντόμων.

Στα κιβώτια θα είναι ανεξίτηλα μαρκαρισμένα στα Ελληνικά το ακριβές περιεχόμενο τους. Τα κιβώτια πρέπει να είναι κατάλληλα σχεδιασμένα ώστε να διευκολύνει το άνοιγμα χωρίς να χρειάζεται αντικατάσταση της συσκευασίας.

Όταν σε κιβώτιο έχουν συσκευασθεί περισσότερα από ένα ανταλλακτικά θα υπάρχει στο εξωτερικό του γενική περιγραφή του περιεχομένου και μέσα λεπτομερής κατάλογος.

## **8 ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ**

### **8.1 ΓΕΝΙΚΑ**

Ο Ανάδοχος πρέπει να εγκαταστήσει όλο τον εξοπλισμό σύμφωνα με τους κανόνες της τέχνης και με τις απαιτήσεις των Τεχνικών Προδιαγραφών.

Η εγκατάσταση του κύριου εξοπλισμού, θα γίνει με βάση τις λεπτομερείς και σαφείς οδηγίες των εργοστασίων κατασκευής. Αν εκτός από αυτές τις οδηγίες απαιτηθεί η αποστολή ειδικού τεχνικού από τα εργοστάσια κατασκευής, η αμοιβή του, όπως και όλες οι δαπάνες κίνησης, διαμονής, κλπ. θα βαρύνουν αποκλειστικά τον Ανάδοχο, ο οποίος δεν θα δικαιούται γι αυτό το λόγο καμία πρόσθετη αποζημίωση.

Οι εργασίες εγκατάστασης του ηλεκτρομηχανολογικού εξοπλισμού θα εκτελούνται από την αρχή μέχρι το τέλος υπό τη διεύθυνση διπλωματούχου μηχανολόγου ή ηλεκτρολόγου μηχανικού, ο οποίος πρέπει να έχει πείρα σε κατασκευές παρόμοιων έργων.

Η δαπάνη μεταφοράς και εγκατάστασης του εξοπλισμού επί τόπου των έργων μαζί με τα απαιτούμενα βοηθητικά υλικά, όπως και κάθε άλλη δαπάνη ή εργασία που θα καθιστά έτοιμο προς λειτουργία τον εξοπλισμό, θεωρείται ότι συμπεριλαμβάνεται στις τιμές μονάδας της προσφοράς, έστω και αν τούτο δεν αναφέρεται ρητά στο Τιμολόγιο.

Η εγκατάσταση θα πρέπει να είναι σύμφωνη με τις επιμέρους Προδιαγραφές και τις οδηγίες του κατασκευαστή.

Για τον σκοπό αυτό ο Ανάδοχος θα πρέπει να περιλάβει στην προσφορά του τις υπηρεσίες του κατασκευαστή του εξοπλισμού για την παρακολούθηση της συναρμολόγησης, ανέγερσης και την θέση του σε αποδοτική λειτουργία.

### **8.2 ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗ ΤΟΥ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ ΣΤΟ ΕΡΓΟΤΑΞΙΟ**

Ο Ανάδοχος με δικά του μέσα και ευθύνη θα εξασφαλίσει επαρκή χώρο για την αποθήκευση του εξοπλισμού μετά την άφιξη του στο εργοτάξιο. Για τον σκοπό αυτό ο Ανάδοχος πρέπει να ετοιμάσει κατάλληλο πρόγραμμα παραδόσεων, ώστε η εγκατάσταση των διαφόρων εξαρτημάτων και του εξοπλισμού να είναι συμβατή με τους διατιθέμενους χώρους αποθήκευσης στο εργοτάξιο.

Η Υπηρεσία θα εξετάσει τους διατιθέμενους χώρους αποθήκευσης και θα συμφωνήσει με τον τρόπο και τη σειρά που θα ακολουθήσει η εγκατάσταση, ώστε ο εξοπλισμός να μπορεί να εγκαθίσταται με τις λιγότερες δυνατές παρενοχλήσεις και καθυστερήσεις, ακολουθώντας το γενικό πρόγραμμα κατασκευής.

Τα μέσα αποθήκευσης θα πρέπει γενικά να συμφωνούν με τις παρακάτω απαιτήσεις :

- Ο εξοπλισμός πρέπει να αποθηκεύεται σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή του, σε καθαρό, καλά αεριζόμενο και χωρίς υγρασία στεγασμένο χώρο.
- Τα αποθηκευόμενα αντικείμενα πρέπει να είναι κατάλληλα διατεταγμένα, ώστε να διευκολύνεται η ανεύρεση τους και να προστατεύονται από φθορές.
- Θα πρέπει να προβλεφθούν κατάλληλα στηρίγματα για την κατανομή του φορτίου.
- Η μεταφορά και αποθήκευση των διαφόρων αντικειμένων πρέπει να γίνεται με τέτοιο τρόπο ώστε να μην υποβάλλονται σε υπερβολικές καταπονήσεις και να μην φθείρεται η βαφή και το φινίρισμα τους.
- Όλα τα περιστρεφόμενα μηχανικά μέρη θα πρέπει να είναι καλυμμένα.
- Οι πλαστικοί σωλήνες θα πρέπει να προστατεύονται από την ηλιακή ακτινοβολία.
- Τα μεταλλικά αντικείμενα δεν πρέπει να αποθηκεύονται απ' ευθείας πάνω στο έδαφος.

### **8.3 ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΑ ΣΤΕΡΕΩΣΗΣ**

Τα μπουλόνια, οι βίδες και τα παξιμάδια πρέπει να έχουν καλό φινίρισμά και αντοχή κατά της διάβρωσης όση και τα υλικά το οποία θα στερεώσουν. Στις περιπτώσεις που θα έρθουν σε επαφή διαφορετικά μέταλλα, πρέπει να χρησιμοποιηθούν κατάλληλες μονωτικές ροδέλες και περικόχλια.

Όπου υπάρχει κίνδυνος διάβρωσης, τα μπουλόνια και οι ακέφαλοι κοχλίες θα σχεδιαστούν, ώστε η τάση που εφαρμόζεται στο μπουλόνι και τα παξιμάδι να μην υπερβαίνει το μισό της τάσης του κρίσιμου σημείου ελαστικότητας του υλικού σε όλες τις συνθήκες εφαρμογής.

Όπου είναι απαραίτητο, πρέπει να χρησιμοποιούνται κατάλληλα συστήματα ασφάλισης και αντιδονητικές διατάξεις. Μπουλόνια αγκύρωσης τύπου διαστολής ή ρητίνης για στηρίξεις σε σκυρόδεμα θα πρέπει να έχουν ανοχή απόσχισης όχι μικρότερη από την αντοχή εφελκυσμού του μπουλονιού.

Όλα τα μπουλόνια, παξιμάδια και οι βίδες που πρόκειται να ρυθμίζονται ή αφαιρούνται συχνά κατά την διάρκεια συντηρήσεων και επισκευών καθώς και αυτά που έχουν διάμετρο μικρότερη από M14 θα είναι από ανοξείδωτο χάλυβα AISI 304.

Σύμφωνα με τα οριζόμενα στην EN 12255-1, όλα τα εξαρτήματα στερέωσης (μπουλόνια, βίδες, παξιμάδια κτλ.) που βρίσκονται κάτω από την στάθμη του νερού ή σε διαβρωτική ατμόσφαιρα θα πρέπει να είναι ανοξείδωτα κατηγορίας A2 ή A4 σύμφωνα με το ISO 3506-1 έως 3506-3.

Όλα τα εξαρτήματα στερέωσης πρέπει να είναι εμφανώς μαρκαρισμένα για να εξασφαλισθεί η σωστή επιτόπια συναρμολόγηση.

Στις περιπτώσεις που μπουλόνια περνούν από φέροντα μέλη κατασκευών θα χρησιμοποιούνται κωνικές ροδέλες (taper washers), ώστε να εξασφαλισθεί ότι δεν θα μεταδίδεται ροπή κάμψης στο μπουλόνι.

#### **8.4 ΖΗΜΙΕΣ ΚΑΙ ΜΗ ΙΚΑΝΟΠΟΙΗΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ ΑΠΟ ΤΡΙΤΟΥΣ**

Ο Ανάδοχος πρέπει να εξασφαλίσει ότι ο εξοπλισμός, που θα προμηθεύσει, θα τύχει της σωστής μεταχείρισης από το προσωπικό του.

Για οποιαδήποτε μη ικανοποιητική εργασία, κακή τεχνική πρακτική, κακομεταχείριση ή ζημιές στον εξοπλισμό, ο Ανάδοχος φέρει την αποκλειστική και πλήρη ευθύνη και οφείλει να ενημερώσει άμεσα την Υπηρεσία.

#### **8.5 ΑΝΕΓΕΡΣΗ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ**

Ο Ανάδοχος θα φροντίσει ο ίδιος για την εκφόρτωση του Εξοπλισμού που έχει μεταφερθεί στο Εργοτάξιο ή στις αποθήκες και θα είναι υπεύθυνος για κάθε ζημιά που πιθανόν θα υποστεί.

Πριν αρχίσει την εργασία του, ο Ανάδοχος πρέπει να μελετήσει τις συνθήκες και να έρθει σε συνεννόηση με την Υπηρεσία ώστε η εγκατάσταση του εξοπλισμού να γίνει χωρίς να παρενοχλούνται υπάρχοντα έργα επεξεργασίας. Ο Ανάδοχος πρέπει να παραδώσει στο εργοτάξιο τα τεμάχια που θα ενσωματωθούν στα έργα πολιτικού μηχανικού πριν από την εγκατάσταση του κυρίως εξοπλισμού.

Γενικά η εγκατάσταση του εξοπλισμού πρέπει να γίνει σύμφωνα με την καλύτερη σύγχρονη πρακτική και μεθόδους και σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή του αντίστοιχου εξοπλισμού. Τουλάχιστον 15 ημέρες πριν την εγκατάσταση του θα πρέπει να έχουν παραδοθεί στην Υπηρεσία οι οδηγίες εγκατάστασης (installation manual), του κατασκευαστή του εξοπλισμού.

Τα παραπάνω θα πρέπει να είναι στην Ελληνική Γλώσσα ή στην Αγγλική εάν ο εξοπλισμός εισάγεται στην Ελλάδα.

Για την ανέγερση του εξοπλισμού, ο Ανάδοχος πρέπει να διαθέσει το απαραίτητο ειδικευμένο προσωπικό, να διαθέσει τον αναγκαίο βοηθητικό εξοπλισμό όπως: γερανούς, παλάγκα, αναρτήρες, συνδετήρες, μέγγκες, χωροβάτες, όργανα δοκιμών, μονάδες συγκόλλησης, μονάδες οξυγόνου - ασετιλίνης, καθώς και όλα τα αναλώσιμα υλικά και γενικά οτιδήποτε παρόμοιο υλικό, το οποίο είναι απαραίτητο για την ανέγερση, τις επιτόπιες δοκιμές και την θέση σε λειτουργία.

Ο εγκαθιστάμενος εξοπλισμός πρέπει να είναι αλφαδιασμένος και ευθυγραμμισμένος, ώστε να ικανοποιεί τις απαιτήσεις και τις ανοχές του κατασκευαστή. Θα πρέπει να χρησιμοποιηθούν επαρκή προσωρινά παρεμβύσματα, στηρίγματα κτλ., για να διευκολυνθεί η ανέγερση και η ευθυγράμμιση του και να εξασφαλιστεί ότι θα παραμείνει αμετακίνητος κατά την τοποθέτηση του κονιάματος, του σκυροδέματος, ή τις επιχωματώσεις.

Αφού ο εξοπλισμός αλφαδιασθεί και ευθυγραμμισθεί, θα γίνει τελική επιθεώρηση από την Υπηρεσία και θα δοθεί γραπτή έγκριση για να αρχίσει η “ενσωμάτωση” του εξοπλισμού (σκυροδέτηση εδράνων, πλίνθοι στήριξης, επιχωματώσεις κτλ.).



## 8.6 ΠΙΝΑΚΙΔΕΣ ΑΝΑΓΝΩΡΙΣΗΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ

Κάθε επιμέρους εξάρτημα του εξοπλισμού πρέπει να έχει μόνιμα στερεωμένη, σε εμφανή θέση, πινακίδα αναγνώρισης ανθεκτική στις καιρικές συνθήκες, πάνω στην οποία θα έχουν τυπωθεί ή χαραχθεί από τον κατασκευαστή οι ακόλουθες τουλάχιστον πληροφορίες:

- Όνομα κατασκευαστή
- Ονομασία εξαρτήματος
- Αύξων αριθμός της κατασκευής, στοιχεία αναφοράς κατασκευής και /ή εργασίας.
- Ισχύς ή άλλα σχετικά χαρακτηριστικά στοιχεία.

Όλα τα εξαρτήματα του εξοπλισμού που χρησιμεύουν για ένδειξη, συναγερμό και έλεγχο θα φέρουν κατάλληλες πληροφορίες σχετικά με το ρόλο τους, τον τρόπο και τον τομέα λειτουργίας τους

## 9 ΠΡΟΜΗΘΕΙΑ ΥΛΙΚΩΝ ΕΠΙ ΤΟΠΟΥ ΤΩΝ ΕΡΓΩΝ – ΕΠΙΜΕΤΡΗΣΗ - ΠΛΗΡΩΜΗ

Με τον όρο "προμήθεια" νοείται η κατασκευή, κατεργασία, δοκιμή, μεταφορά, παραλαβή και παράδοση στο έργο των στοιχείων του ηλεκτρομηχανολογικού εξοπλισμού, ελεύθερων από κάθε επιβάρυνση ή δέσμευση. Η "προμήθεια" θα γίνει με φροντίδα του Αναδόχου.

Όλα τα είδη του ηλεκτρομηχανολογικού εξοπλισμού μπορούν, μετά από έγκριση της Επίβλεψης, να πιστοποιηθούν συγχρόνως με την μεταφορά τους στο εργοτάξιο, εφόσον υποβληθούν μαζί με την πιστοποίηση όλα τα νόμιμα δικαιολογητικά και σε ποσοστό μέχρι 80% της τιμής που αναφέρεται στον εγκεκριμένο πίνακα της §3 της παρούσας Σ.Τ.Π. (επιμερισμού πληρωμών, τμηματικών πληρωμών κλπ) για πλήρη εγκατάσταση και λειτουργία των ειδών.

Μεταξύ των δικαιολογητικών αυτών περιλαμβάνεται απαραίτητα, προκειμένου για τις αντλίες και κινητήρες, Η/Ζ, πιεστικά δοχεία κλπ μηχανήματα, πρωτόκολλο εκτέλεσης δοκιμών παραλαβής στο εργοστάσιο.

Αν η επίβλεψη διαπιστώσει οποιαδήποτε φθορά ή βλάβη στα εισκομισθέντα στο εργοτάξιο είδη, ή ασυμφωνία αυτών προς τις Τεχνικές Προδιαγραφές και τα προαναφερθέντα χαρακτηριστικά, δεν είναι δυνατό να γίνει πιστοποίηση προμήθειας πριν από την ολοσχερή απαλοιφή της παραπάνω φθοράς ή ασυμφωνίας.

Όλα τα πιστοποιούμενα είδη μετά την πιστοποίησή τους αποτελούν περιουσία του Εργοδότη, ο δε Ανάδοχος ευθύνεται για την καλή φύλαξη και την άρτια εγκατάστασή τους.

Διευκρινίζεται και εδώ ότι η πιστοποίηση εισκομιζομένων ειδών δεν προδικάζει την παραλαβή τους, η οποία θα εκτελεσθεί μόνο έπειτα από επιτυχή διεξαγωγή των δοκιμών προσωρινής παραλαβής.

Η επιμέτρηση των εργασιών θα γίνει αναλυτικά ή σε συνεπτυγμένες μονάδες, όπως αυτές αναφέρονται στον εγκεκριμένο πίνακα του Αναδόχου (επιμερισμού πληρωμών, τμηματικών πληρωμών, κλπ).

Η πληρωμή των εργασιών θα γίνει με βάση τις παραπάνω μονάδες εργασίες και με τις αντίστοιχες τιμές που ορίζονται στην προσφορά του Αναδόχου και τον ανωτέρω πίνακα.

Η πληρωμή θα καλύπτει, πέρα από τις δαπάνες που ρητώς κατονομάζονται στο Τιμολόγιο, τις Τεχνικές Προδιαγραφές και τον εγκεκριμένο πίνακα του Αναδόχου (επιμερισμού πληρωμών, τμηματικών πληρωμών κλπ), και κάθε πρόσθετη δαπάνη απαραίτητη για την έντεχνη συμπλήρωση των περιγραφομένων εργασιών.

#### **10 ΑΔΕΙΑ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ – ΗΛΕΚΤΡΟΔΟΤΗΣΗ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ**

Ο Ανάδοχος είναι απόλυτα υπεύθυνος για τις απαιτούμενες ενέργειες, για τον έγκαιρο έλεγχο των εγκαταστάσεων και την έκδοση των αδειών λειτουργίας αυτών, εφόσον αυτές απαιτούνται από τον Νόμο.

Ο Ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να προβεί ο ίδιος στις αναγκαίες ενέργειες εφόσον απαιτείται για την έγκαιρη ηλεκτροδότηση των εγκαταστάσεων από τον ΔΕΔΔΗΕ και να υποδείξει εγγράφως στον Εργοδότη τις ενέργειες που πρέπει να κάνει αυτός, προσκομίζοντας σ' αυτόν για υπογραφή τα απαιτούμενα έντυπα αιτήσεων, δηλώσεων κλπ.

Επίσης θα πρέπει να παρακολουθεί και επισπεύδει κατά το δυνατόν την πορεία του ζητήματος της ρευματοδότησης, ειδοποιώντας για όλα εγγράφως τον Εργοδότη και ιδιαίτερα για τις τυχόν παρουσιαζόμενες δυσκολίες και περιπλοκές, υποδεικνύοντας συγχρόνως το τι πρέπει να κάνει για την άρση τους.

Όλες οι απαιτούμενες δαπάνες για τις παραπάνω ενέργειες βαρύνουν τον Ανάδοχο. Ο Εργοδότης είναι υποχρεωμένος να καταβάλλει στον ΔΕΔΔΗΕ τις δαπάνες κατασκευής παροχетеύσεων και τις τυχόν σχετικές εγγυήσεις.

Η ίδια ρύθμιση θα γίνεται και για την σύνδεση των εγκαταστάσεων με λοιπά απαιτούμενα δίκτυα Ο.Κ.Ω. (π.χ. Τηλεφωνικό δίκτυο, δίκτυο κοινοτικής υδροδότησης κλπ.).

## **ΣΥΜΠΛΗΡΩΜΑΤΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ ΗΜ - 2 (Σ.Τ.Π. ΗΜ - 2)**

**(ΑΝΤΙΣΤΟΙΧΕΙ ΣΤΟ Α.Τ. 58)**

### **ΔΙΑΦΡΑΓΜΑΤΙΚΕΣ ΒΑΛΒΙΔΕΣ ΕΛΕΓΧΟΥ ΣΤΑΘΜΗΣ ΗΛΕΚΤΡΟΚΙΝΗΤΕΣ, ΜΕ ΠΛΩΤΗΡΑ, DN500, PN 16 ATM ΠΡΙΝ ΤΗ ΔΕΞΑΜΕΝΗ**

#### **1 ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ**

Η παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή αφορά στις απαιτήσεις για την προμήθεια, μεταφορά και πλήρη τοποθέτηση στο δίκτυο ύδρευσης και στις θέσεις που προβλέπεται στην εγκεκριμένη μελέτη, διαφραγματικών δικλίδων ελέγχου στάθμης της δεξαμενής άρδευσης.

#### **2 ΥΛΙΚΑ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ, ΔΙΑΤΑΞΗ ΚΑΙ ΤΡΟΠΟΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ**

Οι δικλίδες ελέγχου στάθμης (φλοτεροβάνες) θα πρέπει να ρυθμίζουν αυτόματα τη στάθμη μιας δεξαμενής σε ένα μέγιστο προκαθορισμένο ύψος. Η ρύθμιση αυτή θα να γίνεται μέσω της ρύθμισης της παροχής μιας αυτόματης υδραυλικής δικλίδας η οποία τοποθετείται ανάντη της δεξαμενής και ενός φλοτέρ το οποίο θα τοποθετείται στη δεξαμενή.

Το φλοτέρ που ελέγχει τον πιλότο της αυτόματης δικλίδας θα πρέπει να μπορεί να τοποθετηθεί είτε άμεσα επί της δικλίδας όσο είτε έμμεσα μέσω ειδικού κυκλώματος, έτσι ώστε να παρέχει μεγάλη ευελιξία τοποθέτησης ακόμα και σε δεξαμενές που δεν υπάρχει μεγάλη επάρκεια χώρου.

Η λειτουργία των δικλίδων θα εξασφαλίζεται με την υδραυλική ώθηση που δημιουργείται από τη κίνηση του φλοτέρ στην περίπτωση της μεταβολής της στάθμης της δεξαμενής πλησίον της στάθμης πλήρωσης. Πιο συγκεκριμένα στην περίπτωση που η δεξαμενή γεμίσει το φλοτέρ θα πρέπει να ενεργοποιεί τον πιλότο της δικλίδας με αποτέλεσμα να κλείνει η δικλίδα έτσι ώστε να αποτρέπεται το φαινόμενο της υπερχειλίσσης. Στην περίπτωση που η στάθμη της δεξαμενής πέσει, το φλοτέρ θα πρέπει να ενεργοποιεί τον πιλότο της δικλίδας έτσι ώστε να ανοίξει με σκοπό να τροφοδοτήσει τη δεξαμενή και να επανέρθει η στάθμη της στο επιθυμητό σημείο.

Οι δικλίδες ελέγχου στάθμης θα πρέπει να έχουν τη δυνατότητα να τοποθετηθούν τόσο κάτω από το επίπεδο στάθμης της δεξαμενής όσο και πάνω από αυτό.

Οι δικλίδες πρέπει να είναι ευθύγραμμου τύπου, ενεργοποιούμενες από διάφραγμα, πλήρους διατομής, με ειδικά διαμορφωμένο δίσκο σφράγισης για άριστη λειτουργία υπό συνθήκες ακόμα και μηδενικών παροχών.

Η κύρια δικλίδα θα ελέγχεται από το φλοτέρ στάθμης το οποίο θα τοποθετείται στη δεξαμενή (δημιουργώντας ελάχιστη διαφορά πίεσης στην ανοιχτή θέση). Το άνοιγμα και το κλείσιμο της δικλίδας θα επιτυγχάνεται από τη διαφορά πίεσης που αναπτύσσεται στο πιλότο της δικλίδας λόγω της κίνησης του φλοτέρ.

Η διασύνδεση του πιλότου και των τυχόν λοιπών εξαρτημάτων του φλοτέρ με την κυρίως δικλίδα θα επιτυγχάνεται με κύκλωμα σωληνίσκων κατασκευασμένων από υλικό υψηλής αντοχής στην πίεση.

Η λειτουργία των δικλίδων πρέπει να είναι ομαλή και αθόρυβη χωρίς κραδασμούς σε ολόκληρο το εύρος παροχών λειτουργίας.

Οι δικλίδες θα φέρουν διάταξη επιβράδυνσης της πλήρους διακοπής και αποφυγής υδραυλικών πηλγμάτων και διάταξη εξαερισμού όλης της βαλβίδας. Η όλη λειτουργία τους πρέπει να γίνεται ομαλά από την μεγίστη παροχή, μέχρι την διακοπή και χωρίς κραδασμούς.

Το κύκλωμα ελέγχου θα περιλαμβάνει, εκτός του πιλότου, όλα τα απαραίτητα εξαρτήματα για την εύρυθμη χρήση και λειτουργία της δικλίδας όπως: ένδειξης πίεσης (στην είσοδο και στην έξοδο της δικλίδας) με κατάλληλες διαβαθμίσεις, σφαιρικούς κρουνοίς απομόνωσης, βελονοειδή βαλβίδα ρύθμισης της παροχής, φλοτέρ με κατάλληλες ρυθμιστικές διατάξεις για τον καθορισμό της επιθυμητής στάθμης της δεξαμενής κλπ.

Οι δικλίδες, ανεξάρτητα από την διάμετρό τους, θα πρέπει να ελέγχουν με απόλυτη ακρίβεια τη στάθμη των δεξαμενών τις οποίες τροφοδοτούν και να λειτουργούν με σταθερότητα και ακρίβεια ακόμη και αν η ταχύτητα ροής είναι πολύ χαμηλή ( $\leq 1 \text{ m}^3/\text{h}$ ). Η λειτουργία αυτή θα πρέπει να επιτυγχάνεται δίχως την ανάγκη χρήσης κάποιας επιπρόσθετης βαλβίδας ρύθμισης ροής και χωρίς να είναι απαραίτητη η εγκατάσταση πρόσθετης δικλίδας σε διάταξη παράκαμψης (low-flow by-pass). Η δυνατότητα ρύθμισης σε συνθήκες ελάχιστης παροχής, θα επιτυγχάνεται με ειδική διαμόρφωση της έδρας σφράγισης. Επίσης θα φέρουν τις κατάλληλες διατάξεις για να μπορούν να χρησιμοποιηθεί χειροκίνητα σαν απλές βάνες, πλήρως ανοιχτές ή πλήρως κλειστές.

Οι απώλειες πίεσης που θα προκαλούνται από τις παραπάνω περιγραφόμενες δικλίδες σε πλήρως ανοιχτή θέση δεν πρέπει να ξεπερνούν τα 0.3 bar σε ονομαστική ταχύτητα ροής 3 m/sec. Ονομαστική ταχύτητα ορίζεται αυτή που αντιστοιχεί στην ονομαστική διάμετρο.

Οι δικλίδες θα έχουν άξονα που θα μεταβάλλει το βαθμό κλεισίματος. Ο άξονας θα κινείται παλινδρομικά, αυτόνομα υδραυλικά, ενεργοποιούμενος μέσω διαφράγματος και θα ελέγχεται από το φλοτέρ στάθμης που θα τοποθετηθεί στην επιφάνεια των δεξαμενών.

Το σώμα και το κάλυμμα της δικλίδας θα πρέπει να είναι κατασκευασμένα από χυτοσίδηρο ποιότητας GGG45 ή καλύτερης.

Σε όλες τις συνδέσεις μεταξύ σώματος καλύμματος των δικλίδων χρησιμοποιούνται κοχλίες, παξιμάδια και επίπεδες ροδέλες από ανοξείδωτο χάλυβα.

Ο άξονας των δικλίδων καθώς και ο δίσκος σφράγισης θα είναι κατασκευασμένα από ανοξείδωτο χάλυβα ποιότητας SST 304 ή καλύτερης .

Το μήκος των δικλίδων (φλάντζα με φλάντζα) πρέπει να είναι σύμφωνο με το πρότυπο ISO-5752. Ο δίσκος σφράγισης των δικλίδων θα εφαρμόζει κατά το κλείσιμο σε ανοξείδωτο έδρανο το οποίο θα είναι πλήρως αντικαταστάσιμο. Το υλικό κατασκευής του εδράνου θα είναι απαραίτητα ανοξείδωτος χάλυβας ποιότητας AISI 316L. Εάν το έμβολο μεταβάλλει το βαθμό κλεισίματος οδηγούμενο από το διάφραγμα, αυτό θα είναι κατασκευασμένο από ειδικό ελαστικό NBR ή ισοδύναμο.

Η προστατευτική βαφή της δικλίδας εσωτερικά και εξωτερικά θα είναι πολυεστερική, εποξειδική ή RILSAN NYLON 11, και θα διαθέτει πιστοποιητικό καταλληλότητας για πόσιμο νερό. Το πάχος της βαφής δεν θα είναι σε καμία περίπτωση μικρότερο από 150μm εσωτερικά και εξωτερικά.

Τα σώματα και καλύμματα των δικλίδων μετά τη χύτευση πρέπει να παρουσιάζουν λεία επιφάνεια χωρίς λέπια, εξογκώματα, κοιλότητες ή οποιοδήποτε άλλο ελάττωμα ή αστοχία χυτηρίου.

Η κατασκευή της κάθε δικλίδας θα είναι τέτοιας μορφής, ώστε να επιτρέπεται κάθε μελλοντική συντήρηση χωρίς την αφαίρεση του σώματος της δικλίδας από το σημείο τοποθέτησής της.

Οι δικλίδες θα διαθέτουν μηχανισμό ανοίγματος - κλεισίματος χαμηλού συντελεστή τριβής. Ο μηχανισμός θα φέρει απαραίτητως δύο τουλάχιστον σημεία οδηγούς (τριβείς ολίσθησης) και κεντραρίσματος. Οι οδηγοί ολίσθησης θα πρέπει να εξασφαλίζουν με τον καλύτερο δυνατό τρόπο τη σταθερότητα και την απόλυτα κατακόρυφη κίνηση του άξονα. Το υλικό κατασκευής των οδηγών τριβών θα είναι ορείχαλκος ή ανοξείδωτος χάλυβας. Η ύπαρξη ενός μόνο σημείου έδρασης και κεντραρίσματος του άξονα δεν γίνεται αποδεκτή.

Επίσης σε κάθε βάνα θα υπάρχουν σημεία ανάρτησης για την τοποθέτησή της.

Στο σώμα του πιλότου των δικλίδων και σε εμφανές σημείο θα υπάρχει προσαρτημένη ειδική πινακίδα μεγάλης αντοχής, στην οποία θα αναφέρονται ο τύπος και το μοντέλο του πιλότου καθώς και τα χαρακτηριστικά λειτουργίας του (εύρος ρύθμισης, κ.λπ.).

Οι δικλίδες πρέπει να είναι κατάλληλες για λειτουργία με θερμοκρασία νερού τουλάχιστον από 0 έως 80ο C και για πίεση λειτουργίας τουλάχιστον PN 16 bar.

Η δικλίδα θα πρέπει να μη χρειάζεται ιδιαίτερη συντήρηση. Δε θα πρέπει να απαιτούνται καθορισμένες περιοδικές αλλαγές εξαρτημάτων της δικλίδας.

Ο βρόχος ελέγχου του πιλότου της δικλίδας θα πρέπει να περιλαμβάνει, «αυτοκαθαριζόμενο» φίλτρο προστασίας του κυκλώματος ελέγχου από φερτά υλικά. Δε θα απαιτείται περιοδικός καθαρισμός του φίλτρου παρά μόνο στην περίπτωση της ολικής συντήρησης της δικλίδας.

### **3 ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΠΡΟΣ ΥΠΟΒΟΛΗ**

Για την αξιολόγηση και αποδοχή του προσφερόμενου εξοπλισμού θα πρέπει να υποβληθούν τα ακόλουθα:

- Τεχνικά φυλλάδια (prospectus) του προσφερόμενου εξοπλισμού
- Τεχνική περιγραφή του προσφερόμενου εξοπλισμού
- Πιστοποιητικό καταλληλότητας για χρήση σε πόσιμο νερό του προσφερόμενου εξοπλισμού εκδοθέν από αναγνωρισμένο Ευρωπαϊκό οργανισμό.
- Υπεύθυνη δήλωση στην οποία θα αναφέρονται με σαφήνεια τα στοιχεία και ο τόπος εγκατάστασης του εργοστασίου κατασκευής του προσφερόμενου εξοπλισμού,
- Βεβαίωση της κατασκευάστριας εταιρείας περί αποδοχής της προμήθειας, καταλληλότητας του προσφερόμενου εξοπλισμού και εγγύησης καλής λειτουργίας (τουλάχιστον 2 ετών).
- Εγγύηση καλής λειτουργίας διάρκειας τουλάχιστον 2 ετών από την προμηθεύτρια εταιρεία
- Πιστοποιητικό ISO9001:2015 του οίκου κατασκευής του προσφερόμενου εξοπλισμού

### **4 ΕΠΙΜΕΤΡΗΣΗ - ΠΛΗΡΩΜΗ**

Η Επιμέτρηση θα γίνει για τον πραγματικό αριθμό τοποθετημένων τεμαχίων δικλίδων για κάθε διάμετρο που προβλέπεται στη μελέτη και η πληρωμή θα γίνεται ανά τεμάχιο εκάστης διαμέτρου σύμφωνα με την τιμή που προβλέπεται στο αντίστοιχο άρθρο του τιμολογίου.

## **ΣΥΜΠΛΗΡΩΜΑΤΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ ΗΜ - 3 (Σ.Τ.Π. ΗΜ - 3)**

**(ΑΝΤΙΣΤΟΙΧΕΙ ΣΤΟ Α.Τ. 76 & 120)**

### **ΑΝΤΛΗΤΙΚΑ ΣΥΓΚΡΟΤΗΜΑΤΑ**

## **1 ΓΕΝΙΚΑ**

### **1.1 ΠΕΔΙΟ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ - ΟΡΙΣΜΟΙ**

Η παρούσα «Συμπληρωματική Τεχνική Προδιαγραφή ΗΜ» συμπληρώνει τις ΕΤΕΠ ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-08-01-00 (Αντλίες αντλιοστασίων ύδρευσης και άρδευσης) και ΕΤΕΠ ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-08-02-00 (Ηλεκτροκινητήρες αντλιών αντλιοστασίων ύδρευσης και άρδευσης).

### **1.2 ΣΥΝΘΕΣΗ – ΣΧΕΔΙΑ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ**

Κάθε αντλητικό συγκρότημα αποτελείται από:

- Αντλία
- Ηλεκτροκινητήρα
- Κοινή βάση και ελαστικό σύνδεσμο

Τα σχέδια που συνοδεύουν τη μελέτη είναι ενδεικτικά όσον αφορά την ακριβή μορφή και τις διαστάσεις των αντλητικών συγκροτημάτων. Τα στοιχεία αυτά θα καθοριστούν με ακρίβεια από τον Ανάδοχο.

Οι εγκαταστάσεις άντλησης πρέπει να μελετηθούν σύμφωνα με την αναγνωρισμένη πρακτική.

Η απόσταση μεταξύ αντλιών ή κινητήρων κλπ. πρέπει να είναι τέτοια ώστε να επιτρέπει την εύκολη πρόσβαση για συντήρηση και τουλάχιστον 500mm.

## **2 ΑΝΤΛΙΕΣ**

### **2.1 ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ**

Οι αντλίες θα είναι οριζόντιες, φυγοκεντρικές σύμφωνα με το DIN 24256 / ISO 5199, απλής αναρρόφησης, μονοβάθμιες, δεξιόστροφες βλέποντας από την πλευρά του ηλεκτροκινητήρα.

Η κατασκευή των αντλιών θα είναι τέτοια ώστε να επιτρέπει την δυνατότητα αποσυναρμολόγησης των στρεφόμενων μερών της αντλίας για επιθεώρηση χωρίς την αποσύνδεση των σωληνώσεων αναρροφήσεως και καταθλίψεως πράγμα που καθιστά πολύ ευχερή την επί τόπου συναρμολόγηση και αποσυναρμολόγηση των διαφόρων μερών.

Οι αντλίες θα είναι εφοδιασμένες με τις απαραίτητες υδραυλικές διατάξεις, οπές, υποδοχές, κρουνό εκκένωσης, δείκτη στάθμης ελαίου και εν γένει όλα τα βοηθητικά στοιχεία, τα αναγκαία για την καλή και ασφαλή λειτουργία τους και για την εκτέλεση των δοκιμών.

Μεταξύ πτερωτής και κελύφους θα παρεμβάλλονται δακτύλιος στεγανότητας εύκολα, αντικαθιστάμενοι για να αποφεύγεται η φθορά του κελύφους της αντλίας.

Ο άξονας της αντλίας θα φέρει στα σημεία επαφής με τα σταθερά μέρη προστατευτικά χιτώνια από ανοξείδωτο χάλυβα εύκολα αντικαταστάσιμα.

Όλες οι επιφάνειες των διαφόρων μερών της αντλίας θα είναι επιμελώς λειασμένες. Ειδικά η όλη διαμόρφωση, κατασκευή και λείανση των επιφανειών που είναι σε επαφή με το νερό θα είναι τέτοια ώστε αποφεύγονται απότομες αλλαγές διευθύνσεως της ροής και διατομής, με αποτέλεσμα να εξασφαλίζεται σταθερή ροή χωρίς υδραυλικές κρούσεις και σημαντικές τριβές.

Η πτερωτή είναι θα κλειστού τύπου και πλήρως ζυγοσταθμισμένη. Το πλάτος των οχετών διόδου του νερού θα είναι αρκετό ώστε να αποφεύγεται η έμφραξη και η μείωση της παροχής. Τα πλευρικά τοιχώματα θα είναι ανθεκτικά στις προκαλούμενες μηχανικές και υδραυλικές καταπονήσεις. Η πτερωτή θα αποτελείται από ένα χυτό τεμάχιο και δεν θα στηρίζονται τα πτερύγια επάνω στα πλευρικά τοιχώματα με ήλωση ή συγκόλληση.

Όλα τα επί μέρους τεμάχια της αντλίας υφίστανται λεπτή και ακριβή μηχανουργική κατεργασία.

Η κατασκευή των διαφόρων μερών θα αφήνει επαρκές διάκενο για την χρήση των εργαλείων αποκοχλίωσης συνήθους μορφής.

Όλα τα χυτά τεμάχια είναι θα απαλλαγμένα πλήρως από ελαττώματα χυτηρίου δηλαδή φυσαλίδες, σπήλαια, σπογγώδη μάζες, αναδιπλώσεις μετάλλου κ.λ.π.

Η στεγανοποίηση στο σημείο όπου ο άξονας διαπερνά το κέλυφος της αντλίας γίνεται με μη ψυχόμενη σαλαμάστρα.

Η αντλία είναι θα εφοδιασμένη με ισχυρά έδρανα παραλαβής της αξονικής ωθήσεως και του βάρους των στρεφόμενων μερών. Οι τριβείς της αντλίας θα είναι ένσφαιροι και θα λιπαίνονται με λάδι.

Στο κέλυφος της αντλίας θα σημειώνεται ευκρινώς με βέλος η φορά περιστροφής.

## **2.2 ΥΛΙΚΑ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ**

Όλα τα υλικά θα πρέπει να είναι σύμφωνα με τα οριζόμενα στην παρούσα και τις επιμέρους Προδιαγραφές.

Τα υλικά κατασκευής θα πρέπει να είναι κατάλληλα για τα μηχανικά και χημικά χαρακτηριστικά του αντλούμενου υγρού, των συνθηκών λειτουργίας και της δυναμικότητας του αντλητικού συγκροτήματος.

Συγκεκριμένα:

- Κέλυφος αντλίας, στόμια αναρρόφησης και κατάθλιψης, πέλματα έδρασης, οπίσθιο έδρανο : Από φαιό χυτοσίδηρο (grey cast iron) ή ελατό σφαιροειδή χυτοσίδηρο προδιαγραφών κατά DIN GG20 (EN-GJL-200), GG25 (EN-GJL-250) ή GGG50.7 (EN-GJS-500.7), με λείες επιφάνειες ελεύθερες από φυσαλίδες ή άλλες ανωμαλίες.
- Άξονας αντλίας : Από ανοξείδωτο χάλυβα, ποιότητας DIN 1.4021, DIN 1.4057 (AISI 420, 431) ή καλύτερης.
- Πτερωτή: Από χυτοσίδηρο DIN GGG50.7 (EN-GJS-500.7) ή GG25 (EN-GJL-250), υδροδυναμικά ζυγοσταθμισμένη.

## **2.3 ΣΤΕΓΑΝΩΣΗ ΜΕΤΑΞΥ ΑΞΟΝΑ ΚΑΙ ΚΕΛΥΦΟΥΣ ΤΗΣ ΑΝΤΛΙΑΣ**

Η στεγανοποίηση της αντλίας θα γίνεται εναλλακτικά με δύο τρόπους :

- Η με μηχανικό σύστημα στεγανοποίησης άξονα το οποίο θα αποτελείται από δύο μηχανικούς στυπιοθλίπτες από καρβίδιο πυριτίου ή βολφραμίου σε σειρά (αριστερά και δεξιά), εγκιβωτισμένους εντός στυπιοθήκης
- Η με σαλαμάστρα

### **3 ΗΛΕΚΤΡΟΚΙΝΗΤΗΡΕΣ ΑΝΤΛΗΤΙΚΩΝ ΣΥΓΚΡΟΤΗΜΑΤΩΝ**

#### **3.1 ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΙ - ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ**

Κάθε υλικό, εργασία και δοκιμές πρέπει να ακολουθούν αναγνωρισμένες προδιαγραφές και κατά προτίμηση:

- Τις Ελληνικές Προδιαγραφές ΕΛΟΤ.
- Τις Διεθνείς Προδιαγραφές IEC.
- Τις Γερμανικές Προδιαγραφές, DIN, VDE.
- Τις Αμερικανικές Προδιαγραφές NEMA, A.I.E.E., A.S.A., ANSI.
- Τις Βρετανικές Προδιαγραφές B.S.

#### **3.2 ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ**

##### **3.2.1 Γενικά**

Για την κίνηση κάθε αντλίας θα χρησιμοποιηθεί ένας ηλεκτροκινητήρας Ενεργειακής κλάσης IE 4. Ασύγχρονος, τριφασικός, βραχυκυκλωμένου δρομέα με άξονα ενός ελεύθερου άκρου, κατάλληλος για συνεχή λειτουργία υπό πλήρη φορτίο σε θερμοκρασία περιβάλλοντος ανάλογη των κλιματολογικών συνθηκών, που επικρατούν στο έργο και τουλάχιστον 40 °C.

##### **3.2.2 Έδραση ηλεκτροκινητήρα**

Οριζόντιος, μορφής B3 κατά DIN 42950/1964.

##### **3.2.3 Βαθμός προστασίας**

Ο βαθμός προστασίας των κινητήρων θα είναι σύμφωνα με τα οριζόμενα στην EN 60529. Γενικά και εφ' όσον δεν αναφέρεται διαφορετικά στις επιμέρους Προδιαγραφές του εξοπλισμού, κινητήρες που εγκαθίστανται στο ύπαιθρο θα είναι κλειστού τύπου με φυσικό αερισμό ή αυτοαεριζόμενοι και βαθμό προστασίας IP 56. Κινητήρες που εγκαθίστανται σε κλειστούς χώρους θα πρέπει να προστατεύονται κατάλληλα από την υγρασία και να αερίζονται με φυσικό αερισμό ή να είναι αυτοαεριζόμενοι με βαθμό προστασίας IP 55.

##### **3.2.4 Τάση ρεύματος, συχνότητα**

Η ονομαστική τάση λειτουργίας θα είναι 400 V. Θα μπορεί να λειτουργεί συνεχώς και χωρίς ανωμαλίες υπό τάση  $\pm 10\%$  της ονομαστικής, ενώ δεν θα διαφοροποιείται η ονομαστική ισχύς σε διακύμανση της τάσης έως  $\pm 5\%$ . Η συχνότητα θα είναι 50Hz.

##### **3.2.5 Κλάση μόνωσης**

Η μόνωση των τυλιγμάτων του κινητήρα θα αντιστοιχεί σε κλάση μόνωσης F κατά IEC 34-1, που επιτρέπει μέγιστη αύξηση θερμοκρασίας ως προς την θερμοκρασία περιβάλλοντος 100°C.



### 3.2.6 Μέθοδος ψύξης

Κατά IEC – 34-6 απαιτείται ηλεκτροκινητήρας αυτόψυκτος με ατμοσφαιρικό αέρα.

Στον άξονα του δρομέα και εντός του κελύφους θα στερεώνεται ανεμιστήρας με κατάλληλη παροχή και αντίθλιψη, που θα δημιουργεί το ρεύμα ψύξεως των κινητήρων. Ο ανεμιστήρας θα καλύπτεται από κατάλληλο κέλυφος.

Θα είναι εφοδιασμένος με θερμικά στοιχεία PTC στο εσωτερικό των τυλιγμάτων με τρόπο ώστε να διακόπτεται αυτόματα η λειτουργία τους σε περίπτωση επικίνδυνης αύξησης της θερμοκρασίας στο εσωτερικό των τυλιγμάτων.

### 3.2.7 Ισχύς

Η ισχύς των ηλεκτροκινητήρων πρέπει να υπερκαλύπτει τις απαιτήσεις ισχύος λειτουργίας τη κινούμενης μηχανής και των τυχόν βοηθητικών εξαρτημάτων της σύμφωνα με τον ακόλουθο πίνακα. Εάν δεν προδιαγράφεται διαφορετικά στις επιμέρους προδιαγραφές, η συνεχής μέγιστη φόρτιση κάθε κινητήρα θα είναι σύμφωνα με τα αναφερόμενα στον παρακάτω ΠΙΝΑΚΑ 1.

#### ΠΙΝΑΚΑΣ 1

##### ΜΕΓΙΣΤΗ ΦΟΡΤΙΣΗ ΚΙΝΗΤΗΡΑ

A/A	ΚΙΝΗΤΗΡΑΣ	ΙΣΧΥΣ
1	Κινητήρας ισχύος μέχρι 75 kW	10% μεγαλύτερη ισχύς από την μέγιστη απορροφώμενη υπό οποιαδήποτε συνθήκη λειτουργίας
2	Κινητήρας ισχύος άνω των 75 kW	5% μεγαλύτερη ισχύς από την μέγιστη απορροφώμενη υπό οποιαδήποτε συνθήκη λειτουργίας

Ειδικά οι ηλεκτροκινητήρες που τροφοδοτούνται από μετατροπέα συχνότητας θα πρέπει να μπορούν να λειτουργούν χωρίς προβλήματα ψύξεως κλπ. και με τον μειωμένο αριθμό περιστροφών που απαιτείται.

### 3.2.8 Στροφές

Ο κινητήρας θα έχει τον ίδιο αριθμό στροφών με την αντλία.

### 3.2.9 Βαθμός απόδοσης - Συντελεστής ισχύος

Ο βαθμός απόδοσης και ο συντελεστής ισχύος υπό την ονομαστική τάση και συχνότητα πρέπει να είναι όσο το δυνατόν μεγαλύτεροι. Ειδικά ο συντελεστής ισχύος των κινητήρων πρέπει να είναι μεγαλύτερος του 0,85, ο δε βαθμός απόδοσης (για ηλεκτροκινητήρες ισχύος μεγαλύτερης των 30 KW) μεγαλύτερος του 90%. Σε περίπτωση ηλεκτροκινητήρων ισχύος μεγαλύτερης των 200 KW που εμφανίζουν συντελεστή ισχύος μικρότερο από 0,85 θα γίνει τοπική αντιστάθμιση, με πυκνωτές κατάλληλης ισχύος, χωρίς επί πλέον αμοιβή, ώστε τελικά ο συντελεστής ισχύος να εμφανίζεται τουλάχιστον 0,90.

### **3.2.10 Στοιχεία εκκίνησης**

Κατά την εκκίνηση ηλεκτροκινητήρων ισχύος  $> 3\text{KW}$  πρέπει, σε συνδυασμό με την διάταξη εκκινήσεως, αφενός μεν η απορροφούμενη ένταση να μην υπερβαίνει το 250% της ονομαστικής, αφετέρου δε η αναπτυσσόμενη ροπή στρέψης να είναι απόλυτα επαρκής για την ομαλή και ταχεία εκκίνηση του αντλητικού ζεύγους.

Για την εκκίνηση των αντλητικών συγκροτημάτων θα χρησιμοποιηθούν ρυθμιστές συχνότητας.

Επισημαίνεται ιδιαίτερα ότι ο κινητήρας και η αντλία θα είναι σχεδιασμένοι και συναρμολογημένοι από το ίδιο εργοστάσιο - κατασκευαστή των αντλιών.

## **3.3 ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ**

### **3.3.1 Μορφή – υλικά κατασκευής**

Ο κινητήρας για την κίνηση αντλίας, όπως αναφέρθηκε παραπάνω θα είναι οριζόντιος.

Το κέλυφος του κινητήρα, δηλαδή το περίβλημα, πλευρικά καλύμματα και πέλματα θα είναι κατασκευασμένα από χυτοσίδηρο και φέρουν κατάλληλο κοχλία για προσαρμογή ακροδέκτη γείωσης και κρίκους ανύψωσης.

Ο άξονας του κινητήρα είναι από χάλυβα υψηλής αντοχής, υπολογισμένος για την δυσμενέστερη περίπτωση φόρτισης του, δηλαδή με όλες τις δυνάμεις (δυναμικές – μαγνητικές) που δρουν επάνω του νοούμενες κατά την αυτή κατεύθυνση. Θα εδράζεται επάνω σε δύο ακραίους ένσφαιρους τριβείς μεγάλης διάρκειας ζωής (τουλάχιστον 40.000 ωρών λειτουργίας).

Θα προβλέπονται επίσης λιπαντήρες (γρασαδόροι) για την επαναλίπανση των τριβέων κατά την διάρκεια λειτουργίας των κινητήρων.

Το μαγνητικό κύκλωμα των ηλεκτροκινητήρων, δηλαδή οι πυρήνες του στάτη και του δρομέα, θα είναι κατασκευασμένα από πυριτιούχα δυναμοελάσματα εξαιρετικής ποιότητας, με χαμηλές απώλειες από υστέρηση και δινορεύματα. Το όλο σύστημα, ήτοι οι αγωγοί μονώσεως, η μάζα εμποτισμού κ.λπ. υλικά, θα καλύπτουν τις απαιτήσεις της κλάσης μόνωσης F κατά VDE 0530 με μέγιστη επιτρεπόμενη θερμοκρασία 140 °C σε θερμοκρασία περιβάλλοντος 40 °C.

### **3.3.2 Ακροκιβώτια σύνδεσης**

Ο ηλεκτροκινητήρας θα είναι εφοδιασμένος με τα απαραίτητα ακροκιβώτια για την σύνδεση των καλωδίων τροφοδότησης. Στο κάθε ακροκιβώτιο θα καταλήγουν έξι (6) άκρα, για την δυνατότητα εκκίνησης μέσω διακόπτη Υ-Δ. Το ακροκιβώτιο θα είναι βαθμού προστασίας IP55, και φέρει κατάλληλους στυπιοθλίπτες.

### **3.3.3 Έδρανα - ζυγοστάθμιση**

Το είδος των εδράνων του κινητήρα θα καθοριστεί από τον κατασκευαστή σύμφωνα με την πρακτική του και αφού λάβει υπόψη του και τις συνθήκες λειτουργίας που επιβάλλουν οι αντλίες. Θα πρέπει να είναι υπολογισμένα για τουλάχιστον 50.000 ώρες λειτουργίας.

Το πλήρες συγκρότημα των περιστρεφόμενων μερών του ηλεκτροκινητήρα θα είναι δυναμικά ζυγοσταθμισμένο με βαθμό ποιότητας G2,5 ή καλύτερο κατά ISO 1940-1973.

#### **4 ΣΥΝΔΕΣΜΟΣ, ΚΟΙΝΗ ΜΕΤΑΛΛΙΚΗ ΒΑΣΗ**

Η σύνδεση αντλίας/ηλεκτροκινητήρα πραγματοποιείται μέσω διαιρούμενου ελαστικού συνδέσμου (κόπλερ) βαρέως τύπου κατάλληλου μεγέθους να μεταφέρει την πλήρη ισχύ του ηλεκτροκινητήρα με συντελεστή ασφαλείας 1,5. Ο σύνδεσμος επιτρέπει γωνιακή απόκλιση των αξόνων τουλάχιστον ίση με 0,05 mm ανά μέτρο μήκους χωρίς κίνδυνο φθοράς των εδράνων της αντλίας και του ηλεκτροκινητήρα.

Ο σύνδεσμος είναι από χυτοσίδηρο αρίστης ποιότητας πλήρως ζυγοσταθμισμένος. Τα τμήματα εμπλοκής είναι ελαστικά τεμάχια (τάκοι).

Η έδραση αντλίας/ηλεκτροκινητήρα θα γίνει σε κοινή μεταλλική βάση από δοκούς ανοξείδωτου χάλυβα (AISI 304) διατομής «Π» με τις αναγκαίες πλευρικές και εγκάρσιες ενισχύσεις επίσης από AISI 304.

Οι δοκοί, εφόσον είναι κατασκευαστικά δυνατό, μπορεί να είναι στραντζαριστοί

Στην βάση προβλέπονται κατάλληλες υποδοχές/οπές για την αγκύρωσή της στο μπετόν μέσω ελαστικών βάσεων.

Γύρω από τον ελαστικό σύνδεσμο υπάρχει αφαιρετός μεταλλικός προφυλακτήρας.

#### **5 ΡΥΘΜΙΣΤΗΣ ΣΤΡΟΦΩΝ**

Για κάθε αντλία θα εγκατασταθεί ένας ρυθμιστής στροφών τριφασικού ασύγχρονου κινητήρα, ονομαστικής τάσης 400VAC με μικροεπεξεργαστή 16bit και δυνατότητα ελέγχου PID με vector control.

Ο ρυθμιστής στροφών θα διαθέτει τα εξής τεχνικά χαρακτηριστικά:

- Δυνατότητα υπερφόρτωσης στο 120% του ονομαστικού ρεύματος για 1 λεπτό και με ροπή εκκίνησης 160% σε χαμηλή ταχύτητα.
- Ενσωματωμένο PLC με 10KSteps μνήμη προγράμματος και γλώσσα προγραμματισμού Ladder.
- Ενσωματωμένο real Time Clock.
- Θερμοκρασία λειτουργίας: -10 έως 50oC χωρίς να περιορίζεται η ισχύς χαμηλότερα από την ονομαστική (derating).
- Ενσωματωμένο DC Reactor.
- Ενσωματωμένη λειτουργία SafeStop σύμφωνα με τα EN954-1 και EN60204-1 Standards.
- Προκαθορισμένη είσοδος δεξιόστροφης κίνησης και είσοδος αριστερόστροφης κίνησης.
- Οκτώ ελεύθερα προγραμματιζόμενες είσοδοι
- Τρεις ελεύθερα προγραμματιζόμενες έξοδοι ρελέ
- Τρεις αναλογικές είσοδοι. Μια είσοδος ρεύματος 4...20mA, μια τάσης 0...10V και μια τάσης -10V....+10V
- Δύο αναλογικές έξοδοι. Μια έξοδος ρεύματος 4...20mA και μια τάσης 0...10V.
- Ενσωματωμένος έλεγχος PID Control με λειτουργία SleepMode.
- Ενσωματωμένες θύρες RS – 485 MODBUS και BACnet.
- Ενσωματωμένο RFI Φίλτρο.
- Δυνατότητα σύνδεσης καρτών ψηφιακών και αναλογικών εισόδων-εξόδων.

- Δυνατότητα σύνδεσης καρτών επικοινωνίας PROFIBUS-DP, MODBUSTCP/IP, ETHERNETIP, DEVICENET και CANopen, καθώς και καρτών ανάδρασης από παλμογεννήτρια .

Οι αντλίες πριν από την άφιξή τους στο εργοτάξιο πρέπει να δοκιμαστούν σύμφωνα με τις Τεχνικές Προδιαγραφές.

Οι κατ' ελάχιστον δοκιμές που πρέπει να εκτελεσθούν είναι:

- Υδροστατική δοκιμή θαλάμων.
- Δοκιμές του μανομετρικού, βαθμού αποδόσεως και απορροφούμενης ισχύος σε συνάρτηση της παροχής. Οι δοκιμές αυτές θα γίνουν σύμφωνα με τα πρότυπα και ISO 2548 - CLASS C ή ισότιμα παρεμφερή, ανεγνωρισμένα διεθνώς, πρότυπα.

## **6 ΕΚΤΕΛΕΣΗ ΕΡΓΑΣΙΩΝ**

Τα σχέδια που συνοδεύουν τη μελέτη είναι ενδεικτικά όσον αφορά την ακριβή μορφή και τις διαστάσεις των αντλητικών συγκροτημάτων. Τα στοιχεία αυτά θα καθοριστούν με ακρίβεια από τον Ανάδοχο.

Οι εγκαταστάσεις άντλησης πρέπει να μελετηθούν σύμφωνα με την αναγνωρισμένη πρακτική.

Οι διατάξεις ανύψωσης πρέπει να έχουν υπολογισθεί για φορτίο ασφαλούς λειτουργίας μεγαλύτερο κατά 30% από το βαρύτερο επιμέρους εξάρτημα ή συγκρότημα που θα χρειαστεί να ανυψωθεί κατά τη συναρμολόγηση ή αποσυναρμολόγηση του συστήματος αντλήσεως ή του κινητήρα.

Δικλείδες διακοπής και αντεπιστροφής πρέπει να προβλέπονται σε όλες τις αντλίες, εκτός αν προδιαγράφεται διαφορετικά. Στους σωλήνες αναρρόφησης και κατάθλιψης των αντλιών θα πρέπει να εγκατασταθούν δικλείδες για την απομόνωση και συντήρηση της αντλίας. Οι σωληνώσεις πρέπει να έχουν τα απαραίτητα τεμάχια εξάρμωσης, ώστε να είναι δυνατή η αφαίρεση των εξαρτημάτων της σωληνογραμμής.

Οι σωληνώσεις πρέπει να έχουν μελετηθεί έτσι ώστε να διευκολύνουν την συντήρηση με ειδικά τεμάχια εξαρμώσεως ή εύκαμπτες συνδέσεις, για να είναι δυνατή η αφαίρεση των ειδικών εξαρτημάτων και των δικλείδων, θα υποστηρίζονται δε και θα τοποθετούνται κατάλληλα, ώστε να επιτρέπουν ασφαλή πρόσβαση σε όλα τα τμήματα της εγκαταστάσεως.

Απαιτείται αντλία αποστραγγίσεως στο ξηρό θάλαμο του αντλιοστασίου.

Η μελέτη των αντλιών και ο τρόπος στηρίξεως των περιστρεφόμενων συστημάτων πρέπει να γίνεται έτσι, ώστε να εξασφαλίζεται ότι καμία αντλία δεν θα λειτουργεί σε ταχύτητα γύρω στα 25% οποιασδήποτε πρώτης κρίσιμης ταχύτητας που θα μπορούσε να προκαλέσει καταστρεπτικούς κραδασμούς.

Όλες οι αντλίες πρέπει να είναι σε θέση να λειτουργούν συνεχώς και χωρίς δονήσεις, σε ολόκληρη την κλίμακα παροχών, και πρέπει να έχουν σχεδιαστεί έτσι ώστε να μη κινδυνεύει να αποσυνδεθεί κανένα τμήμα τους λόγω αντίστροφης περιστροφής.

Η εγκατάσταση όλου του εξοπλισμού θα γίνει σύμφωνα με τα αναφερόμενα στην παρούσα και στις επιμέρους Προδιαγραφές καθώς επίσης και στις οδηγίες του κατασκευαστή. Για τον σκοπό αυτό, ο Ανάδοχος θα πρέπει να περιλάβει στην προσφορά του τις υπηρεσίες του κατασκευαστή του

εξοπλισμού για την παρακολούθηση κατά την εγκατάσταση και την θέση του εξοπλισμού σε αποδοτική λειτουργία.

Τα περιστρεφόμενα μέρη πρέπει να ζυγοσταθμισθούν δυναμικά, με ακρίβεια στο εργοστάσιο του κατασκευαστή. Όλες οι αντλίες πρέπει να μπορούν να λειτουργήσουν για μικρά χρονικά διαστήματα με τις δικλίδες εξόδου κλειστές.

Η λίπανση θα γίνεται με τέτοιο τρόπο ώστε να αποφεύγεται η διαφυγή λιπαντικών στο αντλούμενο υγρό. Οι αντλίες θα έχουν κατάλληλη μορφή στυπιοθλίπτη (π.χ. μηχανικό στυπιοθλίπτη) ώστε να μην απαιτείται νερό και να μην υπάρχουν διαρροές από αυτό.

Οι αντλίες θα πρέπει να συνοδεύονται από καμπύλες λειτουργίας οι οποίες θα καλύπτουν όλο το εύρος λειτουργίας από το χαμηλότερο έως το υψηλότερο σημείο λειτουργίας με ικανοποιητικούς βαθμούς αποδόσεως και πάντως όχι μικρότερο του 70% για καθαρό νερό και περί του 50% για ακάθαρτα, καθώς επίσης και καμπύλες απόδοσης κινητήρα, σύμφωνα με το ISO 9906.

## **7 ΑΝΤΑΛΛΑΚΤΙΚΑ ΚΑΙ ΕΡΓΑΛΕΙΑ**

Κάθε αντλητικό συγκρότημα θα συνοδεύεται από μία σειρά ανταλλακτικά, των οποίων η αξία περιλαμβάνεται στην προσφερόμενη τιμή για τα αντλητικά συγκροτήματα. Τα ανταλλακτικά αυτά είναι :

- Μία πτερωτή αντλίας.
- Έξι σειρές παρεμβυσμάτων στεγανοποίησης στα σημεία συνδέσεως των διαφόρων τμημάτων της αντλίας.
- Ζεύγος μηχανικών στυπιοθλιπτών άξονα ή μπλόκ διπλού μηχανικού στυπιοθλίπτη.
- Μία σειρά τριβέων αντλίας κινητήρα και άξονα

## **ΣΥΜΠΛΗΡΩΜΑΤΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ ΗΜ - 4 (Σ.Τ.Π. ΗΜ - 4)**

**(ΑΝΤΙΣΤΟΙΧΕΙ ΣΤΟ Α.Τ. 77 ΕΩΣ 96 & Α.Τ. 110 ΕΩΣ 118)**

### **ΣΙΔΗΡΕΣ ΣΩΛΗΝΩΣΕΙΣ ΚΑΙ ΥΔΡΑΥΛΙΚΑ ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΑ**

#### **1 ΠΕΔΙΟ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ - ΟΡΙΣΜΟΙ**

Η παρούσα Προδιαγραφή αναφέρεται στις σιδηρές σωληνώσεις και τα εξαρτήματα δικτύων, που βρίσκονται εντός αντλιοστασίων ή δομικών έργων, στο διακοπτικό υλικό (δικλείδες, θυροφράγματα κτλ.), καθώς επίσης και στους μεταδότες κίνησης. Επισημαίνεται ότι οι σωληνώσεις δικτύων πεδίου καλύπτονται από την σχετική προδιαγραφή των έργων πολιτικού μηχανικού.

#### **2 ΥΛΙΚΑ**

##### **2.1 ΣΩΛΗΝΕΣ**

###### **2.1.1 Χαλυβδοσωλήνες**

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

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

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

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

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

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

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

**ΠΙΝΑΚΑΣ 1**  
**ΕΛΑΧΙΣΤΑ ΠΑΧΗ ΤΩΝ ΧΑΛΥΒΔΟΣΩΛΗΝΩΝ**

Α/Α	ΕΣΩΤΕΡΙΚΗ ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ [MM]	ΠΑΧΟΣ ΤΟΙΧΩΜΑΤΟΣ [MM]	
		Χ/Σ ΜΕ ΡΑΦΗ	Χ/Σ ΑΝΕΥ ΡΑΦΗΣ
1	80	2,9	3,2
2	100	3,2	3,6
3	125	3,6	4,0
4	150	4,0	4,5
5	200	4,5	6,3
6	250	5,0	6,3
7	300	5,6	7,1
8	350	5,6	8,0
9	400	6,3	8,8
10	500	6,3	11,0
11	600	6,3	-
12	700	7,1	-
13	800	8,0	-
14	900	10,0	-
15	1000	10,0	-
16	1200	12,5	-
17	1400	14,2	-

Αν άλλως δεν ορίζεται, επιτρέπεται η χρήση Χ/Σ για την μεταφορά διαβρωτικού υγρού, όπου το απαιτούμενο πάχος κλάσης πίεσης λειτουργίας ή κατά τα οριζόμενα στον ως άνω πίνακα ελάχιστο πάχος, θα προσαυξάνεται κατά 1,5mm για διατομές ως DN350, 2,0mm για διατομές έως DN600, και 3,0mm για μεγαλύτερες διαμέτρους. Σημειώνεται ότι δεν θα χρησιμοποιείται Χ/Σ για τις περιπτώσεις εμβαπτιζόμενων αγωγών σε διαβρωτικό υγρό και για όλα τα δίκτυα γενικά όπου είναι εφικτή η εισροή αέρα.

Για την προστατευτική επένδυση θα εφαρμόζεται η τεχνική προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-08-05-00 (Σωληνώσεις και συσκευές αντλιοστασίων) και οι αναφορές αυτής στην τεχνική προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-07-02-01 (Αντισκωριακή προστασία σιδηροκατασκευών υδραυλικών έργων).

Συμπληρωματικά σημειώνονται τα εξής:

- α. Τα εντός εδάφους τμήματα αγωγού θα φέρουν εξωτερική τελική βαφή με πολυαμιδικό υλικό Εποξειδικής Ανθρακούχου Πίσσας – δύο συστατικών.
- β. Τα εκτεθειμένα τμήματα αγωγού στην ηλιακή ακτινοβολία θα φέρουν εξωτερική τελική βαφή με πολουρεθανική βαφή δύο συστατικών (ελάχιστου τελικού ΠΞΣ 50μm)
- γ. Για τα μέσα σε σκυρόδεμα τμήματα δεν προβλέπεται επένδυση προστασίας.

Οι αρμοί συγκολλήσεως των διαφόρων τεμαχίων μεταξύ τους θα προστατευθούν όλοι εσωτερικά και εξωτερικά με όμοιο τρόπο όπως και οι κυρίως σωλήνες.

Η εξωτερική προστασία των αρμών θα εκτελεσθεί μετά τις δοκιμές υδροστατικής πίεσεως επί τόπου των έργων. Η βαφή πρέπει να έχει το απαιτούμενο πάχος και να καλύπτει την επένδυση που υπάρχει στα δύο άκρα των τεμαχίων ώστε να αποκαθιστά τη συνέχεια του υλικού.

Ο Ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να προσκομίσει προς έγκριση στοιχεία που να αποδεικνύουν την μακροχρόνιο αυτή προστασία που θα εφαρμοστεί.

Οι προκατασκευασμένες σωληνώσεις, μαζί με τα ειδικά τεμάχια μπορεί να είναι γαλβανισμένες εν θερμώ μετά την συναρμολόγηση, σύμφωνα με EN 10240 με ποιότητα προστασίας A<sub>1</sub> (ελάχιστο ΠΞΣ 55 μ). Εφόσον στη Μελέτη και τις Ειδικές Προδιαγραφές δεν προδιαγράφεται διαφορετικά δεν απαιτείται πρόσθετη εσωτερική προστασία ενώ η εξωτερική προστασία των γαλβανισμένων εν θερμώ προκατασκευασμένων σωληνώσεων θα είναι σύμφωνα με τα αναφερόμενα παραπάνω.

### **2.1.2 Ανοξείδωτοι σωλήνες**

Στα σχέδια θα καθορίζεται η ποιότητα του ανοξείδωτου χάλυβα (π.χ. AISI 304, AISI 316 κτλ.).

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

Όλες οι ραφές μετά το τέλος της κατασκευής θα πρέπει να καθαριστούν με συρματόβουρτσα. Κατόπιν θα ακολουθήσει καθαρισμός με κατάλληλο μέσο επάλειψης για την απομάκρυνση των καμένων, λόγω της συγκόλλησης επιφανειών.

Εκτός εάν προδιαγράφεται διαφορετικά τα ελάχιστα πάχη των σωλήνων θα πρέπει να είναι σύμφωνα με τον ΠΙΝΑΚΑ 1 του ISO 4200 (κατηγορία A) καθώς επίσης και τις τιμές του ΠΙΝΑΚΑ 2 :

**ΠΙΝΑΚΑΣ 2**  
**ΕΛΑΧΙΣΤΑ ΠΑΧΗ ΤΩΝ ΑΝΟΞΕΙΔΩΤΩΝ ΣΩΛΗΝΩΝ**

A/A	ΕΣΩΤΕΡΙΚΗ ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ [MM]	ΠΑΧΟΣ ΤΟΙΧΩΜΑΤΟΣ [MM]
1	40 –65	1,6
2	80 –250	2,0
3	300 –400	2,6
4	450 –600	3,2
5	>700	4

### **2.1.3 Γαλβανισμένοι σιδηροσωλήνες με ραφή**

Οι σωληνώσεις διακίνησης πόσιμου και βιομηχανικού νερού πυρόσβεσης, εκτός εδάφους, θα κατασκευαστούν από χαλυβδοσωλήνα St 37-2 γαλβανισμένο εν θερμώ με ραφή κατά DIN 2440. Το γαλβάνισμα θα είναι σύμφωνο με το DIN 2444.

Όλα τα εξαρτήματα (μαστοί, μούφες, καμπύλες βόλτας, ρακόρ κτλ.) θα είναι σύμφωνα με το DIN 2980. Οι φλάντζες θα είναι βόλτας με πατούρα 10 atm, από χάλυβα St 37-2 και σύμφωνα με την EN 10240, ποιότητας A1 (ελάχιστο ΠΞΣ 55 μm).



Η αντιδιαβρωτική προστασία των γαλβανισμένων χαλυβδοσωλήνων θα γίνεται σύμφωνα με τα αναφερόμενα.

Εκτός εάν προδιαγράφεται διαφορετικά τα ελάχιστα πάχη των σωλήνων θα πρέπει να είναι σύμφωνα με τον ΠΙΝΑΚΑ 3:

**ΠΙΝΑΚΑΣ 3**  
**ΕΛΑΧΙΣΤΑ ΠΑΧΗ ΤΩΝ ΓΑΛΒΑΝΙΣΜΕΝΩΝ ΣΙΔΗΡΟΣΩΛΗΝΩΝ**

A/A	ΕΣΩΤΕΡΙΚΗ ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ [MM]	ΠΑΧΟΣ ΤΟΙΧΩΜΑΤΟΣ [MM]
1	< 10	2,35
2	15 –20	2,65
3	25 –40	3,25
4	50 –65	3,65
5	80	4,05
6	100	4,50
7	125 –150	4,85

#### **2.1.4 Σωλήνες από ελατό χυτοσίδηρο**

Οι σωλήνες από ελατό χυτοσίδηρο θα είναι με φλάντζες, σύμφωνα με EN 545, κατηγορίας K9.

Οι σωλήνες, εκτός εάν προδιαγράφεται διαφορετικά, θα έχουν εσωτερική επένδυση από αλουμινούχο τσιμέντο και εξωτερική προστασία από στρώμα μεταλλικού ψευδαργύρου, καλυμμένο με τελική επίστρωση από ασφαλτικό υλικό ή ρητίνη συμβατή με το ψευδάργυρο. Οι σωλήνες με χυτές φλάντζες, καθώς επίσης και τα ειδικά τεμάχια θα έχουν εξωτερική και εσωτερική επικάλυψη με βαφή από βάση ασφαλτικού ή συνθετικής ρητίνης, εκτός εάν προδιαγράφεται διαφορετικά.

#### **2.1.5 Δικλείδες – Εξαρτήματα**

##### **2.1.5.1 Γενικά**

Οι δικλείδες θα είναι κατάλληλες για την μέγιστη πίεση λειτουργίας του συστήματος περιλαμβανομένων και της πίεσης πλήγματος. Όλες οι δικλείδες του ίδιου τύπου θα πρέπει να είναι του ίδιου κατασκευαστή. Οι διαστάσεις τους πρέπει να είναι σύμφωνες με EN 558-1.

##### **2.1.5.2 Συρταρωτές δικλείδες (Gate valve)**

Ισχύει η ΕΤΕΠ 08-06-07-02 "Δικλείδες χυτοσιδηρές συρταρωτές". Οι δικλείδες θα είναι τύπου ελαστικής έμφραξης και θα φέρουν ωτίδες. Όπου απαιτηθεί ή ζητηθεί οι χειροκίνητες δικλείδες θα μπορούν να δεχθούν όργανα (τερματικοί διακόπτες) για την τηλεένδειξη της θέσης τους.

##### **2.1.5.3 Μαχαιρωτές δικλείδες (Knife valve)**

Οι μαχαιρωτές δικλείδες θα είναι τύπου Wafer σύμφωνες με EN 558-1. Το σώμα της δικλείδας θα είναι από χυτοσίδηρο GG25. Ο κορμός και οι υποδοχές για το έδρανο του άξονα θα είναι εξ ολοκλήρου χυτά μαζί με το σώμα.

Ο δίσκος και ο άξονας θα είναι από ανοξείδωτο χάλυβα ποιότητας AISI 304 ή ανώτερο,, εκτός εάν προδιαγράφεται διαφορετικά. Όλοι οι κοχλίες, παξιμάδια και ο εξοπλισμός στερέωσης θα είναι από ανοξείδωτο χάλυβα AISI 304 ή ανώτερο.

Οι στεγανωτικές διατάξεις του άξονα θα είναι από ελαστομερές. Η έδρα της δικλείδας θα είναι από αντικαταστάσιμο ελαστομερές.

Οι δικλείδες με διάμετρο έως και DN 200 θα έχουν χειροτροχό από χυτοσίδηρο, ενώ οι μεγαλύτερης διαμέτρου θα έχουν χειροτροχό με μειωτήρα (gear box). Στον χειροτροχό θα υπάρχει ένδειξη της φοράς περιστροφής για το κλείσιμο και δείκτης που θα δείχνει εάν η δικλείδα είναι ανοικτή ή κλειστή. Στην περίπτωση που οι δικλείδες τοποθετηθούν σε χαμηλά σημεία θα πρέπει να έχουν ράβδο προέκτασης με κατάλληλα στηρίγματα, ώστε να είναι δυνατή η λειτουργία της δικλείδας από το επίπεδο εργασίας.

Όπου απαιτηθεί ή ζητηθεί, οι χειροκίνητες δικλείδες θα μπορούν να δεχθούν όργανα (τερματικοί διακόπτες) για την τηλεένδειξη της θέσης τους.

#### **2.1.5.4 Δικλείδες πεταλούδας (butterfly valve)**

Οι δικλείδες πεταλούδας θα είναι σύμφωνες με την τεχνική προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-06-07-03 (Δικλείδες χυτοσιδηρές πεταλούδας) και ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-08-05-00 (Σωληνώσεις και συσκευές αντλιοστασίων).

Οι δικλείδες πεταλούδας θα μπορούν είναι τύπου Wafer ή lug type για διαμέτρους μέχρι και ονομαστική διάμετρο DN150 .

Ο χειρισμός της δικλείδας θα γίνεται για διαμέτρους μέχρι 150 mm με μοχλό και για μεγαλύτερες διαμέτρους με χειροτροχό.

Όπου απαιτηθεί ή ζητηθεί, οι χειροκίνητες δικλείδες θα μπορούν να δεχθούν όργανα (τερματικοί διακόπτες) για την τηλεένδειξη της θέσης.

#### **2.1.5.5 Σφαιρικές δικλείδες**

Οι σφαιρικές δικλείδες χρησιμοποιούνται στα δίκτυα βιομηχανικού και πόσιμου νερού, όπως και στα δίκτυα αέρα και για διαστάσεις μέχρι 100mm. Το σώμα τους και η χειρολαβή θα είναι από χυτοσίδηρο ενώ η σφαίρα θα είναι από ανοξείδωτο χάλυβα και οι έδρες από ελαστικό υλικό. Η τελείως ανοικτή θέση της δικλείδας θα φαίνεται από την τελείως παράλληλη θέση της χειρολαβής με τον άξονα ροής του ρευστού δια μέσου της δικλείδας.

#### **2.1.5.6 Δικλείδες αντεπιστροφής**

Οι δικλείδες αντεπιστροφής θα έχουν μεγάλη ταχύτητα κλεισίματος, με ελάχιστο πλήγμα και μικρές τοπικές απώλειες. Θα χρησιμοποιηθούν:

- Αντεπίστροφο τύπου Socla (για ακάθαρτα νερά). Το σώμα της βαλβίδας θα είναι κατασκευασμένο από χυτοσίδηρο GG25 και η σφαίρα από χυτοσίδηρο με επένδυση από ελαστικό.
- Αντεπίστροφο τύπου Swing (για ακάθαρτα νερά). Το σώμα θα είναι κατασκευασμένο από χυτοσίδηρο GG25 και η θύρα από χυτοσίδηρο με επένδυση από ελαστικό.

- Αντεπίστροφο τύπου σάντουιτς (Wafer check valve) για την περίπτωση πόσιμου νερού – βιομηχανικού νερού. Το σώμα της βαλβίδας θα είναι κατασκευασμένο από χυτοσίδηρο GG25, ο δίσκος (διαιρετός σε δύο μέρη) όπως και το ελατήριο επαναφοράς θα είναι από ανοξείδωτο χάλυβα. Ο δακτύλιος στεγανότητας θα είναι από EPDM.

#### **2.1.5.7 Ανακουφιστικές δικλείδες (air relief valves)**

Οι ανακουφιστικές δικλείδες αέρα θα είναι διπλής ενέργειας με σώμα από χυτοσίδηρο GG25, πλωτήρα από ανοξείδωτο χάλυβα και στεγανοποιητικοί δακτύλιοι από ελασσομερές (EPDM, NBR).

#### **2.1.5.8 Δικλείδες ελέγχου πίεσης**

Οι δικλείδες ελέγχου πίεσης θα είναι σύμφωνες με ISO 4126. Η λειτουργία τους θα γίνεται με τη χρήση ενός ενσωματωμένου βοηθητικού ενεργοποιητικού μηχανισμού κατάλληλου για την κατά περίπτωση εφαρμογή. Για διαμέτρους μικρότερες των 80mm μπορεί να χρησιμοποιηθεί βαλβίδα άμεσα ελεγχόμενη με ελατήριο.

Οι βαλβίδες θα έχουν το κατάλληλο μέγεθος ώστε να ελέγχουν την απαιτούμενη για την εφαρμογή διαφορική ροή και πίεση, με ακρίβεια  $\pm 2\frac{1}{2} \%$  της καθορισμένης τιμής. Θα μπορούν να λειτουργούν σε συνεχή πίεση, που υπερβαίνει κατά 20% την ονομαστική πίεση λειτουργίας.

Οι βαλβίδες θα έχουν τέτοιο μέγεθος που θα εξασφαλίζει ότι η πλήρης απόδοσή τους υπερκαλύπτει την επιθυμητή μέγιστη ροή υπό την ελάχιστη απαιτούμενη διαφορική πίεση.

#### **2.1.5.9 Σύνδεσμοι αποσυναρμολόγησης (Τεμάχια εξάρμωσης)**

Τα τεμάχια εξάρμωσης θα είναι σύμφωνα με την τεχνική προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-06-07-05 (Τεμάχια εξάρμωσης συσκευών) και ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-08-05-00 (Σωληνώσεις και συσκευές αντλιοστασίων).

Οι σύνδεσμοι αποσυναρμολόγησης πρέπει να είναι έτσι κατασκευασμένοι, ώστε να είναι δυνατή η απομάκρυνση των εξαρτημάτων χωρίς να θιγούν οι σωλήνες ή να καταστραφούν οι φλάντζες.

Θα πρέπει να υπάρχει η δυνατότητα αξονικής μετακίνησης του ενός προς το άλλο, αυξομειούμενου του συνολικού μήκους του συνδέσμου κατά 2,5 cm τουλάχιστον.

#### **2.1.6 Θυροφράγματα**

Τα θυροφράγματα πρέπει να είναι σύμφωνα με το DIN 19569-4 και θα μπορούν ανάλογα με τις ανάγκες να εγκατασταθούν είτε σε διώρυγα (στεγάνωση στις τρεις πλευρές) ή να είναι επίτοιχα (στεγάνωση και από τις τέσσερις πλευρές). Τα θυροφράγματα που θα τοποθετηθούν στα κανάλια θα έχουν βάση πλαισίου αλφάδι με τον πυθμένα.

Κάθε θυροφράγμα θα διαθέτει χειροκίνητο τροχό κατάλληλης διαμέτρου, με σύστημα οδοντωτών τροχών, (όπου αυτό είναι αναγκαίο), ώστε να εξασφαλίζεται ότι η απαιτούμενη δύναμη χειρισμού στη στεφάνη του τροχού δεν θα υπερβαίνει τα 250 N και στην περίπτωση συχνά λειτουργούντων θυροφραγμάτων τα 100 N. Ο τροχός θα είναι κατασκευασμένος από χυτοσίδηρο ή phenoplast και θα βρίσκεται σε ύψος τουλάχιστον 900 mm πάνω από το επίπεδο εργασίας. Τα θυροφράγματα πλάτους μεγαλύτερου από 2,00 m θα πρέπει να έχουν δύο άξονες, με κατάλληλο χειριστήριο (π.χ. τύπου βαρούλκου ή γωνιακό μειωτήρα). Στην περίπτωση υποβρύχιου θυροφραγματος κάτω από δάπεδο εργασίας, ο χειρισμός μπορεί να γίνεται με κλειδί τύπου «ταυ» αντί μόνιμα

προσαρμοσμένου χειροκίνητου τροχού, αρκεί η μέγιστη απαιτούμενη δύναμη χειρισμού στην άκρη του «ταυ» να μην υπερβαίνει τα 500N.

Οι άξονες θα φέρουν ανθεκτικά σπειρώματα τετράγωνης ή τραπεζοειδούς διατομής βήματος τουλάχιστον 8mm και θα είναι κατασκευασμένοι από ανοξείδωτο χάλυβα (AISI 304). Οι σύνδεσμοι των αξόνων επέκτασης θα είναι τύπου «χιτωνίου».

Όπου προδιαγράφεται, το θυρόφραγμα θα είναι εφοδιασμένο με δύο τερματικούς διακόπτες, που θα σημαίνουν την τελείως ανοιχτή και την τελείως κλειστή θέση του θυροφράγματος. Για όσα θυροφράγματα δεν φαίνεται η θέση της θυρίδας λόγω της θέσης τοποθέτησής τους, θα πρέπει να φέρουν ένδειξη για την τελείως ανοιχτή και την τελείως κλειστή θέση τους.

Το πλαίσιο και οι θύρες των θυροφραγμάτων θα είναι κατασκευασμένες:

- Από χυτοσίδηρο GG20 σύμφωνα με την EN 1561
- Από ανοξείδωτο χάλυβα AISI 304

Οι άξονες θα είναι κατασκευασμένοι από ανοξείδωτο χάλυβα.

Οι επιφάνειες στεγάνωσης θα διαμορφώνονται:

- Από μεταλλικές, μηχανικά κατεργασμένες λάμες ορείχαλκου, οι οποίες θα είναι καλά στερεωμένες εντός μηχανικά κατεργασμένων αυλακώσεων του πλαισίου και της θύρας.
- Από υψηλής ποιότητας ελαστομερές (EPDM, Neoprene κτλ.) κατάλληλα διαμορφωμένο, ώστε να μπαίνει στις εγκοπές του πλαισίου ή της θύρας, εύκολα αντικαταστάσιμο
- Από κατεργασμένο πολυαιθυλένιο (PE-UHMW) πολύ υψηλού μοριακού βάρους.

Όλα τα στηρίγματα κοχλίες κτλ. θα είναι από ανοξείδωτο χάλυβα ποιότητας A<sub>2</sub> ή A<sub>4</sub> σύμφωνα με το ISO 3506. Όλα τα τεμάχια, που συναρμολογούνται επί τόπου, όπως άξονες, κοχλίες κτλ πρέπει να είναι κατάλληλα σημαδεμένα, έτσι ώστε να εξασφαλίζεται το σωστό ταίριασμα.

Τα θυροφράγματα θα είναι υδατοστεγή κάτω από τις συνθήκες λειτουργίας τους και την κατεύθυνση της πίεσης στο σημείο τοποθέτησης (on seating και off seating). Η διαρροή από την επιφάνεια στεγάνωσης, εκτός εάν ορίζεται διαφορετικά, θα πρέπει να ικανοποιεί τις απαιτήσεις του DIN 19569-4 και ειδικότερα :

- Τα θυροφράγματα που εγκαθίστανται σε διώρυγες (με στεγάνωση από τις τρεις πλευρές) θα εξασφαλίζουν στεγανότητα κλάσης 3 (max διαρροή 6 L/min/m εμβαπτιζομένου μήκους)
- Τα θυροφράγματα που είναι επίτοιχα (με στεγάνωση και από τις τέσσερις πλευρές) θα εξασφαλίζουν στεγανότητα κλάσης 4 (max διαρροή 3 L/min/m εμβαπτιζομένου μήκους)

Η διάρκεια δοκιμής διαρκεί 10 min και αναφέρεται στην πίεση λειτουργίας του αντιστοίχου θυροφράγματος.

### **2.1.7 Συρταροθυρίδες**

Για την απομόνωση των διωρύγων μπορεί να χρησιμοποιηθούν συρταροθυρίδες, εφόσον προδιαγράφεται σχετικά. Γενικά οι συρταροθυρίδες θα πρέπει να έχουν επιφάνεια μέχρι 1,00 m<sup>2</sup>, μέγιστο πλάτος 2,00 m και μέγιστο βάθος 1,00 m. Για μεγαλύτερες διαστάσεις θα χρησιμοποιούνται αποκλειστικά θυροφράγματα.

Το πλαίσιο και η θύρα θα είναι κατασκευασμένα από ανοξείδωτο χάλυβα. Η στεγανοποίηση θα γίνεται είτε από υψηλής ποιότητας ελαστομερές (EPDM, Neoprene κτλ.) ή από κατεργασμένο πολυαιθυλένιο (PE-UHMW) πολύ υψηλού μοριακού βάρους και θα πρέπει να ικανοποιεί τις απαιτήσεις του DIN 19569-4 εξασφαλίζοντας στεγανότητα κλάσης 2 (max διαρροή 18 L/min/m εμβαπτιζομένου μήκους).

Όλα τα στηρίγματα κοχλίες κτλ. θα είναι από ανοξείδωτο χάλυβα ποιότητας A<sub>2</sub> ή A<sub>4</sub>, σύμφωνα με το ISO 3506.

Στο άνω μέρος της θύρας θα πρέπει να διαμορφωθεί λαβή από ανοξείδωτο χάλυβα για να διευκολύνεται ο χειρισμός. Στην περίπτωση πλάτους μεγαλύτερου από 1,00 m θα πρέπει η συρταροθυρίδα να διαθέτει δύο λαβές.

#### **2.1.8 Δοκίδες έμφραξης (stop logs)**

Οι δοκίδες έμφραξης θα έχουν πλαίσιο από ανοξείδωτο χάλυβα. Οι δοκίδες θα είναι κατασκευασμένες από στρατζαριστά προφίλ από ανοξείδωτο χάλυβα ή αλουμίνιο (AlMgSi 0,5), με κατάλληλες εγκοπές για να θηλυκώνουν μεταξύ τους. Εναλλακτικά οι δοκίδες μπορεί να είναι κατασκευασμένες από χαλύβδινα κυψελωτά προφίλ επενδεδυμένα εξωτερικά με σκληρό πρεσσαριστό πλαστικό, το οποίο δεν θα αλλοιώνεται από την υπεριώδη ακτινοβολία και δεν θα είναι τοξικό.

Η στεγανοποίηση των δοκίδων με το πλαίσιο και των δοκίδων μεταξύ τους θα γίνεται από υψηλής ποιότητας ελαστομερές (EPDM, Neoprene κτλ.) και θα πρέπει να ικανοποιεί τις απαιτήσεις του DIN 19569-4 εξασφαλίζοντας στεγανότητα κλάσης 1 (max διαρροή 60 L/min/m μήκους εμβαπτιζόμενης περιμέτρου πλαισίου).

#### **2.1.9 Κλαπέ (Flap valves)**

Τα κλαπέ εγκαθίστανται στο πέρας μίας σωληνογραμμής κλείνουν μόνο με το βάρος της θύρας και θα ανοίγουν κάτω από συνθήκες ελάχιστης ροής. Το πλαίσιο και η θύρα μπορεί να είναι κατασκευασμένα από χυτοσίδηρο GG20, ή από ανοξείδωτο χάλυβα.

Οι επιφάνειες στεγάνωσης θα διαμορφώνονται από μεταλλικές, μηχανικά κατεργασμένες λάμες ορείχαλκου, ή από υψηλής ποιότητας ελαστομερές (EPDM, Neoprene κτλ.). Θα πρέπει να ικανοποιούνται οι απαιτήσεις του DIN 19569-4 εξασφαλίζοντας στεγανότητα κλάσης 3 (max διαρροή 6 L/min/m μήκους).

Όλα τα στηρίγματα κοχλίες κτλ. θα είναι από ανοξείδωτο χάλυβα κατηγορίας A<sub>2</sub> ή A<sub>4</sub> του ISO 3506. Οι άξονες περιστροφής θα είναι από ανοξείδωτο χάλυβα και κοχλιοτομημένοι στα δύο άρα τους για να υποδέχονται τους κοχλίες στήριξης.

#### **2.1.10 Αεροφυλάκια (Πιεστικά δοχεία)**

Για τον έλεγχο και την ρύθμιση της παροχής δικτύων υπό πίεσης (δίκτυο νερού χρήσεων) θα χρησιμοποιηθούν αεροφυλάκια ρύθμισης παροχής ως πιεστικά δοχεία.

Τα αεροφυλάκια θα είναι σύμφωνα με την τεχνική προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ / 1501-08-08-04-00 (Αεροφυλάκια αντλιοστασίων)

Στα αεροφυλάκια προβλέπεται ο συνεχής έλεγχος της στάθμης νερού και της πίεσης με τη ενσωμάτωση σε αυτά κατάλληλων οργάνων με δυνατότητα τηλεένδειξης στο σύστημα του αυτοματισμού.

#### **2.1.11 Μεταδότες κίνησης**

##### **2.1.11.1 Γενικά**

Οι μεταδότες κίνησης δικλείδων και θυροφραγμάτων θα πρέπει να σχεδιάζονται για κατηγορία χρόνου ζωής 2, σύμφωνα με την EN 12255-1.

Γενικά, η ταχύτητα ανοίγματος ή κλεισίματος ενός θυροφράγματος θα πρέπει να ικανοποιεί τις απαιτήσεις του DIN 19569-4 και να κυμαίνεται μεταξύ 10 έως 50 cm/min, εκτός εάν ορίζεται διαφορετικά στην Μελέτη. Η ταχύτητα κλεισίματος ή ανοίγματος των δικλείδων ορίζεται στην Μελέτη και τις Ειδικές Προδιαγραφές.

##### **2.1.11.2 Ηλεκτρικοί μεταδότες κίνησης (electrical actuators)**

Οι μεταδότες κίνησης θα πρέπει να εξασφαλίζουν το πλήρες κλείσιμο της δικλείδας ή του θυροφράγματος για τη διαφορική πίεση σχεδιασμού. Το διαθέσιμο περιθώριο ισχύος για το άνοιγμα θα πρέπει να είναι τουλάχιστον το 150% της μέγιστης ροπής κλεισίματος ή ανοίγματος, όποια από τις δύο είναι μεγαλύτερη.

Ο κινητήρας θα είναι τύπου βραχυκυκλωμένου δρομέα, με μόνωση κλάσεως “F”, προστασία IP 67 ή καλύτερη, ανάλογα με τις επικρατούσες στο έργο συνθήκες, και θα έχει στην περιέλιξη του συστήματα προστασίας (θερμοδιακόπτη ή thermistor) από τις υπερθερμάνσεις (ένα σε κάθε φάση). Θα πρέπει να υπάρχει και δυνατότητα χειροκίνητης κίνησης (χειροστρόφαλος) για περιπτώσεις έκτακτης ανάγκης. Ο κινητήρας θα αποσυνδέεται αυτόματα κατά την διάρκεια της χειροκίνητης λειτουργίας.

Το σύνολο του μεταδότη κίνησης θα βρίσκεται σε κοινό, στιβαρής κατασκευής στεγανό κέλυφος, προστατευμένο από τις καιρικές συνθήκες. Το κέλυφος θα φέρει ακροδέκτες και επαφές για την ρευματοδότηση. Οι τριφασικοί ακροδέκτες θα προστατεύονται από χωριστά μονωτικά καλύμματα. Ο πίνακας των ακροδεκτών θα είναι έτσι σχεδιασμένος, ώστε οι ρυθμιστήρες που περιλαμβάνει να μην υφίστανται βλάβη από τυχόν βροχή, όταν έχει αφαιρεθεί το κάλυμμα.

Εάν το απαιτούν οι τοπικές συνθήκες, θα πρέπει να προβλεφθούν θερμαντήρες για την αποφυγή συμπυκνωμάτων κατά την στάση του ηλεκτροκινητήρα. Όταν ο μεταδότης θα λειτουργεί, ο θερμαντής θα τίθεται εκτός.

Ο ηλεκτροκίνητος μεταδότης κίνησης (actuator) θα διαθέτει:

- 2 τουλάχιστον σετ οριακών διακοπών (limit switch) για τις θέσεις «Ανοικτό» και «Κλειστό»
- 1 σετ διακοπών μέγιστης ροπής (torque switch) για τις θέσεις «Ανοικτό», και «Κλειστό» με δυνατότητα ρύθμισης
- Ένδειξη θέσης: μηχανική, ψηφιακή (σε περιπτώσεις επικοινωνίας με το ΚΕΛ της εγκατάστασης) και αναλογική (σε περίπτωση που η δικλείδα ή το θυρόφραγμα ορίζεται ως «ρυθμιστική»)

- Τριπολικούς διακόπτες με μαγνητικές επαφές, με πηνίο ελλείψεως τάσεως και ηλεκτρική και μηχανική μανδάλωση
- 1 σετ κομβίων χειρισμού για τις θέσεις «Ανοικτό», «Κλειστό» και «Στάση»
- Διακόπτης αναστροφής
- Επιλογικό διακόπτη τριών θέσεων: «τοπικός έλεγχος» - «τηλεχειρισμός» - «εκτός» στη περίπτωση που απαιτείται τηλεχειρισμός του actuator

Τα παραπάνω θα βρίσκονται είτε σε τοπικό πίνακα (εφ' όσον υπάρχει οπτική επαφή με τον actuator) ή επί του actuator.

Στην περίπτωση, που απαιτείται η επικοινωνία του μηχανισμού κίνησης των θυροφραγμάτων με το ΚΕΛ της εγκατάστασης, θα πρέπει να παρέχεται η δυνατότητα σειριακής επικοινωνίας (π.χ Profibus).

### **2.1.11.3 Πνευματικοί μεταδότες κίνησης (pneumatic actuators)**

Οι μεταδότες κίνησης θα πρέπει να εξασφαλίζουν το πλήρες κλείσιμο της δικλείδας για τη διαφορική πίεση σχεδιασμού. Το διαθέσιμο περιθώριο ισχύος για το άνοιγμα θα πρέπει να είναι τουλάχιστον το 150% της μέγιστης ροπής κλεισίματος ή ανοίγματος, όποια από τις δύο είναι μεγαλύτερη.

Γενικά οι πνευματικοί μεταδότες θα είναι διπλής ενέργειας και εφ' όσον προδιαγράφεται σχετικά μονής ενέργειας με ελατήριο (spring type). Ο πνευματικός μεταδότης θα μπορεί να απομακρύνεται, χωρίς την ανάγκη αποσυναρμολόγησης και της δικλείδας, και να αντικαθίσταται από χειροτροχό. Η βάση στήριξης θα είναι σύμφωνη με το ISO 5211.

Ο πνευματικός μεταδότης θα διαθέτει:

- Ένδειξη θέσης: μηχανική, ψηφιακή (σε περιπτώσεις επικοινωνίας με το ΚΕΛ της εγκατάστασης) και αναλογική (σε περίπτωση που η δικλείδα ορίζεται ως «ρυθμιστική»)

Δύο τουλάχιστον οριακούς διακόπτες (limit switch) για τις θέσεις «Ανοικτό», «Κλειστό»

Όταν απαιτείται αναλογική λειτουργία αυτή θα επιτυγχάνεται είτε:

- με πνευματικό σήμα 3-15 psi και έξοδο 4-20 mA
- με είσοδο σήματος 4-20 mA και έξοδο 4-20 mA (feedback position)

Το μέσο λειτουργίας θα είναι πεπιεσμένος αέρας, φιλτραρισμένος. Στη γραμμή του αέρα θα πρέπει να προβλεφθεί μεταψύκτης και ξηραντής, καθώς επίσης και διατάξεις ελαιοπαγίδας και υδατοπαγίδας. Η πίεση λειτουργίας θα είναι μικρότερη από 10 bar.

## **2.2 ΕΚΤΕΛΕΣΗ ΕΡΓΑΣΙΩΝ**

### **2.2.1 Ορθομετρικά σχέδια**

Η εγκατάσταση των σωληνώσεων θα γίνει σύμφωνα με τα σχέδια της μελέτης και τις παρούσες Προδιαγραφές. Για τον σκοπό αυτό ο Ανάδοχος οφείλει πριν την εγκατάσταση μίας σωληνογραμμής να υποβάλει στην Υπηρεσία για έγκριση ορθομετρικό σχέδιο της αντίστοιχης σωληνογραμμής, στην οποία θα εμφανίζονται όλα τα εξαρτήματα, ειδικά τεμάχια, όργανα καθώς επίσης και τα στηρίγματα των σωλήνων.

Τα ορθομετρικά σχέδια θα ετοιμάζονται μετά από αποτύπωση των δομικών στοιχείων, όπως αυτά κατασκευάστηκαν και θα πρέπει σε αυτά να παρουσιάζονται όλες οι λεπτομέρειες στήριξης καθώς επίσης και διέλευσης των σωληνώσεων από τα δομικά έργα.

Θα πρέπει να προβλεφθούν σύνδεσμοι αποσυναρμολόγησης, ώστε να μπορούν να αφαιρούνται τα διάφορα εξαρτήματα (αντλίες, δικλείδες, μετρητές παροχής κτλ.) χωρίς να χρειάζεται να διαταραχθούν οι εντοιχισμένοι σωλήνες.

### **2.2.2 Εγκατάσταση σωληνώσεων**

Οι συνδέσεις των σωλήνων και των εξαρτημάτων κάθε σωληνογραμμής πρέπει να γίνει σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή και για τον λόγο αυτό ο Ανάδοχος πρέπει να χρησιμοποιήσει τις τεχνικές οδηγίες των επιμέρους κατασκευαστών.

Κατά την εγκατάσταση των σωλήνων, των δικλείδων, των ειδικών τεμαχίων και εξαρτημάτων πρέπει να ληφθούν κατάλληλα μέτρα, ώστε να μην επενεργούν φορτία οιασδήποτε προέλευσης πάνω στις φλάντζες αντλιών κτλ. εξοπλισμού. 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.

Σύνδεση οποιουδήποτε είδους δεν επιτρέπεται να γίνει μέσα σε τοίχια, δάπεδα, τοίχους κτλ., ή σε άλλη θέση, όπου είναι δύσκολη η πρόσβαση για συντήρηση.

Ο Ανάδοχος έχει την ευθύνη για το διεξοδικό καθαρισμό των εσωτερικών επιφανειών όλων των σωληνώσεων, πριν και κατά την συναρμολόγηση και πριν η εγκατάσταση τεθεί σε λειτουργία. Ο καθαρισμός θα περιλαμβάνει την αφαίρεση όλης της σκόνης, της σκουριάς, των υπολειμμάτων και των άτηκτων μεταλλικών ουσιών από τις συγκολλήσεις που έγιναν επί τόπου στο εργοτάξιο.

Ο Ανάδοχος πρέπει να χρησιμοποιήσει καλύμματα ή πώματα για να μην εισχωρήσουν σκόνες, νερό και άλλα ξένα σώματα μέσα στους σωλήνες και τα ειδικά τεμάχια. Οι πλάκες, τα πώματα και τα καλύμματα δεν θα πρέπει να τοποθετηθούν με συγκόλληση ή οποιαδήποτε άλλη μέθοδο που θα μπορούσε να προξενήσει βλάβη στις άκρες των σωλήνων. Τα καλύμματα και τα πώματα θα εγκαθίστανται μετά το πέρας της καθημερινής εργασίας ή όποτε η εργασία πρόκειται να διακοπεί για μεγάλα χρονικά διαστήματα.

Κατά την τοποθέτηση παραλλήλων δικτύων πρέπει να διατηρούνται οι παρακάτω ελάχιστες αποστάσεις:

- από τοίχους: 25 mm
- από οροφές: 100 mm
- από δάπεδα: 150 mm
- μεταξύ σωλήνων: 40 mm (μεταξύ των τελικών επιφανειών λαμβάνοντας υπόψη και τις τυχόν μονώσεις)
- καλώδια και σωληνώσεις καλωδίων: 150 mm

Όλα τα δίκτυα σωληνώσεων πρέπει να διαθέτουν όλα τα αναγκαία στηρίγματα περιλαμβανόμενων των βάσεων έδρασης, των δομικών χαλυβοκατασκευών, των αγκίστρων, σαγμάτων, πεδίων



ολίσθησης, σαμπανιών, κοχλιών στερέωσης και πάκτωσης, στοιχείων στερέωσης και αγκύρωσης κτλ.

Η στήριξη των σωληνώσεων και των εξαρτημάτων των δικτύων θα γίνονται σε αποστάσεις μικρότερες των 2 m. Οι δικλείδες, οι μετρητές και τα άλλα υδραυλικά εξαρτήματα και όργανα θα υποστηρίζονται ανεξάρτητα από τους σωλήνες με τους οποίους είναι συνδεδεμένες. Κανένα τεμάχιο διέλευσης των σωλήνων από δάπεδα, τοίχους και τοιχία δεν θα χρησιμοποιηθεί σαν σημείο στήριξης των σωληνώσεων.

Όλοι οι βραχίονες και τα εξαρτήματα στήριξης θα είναι γαλβανισμένα εν θερμώ, εκτός εάν προδιαγράφεται διαφορετικά. Η αντιδιαβρωτική προστασία θα είναι σύμφωνη με τα καθοριζόμενα στην σχετική τεχνική προδιαγραφή.

### **2.2.3 Διέλευση σωληνώσεων από δομικά έργα**

Για την διέλευση σωλήνων από και προς τα υγρά φρέατα ή δεξαμενές θα χρησιμοποιηθούν χαλυβδοσωλήνες, με φλάντζες ενσωμάτωσης (Puddle flange), σύμφωνα με τα σχέδια της μελέτης. Εάν δεν προδιαγράφεται διαφορετικά οι φλάντζες ενσωμάτωσης – εγκιβωτισμού θα έχουν πάχος  $0,8 \times S$  έως  $1,3 \times S$  (όπου  $S$  είναι το πάχος του σωλήνα) και η εξωτερική διάμετρος θα είναι  $1,5 \times D$  όπου  $D$  η εξωτερική διάμετρος της αντίστοιχης φλάντζας τόννου. Τα τεμάχια διέλευσης πρέπει να είναι γαλβανισμένα εν θερμώ σύμφωνα με τις σχετικές προδιαγραφές. Η φλάντζα αγκύρωσης πρέπει να απέχει τουλάχιστον 50 mm από τον σιδηρό οπλισμό.

Όπου είναι εφικτό τα ειδικά τεμάχια διέλευσης θα εγκαθίστανται πριν την σκυροδέτηση. Στις άλλες περιπτώσεις πρέπει να αφήνονται κατάλληλα ρομβοειδή ανοίγματα, ώστε να μπορέσει να γίνει μετά η τοποθέτηση των σωλήνων. Τα ανοίγματα αυτά μειώνονται σε διατομή προς τις εξωτερικές πλευρές των κατασκευών. Οι επιφάνειες του σκυροδέματος πρέπει να τραχυνθούν ικανοποιητικά, ώστε να πραγματοποιηθεί ικανοποιητική πρόσφυση του δευτερογενούς σκυροδέματος από C16/20 με το οπλισμένο σκυρόδεμα και να εξασφαλισθεί η υδατοστεγανότητα της όλης κατασκευής.

### **2.2.4 Δοκιμές**

Μετά την ολοκλήρωση της κατασκευής μίας πλήρους σωληνογραμμής περιλαμβανομένων και όλων των εξαρτημάτων και οργάνων (π.χ. μετρητές παροχής) θα δοκιμάζεται υδραυλικά η αντίστοιχη σωληνογραμμή σε πίεση τουλάχιστον 1,5 φορές μεγαλύτερη από την πίεση λειτουργίας (περιλαμβανομένων και των αναμενόμενων υπερπιέσεων).

### **2.2.5 Πινακίδες αναγνώρισης σωληνώσεων**

Οι σωληνώσεις, ο εξοπλισμός και οι αγωγοί τοποθέτησης καλωδίων θα έχουν κωδικοποιημένα χρώματα και θα βάφονται με το κατάλληλο κωδικό χρώμα ανάλογα με το διακινούμενο υγρό, μετά από έγκριση της Υπηρεσίας.

Όλες οι σωληνώσεις και ο εξοπλισμός θα έχουν επιπλέον τοποθετημένες πινακίδες με τον κωδικό και τα χαρακτηριστικά τους στα Ελληνικά. Οι πινακίδες των σωληνώσεων ειδικότερα θα έχουν βέλη που θα δείχνουν την κατεύθυνση ροής μέσα στις σωληνώσεις καθώς και το μέσο που μεταφέρουν. Στις πορτοκαλί, κίτρινες, άσπρες, γκρίζες, αλουμινένιες και πράσινες πινακίδες θα χρησιμοποιούνται μαύρα γράμματα ενώ στις κόκκινες και τις μπλε θα χρησιμοποιούνται άσπρα γράμματα.

## **ΣΥΜΠΛΗΡΩΜΑΤΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ ΗΜ - 5 (Σ.Τ.Π. ΗΜ - 5)**

### **(ΑΝΤΙΣΤΟΙΧΕΙ ΣΤΟ Α.Τ. 98,99,100 & 101)**

#### **ΠΙΝΑΚΕΣ ΧΑΜΗΛΗΣ ΤΑΣΗΣ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟΥ**

#### **1 ΓΕΝΙΚΑ**

Θα είναι στεγανοί, τύπου ερμαρίου, εσωτερικού χώρου, μέσα στους οποίους θα βρίσκονται τα ηλεκτρολογικά όργανα άφιξης από την ΔΕΗ, σύνδεσης ηλεκτροπαραγωγού ζεύγους και τροφοδότησης, κανονικής λειτουργίας και εκκίνησης των ηλεκτροκινητήρων, καθώς και τα όργανα προστασίας, ενδείξεων και ηλεκτροφωτισμού.

#### **2 ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΕΡΜΑΡΙΟΥ**

Θα είναι κατασκευασμένα σύμφωνα με τους ισχύοντες κανονισμούς για κλάση 1000V. Θα είναι κλειστού τύπου, από μεταλλικά φύλλα ελάσματος από ανοξείδωτο χάλυβα AISI 304L ελάχιστου παχους 1,5 χλσ., ή από πλαστικό ενισχυμένο με ρυτίνες, ίνες, κλπ. (π.χ. GRP).

Η κατασκευή των πινάκων θα είναι τέτοια ώστε τα εντός αυτών ηλεκτρολογικά υλικά και όργανα να είναι εύκολα προσπελάσιμα. Στην εμπρόσθια επιφάνεια του πίνακα θα είναι τοποθετημένα τα όργανα ενδείξεως, τα κουμπιά χειρισμού και οι ενδεικτικές λυχνίες. Για κάθε κουμπί χειρισμού θα υπάρχει πινακίδα που θα καθορίζει τη σημασία του.

#### **3 ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΠΙΝΑΚΩΝ**

Μέσα στο ερμάριο θα βρίσκονται κατάλληλα τοποθετημένα και ενσυρματωμένα κατ' ελάχιστο τα εξής:

##### **3.1 ΡΟΗΦΟΡΟΙ ΡΑΒΔΟΙ (ΜΠΑΡΕΣ)**

Θα είναι τέσσερεις, από χαλκό, με επαρκείς διαστάσεις.

##### **3.2 ΓΡΑΜΜΗ ΕΙΣΟΔΟΥ ΠΙΝΑΚΑ**

Θα περιλαμβάνει τα εξής:

- α. Σύστημα με αυτόματο τριπολικό διακόπτη ισχύος, ονομαστικής εντάσεως σύμφωνα με τα σχέδια, με ρυθμιζόμενα θερμικά και ρυθμιζόμενα ή σταθερά μαγνητικά στοιχεία προστασίας..
- β. Τριπολικό και τετραπολικό διακόπτη φορτίου ονομαστικής εντάσεως σύμφωνα με τα σχέδια.
- γ. Τρία αμπερόμετρα διαστάσεων κατ' ελάχιστον 96x96 χστ. τύπου κινητού σιδήρου, κλάσεως 1,5 κατάλληλης περιοχής ενδείξεως για σύνδεση μέσω κατάλληλων μετασχηματιστών εντάσεως.
- δ. Βολτόμετρο, τετράγωνο διαστάσεων κατ' ελάχιστον 96x96 χστ. τύπου κινητού σιδήρου, κλάσεως 1,5 περιοχής ενδείξεως 0-500V.
- ε. Μεταγωγέας επτά θέσεων για κάθε βολτόμετρο.
- στ. Μετασχηματιστές εντάσεως για την τροφοδότηση των αμπερομέτρων.

##### **3.3 ΓΡΑΜΜΕΣ ΤΡΟΦΟΔΟΤΗΣΗΣ ΑΝΤΛΗΤΙΚΩΝ ΜΟΝΑΔΩΝ**

Για κάθε αντλητική μονάδα προβλέπεται χωριστή γραμμή με τα εξής όργανα:

- α. Αυτόματος τριπολικός διακόπτης ισχύος, ονομαστικής έντασης κατ' ελάχιστον σύμφωνα με τα σχέδια, με κατάλληλο μοχλό χειρισμού και ένδειξη της θέσης, για τάση λειτουργίας τουλάχιστον 660V-AC. Ο διακόπτης θα είναι με ρυθμιζόμενα θερμικά και μαγνητικά στοιχεία.
- β. Αυτόματος διακόπτης αέρα (ρελέ), τριπολικός, κλάσης 1000V, κατάλληλης έντασης και συμμετρικής ισχύος διακοπής. Ο αυτόματος διακόπτης θα εκλεγεί για κατηγορία χρήσεως AC3 κατά VDE 660 ή IEC 158-1 και μάλιστα για τουλάχιστον 1.000.000 χειρισμούς. Ο διακόπτης θα απομονώνει και επανασυνδέει τον εκκινητή αυτόματα.
- γ. Διάταξη εκκίνησης των ηλεκτροκινητήρων του αντλιοστασίου με ρυθμιστή συχνότητας.  
Η διάταξη εκκίνησης θα πρέπει:
- Να εξασφαλίζει ομαλή και ασφαλή εκκίνηση του αντλητικού συγκροτήματος, με συνεχή αύξηση στροφών, χωρίς διακοπή στην τροφοδοσία με τάση του στάτη, ώστε η εκκίνηση να μην εμφανίζει αιχμές έντασης ρεύματος και κρουστικές καταπονήσεις.
  - Να περιορίζει την απορροφούμενη από το δίκτυο ένταση ρεύματος σε τιμές που δεν υπερβαίνουν το 250% της ονομαστικής του κινητήρα σε όλη τη διάρκεια της εκκίνησης.
  - Να εξασφαλίζει τον ίδιο αριθμό εκκινήσεων όπως καθορίζεται και για τους ηλεκτροκινητήρες, δηλαδή τουλάχιστον 10 (δέκα) εκκινήσεις την ώρα.
  - Να αποτελεί σύστημα που να μπορεί να εκτελέσει μεγάλο αριθμό εκκινήσεων χωρίς να παρουσιάζει φθορές ή βλάβες.
  - Να διαθέτει την δυνατότητα προγραμματιζόμενης ελεγχόμενης επιβράδυνσης για την αντιμετώπιση φαινομένων υδραυλικού πλήγματος κατά την στάση των αντλιών.
- δ. Ηλεκτρονόμος που να συνδέεται με τα θερμοστοιχεία των τυλιγμάτων του κινητήρα και να προκαλεί στάση του κινητήρα και σήμανση σε περίπτωση υπερθερμάνσεως.
- ε. Επιλογικός διακόπτης τριών θέσεων "αυτόματα - στάση - χειροκίνητα".
- Σε όλες τις περιπτώσεις τριφασικών ηλεκτροκινητήρων θα υπάρχει, τουλάχιστον, σύστημα αυτόματης απόξευξης και διακοπής της λειτουργίας για την προστασία από υπερεντάσεις (θερμικά), βραχυκύκλωμα και έλλειψη τάσεως και στις τρεις φάσεις. Η θερμική προστασία θα είναι δυνατόν να ρυθμίζεται.

## **ΣΥΜΠΛΗΡΩΜΑΤΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ ΗΜ - 6 (Σ.Τ.Π. ΗΜ - 6)**

### **(ΑΝΤΙΣΤΟΙΧΕΙ ΣΤΟ Α.Τ. 105 & 106)**

#### **ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΟΥ - ΤΗΛΕΝΔΕΙΞΕΩΝ**

#### **1 ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΑΝΤΛΗΤΙΚΩΝ ΣΥΓΚΡΟΤΗΜΑΤΩΝ**

Η λειτουργία του αντλιοστασίου θα γίνεται αυτόματα χωρίς την παρουσία χειριστών για χειρισμούς λειτουργίας.

Τα αντλητικά συγκροτήματα του αντλιοστασίου θα λειτουργούν (εκκίνηση - στάση) με βάση τη στάθμη στην δεξαμενή αποθήκευσης. Στη δεξαμενή αυτή θα ανιχνεύονται οι στάθμες εκκίνησης και στάσης σε συνδυασμό με τη διάταξη μέτρησης της στάθμης στο θάλαμο αυτής.

Η στάθμη στάσης θα είναι διατεταγμένη στο ανώτερο σημείο της δεξαμενής ενώ η στάθμη εκκίνησης τοποθετείται στο κατώτερο τμήμα της δεξαμενής σύμφωνα με τα σχέδια της μελέτης.

Εκτός από τα πιο πάνω ζεύγη εκκίνησης-στάσης, στη δεξαμενή προβλέπεται η ανίχνευση κατωτάτης στάθμης καθώς και η ανίχνευση για τη σήμανση ανωτάτης στάθμης. Οι σημάσεις αυτές θα είναι φωτεινές και ηχητικές.

#### **2 ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΕΣ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ**

##### **2.1 ΓΕΝΙΚΑ**

Το σύστημα αυτοματισμού μετρήσεων και σημάτων πρέπει αφενός μεν να επιτρέπει τον αυτοματισμό των αντλητικών συγκροτημάτων, αφετέρου δε να εξασφαλίζει την ομαλή λειτουργία κάθε αντλητικής εγκατάστασης και σε περίπτωση ανωμαλιών λειτουργίας να δίνει εικόνα της καταστάσεως που επικρατεί κάθε στιγμή με κατάλληλα σήματα και να προφυλάσσει την εγκατάσταση από βλάβες ή συνθήκες ανώμαλης λειτουργίας.

Το σύστημα αποτελείται ή συνεργάζεται με τα ακόλουθα βασικά στοιχεία:

- α. Διάταξη μετρήσεως της στάθμης νερού στο θάλαμο της δεξαμενής συγκεντρώσεως για την ρύθμιση της λειτουργίας των αντλητικών συγκροτημάτων.
- β. Σύστημα Προγραμματιζόμενου Λογικού Ελεγκτή.
- γ. Πίνακα αυτοματισμού μετρήσεων και σημάτων στον οποίο θα καταλήγουν οι εντολές και οι σημάσεις, θα βρίσκεται ο Προγραμματιζόμενος Λογικός Ελεγκτής, τα όργανα ενδείξεων και σημάτων κλπ.

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

Η αποκατάσταση λειτουργίας μιας μονάδας μετά από δράση διατάξεως προστασίας - ασφάλειας θα γίνεται μόνο μετά από παρέμβαση του προσωπικού.

Οι σημάσεις του πίνακα θα είναι οπτικές. Επιπλέον οι σημάσεις βλάβης θα είναι και ηχητικές. Η ηχητική σήμανση θα είναι ενιαία για όλον τον πίνακα και θα λειτουργεί ταυτόχρονα με τις φωτεινές σημάσεις και θα διακόπτεται αυτόματα μετά από κάποιο (ρυθμιζόμενο) χρονικό διάστημα ή

χειροκίνητα με πλήκτρο, ενώ θα παραμένει η αντίστοιχη φωτεινή ένδειξη μέχρι να αρθεί το αίτιο που προκάλεσε την ανωμαλία.

## **2.2 ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΕΣ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟΥ**

- (1) Σήμανση υπάρξεως τάσεως στα κυκλώματα ελέγχου.
- (2) Έλεγχος λειτουργίας όλων των εγκαταστάσεων του πίνακα.
- (3) Εκκίνηση και στάση των αντλητικών συγκροτημάτων ανάλογα με την στάθμη στην δεξαμενή λυμάτων κατά τα διαλαμβανόμενα στην προηγούμενη παράγραφο 1. Απαγόρευση ταυτόχρονης εκκίνησης περισσοτέρων της μιας αντλιών σε οποιαδήποτε περίπτωση.
- (4) Αυτόματη αντικατάσταση μιας αντλίας που τυχόν δεν λειτουργεί με την εφεδρική και αυτόματη κυκλική εναλλαγή της σειράς λειτουργίας των κυρίως αντλιών, δηλαδή κάθε εντολή στάσεως θα επιδρά στην πρώτη αντλία που μπήκε σε λειτουργία και κάθε εντολή εκκινήσεως θα επιδρά στην αντλία που έχει σειρά μετά την τελευταία αντλία που μπήκε σε λειτουργία.
- (5) Επιλογή “αυτόματου” ή “χειροκίνητου” τρόπου ελέγχου της λειτουργίας των αντλιών, μέσω μεταγωγέων τριών θέσεων “αυτόματα” - “στάση” - “χειροκίνητα”, με τον οποίο επιτυγχάνονται τα ακόλουθα όταν ο μεταγωγέας του πίνακα βρίσκεται στην αντίστοιχη θέση:
  - α. Στη θέση “στάση” του μεταγωγέα, ο αυτόματος διακόπτης εκκίνησης της μονάδας παραμένει ανοικτός.
  - β. Στη θέση “αυτόματα” ο αυτόματος ελέγχεται τελείως από το αυτόματο σύστημα λειτουργίας.

Στην περίπτωση αυτή μόλις δοθεί εντολή από το σύστημα αυτοματισμού κλείνει ο διακόπτης και ο κινητήρας ξεκινάει. Η στάση του κινητήρα επιτυγχάνεται κανονικά από το σύστημα ελέγχου λειτουργίας (π.χ. στάθμης) και σε έκτακτη περίπτωση από τα συστήματα προστασίας.
  - γ. Στη θέση λειτουργία “χειροκίνητα” το αυτόματο σύστημα δεν επιδρά στον αυτόματο διακόπτη, και ο κινητήρας μπαίνει σε λειτουργία χειροκίνητα.
- (6) Σήμανση “λειτουργία” κάθε μιας αντλίας.
- (7) Σήμανση “βλάβη” κάθε μιας αντλίας, σε περίπτωση που δόθηκε εντολή εκκινήσεως “αυτόματα” ή “χειροκίνητα” και η μονάδα δεν μπήκε σε λειτουργία.
- (8) Σήμανση υπερθερμάνσεως ή ανίχνευσης υγρασίας κάθε ενός κινητήρα αντλίας.
- (9) Καταγραφή ωρών λειτουργίας κάθε συγκροτήματος, απορροφούμενης ισχύος και καταναλισκόμενης ενέργειας κάθε αντλιοστασίου.
- (10) Μέτρηση και ένδειξη στάθμης νερού στους θαλάμους της δεξαμενής με σήμανση ανωτάτης και κατωτάτης στάθμης.

Από τις παραπάνω ενδείξεις-σημάνσεις θα μπορούν να τηλεμεταδίδονται οι υπ’ αριθμ. (3), (5), (6), (7), (8), (9), και (10) με την βοήθεια καλωδίωσης τηλεμετάδωσης και MODEM στο Κέντρο Ελέγχου, απ όπου θα γίνεται η παρακολούθηση της λειτουργίας τους.

### **3 ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ**

#### **3.1 ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΖΟΜΕΝΟΙ ΛΟΓΙΚΟΙ ΕΛΕΓΚΤΕΣ**

Ο αυτοματισμός λειτουργίας και ελέγχου θα στηρίζεται βασικά σε πλήρη μονάδα Προγραμματιζόμενου Λογικού Ελεγκτή (PLC) δυναμένου να αντιμετωπίσει και την παρακολούθηση από Κέντρο Ελέγχου. Θα περιλαμβάνεται το απαιτούμενο λογισμικό και κατάλληλη βάση δεδομένων για ελάχιστη καταχώρηση ενός μηνός (30 ημερών).

Ο Ελεγκτής αυτός θα είναι ηλεκτρονική μονάδα προγραμματιζόμενη (PROGRAMMABLE LOGICAL CONTROLLER, PLC), ώστε να επιτελεί κατ' ελάχιστον και με ευχέρεια τις διάφορες λειτουργίες που αναφέρονται στις προηγούμενες παραγράφους.

Όλα τα PLC πρέπει να είναι όμοια και εναλλάξιμα ως προς τα τεχνικά χαρακτηριστικά, την επεκτασιμότητα, και τον μέγιστο αριθμό προσαρτώμενων καρτών. 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 επαυξηθεί ώστε να καλύπτει τις απαιτήσεις των μελλοντικών φάσεων, με μόνη την προσθήκη επιπλέον καρτών. Τα PLC θα ακολουθούν τις προδιαγραφές που παρατίθενται παρακάτω.

Ο κατασκευαστής PLC θα διαθέτει επί ποινή αποκλεισμού:

- σύστημα διασφάλισης ποιότητας κατά ISO9001 πιστοποιημένο από επίσημο οργανισμό και πλήρη σειρά συσκευών και υλικών/συστημάτων υποστήριξης.
- Εγκρίσεις προέλευσης UL, BV, RINa, ABS
- Πιστοποιητικά από κατάλληλα διαπιστευμένα εργαστήρια ότι η ανάπτυξη, κατασκευή, παραγωγή, δοκιμές τύπου και σειράς γίνονται σύμφωνα με την οδηγία IEC 1131-2.

Ο ελεγκτής είναι ελεύθερα προγραμματιζόμενη μονάδα αυτοματισμού (Προγραμματιζόμενος Λογικός Ελεγκτής, PLC). Πιο συγκεκριμένα, για την επικοινωνία - διασύνδεση με το περιβάλλον (συλλογή πληροφοριών και αποστολή εντολών), το PLC θα διαθέτει :

- Μονάδες Ψηφιακών εισόδων για την συλλογή πληροφοριών τύπου ON-OFF από επαφές RELAY ελεύθερης τάσης.
- Μονάδες ψηφιακών εξόδων (DO) για την αποστολή εντολών.
- Αναλογικών εισόδων (AI) για την συλλογή μετρήσεων από αισθητήρια όργανα που παρέχουν αναλογικό σήμα.
- Αναλογικών εξόδων (AO) για την ρύθμιση ειδικών μονάδων.

Η διάταξη του PLC σε κάθε ΤΣΕ πρέπει κατ' ελάχιστο να αποτελείται από:

- α) το τροφοδοτικό
- β) την CPU (Κεντρική Μονάδα Επεξεργασίας)
- γ) τις κάρτες Εισόδων και Εξόδων
- δ) τις απαραίτητες για την επικοινωνία συσκευές

Τα παραπάνω πρέπει να είναι τοποθετημένα σε ράγα στήριξης μεγάλης μηχανικής αντοχής, πάνω στην οποία θα τοποθετηθούν όλες οι απαραίτητες κάρτες. Η διασύνδεση αυτών θα επιτυγχάνεται με την χρήση (backplane). Οι συνδέσεις των καλωδίων των Εισόδων και Εξόδων γίνονται σε κινούμενες

(αρθρωτές) κλέμμες πάνω στη ράγα του PLC, τοποθετημένες στο εμπρόσθιο μέρος των καρτών, για εύκολη και γρήγορη σύνδεση και αποσύνδεση των I/O's από την κάρτα που τα εξυπηρετεί, για τις περιπτώσεις αλλαγών ή επιδιορθώσεων. Περισσότερα της μιας ράγας μπορούν να συνδεθούν μεταξύ τους για την δημιουργία ενός μεγαλύτερου συστήματος με την χρήση ενός απλού καλωδίου χωρίς τη χρήση ειδικών interface.

Ο ελεγκτής θα είναι κατασκευασμένος με τρόπο ώστε να μπορεί να επεκτείνεται και με πρόσθεση ανεξάρτητων μονάδων εισόδου/εξόδου που θα επικοινωνούν με τις γειτονικές μονάδες με Bus. Η επέκταση του ελεγκτή θα πρέπει να γίνεται με απλό τρόπο χωρίς να απαιτούνται ειδικά εργαλεία ή μεταφορά της συσκευής σε εργαστήριο.

Η CPU θα εμπεριέχει Leds κατάστασης και Leds σφαλμάτων. Επίσης με το πακέτο προγραμματισμού και με την δυνατότητα password protection ο χρήστης θα προστατεύεται αποτελεσματικά έναντι μη εξουσιοδοτημένων αλλαγών και αντιγραφή των προγραμμάτων του.

Η CPU θα περιλαμβάνει διαγνωστική μνήμη που δεν θα σβήνεται ούτε με την πτώση τάσης ούτε με το Reset της μνήμης και θα 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.

Ο τυπικός χρόνος σάρωσης θα πρέπει να είναι μικρότερος των 0,40ms/εντολή.

Η μνήμη RAM του ελεγκτή (μνήμη αποθήκευσης προγράμματος και δεδομένων) πρέπει να έχει μέγεθος 24 kbytes τουλάχιστον.

Θα υπάρχει ενσωματωμένο ρολόι πραγματικού χρόνου.

Θα υποστηρίζονται Γλώσσες προγραμματισμού όπως LAD (LADDER) είτε STL (λίστα εντολών) σύμφωνα με τα διεθνή Standards IEC 1131-3 Part 3.

Ο ελεγκτής θα είναι 32 bit και θα πρέπει να υποστηρίζει υποχρεωτικά τις 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 όπως

α) Πρόσθεση/πολλαπλασιασμό 16bit ακέραια

β) Πρόσθεση/πολλαπλασιασμό 32 bit ακέραια

γ) Πρόσθεση/πολλαπλασιασμό 32 bit δεκαδικών

- Εύρεση τετραγωνικής ρίζας, Λογαριθμικές πράξεις, τριγωνομετρικές λειτουργίες.
- Εντολές αλλαγής ελέγχου του προγράμματος από μπλόκ σε μπλοκ και απο εντολή σε εντολή μέσα στο ίδιο μπλόκ .
- Εντολές μετατροπής κώδικα (πχ BCD σε 16 bit Ακέραια)
- Εντολές αλλαγής τρόπου εκτέλεσης του προγράμματος όπως κυκλικός, ελεγχόμενος από γεγονός ή από χρόνο
- Ενδειξη μεγίστου - ελαχίστου- μέσου κύκλου εκτέλεσης προγράμματος
- Υποστήριξη αναλογικού - ολοκληρωτικού- διαφορικού ελεγκτή κλειστού βρόχου (PID Controller) με την βοήθεια ενσωματωμένων στην CPU λειτουργιών ή με τήν χρήση επιπλέον πακέτου παραμετροποίησης.

Η συσκευή θα πρέπει να υποστηρίζει τουλάχιστον 256 απαριθμητές και 256 χρονικά.

Η συσκευή, σε πλήρη επέκταση, πρέπει να υποστηρίζει τουλάχιστον 128 ψηφιακές εισόδους / εξόδους.

Η συσκευή σε πλήρη επέκταση, πρέπει να υποστηρίζει τουλάχιστον 32 αναλογικές εισόδους / εξόδους.

Η συγκράτηση των αγωγών στις κλεμοσειρές των καρτών να είναι βιδωτή.

Ένδειξη κατάστασης κάθε ψηφιακής εισόδου / εξόδου με LED.

Δυνατότητα προσομείωσης (SIMULATION) κάθε ψηφιακής και αναλογικής εισόδου / εξόδου.

Γαλβανική απομόνωση ψηφιακών εισόδων / εξόδων.

Οι κάρτες ψηφιακών εισόδων πρέπει να έχουν: τάση εισόδου 10 - 30 V DC

Κάθε κάρτα ψηφιακής εισόδου έχει LED, τα οποία δείχνουν την κατάσταση κάθε μίας εισόδου. Όταν ένα LED ανάβει, σημαίνει ότι υπάρχει τάση στο αντίστοιχο terminal. Το module παρέχει αυτήν την πληροφορία στο πίσω μέρος του πλαισίου (PLC motherboard ή backplane), για να διαβαστεί από τον επεξεργαστή.

Οι κάρτες αναλογικών εισόδων πρέπει να έχουν τα εξής χαρακτηριστικά:

α) Να υπάρχει η δυνατότητα, μέτρησης αναλογικών σημάτων είτε τάσης είτε ρεύματος.

β) Η διακριτική ικανότητα (RESOLUTION) πρέπει να είναι 11 bits.

γ) Να υπάρχει η δυνατότητα ανίχνευσης κομμένου καλωδίου.

Η θερμοκρασιακή περιοχή λειτουργίας του ελεγκτή θα πρέπει να είναι 0°C έως 55°C σε συνθήκες υγρασίας μέχρι 95%.

Ο προγραμματιζόμενος ελεγκτής θα περιλαμβάνει δύο θύρες σειριακής επικοινωνίας (COMMUNICATION PROCESOR) RS 232 ή RS 485 με τα παρακάτω χαρακτηριστικά:

- Ελεύθερο πρωτόκολλο επικοινωνίας σε επίπεδο χαρακτήρα κατάλληλο για ασύρματη ή ενσύρματη επικοινωνία.
- Ταχύτητα μετάδοσης τουλάχιστον 9.6 Kbit/s



- Μηνύματα είτε σταθερού είτε μεταβλητού μήκους.
- Ύπαρξη μεθόδου ελέγχου για την ορθή αποστολή και λήψη δεδομένων.
- Ύπαρξη της δυνατότητας προγραμματισμού της προτεραιότητας κάθε συσκευής για την αποφυγή συγκρούσεων στην περίπτωση ταυτόχρονης εκπομπής.

### **3.2 ΛΟΓΙΣΜΙΚΟ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ PLC**

Η μεθοδολογία ανάπτυξης του Λογισμικού Εφαρμογής των PLC πρέπει να εξασφαλίζει ότι το σύνολο των προγραμμάτων και ειδικά αυτά των επικοινωνιών με τον ΚΣΕ είναι πλήρως παραμετροποιήσιμα και εναλλάξιμα.

Το πρόγραμμα των PLC πρέπει να έχει απαραίτητα τα παρακάτω χαρακτηριστικά:

- Θα καλύπτει το σύνολο των λειτουργικών απαιτήσεων με επεξεργασία πραγματικού χρόνου (REAL TIME).
- Θα είναι κατά τον δυνατόν ενιαίο για όλα τα PLC με υψηλό βαθμό προτεραιότητας.

Οι τιμές των απαιτούμενων μεγεθών καθώς και τα προγράμματα εφαρμογής που εξειδικεύουν το πρόγραμμα σε κάθε PLC (CUSTOMIZATION) θα ορίζονται μέσω του ασύρματου δικτύου επικοινωνίας είτε από τον ΚΣΕ είτε τοπικά στην τελευταία περίπτωση θα γίνεται χρήση φορητού Η/Υ. Η διαδικασία δημιουργίας, προσαρμογής, φόρτωσης και ενημέρωσης του προγράμματος πρέπει:

- να είναι απλούστατη, δεδομένου ότι θα επιτελείται από προσωπικό μη ειδικευμένο ή εκπαιδευμένο στην Πληροφορική.
- να ακολουθεί την μέθοδο των ερωταποκρίσεων προβλέποντας την καλύτερη δυνατή καθοδήγηση του χρήστη μέσω καταλόγων επιλογών και προτεινόμενων ενεργειών/τιμών.
- να μην απαιτεί σε καμία περίπτωση χειρισμό διακοπών καρτών ή άλλων DEEP SWITCHES ή γενικά επέμβαση στο HARDWARE του PLC.

Το πρόγραμμα και τα αρχεία παραμετρικών τιμών πρέπει να διαφυλάσσονται, ώστε να είναι διαθέσιμα σε περίπτωση επανεκκίνησης (RESTART) χωρίς να απαιτείται επαναφόρτιση ή επανεισαγωγή τιμών.

Η προσθήκη ψηφιακών ή αναλογικών εισόδων, μνήμης RAM, ή άλλων στοιχείων HARDWARE πρέπει να αναγνωρίζεται αυτόματα και να ενεργοποιείται

Ο προγραμματισμός των PLC πρέπει να παρέχει την απαιτούμενη ευελιξία και πληρότητα ώστε να εξασφαλίζεται τόσο η παραμετρικότητα των σταθερών τιμών μέσω αρχείων, όσο και η δημιουργία σύνθετων προγραμμάτων τα οποία θα δίνουν την δυνατότητα στο PLC και σε περίπτωση απώλειας της επικοινωνίας με τον ΚΣΕ (STAND ALONE MODE) να καλύπτει τις δυνατές λειτουργικές απαιτήσεις και κατά περίπτωση να επιλέγει και να εκτελεί διαφορετικά, προκαθορισμένα υπο-προγράμματα λειτουργίας (αυτόνομη λειτουργία).

### **3.3 ΠΙΝΑΚΑΣ ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΟΥ ΚΑΙ ΣΗΜΑΝΣΕΩΝ**

Για την καλύτερη εποπτεία της λειτουργίας των αντλητικών συγκροτημάτων προβλέπεται στο αντλιοστάσιο ειδικός πίνακας αυτοματισμού-ελέγχου και σήμανσεων.

Ο πίνακας ελέγχου θα είναι μεταλλικός, με αρκετά μεγάλες διαστάσεις, κλειστός από όλες τις πλευρές αλλά με δυνατότητα εύκολης επισκέψεως του εσωτερικού του.

Κάθε πίνακας ελέγχου νοείται ότι περιλαμβάνει όλους τους αναγκαίους προγραμματιζόμενους ελεγκτές (με μονάδες τροφοδοσίας, επεξεργασίας, μονάδες εισόδων-εξόδων, κλπ.) όλα τα κυκλώματα ελέγχου, τα όργανα ενδείξεως, τις λυχνίες σημάσεως, τα πλήκτρα χειρισμού, τους μεταγωγικούς διακόπτες κλπ., ώστε να εξασφαλίζεται η λειτουργία του συστήματος αυτοματισμού και ελέγχου, όπως περιγράφεται στα προηγούμενα άρθρα.

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.

Οι ηχητικές σημάσεις θα μπορούν να διακόπτονται αυτόματα ή με ένα πλήκτρο, ενώ ταυτόχρονα όμως θα παραμένει η οπτική σήμανση μέχρι να επισκευασθεί η ανωμαλία αλλά θα μετατρέπεται από διακεκομμένη σε συνεχή.

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

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 συντήρησης από πλευράς εξευρέσεως ανταλλακτικών.

## **ΣΥΜΠΛΗΡΩΜΑΤΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ ΗΜ - 7 (Σ.Τ.Π. ΗΜ - 7)**

### **(ΑΝΤΙΣΤΟΙΧΕΙ ΣΤΟ Α.Τ. 107)**

#### **ΚΑΛΩΔΙΩΣΕΙΣ**

##### **1 ΓΕΝΙΚΑ**

Η παρούσα Συμπληρωματική Τεχνική Προδιαγραφή συμπληρώνει βασικά την Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-20-02-01 «Αγωγοί – καλώδια διανομής ενέργειας» και προδιαγράφει τα εύκαμπτα καλώδια των υποβρυχίων αντλιών καθώς και την καλωδίωση τηλεμετάδοσης δεδομένων.

Ο Ανάδοχος πρέπει να εκτελέσει όλες τις απαιτούμενες ηλεκτρολογικές εργασίες για όλες τις απαιτούμενες συνδέσεις συνεχούς ή εναλλασσόμενου ρεύματος υψηλής ή χαμηλής τάσεως για την ομαλή λειτουργία των κύριων μονάδων, του βοηθητικού εξοπλισμού, του συστήματος αυτοματισμού και της εγκατάστασής φωτισμού.

Οι διατομές των αγωγών θα είναι κατ' ελάχιστον οι αναφερόμενες στα συμβατικά σχέδια. Σε όλες τις περιπτώσεις που δεν αναγράφονται διαστάσεις στα σχέδια για αγωγούς χαμηλής τάσεως, η διατομή των θα οριστεί από τον Ανάδοχο, ώστε να είναι απόλυτα επαρκείς για το ρεύμα που τους διαρρέει σύμφωνα με αναφερόμενα στην ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-20-02-01.

##### **2 ΚΑΛΩΔΙΟ ΤΗΛΕΜΕΤΑΔΟΣΗΣ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ**

Για την μετάδοση δεδομένων (λειτουργικών και στοιχείων) από το αντλιοστάσιο μέχρι την δεξαμενή αποθήκευσης θα πρέπει να χρησιμοποιηθεί κατάλληλο σύστημα ζεύξης. Για την λειτουργία αυτή προβλέπεται, αμέσως με την εγκατάσταση της σωληνώσεως μεταφοράς, να τοποθετηθεί κατά μήκος των αγωγών και στο ίδιο χαντάκι κατάλληλο ινοοπτικό καλώδιο (καλώδιο οπτικών ινών).

Το καλώδιο θα είναι 8 οπτικών ινών, θα είναι αντιτρωκτικής προστασίας, κατάλληλα ενισχυμένο για υπαίθρια εγκατάσταση. Το καλώδιο θα τοποθετηθεί μέσα σε σωλήνα από πολυαιθυλένιο ονομαστικής διαμέτρου DN 50 (PN 10). Σε περιπτώσεις που απαιτείται ιδιαίτερη μηχανική προστασία θα χρησιμοποιηθούν χαλύβδινοι γαλβανισμένοι σωλήνες διαμέτρου 1 1/2" τουλάχιστον με κατάλληλη στήριξη. Θα χρησιμοποιηθούν, ανάλογα με την μέθοδο εγκατάστασης, φρεάτια έλξης ανά περίπου 200 – 500 μ. με μέγιστη απόσταση 1000 μ. και υποχρεωτικά σε κάθε απότομη αλλαγή κατεύθυνσης.

Η κατασκευή και οι ιδιότητες του ινοοπτικού καλωδίου πρέπει να ακολουθούν αναγνωρισμένες διεθνείς προδιαγραφές και κατά προτίμηση ISO – EN - ANSI – VDE κλπ.

Το καλώδιο θα είναι ανθυγρά του τύπου 9/125 δηλαδή με διάμετρο περιβλήματος (GLADDING) 125 μm.

Η εξασθένηση θα είναι μικρότερη από 0,4 dB/Km στην περιοχή μήκους κύματος 1300 nm. Θα είναι βασικού μήκους 2 χλμ και κάθε σύνδεση (μούφα) κατά μήκος του καλωδίου θα έχει εξασθένηση το πολύ 0,1 - 0,5 dB.

Η θερμοκρασία για τοποθέτηση και λειτουργία του καλωδίου θα πρέπει να περιέχει το πεδίο από - 10°C μέχρι 50°C.

Η ελαχίστη ακτίνα κάμψεως τοποθετημένου καλωδίου θα πρέπει να είναι μικρότερη των 200mm, ενώ η επιτρεπόμενη δύναμη έλξης δεν πρέπει να είναι μικρότερη των 1.500 N.

Η αντιτρωκτική προστασία του καλωδίου θα είναι εγγυημένη και θα γίνεται με μη μεταλλική επένδυση (π.χ. YARN GLASS TYPE).

Για να μην προκληθούν μόνιμες παραμορφώσεις στην εξασθένηση (ATTENUATION) του καλωδίου κατά την τοποθέτηση, αυτή θα πρέπει να γίνεται με ειδικό μηχάνημα. Η έλξη θα γίνεται επίσης με μηχανικό τρόπο και θα ελέγχεται συνεχώς η εφαρμοζόμενη ελκτική δύναμη η οποία θα πρέπει να είναι, με ασφάλεια, μικρότερη από την μέγιστη επιτρεπόμενη.

Ενδιάμεσα σε θέσεις που θα υποδειχθούν από την Υπηρεσία θα τοποθετηθούν σε κατάλληλα επισκέψιμα φρεάτια το πολύ ανά 2 χλμ κομβικά στοιχεία ινοοπτικού καλωδίου προστασίας IP68 επίσης ευφήμως γνωστού οίκου για τέτοια εξαρτήματα. Τα κομβικά στοιχεία θα δέχονται τρεις (3) τουλάχιστον διακλαδώσεις.

Όπως αναφέρθηκε παραπάνω κατά μήκος της διαδρομής των καλωδίων, ανάλογα με την μέθοδο εγκατάστασης, θα χρησιμοποιηθούν φρεάτια έλξης ανά περίπου 200 - 500 μ. με μέγιστη απόσταση 1000 μ. καθώς επίσης στα σημεία σύνδεσης, διακλάδωσης ή αλλαγής της κατεύθυνσης θα κατασκευασθούν κατάλληλα φρεάτια, τα οποία θα επιτρέπουν την έλξη, την διακλάδωση ή τη σύνδεση των καλωδίων.

Τα φρεάτια θα είναι κατασκευασμένα από μπετόν πάχους 10 εκ, τουλάχιστον, θα έχουν ελάχιστες διαστάσεις 50 x 50 εκ. και συνηθισμένο βάθος από 30 μέχρι 70 εκ. Ο πυθμένας του φρεατίου θα διαστρωθεί με σκυρόδεμα 200 χγρ. τσιμέντου πάχους 10 εκ. Τα φρεάτια θα φέρουν χυτοσιδηρά καλύμματα, κατάλληλης κατηγορίας αντοχής.

Οι σωλήνες διέλευσης των καλωδίων θα είναι από πολυαιθυλένιο (PE), πίεσεως λειτουργίας 10 ατμ. Φ50 χλσ.

Τα φρεάτια, οι μούφες σύνδεσης και τα στοιχεία διακλάδωσης, όπως και οι κατανεμητές - τερματικά κλπ. δεν θα πληρωθούν ιδιαίτερα, αλλά νοούνται ανηγμένα στην τιμή της ανά μέτρο καλωδίωσης.

## **ΣΥΜΠΛΗΡΩΜΑΤΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ ΗΜ - 8 (Σ.Τ.Π. ΗΜ - 8)**

**(ΑΝΤΙΣΤΟΙΧΕΙ ΣΤΟ Α.Τ. 108)**

### **ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΦΩΤΙΣΜΟΥ - ΓΕΙΩΣΕΙΣ**

#### **1 ΓΕΝΙΚΑ**

Η παρούσα Συμπληρωματική Τεχνική Προδιαγραφή αναφέρεται στις απαιτήσεις για τις Η/Μ εγκαταστάσεις φωτισμού – προστασίας από τις ατμοσφαιρικές εκκενώσεις – και γειώσεων που απαιτούνται στα έργα των αντλιοστασίων και συμπληρώνει τις Εγκεκριμένες Τεχνικές Προδιαγραφές ΕΤΕΠ:

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501 04-20-01-01 (Χαλύβδινες σωληνώσεις ηλεκτρικών εγκαταστάσεων)

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501 04-20-01-02 (Πλαστικές σωληνώσεις ηλεκτρικών εγκαταστάσεων)

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501 04-20-01-03 (Εσχάρες και σκάλες καλωδίων)

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501 04-20-01-06 (Πλαστικά κανάλια καλωδίων)

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501 04-20-02-01 (Αγωγοί – καλώδια διανομής ενέργειας)

#### **2 ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΦΩΤΙΣΜΟΥ**

Ο οικίσκος εξοπλισμού αντλιοστασίου θα εφοδιαστεί με δίκτυο φωτισμού που θα λειτουργεί με το εναλλασσόμενο ρεύμα 220V, 50 περιόδων 3 φάσεων του αντλιοστασίου.

Τα δίκτυα φωτισμού θα τροφοδοτούνται από τον πίνακα, σύμφωνα με τα σχέδια.

Όλοι οι διακόπτες τοπικού φωτισμού θα είναι στεγανοί, θα τοποθετηθούν σε ύψος 1,5 μ από το δάπεδο.

Όλοι οι ρευματοδότες θα είναι στεγανοί, με γείωση τύπου ΣΟΥΚΟ για τα 220V.

Άπαντα τα φωτιστικά σώματα θα είναι κατάλληλα για εναλλασσόμενο ρεύμα, 50 περιόδων.

Κάθε φωτιστικό σώμα νοείται πλήρως εγκατεστημένο με όλα τα εξαρτήματά του, δηλαδή στελέχη αναρτήσεως, καλύμματα, ανταυγαστήρες, λαμπτήρες, λυχνολαβές κλπ. και ειδικά για τα σώματα φθορισμού με τους αναγκαίους μετασχηματιστές κλπ.

#### **3 ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΓΕΙΩΣΕΩΝ**

##### **3.1 ΓΕΝΙΚΑ**

Θα κατασκευαστεί ένα πλήρες και ασφαλές σύστημα γειώσεων. Η γείωση θα είναι θεμελιακή και θα γίνει με την εφαρμογή δακτυλίου γεφύρωσης, περιμετρικά του οικίσκου, θεμελιακής γείωσης αποτελούμενη από ταινία 30 x 3,5 mm χαλύβδινη θερμά επιψευδαργυρωμένη (St/tZn). Η ταινία θα στερεώνεται με στηρίγματα ορθοστάτη ανά 1 μ (έως 2 μ) και σε κάθε αλλαγή κατεύθυνσης ή διασταύρωσης της ταινίας θα τοποθετείται στήριγμα σε απόσταση έως 0,5 μ από την συμβολή.

Επί της θεμελιακής γείωσης θα καταλήγουν με ειδικούς συνδέσμους οι αγωγοί γείωσης της ηλεκτρικής εγκατάστασης.

Στα σημεία γεφύρωσης χαλύβδινου αγωγού με χάλκινο τοποθετείται κατάλληλος διμεταλλικός σύνδεσμος.

Ο χαλύβδινος αγωγός St/tZn κατά την έξοδο από την εντοιχισμένη εγκατάσταση, για την αποφυγή διάβρωσης, τυλίγεται με αντιδιαβρωτική ταινία πλάτους 50 χστ, περίπου 35 εκ πριν την έξοδο από το σκυρόδεμα (εντός αυτού) και περίπου 35εκ μετά την έξοδο (στον αέρα).

Θα αφεθεί τουλάχιστον μία αναμονή για κύρια ισοδυναμική σύνδεση εντός ή εκτός του κτιρίου και θα γίνει με την εφαρμογή ισοδυναμικού ζυγού, είτε με διμεταλλικό σύνδεσμο, είτε σε υποδοχέα από ανοξείδωτο χάλυβα ανάλογα με την χρήση. Πρόσθετα θα αφεθεί αναμονή αγωγού πολύκλωνου χάλκινου διατομής 70 τχ, σε σύνδεση με την θεμελιακή γείωση, εντός φρεατίου διαστάσεων 25x25x25, για την χρήση ηλεκτροδίων γειώσεως.

Για την μελέτη θα ληφθούν υπόψη με την αναγραφόμενη σειρά προτεραιότητας:

- α. Κανονισμοί Εσωτερικών Ηλεκτρικών Εγκαταστάσεων ΕΛΟΤ HD384 – Απαιτήσεις για ηλεκτρικές εγκαταστάσεις .
- β. Ηλεκτρικές Προδιαγραφές ΔΕΗ.
- γ. Η παρούσα Προδιαγραφή.

Όπου οι παραπάνω κανονισμοί είναι ανεπαρκείς θα γίνει χρήση των Γερμανικών Κανονισμών VDE, DIN.

Η τιμή της ενιαίας γείωσης δεν θα υπερβαίνει το 1,0 Ω. Η μέτρηση θα γίνεται με διακριβωμένο φορέα ή μηχανικό ο οποίος θα εκδίδει σχετική βεβαίωση.

Σε περίπτωση μη επίτευξης τιμής μικρότερης του 1,0 Ω, προστίθεται κατάλληλος αριθμός ηλεκτροδίων γείωσης.

### **3.2 ΛΟΙΠΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΓΕΙΩΣΕΩΝ**

Όλοι οι γυμνοί αγωγοί μέσα στο έδαφος θα είναι επικασσιτερωμένοι. Διέλευση αγωγού από οικοδομικά στοιχεία επιτρέπεται μόνο σε πλαστικό σωλήνα PVC διαμέτρου 40 mm, 6 atm. Όταν απαιτείται η μηχανική προστασία αγωγού θα χρησιμοποιηθεί όμοια πλαστικός σωλήνας PVC. Συνδέσεις αγωγού γείωσης μέσα σε σωληνώσεις απαγορεύονται.

Επί του δικτύου γείωσης θα συνδεθούν τα μεταλλικά μέρη της εγκατάστασης, όλος ο ηλεκτρολογικός εξοπλισμός, το ηλεκτροπαραγωγό ζεύγος και τα μεταλλικά στοιχεία (χαλύβδινοι αγωγοί, μεταλλικά ικριώματα, εσχάρες καλωδίων, μεταλλικές θύρες, μεταλλικά κιγκλιδώματα κλπ). Για τη σύνδεση των μεταλλικών μερών θα χρησιμοποιηθεί χάλκινος πολύκλωνος επικασσιτερωμένος αγωγός και λυόμενοι μεταλλικοί σύνδεσμοι ανθεκτικοί σε ηλεκτρολυτική διάβρωση και κατάλληλης διατομής.

Οι αγωγοί συνδέσεως των τμημάτων που θα γειωθούν με τον ζυγό του γενικού πίνακα ή των ακροδεκτών γειώσεως του πίνακα φωτισμού, θα είναι ενσωματωμένοι μέσα στα ηλεκτροφόρα καλώδια.

## ΣΥΜΠΛΗΡΩΜΑΤΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ ΗΜ - 9 (Σ.Τ.Π. ΗΜ - 9)

(ΑΝΤΙΣΤΟΙΧΕΙ ΣΤΟ Α.Τ. 119)

### ΟΡΓΑΝΑ ΜΕΤΡΗΣΗΣ

#### 1 ΠΕΔΙΟ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ - ΟΡΙΣΜΟΙ

Η παρούσα Προδιαγραφή αναφέρεται στην προμήθεια και την εγκατάσταση των οργάνων μέτρησης στις επιμέρους μονάδες επεξεργασίας.

#### 2 ΥΛΙΚΑ

Όλα τα όργανα και ο συναφής εξοπλισμός θα πρέπει να είναι βιομηχανικά προϊόντα προερχόμενα από κατασκευαστές πιστοποιημένους κατά ISO 9001, με αποδεδειγμένη καλή και αξιόπιστη λειτουργία σε παρόμοια έργα.

Όλα τα εξαρτήματα πρέπει να είναι κατασκευασμένα από δόκιμα υλικά, ανθεκτικής κατασκευής, αξιόπιστα, ενιαίου τύπου και μελετημένα έτσι ώστε να διευκολύνεται η συντήρηση και η επισκευή. Τα γυαλιά όλων των ενδεικτικών οργάνων πρέπει να είναι τύπου ματ, μη ανακλαστικά. Τα όργανα θα έχουν αναλογική έξοδο 0/4...20 mA, εκτός αν προδιαγράφεται διαφορετικά και θα πρέπει να είναι κατάλληλα για μετρήσεις του ρευστού μέσου για το οποίο που προορίζονται και για όλο το εύρος θερμοκρασιών του. Τα όργανα πρέπει να συνοδεύονται από τα αντίστοιχα standard διαλύματα βαθμονόμησης και όποια άλλα διαλύματα απαιτούνται για τη λειτουργία και συντήρησή τους.

Τα γενικά χαρακτηριστικά των οργάνων αυτών θα πρέπει να είναι τα ακόλουθα:

- Ονομαστική τάση λειτουργίας σύμφωνα με την μελέτη εφαρμογής (24V DC ή 230 V AC).
- Τα όργανα θα φέρουν υποχρεωτικά τη σήμανση "CE" σύμφωνα με τις Ευρωπαϊκές Οδηγίες Νέας Προσέγγισης 73/23, 89/336 και 93/68. Μόνο όταν υλοποιούνται οι απαιτήσεις των πιο πάνω Ευρωπαϊκών Οδηγιών επιτρέπεται η σήμανση "CE".
- Τα όργανα μετρήσεως γενικά πρέπει να είναι σύμφωνα με τις προδιαγραφές VDE 0410 και τα πρότυπα IEC 51 και IEC 521.
- Η τάση δοκιμής για την αντοχή των οργάνων μετρήσεως θα είναι η κατάλληλη για την αντίστοιχη περιοχή μέτρησης σε σχέση με την απαιτούμενη κλάση ακρίβειας. Η κλάση ακρίβειας θα αναφέρεται για την θερμοκρασία +20°C σύμφωνα με τους κανονισμούς VDE 0410.
- Το περίβλημα των οργάνων θα είναι στεγανό, για εκτόξευση νερού και σκόνης. Η στήριξη των οργάνων στους πίνακες θα είναι σύμφωνη προς το DIN 43835 και θα εξασφαλίζει εύκολη ανάγνωση. Κατά συνέπεια το ύψος τοποθέτησης από το διαμορφωμένο δάπεδο δε θα είναι μικρότερο από 600 mm και μεγαλύτερο από 1.600 mm.
- Η βαθμίδα μετρήσεως θα ανταποκρίνεται στις προδιαγραφές DIN 43802 και η διάταξη των ακροδεκτών ηλεκτρικής συνδέσεως στις προδιαγραφές DIN 43807.
- Τα όργανα που προγραμματίζονται θα πρέπει να έχουν δυνατότητα διασύνδεσης με φορητό υπολογιστή για τον προγραμματισμό και να διαθέτουν υποδοχή και τα αναγκαία εξαρτήματα για την διασύνδεση αυτή. Επίσης θα συνοδεύονται από τα αντίστοιχα λογισμικά για να είναι δυνατός ο προγραμματισμός από την Υπηρεσία.

Οι καλωδιώσεις των οργάνων θα προστατεύονται από ασφάλειες.

### **3 ΜΕΤΡΗΤΕΣ ΠΑΡΟΧΗΣ ΗΛΕΚΤΡΟΜΑΓΝΗΤΙΚΟΥ ΤΥΠΟΥ**

Ο μετρητής παροχής ηλεκτρομαγνητικού τύπου δεν θα παρεμβάλλει κανένα εμπόδιο στη ροή του υγρού (μηδενική πτώση πιέσεως), δεν θα έχει κινούμενα μέρη, θα είναι κατάλληλος για μετρήσεις σε διαβρωτικά υγρά και υγρά με αιωρήματα. Η μέτρηση πρέπει να είναι ανεξάρτητη από τις μεταβολές πυκνότητας, ιξώδους, πιέσεως και θερμοκρασίας με δυνατότητα μέτρησης και κατά τις δύο κατευθύνσεις.

Η διαστασιολόγηση του μετρητή θα διασφαλίζει ότι η ταχύτητα ροής του νερού θα κυμαίνεται από 0,5 m/s έως 10 m/s.

Η επένδυση των αισθητηρίων θα είναι από σκληρό καουτσούκ ή νεοπρένιο και τα ηλεκτρόδια από ανοξείδωτο χάλυβα AISI 316 ή hastelloy C, με προστασία IP 67. Το αισθητήριο θα έχει σύνδεση με φλάντζα κατά DIN και στη περίπτωση που η διάμετρος είναι μικρότερη της αντίστοιχης σωλήνωσης, πρέπει να συνοδεύεται με τεμάχια συστολής – διαστολής με μέγιστη συνολική κλίση 8° από το οριζόντιο.

Στην περίπτωση μη αγώγιμου παρεμβύσματος ή οργάνου, θα συνδέεται αγωγός συνέχειας γείωσης μεταξύ των φλαντζών διατομής 6 mm<sup>2</sup>.

Ο μετατροπέας/ενισχυτής θα βρίσκεται είτε στο σώμα του οργάνου είτε εντός πίνακα και σε απόσταση ως 250 m από το αισθητήριο. Για την περίπτωση απομακρυσμένης εγκατάστασης οι συνδέσεις μεταξύ αισθητηρίου-σώματος και ηλεκτρονικού μετατροπέα θα πραγματοποιούνται μέσω ειδικών καλωδίων διπλής θωράκισης έναντι ηλεκτρομαγνητικών παρεμβολών τα οποία θα εξασφαλίζουν την μεταφορά του σήματος χωρίς απώλειες σε απόσταση τουλάχιστον 250 μέτρων. Σε κάθε περίπτωση θα διασφαλίζεται προστασία IP 67. Η περιοχή μέτρησης θα είναι από 10% έως 125% της ονομαστικής παροχής.

Ο μετατροπέας θα διαθέτει:

- πληκτρολόγιο προγραμματισμού και οθόνη για την ένδειξη της στιγμιαίας ένδειξης (m<sup>3</sup>/h), της αθροιστικής παροχής και των σφαλμάτων κατά την λειτουργία του οργάνου
- την δυνατότητα ασφαλούς αποθήκευσης των τεχνικών χαρακτηριστικών του μετρητή παροχής σε περίπτωση διακοπής ρεύματος
- σήμα εξόδου 0/4...20 mA ανάλογο της στιγμιαίας παροχής
- ακρίβεια μέτρησης ±0,25% της πραγματικής μέτρησης παροχής
- σήμα παλμών που θα αντιστοιχεί στην ολοκλήρωση της παροχής (παραμετροποίηση μετά από ενημέρωση και σύμφωνη γνώμη της Υπηρεσίας)
- ένδειξη για την σήμανση της κατάστασης του αγωγού όταν αυτός είναι άδειος
- ένδειξη σφάλματος οργάνου
- τροφοδοσία 230 V / 50 Hz

Η εγκατάσταση του οργάνου θα πρέπει να γίνει σύμφωνα με τις οδηγίες του προμηθευτή και θα είναι τέτοια ώστε να μην επηρεάζεται η ακρίβεια της μέτρησης και η συμπεριφορά του από παρακείμενους αγωγούς ηλεκτρικού ρεύματος (μέση ή χαμηλή τάση), τηλεφωνικά καλώδια και άλλους υπάρχοντες



αγωγούς νερού, με βάση τις προδιαγραφές EN 50081-1, EN50082-2 που αφορούν στην ηλεκτρομαγνητική συμβατότητα.

#### **4 ΕΚΤΕΛΕΣΗ ΕΡΓΑΣΙΩΝ**

Η εγκατάσταση του εξοπλισμού θα πρέπει να γίνει σύμφωνα με τις γραπτές οδηγίες του κατασκευαστή. Για τον σκοπό αυτό, ο Ανάδοχος θα πρέπει να περιλάβει στην προσφορά του τις υπηρεσίες του κατασκευαστή του εξοπλισμού για την παρακολούθηση της εγκατάστασης, τη θέση του έργου σε λειτουργία και τις δοκιμές του εξοπλισμού.

Τα όργανα θα πρέπει να τοποθετηθούν με ιδιαίτερη σχολαστικότητα ώστε να διασφαλιστεί ο βαθμός προστασίας τους ως προς την στεγανότητα, η σωστή και απρόσκοπτη λειτουργία τους και η καλαίσθητη εμφάνιση τους. Εντός πινάκων θα τοποθετούνται σε κανονικές αποστάσεις μεταξύ τους ώστε να είναι δυνατή η άνετη αφαίρεση, επισκευή και επανατοποθέτηση τους, χωρίς μεταβολή της κατάστασης των παρακείμενων οργάνων. Θα διασφαλίζεται επίσης άνεση χώρου εισόδου για την σύνδεση των καλωδίων των κυκλωμάτων και συμμετρική εμφάνιση.

Όπου απαιτείται τοποθέτηση εκτός πινάκων, η στήριξη των μεταδοτών/ενισχυτών θα γίνεται είτε σε ανοξείδωτες μικροκατασκευές, όπου τα μπουλόνια, βίδες κτλ. υλικά στερέωσης πρέπει να είναι κατασκευασμένα από ανοξείδωτο χάλυβα είτε εντός ηλεκτρολογικών πινάκων. Η θέση τοποθέτησης θα πρέπει να είναι σύμφωνη με τις οδηγίες του κατασκευαστή και εγκεκριμένη από την Υπηρεσία.

Όπου απαιτείται τα όργανα θα είναι αντιαεκρηκτικού τύπου (CENELEC EEx), ενώ στις περιοχές με όξινο περιβάλλον, οι αισθητήρες θα είναι κατασκευασμένοι για ανάλογες συνθήκες (βάσει πιστοποιητικού από την εταιρεία κατασκευής).

Οι αισθητήρες σε περιοχές που υπάρχει πιθανότητα πλημμύρας θα πληρούν την κλάση προστασίας IP68.

Μετά την εγκατάσταση των οργάνων μέτρησης, ο Ανάδοχος οφείλει να προσκομίσει στην Υπηρεσία, για έγκριση τα παρακάτω στοιχεία και πληροφορίες:

- Πιστοποιητικό βαθμονόμησης ή ελέγχου από τον κατασκευαστή
- Πίνακα σε γραπτή και ηλεκτρονική μορφή με τις παραμέτρους που εισήγαγε ο Ανάδοχος για την τοποθέτηση και ρύθμιση του οργάνου.
- Πίνακα με το πρόγραμμα συντήρησης που απαιτείται. Στο πρόγραμμα θα αναφέρεται και η περίοδος ανάμεσα στις συντηρήσεις και τα απαιτούμενα αναλώσιμα υλικά και ανταλλακτικά.

Ο Ανάδοχος υποχρεώνεται να υποβάλει τα στοιχεία των οργάνων που σκοπεύει να τοποθετήσει. Η υποβολή θα περιλαμβάνει μεταξύ των άλλων:

- Στοιχεία για τον κατασκευαστή των οργάνων.
- Τα λεπτομερή εγχειρίδια όλων των οργάνων που πρόκειται να τοποθετήσει.
- Σχέδια χωροθέτησης της θέσης των οργάνων για όσα όργανα θα τοποθετηθούν εκτός των ηλεκτρολογικών πινάκων.
- Λεπτομερή περιγραφή του τρόπου στήριξης των οργάνων και αναφορά στα υλικά που θα χρησιμοποιηθούν για την εργασία αυτή.
- Λίστα με τις προτεινόμενες από τον ανάδοχο ρυθμίσεις για κάθε όργανο.

- Σχέδια όδευσης της καλωδίωσης των οργάνων προς τους πίνακες που αυτά συνεργάζονται και λίστα των υλικών που θα κατασκευαστεί η όδευση αυτή, αν δεν υπάρχει ήδη υφιστάμενη διαδρομή.

## **5 ΕΛΕΓΧΟΙ ΚΑΙ ΔΟΚΙΜΕΣ**

### **5.1 ΓΕΝΙΚΑ**

Τα όργανα και όλα τα εξαρτήματά τους θα πρέπει να είναι επιθεωρήσιμα την περίοδο που τοποθετούνται από την Υπηρεσία επίβλεψης του έργου. Η τοποθέτηση, ρύθμιση και οι δοκιμές θα γίνουν με μέριμνα και με έξοδα του Αναδόχου.

Ο Ανάδοχος οφείλει με προειδοποίηση δύο εβδομάδων να ανακοινώσει στην Υπηρεσία για τις δοκιμές των οργάνων, που πρόκειται να προβεί για να παραστεί η Υπηρεσία εάν το επιθυμεί.

### **5.2 ΔΟΚΙΜΕΣ ΕΠΙ ΤΟΠΟΥ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ**

Επί τόπου του έργου θα πρέπει να πραγματοποιηθούν κατ' ελάχιστον οι παρακάτω έλεγχοι και δοκιμές και να εκδοθεί το αντίστοιχο πιστοποιητικό δοκιμών με ευθύνη του Αναδόχου:

- Γενικός οπτικός έλεγχος των οργάνων (τοποθετημένων εντός ή εκτός πινάκων).
- Έλεγχος σωστής τοποθέτησης των οργάνων και σύνδεσης των εξωτερικών καλωδίων σ' αυτά.
- Έλεγχος της σωστής αρίθμησης των κλώνων των καλωδίων.
- Ακολουθία εσωτερικών συνδέσεων.
- Έλεγχος σωστής συνεργασίας των παρεχομένων σημάτων από τα όργανα με το PLC.

Σε περίπτωση δυσλειτουργίας μετά την θέση των οργάνων σε λειτουργία η Υπηρεσία μπορεί να ζητήσει από τον Ανάδοχο να επαναλάβει όσες δοκιμές έχουν σχέσεις με την δυσλειτουργία. Οι δοκιμές αυτές θα γίνουν με δαπάνες του Αναδόχου.

### **5.3 ΥΠΟΒΟΛΗ ΜΕΤΑ ΤΗΝ ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ, ΡΥΘΜΙΣΗ ΚΑΙ ΘΕΣΗ ΣΕ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ**

Μετά την ολοκλήρωση της τοποθέτησης και της θέσης σε λειτουργία των οργάνων, θα υποβληθούν στην Υπηρεσία τα παρακάτω:

- Τα πιστοποιητικά των δοκιμών.
- Τα λεπτομερή εγχειρίδια όλων των οργάνων που τοποθετήθηκαν.
- Φυλλάδιο λειτουργίας και ανίχνευσης βλαβών στην Ελληνική γλώσσα.
- Φυλλάδιο οδηγιών λειτουργίας και συντήρησης στην Ελληνική γλώσσα.
- Τεχνικά φυλλάδια των οργάνων που τοποθετήθηκαν στην Ελληνική ή την Αγγλική γλώσσα.
- Φυλλάδιο όλων των ρυθμίσεων που έγιναν στα όργανα με επεξηγήσεις σχετικά με τι αναφέρεται η ρύθμιση.
- Κατάλληλα ρυθμιστικά διαλύματα ή εξοπλισμός βαθμονόμησης.