

Αριθ. μελέτης: 366

ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ

1. ΕΦΑΡΜΟΣΤΕΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΥΛΙΚΩΝ ΚΑΙ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

1.1 ΥΠΟΧΡΕΩΤΙΚΗ ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΤΩΝ ΕΤΕΠ, ΚΜΕ, ΤΣΥ, ΕΣΥ, ΠΤΠ κλπ

1.1.1 Οι παρούσες Τεχνικές Προδιαγραφές (ΤΠ) αναφέρεται στους τεχνικούς συμβατικούς όρους που περιγράφονται στο ΦΕΚ 2221 / 30-07-2012 το οποίο εγκρίνει τις 440 Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές με υποχρεωτική εφαρμογή σε όλα τα Δημόσια Έργα, σύμφωνα με τους οποίους και σε συνδυασμό με τους όρους των υπολοίπων συμβατικών τευχών, ο Ανάδοχος θα εκτελέσει τις κατασκευές του έργου.

1.1.2 Κάθε άρθρο του τιμολογίου της μελέτης του έργου, αντιστοιχείται με την αντίστοιχη ΕΤΕΠ στον Πίνακα που ακολουθεί. Οι αναφερόμενες ΕΤΕΠ μέρος των 440 του αναφερθέντος ΦΕΚ, προδιαγραφές αποτελούν αναπόσπαστα τμήματά της.

1.1.3 Αν ο Διαγωνιζόμενος διαπιστώσει απόκλιση συγκεκριμένου όρου των ΤΠ από την Κοινοτική Νομοθεσία οφείλει να ενημερώσει την Υπηρεσία εντός αποκλειστικής προθεσμίας εκπνέουσας την ημέρα κατάθεσης των προσφορών, δι' ειδικής επιστολής.

Στην αντίθετη περίπτωση:

- α.** στερείται του δικαιώματος οποιασδήποτε οικονομικής αποζημίωσης
- β.** στην περίπτωση που αναδειχθεί Ανάδοχος υποχρεούται επί πλέον να συμπράξει με το ΚτΕ 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.

1.2 ΣΥΜΠΛΗΡΩΜΑΤΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ

1.2.1 Για οποιοδήποτε υλικό, κατασκευή, ποιοτικό έλεγχο (διαδικασίες / μεθόδους / δοκιμές κλπ) που δεν καλύπτονται από:

- τις αναφερθείσες ΕΤΕΠ.
- τους κανονισμούς / προδιαγραφές / κώδικες από τα άρθρα του ΚΜΕ της ΕΣΥ και τους λοιπούς όρους δημοπράτησης.

θα εφαρμόζονται:

τα «Ευρωπαϊκά Πρότυπα» (ΕΤ) που έχουν εγκριθεί από την Ευρωπαϊκή Επιτροπή Τυποποίησης (CEN) ή από την Ευρωπαϊκή Επιτροπή Ηλεκτρονικής Τυποποίησης (CENELEC) ως «Ευρωπαϊκά Πρότυπα CEN» ή ως «Κείμενα εναρμόνισης (HD) σύμφωνα με τους κοινούς κανόνες των οργανισμών αυτών.

1.2.2 Συμπληρωματικά προς τα ανωτέρω και κατά σειράν ισχύος θα εφαρμόζονται:

- α. Οι Κοινές Τεχνικές Προδιαγραφές ήτοι εκείνες που έχουν εκπονηθεί με διαδικασία αναγνωρισμένη από τα κράτη - μέλη της Ευρωπαϊκής Ένωσης με σκοπό την εξασφάλιση της ενιαίας εφαρμογής σε όλα τα κράτη - μέλη και έχουν δημοσιευθεί στην Επίσημη Εφημερίδα των Ευρωπαϊκών Κοινοτήτων.
- β. Οι «Ευρωπαϊκές Τεχνικές Εγκρίσεις» (ΕΤΕ) που είναι οι ευνοϊκές τεχνικές εκτιμήσεις της καταλληλότητας ενός προϊόντος για χρήση, με γνώμονα την ικανοποίηση των βασικών απαιτήσεων για τις κατασκευές με βάση τα εγγενή χαρακτηριστικά του προϊόντος και τους τιθέμενους όρους εφαρμογής και χρήσης του. Τέτοιες (ΕΤΕ) χορηγούνται από τον οργανισμό που είναι αναγνωρισμένος για τον σκοπό αυτό από το εκάστοτε κράτος - μέλος.
- γ. Οι Πρότυπες Τεχνικές Προδιαγραφές (ΠΤΠ) του Ελληνικού Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (Υ.ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε) ή του προγενέστερου Υπουργείου Δημοσίων Έργων (Υ.Δ.Ε) καθ' ο μέρος αυτές δεν αντιβαίνουν την Κοινοτική Νομοθεσία και τις προβλέψεις των παρόντων Τεχνικών Προδιαγραφών.
- δ. Συμπληρωματικά προς τα παραπάνω, θα εφαρμόζονται οι προδιαγραφές ΕΛΟΤ (Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης) και σε συμπλήρωση αυτών οι Προδιαγραφές ISO (International Standards Organization) και σε συμπλήρωση αυτών οι ASTM των ΗΠΑ.

1.3 ΥΠΟΧΡΕΩΣΕΙΣ ΔΙΑΓΩΝΙΖΟΜΕΝΩΝ ΚΑΙ ΑΝΑΔΟΧΟΥ

Εφιστάται η προσοχή στους παρακάτω όρους:

- 1.3.1 Με την επιφύλαξη ισχύος των όρων των παραγρ. 1.1 και 1.2 ο Ανάδοχος θα καθορίζει με λεπτομέρεια, σε κάθε μελέτη όλες τις εφαρμοστέες προδιαγραφές. Τούτο θα γίνεται όχι αργότερα από την υποβολή της συναφούς μελέτης.
- 1.3.2 Κάθε διαγωνιζόμενος και συνεπώς ο Ανάδοχος με μόνη την υποβολή της Προσφοράς του αναγνωρίζει ότι οι προαναφερθείσες προδιαγραφές είναι κατάλληλες και επαρκείς για την εκτέλεση του Έργου και ότι αναλαμβάνει κάθε υποχρέωση, κίνδυνο ή συνέπεια που απορρέει από την εφαρμογή των.

1.4 ΔΑΠΑΝΕΣ ΑΝΑΔΟΧΟΥ

Όλες οι δαπάνες για την εφαρμογή των όρων των παρόντων Τεχνικών Προδιαγραφών και των σχετικών και/ή αναφερομένων κωδίκων / προδιαγραφών / κανονισμών θα βαρύνουν τον Ανάδοχο ασχέτως αν γίνεται ρητή σχετική αναφορά τούτου ή όχι. Ο Ανάδοχος δεν θα επιβαρυνθεί τις δαπάνες για μία συγκεκριμένη δραστηριότητα μόνον αν γίνεται ρητή και αδιαμφισβήτητη αναφορά σε σχετικό άρθρο των ΤΠ περί του αντιθέτου.

1.5 ΠΑΡΑΛΑΒΗ ΥΛΙΚΩΝ ΜΕ ΖΥΓΙΣΗ

1.5.1 Για την παραλαβή υλικών που γίνεται με ζύγιση, εφόσον στο αντικείμενο της εργολαβίας περιλαμβάνεται εκτέλεση τέτοιων εργασιών (χυτοσιδηρά είδη, σιδηρά είδη κλπ) ο ανάδοχος θα φροντίζει να εκδίδει τριπλότυπο ζύγισης και παραλαβής στο οποίο θα αναγράφεται:

1. Το είδος του υλικού (προεπαλειμμένες αντιολισθηρές ψηφίδες, χυτοσιδηρά υλικά κλπ)
2. Οι διαστάσεις καρότσας αυτοκινήτου
3. Ο αριθμός κυκλοφορίας του αυτοκινήτου
4. Η θέση λήψης
5. Η θέση απόθεσης
6. Η ώρα φόρτωσης
7. Η ώρα και η θέση εκφόρτωσης
8. Το καθαρό βάρος, και
9. Το απόβαρο αυτοκινήτου κλπ

- 1.5.2** Το παραπάνω τριπλότυπο θα υπογράφεται, κατά την εκφόρτωση στο έργο, από τον ή τους υπαλλήλους της Υπηρεσίας και τον Ανάδοχο ή τον αντιπρόσωπό του.
- 1.5.3** Κάθε φορτίο αυτοκινήτου πρέπει απαραίτητα να συνοδεύεται από το παραπάνω δελτίο ζύγισής του.
- 1.5.4** Τα παραπάνω δελτία ζύγισης και παραλαβής υλικών, θα πρέπει να συνοδευτούν στη συνέχεια από αναλυτική επιμέτρηση και σχέδια τοποθέτησης του υλικού (πχ για χυτοσιδηρά είδη οι θέσεις τοποθέτησης αυτών, κλπ)
Τα παραπάνω σχέδια τοποθέτησης θα είναι τα εγκεκριμένα σχέδια εφαρμογής της Υπηρεσίας.
- 1.5.5** Βάσει των παραπάνω δελτίων ζύγισης και παραλαβής υλικών, των αναλυτικών επιμετρήσεων και των σχεδίων εφαρμογής, θα συντάσσεται από την Υπηρεσία πρωτόκολλο παραλαβής του υλικού.

2. ΠΙΝΑΚΑΣ ΑΝΤΙΣΤΟΙΧΙΣΗΣ NET - ΕΤΕΠ

Παρακάτω παρουσιάζονται οι πίνακες που βασίζονται στα αναπόσπαστα παραρτήματα (Παράρτημα 3) της Εγκυκλίου 26 με αριθ. ΔΙΠΑΔ/οικ/356/ 4-10-2012 του Υπουργείου Ανάπτυξης Ανταγωνιστικότητας Υποδομών Μεταφορών και Δικτύων. Αυτοί αντιστοιχούν τα άρθρα των Νέων Ενιαίων Τιμολογίων που περιγράφουν κάθε εργασία για την άρτια και ολοκληρωμένη κατασκευή του υπό δημοπράτηση έργου, με τις Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές.

ΚΩΔΙΚΟΣ ΤΙΜΟΛΟΓΙΟΥ	ΣΥΝΤΟΜΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟΥ	Μον.	Κωδ.ΕΤΕΠ ΕΛΟΤ ΤΟ 1501-
1.	ΕΚΣΚΑΦΕΣ-ΕΠΙΧΩΣΕΙΣ-ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ-ΕΓΚΙΒΩΤΙΣΜΟΙ		
Άρθρο 1.01	Χρήση πινακίδων εργοταξιακής σήμανσης.	μην.	05-04-06-00
Άρθρο 1.03	Αναλάμποντες φανοί επισήμανσης κινδύνου	μην.	---
3.10	Εκσκαφές ορυγμάτων υπογείων δικτύων σε έδαφος γαιώδες - ημιβραχώδες		
3.10.02.01	Με πλάτος πυθμένα έως 3,00 μ, με την φόρτωση των προϊόντων επί αυτοκινήτου, την σταλία του αυτοκινήτου και την μεταφορά σε οποιαδήποτε απόσταση. Για βάθος ορύγματος έως 4,00μ	m ³	08-01-03-01
3.10.01.01	Με πλάτος πυθμένα έως 3,00 μ με την πλευρική απόθεση των προϊόντων εκσκαφής.	m ³	
3.11	Εκσκαφές ορυγμάτων υπογείων δικτύων σε έδαφος βραχώδες	m ³	08-01-03-01
3.11.02.01	Με την φόρτωση των προϊόντων επί αυτοκινήτου και την μεταφορά στο χώρο απόθεσης ή απόρριψης σε οποιαδήποτε απόσταση. Για βάθος έως 4,00μ	m ³	
ΝΑΟΙΚΑ/22.40.02	Διάνοξη οπής ή φωλέας σε άοπλο σκυρόδεμα. Για πάχος σκυροδέματος 0,16 έως 0,25 m.	m ³	---
Άρθρο 5.05.	Επίχωση κάθε είδους ορυγμάτων εντός πόλεως με θραυστό υλικό λατομείου της Π.Τ.Π. Ο-150	m ³	08-01-03-02
Άρθρο 5.04	Επιχώσεις ορυγμάτων με προϊόντα εκσκαφών με ιδιαίτερες απαιτήσεις συμπύκνωσης	m ³	08-01-03-02
Δ-3	Ασφαλτική προεπάλειψη	m ²	05-03-11-01
Δ-8.1	Ασφαλτική στρώση κυκλοφορίας συμπυκνωμένου πάχους 0,05 m με χρήση κοινής ασφάλτου	m ²	05-03-11-04
3.12	Προσαύξηση τιμών εκσκαφών ορυγμάτων υπογείων δικτύων για την αντιμετώπιση προσθέτων δυσχερειών από διερχόμενα κατά μήκος δίκτυα ΟΚΩ	m	02-08-00-00
Άρθρο 5.07	Διάστρωση και εγκιβωτισμός σωλήνων με άμμο λατομείου.	m ³	08-01-03-02

2.	ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΑ - ΦΡΕΑΤΙΑ ΚΛΠ.		
ΝΑΥΔΡΑ/9.10.03	Παραγωγή, μεταφορά, διάστρωση, συμπύκνωση και συντήρηση σκυροδέματος .Για κατασκευές από σκυρόδεμα κατηγορίας C12/15		01- 01- 01-00 / 01-01-02-00 / 01-01-03-00 / 01-01-04-00 /01-01-05-00 / 01-01-07-00
ΝΑΥΔΡΑ/9.10.05	Παραγωγή, μεταφορά, διάστρωση, συμπύκνωση και συντήρηση σκυροδέματος .Για κατασκευές από σκυρόδεμα κατηγορίας C20/25		01- 01- 01-00 / 01-01-02-00 / 01-01-03-00 / 01-01-04-00 /01-01-05-00 / 01-01-07-00
B-50	Βαθμίδες από μαλακό χυτοσίδηρο	kg	08-07-01-05
NT1	Προκατασκευασμένα φρεάτια	Τεμ.	---
3.	ΣΩΛΗΝΩΣΕΙΣ – ΔΙΚΤΥΑ-ΣΥΣΚΕΥΕΣ ΔΙΚΤΥΩΝ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ-ΛΟΙΠΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ		
Άρθρο 12.15	Δίκτυα υπό πίεση από σωλήνες ελατού χυτοσιδήρου (ductile iron)		---
12.15.03	Με σωλήνες DN 150 mm / κλάσης C40, κατά ΕΛΟΤ EN 545	m	---
13.03.03	Δικλείδες χυτοσιδηρές συρταρωτές με ωτίδες ονομαστικής πίεσης 30ατμ..Ονομαστικής διαμέτρου DN100mm με την προμήθεια, μεταφορά επί τόπου και πλήρη εγκατάσταση	τεμ	08-06-07-02
13.03.03	Δικλείδες χυτοσιδηρές συρταρωτές με ωτίδες ονομαστικής πίεσης 30ατμ..Ονομαστικής διαμέτρου DN150mm με την προμήθεια, μεταφορά επί τόπου και πλήρη εγκατάσταση	τεμ	08-06-07-02
13.17N	Μετρητές παροχής τύπου Woltman 16atm.	τεμ.	---
Άρθρο 12.17	Ειδικά τεμάχια σωληνώσεων από ελατό χυτοσίδηρο σφαιροειδούς γραφίτη (ductile iron)	τεμ.	---
12.17.01	Καμπύλες, ταυ, συστολές, πώματα κλπ, όλων των τύπων, μεγεθών, κλάσεων πίεσης λειτουργίας, κατά ΕΛΟΤ EN 545 και ΕΛΟΤ EN 598	kg	---
ΝΑΥΔΡΑ/13.10.02	Βαλβίδες εισαγωγής-εξαγωγής αέρα διπλής ενεργείας παλινδρομικού τύπου ονομαστικής πίεσης 25atm και ονομαστικής διαμέτρου DN 150mm	τεμ.	08-06-07-07
12.17.02	Στοιχεία αγκύρωσης (saddles) σωληνώσεων πίεσεως από ελατό χυτοσίδηρο σφαιροειδούς γραφίτη (ductile iron), κατά ΕΛΟΤ EN545, πλήρως εγκατεστημένα, με τους απαιτούμενους κοχλίες		---
12.17.02.03	Στοιχείο αγκύρωσης DN 150 mm	τεμ	---
16.16N	Διαμόρφωση σύνδεσης νέου αγωγού σε υφιστάμενο αγωγό οποιουδήποτε υλικού και οποιασδήποτε διαμέτρου	τεμ	----
4.	ΗΛΕΚΤΡΟΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ		
N.T.2	Ηλεκτρομηχανολογικός εξοπλισμός	τεμ	---
5.	ΔΕΞΑΜΕΝΗ		
N.T.3	Προκατασκευασμένη μεταλλική κυλινδρική δεξαμενή Βαρέως τύπου 150 m ³	τεμ	----

3. ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΠΟΥ ΔΕΝ ΕΧΟΥΝ ΑΝΑΘΕΩΡΗΘΕΙ

3.1 ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ Χ5

ΠΡΟΣΠΕΛΑΣΗ ΣΤΟ ΧΩΡΟ ΤΩΝ ΕΡΓΩΝ

Για όλες τις εργασίες κατασκευής των έργων (χωματουργικές, τεχνικές κλπ), εφόσον για την εκτέλεση των σχετικών εργασιών απαιτείται η κατασκευή οδών προσπέλασης, είτε για την προσπέλαση των μηχανημάτων στο χώρο των έργων ή λατομείων ή ορυχείων και γενικά σε χώρους λήψης κάθε είδους υλικών αναγκαίων για την εκτέλεση των έργων, είτε για τη μεταφορά του προσωπικού ή υλικών και εφοδίων, ο Ανάδοχος οφείλει να κατασκευάσει τα αναγκαία έργα ή να κάνει συντήρηση των υφισταμένων

3.2 ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ Χ6

ΚΑΘΑΙΡΕΣΗ ΚΑΙ ΑΝΑΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΟΔΟΣΤΡΩΜΑΤΩΝ

3.2.1 Αντικείμενο - Κατηγορίες οδοστρωμάτων

Η παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή αναφέρεται στον τρόπο τομής και ανακατασκευή των οδοστρωμάτων των οδών όπου ανοίγονται ορύγματα κλπ για την κατασκευή των αγωγών κλπ του αποχετευτικού δικτύου. Τα οδοστρώματα ανάλογα με το υλικό διάστρωσής τους διακρίνονται σε:

- Οδοστρώματα με ασφαλτικό τάπητα.
- Κυβολιθόστρωτα οδοστρώματα.
- Οδοστρώματα λιθόστρωτα με πλάκες ή λίθους που δεν έχουν κανονικό σχήμα.
- Οδοστρώματα από σκυρόδεμα

3.2.2 Τρόπος εκτέλεσης της εργασίας - Υλικά

3.2.2.1 Οδοστρώματα με ασφαλτικό τάπητα

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

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

Κατά την εργασία της επαναφοράς του οδοστρώματος, το επίχωμα του σκάμματος πρέπει να συμπιεστεί τόσο καλά πριν τοποθετηθεί το τελικό οδόστρωμα ώστε να αποκλείεται η πιθανότητα καθίζησης. Ο Ανάδοχος έχει τη σχετική ευθύνη μέχρι την οριστική παραλαβή του έργου.

Σε περίπτωση που εμφανιστούν καθιζήσεις στο οδόστρωμα, ο Ανάδοχος οφείλει να επιδιορθώσει το τμήμα με δαπάνη του, αφαιρώντας το υπάρχον οδόστρωμα ή και το επίχωμα του σκάμματος και ανακατασκευάζοντάς τα.

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

Πριν από τη διάστρωση του ασφαλτικού τάπητα, θα γίνεται επάλειψη των άκρων της τομής του οδοστρώματος με ψυχρή ασφαλτο ή άλλο κατάλληλο ασφαλτικό υλικό, για να εξασφαλιστεί η σύνδεση του νέου με το παλιό οδόστρωμα. Τα ασφαλτικά οδοστρώματα που κατασκευάζονται πρέπει να έχουν τελικό πάχος τουλάχιστον 5cm, να κατασκευάζονται όπως περιγράφεται στο σχετικό άρθρο του Τιμολογίου και πάντοτε σύμφωνα με τις εντολές που δίνει η Επιβλέπουσα Υπηρεσία για την κατασκευή τους, οπότε και η πληρωμή θα γίνεται σύμφωνα με τα σχετικά άρθρα του Τιμολογίου.

Στην εργασία κατασκευής ενός m² ασφαλτικού οδοστρώματος περιλαμβάνονται και οι εργασίες συμπίεσης και καθαρισμού του οδοστρώματος οι αναμίξεις και διαστρώσεις του ασφαλτικού μίγματος μαζί με τη μεταφορά του από τον τόπο ανάμιξης στον τόπο του έργου.

3.2.2.2 Οδοστρώματα από σκυρόδεμα

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

Η επίχωση της τάφρου θα γίνει όπως προβλέπεται στη σχετική Τεχνική Προδιαγραφή των επιχώσεων. Πάνω στα συμπακνωμένα επιχώματα θα διαστρωθεί και θα συμπακνωθεί στρώση από αμμοχάλικο τελικού πάχους 20cm. Στη συνέχεια θα διαστρωθεί άοπλο σκυρόδεμα των 200kgf τσιμέντου με μέσο πάχος 15cm. Πριν από τη διάστρωση του σκυροδέματος ο πυθμένας της σκάφης και τα χείλη της πρέπει να καθαριστούν καλά και να βραχούν με νερό. Στα χείλη του σκυροδέματος που κόπηκαν πρέπει να εφαρμοστεί υδαρές διάλυμα τσιμέντου για να εξασφαλιστεί η καλή σύνδεση του παλιού με το νέο σκυρόδεμα.

Η επάνω επιφάνεια θα είναι επίπεδη και θα μορφωθεί με πήχη, που εδράζεται στο παλιό οδόστρωμα και στις δύο μεριές της τάφρου, έτσι ώστε να συμπέσουν οι επιφάνειες του παλιού με το νέο οδόστρωμα.

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

3.2.3 Επιμέτρηση και πληρωμή

Η επιμέτρηση των εργασιών για την ανακατασκευή των οδοστρωμάτων γίνεται για κάθε τύπο οδοστρώματος ξεχωριστά σε m² πραγματικής επιφάνειας και εκτελέστηκε χωρίς να αφαιρούνται τα εμβαδά των παρεμβαλλόμενων εμποδίων στην επιφάνεια αυτή όπως π.χ. καλύμματα φρεατίων, εφόσον το εμβαδόν καθενός εμποδίου είναι μικρότερο των δύο τετραγωνικών μέτρων και συμβατικά - ανεξαρτήτως πραγματικού πάχους - για την επιμέτρηση των καθαίρεσης πάχους 10cm.

Η πληρωμή του Αναδόχου θα γίνεται για την επιφάνεια που επιμετρήθηκε με τις αντίστοιχες τιμές μονάδας του Τιμολογίου αποκατάστασης των οδοστρωμάτων ήτοι ασφαλτικής προεπάλειψης, κατασκευή ασφαλτικής στρώσης βάσεως, ασφαλτικής στρώσης κυκλοφορίας και καθαρής μεταφοράς ασφαλτομίγματος.

Αυτή η τιμή και πληρωμή αποτελούν πλήρη αποζημίωση για την παροχή από τον Ανάδοχο όλων των απαιτούμενων μηχανημάτων και μεταφορικών μέσων, εγκαταστάσεων, εφοδίων, υλικών και εργασίας για την πλήρη εκτέλεση του έργου, όπως αυτό περιγράφεται στην αντίστοιχη προηγούμενη παράγραφο.

Το πλάτος οδοστρώματος που κόπηκε και ανακατασκευάστηκε και είναι μεγαλύτερο από 15cm σε σχέση με αυτό που καθορίζει η μελέτη ή η Επιβλέπουσα Υπηρεσία, δεν πληρώνεται στον Ανάδοχο, ο οποίος όμως είναι υποχρεωμένος να το κατασκευάσει με δικά του έξοδα.

3.3 ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ Χ7

ΚΑΘΑΙΡΕΣΗ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ ή ΛΙΘΟΔΟΜΗΣ

3.3.1 Αντικείμενο

Η Τεχνική Προδιαγραφή αυτή αναφέρεται στην καθαίρεση θεμελίων ή ανωδομών από οπλισμένο ή άοπλο σκυρόδεμα που συναντούνται κατά την εκτέλεση των έργων του αποχετευτικού δικτύου.

3.3.2 Τρόπος εκτέλεσης της εργασίας

Η καθαίρεση θα γίνεται είτε με μηχανικά μέσα είτε με τα χέρια και με τον πιο κατάλληλο για κάθε περίπτωση τρόπο.

Η έκταση της καθαίρεσης θα καθορίζεται από την Επιβλέπουσα Υπηρεσία επί τόπου του έργου. Πρόσθετη καθαίρεση δεν θα πληρώνεται στον Ανάδοχο που είναι μάλιστα υποχρεωμένος να τη αποκαταστήσει με δικά του έξοδα. Η εργασία πρέπει να γίνεται με ιδιαίτερη προσοχή για να μην διαταραχθεί το υπόλοιπο τμήμα του σκυροδέματος. Ο Ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να παίρνει όλα τα απαραίτητα μέτρα κατά την εκτέλεση των εργασιών καθαίρεσης.

Τα προϊόντα που προέρχονται από την καθαίρεση των σκυροδεμάτων, θα απομακρύνονται αμέσως από την περιοχή όλων των έργων επειδή θεωρούνται ακατάλληλα για οποιαδήποτε εργασία επίχωσης.

Ο Ανάδοχος δεν αποζημιώνεται ιδιαίτερα για την έκριψη και διάσθρωση των προϊόντων καθαίρεσης που θα γίνει σε θέσεις κατάλληλες που θα υποδειχθούν από την Υπηρεσία Επίβλεψης, επειδή η αμοιβή για την εργασία περιλαμβάνεται στην τιμή μονάδας της προσφοράς του “καθαίρεση σκυροδέματος ή λιθοδομής”.

3.3.3. Επιμέτρηση - Πληρωμή

Η επιμέτρηση της εργασίας θα γίνεται με m³ οπλισμένου ή άοπλου σκυροδέματος και λιθοδομής που καθαιρέθηκε. Καμία επιμέτρηση δεν πρόκειται να γίνει για πρόσθετες καθαιρέσεις πέραν αυτών που προσδιόρισε η Επιβλέπουσα Υπηρεσία.

Η πληρωμή θα γίνεται για τον όγκο που επιμετρήθηκε σύμφωνα με τα παραπάνω, με την αντίστοιχη τιμή μονάδας του Τιμολογίου. Αυτή η τιμή και πληρωμή αποτελούν πλήρη αποζημίωση για την παροχή όλων των απαιτούμενων μηχανημάτων κλπ.

3.4 ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ Χ11

ΠΡΟΣΩΡΙΝΕΣ ΓΕΦΥΡΩΣΕΙΣ ΣΕ ΤΑΦΡΟΥΣ

3.4.1 Αντικείμενο

Η διάνοιξη της τάφρου και η εκτέλεση των λοιπών εργασιών του δικτύου της μελέτης, εγκάρσια σε υφιστάμενους δρόμους πυκνής κυκλοφορίας οχημάτων και διέλευσης πεζών θα γίνουν με ιδιαίτερα γρήγορο ρυθμό, όπως θα καθορισθεί από τις αρμόδιες Αρχές, Δήμος, Τροχαία κλπ). Με την επιδίωξη της ταχείας απόδοσης στην κυκλοφορία των δρόμων, εκτός από τα άλλα προστατευτικά μέτρα που θα ληφθούν σε όλο το μήκος της τάφρου όπου θα εγκατασταθούν αγωγοί ύδρευσης θα πραγματοποιηθούν, όπου απαιτείται, προσωρινές γεφυρώσεις που θα επιτρέπουν την κανονική κυκλοφορία των οχημάτων και πεζών ταυτόχρονα με την συμπλήρωση των εργασιών του δικτύου, μέχρι να αποκατασταθεί το οδόστρωμα.

Οι προσωρινές γεφυρώσεις συνίσταται στην κατασκευή ξύλινων ή μεταλλικών πεζογεφυρών πλάτους τουλάχιστον ενός μέτρου και γεφυρών διέλευσης οχημάτων για όσο πλάτος απαιτείται. Οι πεζογέφυρες τοποθετούνται σε ορισμένα τμήματα από 30m μέχρι 100m, ανάλογα με την πυκνότητα οίκησης της περιοχής, ενώ οι γέφυρες οχημάτων μόνο εκεί που κρίνεται απαραίτητο και υποδεικνύεται από τις αρμόδιες Αρχές για την απρόσκοπτη κυκλοφορία των οχημάτων.

3.4.2 Προσωρινές πεζογέφυρες

Οι πρόχειρες πεζογέφυρες θα αποτελούνται από χονδροσανίδες (μαδέρια) τοποθετημένα επιφανειακά σε επαφή, ώστε να δημιουργείται επίπεδη επιφάνεια πλάτους τουλάχιστο ενός (1) μέτρου και μήκους αρκετού για την ασφαλή στήριξη από τις δύο μεριές της τάφρου. Οποσδήποτε το μήκος των μαδερικών δεν είναι μικρότερο από 2,5m.

Στις δύο άκρες οι χονδροσανίδες θα συνδέονται με εγκάρσια ξύλινα τεμάχια (μήκος κάθε τεμαχίου 1m) στερεά, επάνω στα οποία θα εδράζονται και με τα οποία η όλη κατασκευή θα στηρίζεται αμετακίνητα σε στερεό έδαφος στις πλευρές της τάφρου. Πάνω στην επιφάνεια των χονδροσανίδων θα καρφωθούν ανά 0,5m περίπου αντιολισθητικές πήχεις οι οποίες θα χρησιμεύουν και για σύνδεση των τεμαχίων.

Κατά μήκος των πλευρών της πεζογέφυρας θα τοποθετηθούν στηρίγματα ασφάλειας σε ύψος ενός (1) μέτρου περίπου αποτελούμενα είτε από τεμάχια σανίδων οριζόντια, τοποθετημένα και στερεωμένα στα άκρα τους σε κατάλληλους ορθοστάτες, είτε από σχοινιά που θα προσδεθούν καλά. Η τοποθέτηση των στηριγμάτων ασφάλειας θα γίνει προσεκτικά, ενώ η όλη κατασκευή θα είναι στιβαρή και θα παρέχει κάθε δυνατή ασφάλεια στους διερχόμενους.

Η διάταξη της πεζογέφυρας, θα πρέπει να μπορεί να μετακινείται ώστε χωρίς αποσυναρμολόγηση να σηκώνεται και να επανατοποθετείται και τελικά, μετά τις επιχώσεις, να μετακινείται για νέα χρησιμοποίηση σε άλλο ανοιγμένο τμήμα.

3.4.3 Προσωρινές γέφυρες για οχήματα

Η πιο απλή κατασκευή της προσωρινής γεφύρωσης που θα περνάνε οχήματα συνίσταται στην χρησιμοποίηση σιδερένιων λαμαρινών ικανού πάχους, που τοποθετούνται στην τομή του δρόμου αμέσως μετά την εκσκαφή. Σ' αυτή την περίπτωση κάθε τεμάχιο χολυβοελάσματος (λαμαρίνα) πρέπει να είναι ορθογωνικής μορφής, πλευράς τουλάχιστο 2m x 2m και ελάχιστου πάχους 20mm για προβλεπόμενο μέγιστο πλάτος τάφρου ίσο με 1,30m - 1,50m. Τα σιδερένια τεμάχια θα φέρουν στις δύο μεριές κατάλληλες λαβές για την ανάρτηση και τις μετακινήσεις. Οι πλευρές εγκάρσια στην τάφρο δε θα παρουσιάζουν ανωμαλίες ώστε να είναι δυνατή η παράθεση περισσότερων σιδερένιων τεμαχίων για την απόκτηση του επιθυμητού πλάτους της γέφυρας.

Από τον εργολάβο μπορεί να χρησιμοποιηθεί οποιοσδήποτε κατάλληλος τρόπος κατασκευής της γεφύρωσης αλλά με προκατασκευασμένα στοιχεία, ισοδύναμης επιφάνειας και αντοχής, π.χ. με χρησιμοποίηση ξύλινων δοκών κλπ.

Σε κάθε περίπτωση κατασκευής γεφύρωσης οχημάτων θα πρέπει να εξασφαλίζεται το πλάτος διέλευσης, η ομαλότητα και η αντοχή της επιφάνειας έδρασης και ο αποκλεισμός ολίσθησης και γενικά μετακίνησης κατά την χρησιμοποίηση κατασκευής. Επίσης θα πρέπει να δοθεί προσοχή ώστε να μην δημιουργηθούν τοπικές καταστροφές του οδοστρώματος. Πριν από την κατασκευή η Υπηρεσία επίβλεψης θα πρέπει να εγκρίνει τα σχέδια του εργολάβου και να καθορίσει τα φορτία διέλευσης από την προσωρινή γεφύρωση. Απόλυτη ευθύνη για την αντοχή της γεφύρωσης θα έχει ο εργολάβος που είναι υποχρεωμένος να μελετήσει την όλη κατασκευή.

3.4.4 Επιμετρήσεις και πληρωμές

Οι ξύλινες γέφυρες οχημάτων επιμετρούνται και πληρώνονται επίσης σε κυβικά μέτρα χρησιμοποιούμενης ξυλείας σύμφωνα με το ίδιο άρθρο του τιμολογίου. Αν με ειδική εντολή της υπηρεσίας επίβλεψης θα κατασκευασθούν μεταλλικές γέφυρες οχημάτων ή με διάφορα άλλα υλικά εκτός του ξύλου, θα πληρωθούν με νέες τιμές μονάδων.

3.5 ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ Χ12

ΠΡΟΣΩΡΙΝΗ ΣΤΗΡΙΞΗ ΑΓΩΓΩΝ ΚΑΙ ΣΤΥΛΩΝ ΕΝΤΟΣ ΤΗΣ ΤΑΦΡΟΥ

3.5.1 Αντικείμενο

Κατά την εκτέλεση των διαφόρων άσκαφων θα αποκαλυφθεί πιθανός αριθμός σωληνώσεων οι οποίες συναντούν την τάφρο σε διάφορα βάθη. Τέτοιες σωληνώσεις μπορεί να είναι διακλαδώσεις ή κύριοι αγωγοί κοινής ωφελείας σε λειτουργία για τους οποίους πρέπει να αποφευχθούν οποιεσδήποτε βλάβες σε όλο το διάστημα εκτέλεσης των έργων.

Εκτός από τους αγωγούς κοινής ωφελείας θα συναντηθούν τυχόν άλλα εμπόδια όπως καλώδια της Δ.Ε.Η, του Ο.Τ.Ε κλπ τοποθετημένα ή όχι μέσα σε προστατευτικές σωληνώσεις. Επίσης θα απαιτηθούν πιθανό αντιστηρίξεις σε στύλους (Δ.Ε.Η., Ο.Τ.Ε. κλπ).

Η προδιαγραφή αυτή αναφέρεται στα μέτρα προστασίας των παραπάνω σωληνώσεων και καλωδίων και όχι στην επιβάρυνση του έργου εξαιτίας καθυστερήσεων, η οποία καλύπτεται και συμπεριλαμβάνεται στην δαπάνη των κυριών εργασιών, δηλαδή των χωματουργικών και της κατασκευής του αγωγού.

3.5.2. Τρόπος στήριξης και εργασίας

Στη θέση κάθε σωλήνωσης που εντοπίζεται, οι εκσκαφές της τάφρου με όποιο τρόπο και αν γίνονται θα συνεχισθούν από τις δύο πλευρές της σωλήνωσης, ενώ θα αφηθεί άθικτο αρκετό πλάτος εδαφικής ζώνης για την ασφάλεια των κατασκευών, (περίπου 0,5m από κάθε μεριά και σε βάθος μέχρι τον πυθμένα της τάφρου). Το τμήμα αυτό του εδάφους που αφήνεται θα εκσκαφθεί με χέρια και ύστερα από την κατασκευή της προσωρινής στήριξης της σωλήνωσης που περιγράφεται στη συνέχεια.

Θα γίνει προσεκτική αποκάλυψη της σωλήνωσης μέχρι τη στάθμη έδρασης της και θα ακολουθήσει η στήριξη. Στην αρχή η στήριξη θα γίνει με ανάρτηση. Για τον λόγο αυτό πάνω στη σωλήνωση θα τοποθετηθούν τουλάχιστο δυο δοκάρια ικανοποιητικής αντοχής για την ανάρτηση της σωλήνωσης που μπορεί να είναι είτε καδρόνια από ανθεκτική ξυλεία με διατομή τουλάχιστο 8 x 8cm είτε χαλυβδοσωλήνες ή άλλο υλικό. Η αντοχή των δοκαριών πρέπει να είναι τόση ώστε να μπορούν να φέρουν το βάρος της σωλήνωσης και ταυτόχρονα να φέρουν το βάρος του εργάτη που τυχόν θα στηριχθεί προσωρινά σ' αυτά

κατά την εκτέλεση των εργασιών, χωρίς κίνδυνο να σπάσουν ή να υποχωρήσουν αισθητά, με αποτέλεσμα να προκληθεί οποιαδήποτε βλάβη στη σωλήνωση. Η στήριξη των δοκών που αναφέρθηκαν πρέπει να είναι σταθερή στα άκρα τους πάνω σε κοινή βάση έδρασης από ξύλινους τάκου ή άλλο υλικό, με την οποία θα προσδένονται ή θα καρφώνονται για να δημιουργηθεί καλύτερη συνεργασία μεταξύ τους και αποφυγή οποιασδήποτε μετακίνησης. Αν χρειασθεί θα δημιουργηθούν κατάλληλης υποδοχής (φωλιές) για την στήριξη των δοκών. Οι σχετικές μικροεκκαφές ή άλλες εργασίες καλύπτονται από τις αντίστοιχες προδιαγραφές.

Μετά την τοποθέτηση των δοκών ανάρτησης περνούν κάτω από τη σωλήνωση και κάθετα σ' αυτήν κατάλληλα υποθέματα σε επαφή τα οποία δένονται στις άκρες τους με αυτήν με χοντρό σύρμα. Κατά κανόνα τα παραπάνω υποθέματα θα είναι τρία, ένα στο μέσο και δύο στις πλευρές της τάφρου.

Αν οι αγωγοί που πρόκειται να στηριχθούν, αποτελούνται από ηλιοσωλήνες ή τσιμεντοσωλήνες μικρού μήκους, τότε το κάθε τεμάχιο θα αναρτηθεί ιδιαίτερα. Αν η φύση της σωλήνωσης επιτρέπει την πλήρη αποκάλυψη χωρίς κίνδυνο μπορεί να τοποθετηθεί μόνο ένα υπόθεμα κάτω από τον αγωγό σ' όλο το πλάτος της τάφρου και στη συνέχεια πρόσδεσή του στις δοκούς στήριξης.

Διευκρινίζεται ότι τα υποθέματα δεν πρέπει να παραλείπονται ακόμα και αν το υλικό της σωλήνωσης επιτρέπει την απευθείας πρόσδεση με σύρμα κι αυτό για να προστατεύεται η σωλήνωση στην κάτω πλευρά κατά την εκτέλεση των υπολοίπων εργασιών, (αποπεράτωση, εκσκαφών, τοποθέτηση του αγωγού που πρόκειται να εγκατασταθεί κλπ). Επίσης η ανάρτηση και η πρόσδεση των συρμάτων πρέπει να είναι ισχυρή και ομοιόμορφα τανυσμένη αλλά όχι υπερβολικά ώστε να αποφευχθεί οποιαδήποτε περίπτωση μετακίνησης ή καταπόνησης των στηριζόμενων σωληνώσεων.

Σε περιπτώσεις που συναντούνται μεταλλικοί αγωγοί ύδρευσης δεν χρειάζεται ιδιαίτερη στήριξη εκτός από τα συνηθισμένα μέτρα ασφαλείας που ανάγονται στις γενικές ευθύνες της ανάδοχου, χωρίς ιδιαίτερη αποζημίωση.

Για τις αντιστηρίξεις στύλων ξύλινων, μεταλλικών ή από σκυρόδεμα, όταν υπάρχει φόβος καταστροφής τους από γειτονικές εκσκαφές, θα χρησιμοποιηθούν γνωστές μέθοδοι και υλικά (ξυλεία, σύνδεσμοι κλπ), σε συνδυασμό με όσα αναφέρονται στην παράγραφο 6 της προδιαγραφής των εκσκαφών.

3.5.3. Επιμέτρηση και πληρωμή

Οι στηρίξεις των αγωγών επιμετρούνται σε μέτρα μήκους σωληνώσεων τα οποία στηρίχθηκαν πλήρως και επιτυχία σε όλη την διάρκεια των εργασιών, δηλαδή από την αρχική στήριξη μέχρι την πλήρη άρση της η οποία θα γίνει προσδευτικά κατά την επίχωση της τάφρου.

Η τεχνική αυτή προδιαγραφή ισχύει για οποιαδήποτε θέση σωλήνωσης και μέχρι γωνίας 45ο (μοιρών) αυτής με τον άξονα της τάφρου και ελεύθερου ανοίγματος (στηριζόμενου μήκους σωληνώσεως) δύο (2) μέτρων.

Η πληρωμή θα γίνει σύμφωνα με το αντίστοιχο άρθρο του τιμολογίου για κάθε μέτρο μήκους στήριξης του αγωγού. Περισσότεροι αγωγοί που περιλαμβάνονται σε ιδεατό κύλινδρο διαμέτρου ενός (1) μέτρου που τον ίδιο άξονα με τον μεγαλύτερο αγωγό, θεωρούνται σαν ένας αγωγός. Αν υπάρχουν και άλλοι αγωγοί έξω από τον παραπάνω ιδεατό κύλινδρο, τότε καταβάλλεται ακόμα μια φορά η τιμή του ίδιου άρθρου.

Οι αντιστηρίξεις στύλων επιμετρούνται σε τεμάχια και πληρώνονται με το αντίστοιχο άρθρο του τιμολογίου.

3.6 ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ ΤΠ1

ΣΧΕΔΙΑ ΑΠΟΤΥΠΩΣΕΩΣ ΚΑΙ ΕΞΑΣΦΑΛΙΣΕΩΣ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ

3.6.1 Αντικείμενο

Προ της ενάρξεως των εργασιών θα γίνει με ηλεκτρονικό όργανο ταχυμετρική αποτύπωση στην περιοχή των αγωγών για όλο το μήκος αυτών και με πλάτος 20m στην οποία θα υπάρχουν και οι ρυμοτομικές και οικοδομικές γραμμές και οι όψεις των οικοδομών. Η αποτύπωση θα γίνει με ηλεκτρονικό όργανο κατάλληλο για εισαγωγή σε Γεωγραφικό Πληροφοριακό Σύστημα, θα είναι εξαρτημένη από το

τριγωνομετρικό δίκτυο της περιοχής τα δε υψόμετρα θα είναι απόλυτα. Στην οριζοντιογραφία θα σημειωθεί και η πασσάλωση του αγωγού, όπως θα γίνει επί τόπου από τον ανάδοχο.

Τα παραπάνω σχέδια θα παραδοθούν υπό κλίμακα 1:500 σε τρία αντίγραφα στην Υπηρεσία για έγκριση.

Μόλις περαιωθεί η κατασκευή των έργων θα καταρτισθούν σχέδια και τεύχος που θα δίνουν πλήρη εικόνα του κατασκευασμένου αγωγού με τις διακλαδώσεις του και όλα τα τεχνικά έργα, βασιζόμενα στα λεπτομερειακά σχέδια που θα συνοδεύουν τις επί μέρους επιμετρήσεις ή τα κατά καιρούς συνταχθέντα ΠΠΑΕ.

Η απεικόνιση των εκτελεστέων έργων και ιδίως των αγωγών θα είναι σαφής υψομετρικός και οριζοντιογραφικός ώστε, βάσει αυτών, να μπορεί οποτεδήποτε να επισημανθεί η ακριβής θέση των αγωγών, των ειδικών τεμαχίων, των φρεατίων και υδροσυλλογής των κάθε φύσεως εξάρτημα των και οργάνων λειτουργίας καθώς και των εγκαταστάσεων των υπογείων δικτύων άλλων Ο.Κ.Ω. που έχουν συναντηθεί. Τα σχέδια αυτά θα υποβληθούν στην υπηρεσία σε πρωτότυπο και τρία αντίγραφα τους θα συνοδεύουν τον τελικό συνοπτικό επιμετρητικό πίνακα (πέραν των άλλων στοιχείων). Επίσης το τεύχος στο πρωτότυπο και τρία αντίγραφα.

3.6.2 Βασικό περιεχόμενο των στοιχείων

3.6.2.1 Οριζοντιογραφία του έργου, σε κλίμακα 1:500 πάνω στο τοπογραφικό σχέδιο της αποτυπώσεως του αναδόχου.

Στην οριζοντιογραφία θα αναγράφονται:

1. Ο άξονας όλων των αγωγών του έργου στην ακριβή του θέση σε σχέση με τις οικοδομικές γραμμές και άλλα μόνιμα στοιχεία συσχετισμού.
2. Οι υπάρχοντες αγωγοί στις οδούς όπου κατασκευάζονται τα έργα.
3. Οι ακριβείς θέσεις των φρεατίων, των στομιών επισκέψεως αυτών και των τεχνικών έργων με εξασφαλίσεις σαφείς και από σταθερά σημεία (όχι δένδρα ή κολώνες) και με την εμφάνιση που θα ορίσει η επίβλεψη (π.χ. σαν λεπτομέρεια στην άκρη του σχεδίου ή σε ειδικό τεύχος εξασφαλίσεων, αν δεν είναι δυνατόν να σχεδιασθούν καθαρά μέσα στην οριζοντιογραφία).
4. Τα απόλυτα υψόμετρα καλυμμάτων και ροής.
5. Τα υψόμετρα ροής, οι εξασφαλίσεις της αρχής και του πέρατος των αναμονών αγωγών που κατασκευάστηκαν.
6. Ουσιώδη ενδιάμεσα μήκη (μεταξύ φρεατίων κλπ) καθώς και σημαντικά στοιχεία αγωγών (υλικό, διάμετρος, κλίση κλπ).
7. Παρατηρήσεις σχετικές με αγωγούς που παραλαμβάνονται ή διοχετεύονται ή καθαιρούνται κλπ.

3.6.2.2 Γενική οριζοντιογραφία του έργου με την κλίμακα κατά προτίμηση 1:5.000, της οποίας το τοπογραφικό υπόβαθρο θα δοθεί από την επίβλεψη.

3.6.2.3 Μηκοτομές των κυρίων αγωγών του έργου με την κλίμακα της μελέτης όπου θα σχεδιάζονται και θα αναγράφονται απαραίτητα, ήτοι:

1. Υψόμετρα εδάφους και ερυθράς.
2. Υψόμετρα ροής και εκσκαφής.
3. Χιλιομέτρηση της θέσεως των φρεατίων, των ειδικών τεμαχίων και λοιπών εξαρτημάτων.
4. Υλικά, διάμετροι, μήκη, κλίσεις κλπ.
5. Τα ονόματα των οδών κατά μήκος και εγκάρσιως του αγωγού.
6. Οι αγωγοί Ο.Κ.Ω. που συναντήθηκαν.

3.6.2.4 Σχέδια λεπτομερειών των αγωγών, των φρεατίων και των άλλων Τεχνικών Έργων

Όπως αυτά κατασκευάστηκαν με τις κλίμακες αντιστοίχων σχεδίων της μελέτης, εκτός αν η επίβλεψη ορίσει άλλες. Στα σχέδια θα αναγράφονται απαραίτητα τα υλικά το είδος του σκυροδέματος και του οπλισμού, αναπλύγματα οπλισμών διαστάσεις χαρακτηριστικά. υψόμετρα ροής.

3.6.3 Τεύχος περιγραφής των έργων

Εκτός των σχεδίων θα παραδοθεί και τεύχος όπου:

1. Θα περιγράφεται συνοπτικά το τεχνικό ιστορικό του έργου ανά δρόμο και οι μέθοδοι κατασκευής,
2. Θα δίνεται πίνακας κατασκευασθέντων έργων σε κάθε δρόμο όπου θα φαίνονται οι αγωγοί ή τα άλλα έργα που κατασκευάστηκαν, περιγραφή της αρχής και του πέρατός του κάθε έργου: το υλικό, η διάμετρος κλπ και το κόστος κατά προσέγγιση. Υπόδειγμα πίνακας θα δοθεί από την Επίβλεψη.

3.6.4 Επιμέτρηση - Πληρωμή

Η όλη εργασία καταρτίσεως των ανωτέρω δεν τυγχάνει ιδιαίτερας αμοιβής. Τα σχέδια θα υποβληθούν με 3 φωτοτυπίες (επί πλέον αυτών που θα απαιτηθούν για την οριστική επιμέτρηση).

Ιδιαίτερη προσοχή πρέπει να δοθεί στην διευκρίνηση ότι η παρούσα εργασία θα είναι αυτόνομη, δεν θα παραπέμπει στα σχέδια των επιμετρήσεων αλλά θα επαναλαμβάνει όσα χρειάζονται, τα σχέδια και το τεύχος θα έχουν το τίτλο του έργου με την ένδειξη “αποτύπωση” και θα είναι αρμοδίως υπογραμμένα, και ότι τα αντίγραφα θα παραδοθούν σε τρία ξεχωριστά ντοσιέ και τα διαφανή σε συσκευασία.

3.7 ΑΓΩΓΟΙ ΠΙΕΣΗΣ ΜΕ ΣΩΛΗΝΕΣ ΑΠΟ ΕΛΑΤΟ ΧΥΤΟΣΙΔΗΡΟ ΓΙΑ ΠΟΣΙΜΟ ΝΕΡΟ

3.7.1 ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ ΕΡΓΑΣΙΩΝ

Η παρούσα τεχνική προδιαγραφή περιλαμβάνει τις απαιτήσεις για τα υλικά κατασκευής και τις διαδικασίες τοποθέτησης/ συναρμολόγησης για την κατασκευή δικτύων ύδρευσης από σωλήνες ελατού χυτοσιδήρου (ductile iron).

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

Οι σωλήνες θα φέρουν εσωτερική προστασία από φυγοκεντρικά εφαρμοζόμενη τσιμεντοκοκκία, εξωτερική προστασία και θα παραδίδονται με συνδέσμους τύπου καμπάνας ή με ωτίδες (φλάντζες) ή αυτοαγκυρούμενους συνδέσμους.

3.7.2 ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΑΠΟΔΟΧΗΣ ΕΝΣΩΜΑΤΟΥΜΕΝΩΝ ΥΛΙΚΩΝ

ΙΣΧΥΟΝΤΑ ΠΡΟΤΥΠΑ

Τα ακόλουθα πρότυπα ισχύουν στην τελευταία έκδοση τους.

EN 545 Ductile iron pipes, fittings, accessories and their joints for water pipelines - Requirements and test methods -- Σωλήνες, εξαρτήματα και ειδικά τεμάχια από ελατό χυτοσίδηρο για δίκτυα ύδρευσης. Απαιτήσεις και μέθοδοι δοκιμών.

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

ISO 8179-1 Ductile iron pipes - External zinc-based coating - Part 1: Metallic zinc with finishing layer -- Σωλήνες ελατού χυτοσιδήρου. Εξωτερική επίστρωση ψευδαργύρου.

EN 197-1 Cement - Μέρος 1: Composition, specifications and conformity criteria for common cements

EN 14901 Ductile iron pipes, fittings and accessories — Epoxy coating (heavy duty) of ductile iron fittings and accessories — Requirements and test methods

EN681-1 Elastomeric seals — Material requirements for pipe joint seals used in water and drainage applications — Μέρος 1: Vulcanized rubber

EN 805 Water supply — Requirements for systems and components outside buildings

ΒΑΣΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΣΩΛΗΝΩΝ ΚΑΙ ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΩΝ

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

Ιδιότητα	Συμβολισμός	Μονάδα	Σωλήνες	Ειδικά τεμάχια
Εφελκυστική αντοχή	Rm	MP _a	420	400
Τάση διαρροής	R _{p0.2}	MP _a	300	300
Επιμήκυνση σε θραύση	A	%	10	5
Σκληρότητα κατά Brinell	HB		230	250

Ιδιότητα	Συμβολισμός	Μονάδα	Σωλήνες	Ειδικά τεμάχια
Μέτρο ελαστικότητας	E	MP _a		170.000
Λόγος Poisson	P	-		0,28
Συντελεστής θερμικής διαστολής		cm/°C		11,5x10 ⁻⁶

Οι σωλήνες και τα ειδικά τεμάχια θα φέρουν επισήμανση, σύμφωνα με τις απαιτήσεις των προτύπων EN 545, με τα στοιχεία του κατασκευαστή, την ονομαστική διάμετρο (DN), την κλάση του σωλήνα C, το έτος κατασκευής, τον συμβολισμό του ελατού χυτοσιδήρου (GS) και το πρότυπο βάσει του οποίου κατασκευάστηκε ο σωλήνας (π.χ. EN 545:20.. τελευταία έκδοση).

Οι σωλήνες, τα ειδικά τεμάχια και οι στεγανωτικοί δακτύλιοι θα προέρχονται από παραγωγική διαδικασία κατάλληλα πιστοποιημένη (EN ISO).

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

Η κλάση των σωλήνων για τα δίκτυα υπό πίεση θα είναι κατά EN 545 και σύμφωνα με τον πίνακα 16 (C25, C30, C40, κλπ) και 17. Αντίστοιχα θα είναι και η κλάση των ειδικών τεμαχίων (καμπύλες, ταυ κ.λπ.).

Ο Ανάδοχος θα υποβάλλει στην Υπηρεσία προς έγκριση πλήρη τεχνικά στοιχεία των σωλήνων, συνδέσμων και ειδικών τεμαχίων καθώς και τα πιστοποιητικά τους που προτίθεται να χρησιμοποιήσει στο έργο (υλικό κατασκευής, συστήματα προστασίας, διατάξεις σύνδεσης κ.λπ.).

ΕΠΕΝΔΥΣΕΙΣ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ

Εσωτερική επένδυση

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

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

ΣΩΛΗΝΕΣ ΥΔΡΕΥΣΗΣ (EN 545)

Ονομαστική διάμετρος (mm)	Ονομαστικό πάχος επένδυσης (mm)
D40 - D300	3,0
D300 - D600	5,0
D700 - D1200	6,0
D1400 - D2000	9,0

Η επένδυση με τσιμεντοκονία δεν επεκτείνεται στους κώδωνες ή το εσωτερικό των φλαντζών σύνδεσης. Οι περιοχές αυτές του σωλήνα θα προστατεύονται με βαφή ακρυλικής ρητίνης με βάση το νερό, πάχους τουλάχιστον 100 μm.

Η επιφάνεια της επένδυσης θα είναι ομοιόμορφη και λεία, αλλά σύμφωνα με τα πρότυπα EN 545 γίνονται αποδεκτές sporadικές διαμήκεις και εγκάρσιες ρηγματώσεις εύρους από 0,6 έως 1,00 mm (κλιμακώνεται ανάλογα με την διάμετρο). Οι ρηγματώσεις αυτές οφείλονται στην συστολή ξήρανσης της κονίας και εφ' όσον δεν υπερβαίνουν τα ανωτέρω όρια, δεν επηρεάζουν την σταθερότητα της επένδυσης και κλείνουν κατά την έκθεση της επένδυσης στο νερό.

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

Η εσωτερική επένδυση τσιμεντοκονιάματος των σωλήνων από ελατό χυτοσίδηρο πρέπει να συμμορφώνεται με τις ακόλουθες απαιτήσεις.

- Η επένδυση τσιμεντοκονιάματος των σωλήνων από ελατό χυτοσίδηρο πρέπει να αποτελεί ένα πυκνό, ομοιογενές στρώμα που καλύπτει το σύνολο της εσωτερικής επιφάνειας του κυλίνδρου του σωλήνα.
- Πριν την εφαρμογή της επένδυσης, η μεταλλική επιφάνεια πρέπει να είναι απαλλαγμένη από χαλαρά υλικά, λάδια ή γράσα.
- Το μείγμα του τσιμεντοκονιάματος πρέπει να αποτελείται από τσιμέντο, άμμο και νερό. Αν χρησιμοποιηθούν προσμίξεις, αυτές πρέπει να δηλωθούν. Η αναλογία της μάζας της άμμου προς

τη μάζα του τσιμέντου δεν πρέπει να υπερβαίνει το 3,50. Κατά τη φάση της ανάμειξης, η αναλογία της συνολικής μάζας του νερού προς το τσιμέντο εξαρτάται από τη διαδικασία κατασκευής και πρέπει να καθορίζεται έτσι ώστε η επένδυση να είναι σύμφωνη με τις παραγράφους 4.5.3.2 και 4.5.3.3 του EN545.

- Το τσιμέντο πρέπει να είναι ένα από αυτά που παρατίθενται σύμφωνα με το EN 197-1. Το νερό που χρησιμοποιείται στο μείγμα του κονιάματος πρέπει να θεωρείται ότι συμμορφώνεται με την *Οδηγία Πόσιμοι Νερού 98/83/ΕΚ*. Για τη μεταφορά μη επεξεργασμένου νερού μπορεί να χρησιμοποιηθεί τσιμέντο με υψηλή περιεκτικότητα σε αλουμίνα, που υπόκειται σε εθνικούς κανονισμούς, ή για ειδικές εφαρμογές.
- Μετά την εφαρμογή της νωπής επένδυσης, πρέπει να εφαρμοστεί ελεγχόμενη σκλήρυνση ώστε να παρασχεθεί επαρκής ενυδάτωση στο τσιμέντο.
- Η σκληρυμένη επένδυση πρέπει να συμμορφώνεται με τις παραγράφους 4.1.4, 4.5.3.2 και 4.5.3.3 του EN545.

Αντοχή τσιμεντοκονίας

Όταν μετρηθεί η αντοχή του τσιμεντοκονιάματος στη συμπίεση μετά από 28 ημέρες σε συνθήκες σκλήρυνσης δεν πρέπει να είναι μικρότερη από 50 MPa.

Όλα τα παραπάνω θα πιστοποιούνται από ανεξάρτητο φορέα πιστοποίησης.

Εξωτερική επένδυση

Η εξωτερική επικάλυψη των φυγοκεντρικά χυτών σωλήνων από ελατό χυτοσίδηρο θα περιλαμβάνει ένα στρώμα κράματος αλουμινίου και μεταλλικού ψευδαργύρου, εμπλουτισμένου με χαλκό, καλυμμένο με μία τελική επίστρωση από βαφή ακρυλικής ρητίνης με βάση το νερό, χρώματος μπλε για τα δίκτυα ύδρευσης, πάχους τουλάχιστον 100μm.

Πριν από την εφαρμογή του κράματος αλουμινίου και ψευδαργύρου, εμπλουτισμένου με χαλκό, η επιφάνεια του σωλήνα θα είναι στεγνή και απαλλαγμένη από σκουριά ή από ξένη ύλη όπως λάδι ή γράσο.

Χαρακτηριστικά επικάλυψης

Η επικάλυψη του κράματος αλουμινίου-μεταλλικού ψευδαργύρου, εμπλουτισμένου με χαλκό θα καλύπτει την εξωτερική επιφάνεια του σωλήνα και διαμορφώνει ένα πυκνό συνεχές και ομοιόμορφο στρώμα. Είναι απαλλαγμένο από ατέλειες όπως εμφανή μπαλώματα ή έλλειψη συνάφειας.

Η εφαρμογή του κράματος αλουμινίου-ψευδαργύρου, εμπλουτισμένου με χαλκό, θα πραγματοποιείται με την μέθοδο του ηλεκτρικού τόξου (Electric Arc) και όχι δια ψεκασμού.

Η μέση ποσότητα μάζας του κράματος αλουμινίου-ψευδαργύρου εμπλουτισμένου με χαλκό ανά μονάδα επιφάνειας θα είναι ίση με 400γρ/μ².

Η αναλογία του κράματος αλουμινίου-ψευδαργύρου θα είναι:

- Αλουμίνιο 15%
- Ψευδάργυρος 85%

Στρώση τελειώματος

Θα καλύπτει ομοιόμορφα όλη την επιφάνεια του στρώματος κράματος αλουμινίου μεταλλικού ψευδαργύρου εμπλουτισμένου με χαλκό και είναι απαλλαγμένη από ελαττώματα όπως εμφανή μπαλώματα ή έλλειψη συνάφειας.

Το μέσο πάχος της στρώσης τελειώματος, η οποία θα είναι βαφή ακρυλικής ρητίνης με βάση το νερό, δεν θα είναι μικρότερο από 100μm.

Είδη συνδέσμων και διασύνδεση

Γενικά

Το υλικό των ελαστικών παρεμβυσμάτων θα είναι EPDM και θα είναι σύμφωνα με τις απαιτήσεις του EN681-1.

Εύκαμπτοι σύνδεσμοι

Οι σωλήνες με εύκαμπτους συνδέσμους θα είναι σύμφωνα με τις εξωτερικές διαμέτρους του ευθέως άκρου DE και τις ανοχές τους. Αυτό προσφέρει τη δυνατότητα της διασύνδεσης μεταξύ των συνιστωσών που είναι εξοπλισμένες με διαφορετικούς τύπους εύκαμπτων συνδέσμων.

Οι σύνδεσμοι είναι σχεδιασμένοι ώστε να πληρούν τις ακόλουθες απαιτήσεις:

α) να αντέχουν διαρκώς χωρίς διαρροή στην μέγιστη επιτρεπόμενη πίεση λειτουργίας (PMA) των αντίστοιχων σωλήνων και ειδικών τεμαχίων σύνδεσης ή τη δική τους PMA όπως δίνεται από τους καταλόγους του κατασκευαστή, οποιαδήποτε εξ' αυτών είναι η μικρότερη. Αυτό εφαρμόζεται κάτω από

όλες τις κανονικές συνθήκες λειτουργίας, περιλαμβανομένων των προβλεπομένων υπερπίεσεων λόγω πλήγματος και των κινήσεων των συνδέσμων (γωνιακές, ακτινικές, αξονικές).

β) να είναι στεγανοί κάτω από εσωτερική αρνητική πίεση, το οποίο μπορεί να συμβεί σε συνθήκες πλήγματος.

γ) να αντέχουν χωρίς εισροή νερού εξωτερική υδροστατική πίεση 2 bar, όταν προορίζονται για χρήση σε βάθος μεγαλύτερο από 5μ. κάτω από τη στάθμη του νερού (π.χ. ποταμός, λίμνη, υδροφορέας).

Τα παραπάνω θα πιστοποιούνται από τρίτο ανεξάρτητο φορέα.

Υλικά σε επαφή με πόσιμο νερό

Οι σωλήνες από έλατο χυτοσίδηρο και οι σύνδεσμοί τους περιλαμβάνουν διάφορα υλικά που χρησιμοποιούνται υπό τις συνθήκες για τις οποίες σχεδιάστηκαν, σε διαρκή ή παροδική επαφή με το νερό που προορίζεται για ανθρώπινη κατανάλωση, οι σωλήνες από έλατο χυτοσίδηρο και οι σύνδεσμοί τους δεν μεταβάλλουν την ποιότητα του νερού και συμμορφώνονται με τις απαιτήσεις των κανονισμών EU και EFTA για τον τελικό χρήστη και πιστοποιούνται από ανεξάρτητο φορέα.

Επικαλύψεις εξαρτημάτων

Όλα τα εξαρτήματα, τα παρελκόμενα και οι σωλήνες που δεν είναι φυγοκεντρικά χυτευμένοι πρέπει να παραδίδονται εξωτερικά και εσωτερικά επικαλυμμένοι με εποξειδική επικάλυψη σύμφωνα με το EN 14901.

Όλες οι φινιρισμένες εσωτερικές επενδύσεις πρέπει να συμμορφώνονται με την παράγραφο 4.1.4. του EN545.

Σήμανση σωλήνων και εξαρτημάτων

Όλοι οι σωλήνες και όλα τα εξαρτήματα πρέπει να σημαίνονται κατά τρόπο ευανάγνωστο και ανεξίτηλο στον χρόνο και πρέπει να φέρουν τουλάχιστον τις παρακάτω πληροφορίες:

- την επωνυμία ή το σήμα του κατασκευαστή,
- τον χρόνο κατασκευής,
- το χαρακτηρισμό ότι πρόκειται για ελατό χυτοσίδηρο,
- το DN,
- την κατάταξη PN των φλαντζών για φλαντζωτά συστατικά μέρη,
- την αναφορά στο παρόν Ευρωπαϊκό Πρότυπο, δηλαδή στο EN 545,
- την κλάση πίεσης των φυγοκεντρικά χυτευμένων σωλήνων.

Πιστοποίηση σωλήνων και εξαρτημάτων

Τόσο οι σωλήνες όσο και τα εξαρτήματα θα ελέγχονται σύμφωνα με τις προαναφερθέν μεθόδους του EN545 και ο Ανάδοχος θα πρέπει να προσκομίσει τα ακόλουθα πιστοποιητικά παραγωγής (παραγωγής, όχι δοκιμών) από τον προτεινόμενο κατασκευαστή των σωλήνων και εξαρτημάτων ελατού χυτοσιδήρου, προκειμένου την έγκρισή τους από την Αρμόδια Ελεγκτική Υπηρεσία:

- Πιστοποιητικό διασφάλισης ποιότητας 9001:2008 σύμφωνα με την παράγραφο 9.3.1. του EN545:2010.
- Πιστοποιητικό διασφάλισης περιβαλλοντικής διαχείρισης 14001:2004
- Πιστοποιητικό κατασκευής σωλήνων και εξαρτημάτων σύμφωνα με το EN545:2010.
- Πιστοποιητικό καταλληλότητας όλων των χρησιμοποιούμενων υλικών σε σωλήνες και εξαρτήματα για την χρήση σε δίκτυα πόσιμου νερού και των υλικών επιδιόρθωσης των σωλήνων σύμφωνα με την παράγραφο 4.1.4. του EN545:2010.
- Πιστοποιητικό καταλληλότητας της εσωτερικής τσιμεντοκονίας για πόσιμο νερό σύμφωνα με την παράγραφο 4.1.4. του EN545:2010.
- Πιστοποιητικό καταλληλότητας τσιμεντοκονίας σύμφωνα με την Ευρωπαϊκή Οδηγία 98/83/EC σύμφωνα με την παράγραφο 4.5.3.1. του EN545:2010.
- Πιστοποίηση της τσιμεντοκονίας κατά CE και κατά EN197-1 σύμφωνα με την παράγραφο 4.5.3.1. του EN545:2010.
- Πιστοποιητικό αντοχής τσιμεντοκονίας σε θλίψη κατ' ελάχιστον 50 Μpa έπειτα από 28 μέρες τοποθέτησης της τσιμεντοκονίας σύμφωνα με την παράγραφο 4.5.3.2. του EN545:2010.

- Πιστοποιητικό καταλληλότητας των ελαστικών παρεμβυσμάτων για πόσιμο νερό σύμφωνα με την παράγραφο 4.1.4. του EN545:2010.
- Πιστοποιητικό συμμόρφωσης των ελαστικών παρεμβυσμάτων σύμφωνα με το EN681-1 κατά την παράγραφο 4.1.3.1. του EN545:2010.
- Πιστοποιητικό αντοχής σε πίεση των συνδέσμων σύμφωνα με την παράγραφο 5.2.2. του EN545:2010.
- Πιστοποιητικό καταλληλότητας της εποξειδικής βαφής σύμφωνα με το EN14901 και την παράγραφο 4.1.4. του EN545:2010.
- Πιστοποιητικό εξωτερικής επένδυσης κράματος αλουμινίου ψευδαργύρου εμπλουτισμένου με χαλκό, σύμφωνα με το EN545 και εκπόνησης μελέτης μακροπρόθεσμης συμπεριφοράς, παράρτημα D παράγραφος D.D.2.

Όλα τα παραπάνω πιστοποιητικά θα έχουν εκδοθεί από τρίτο διεθνή ανεξάρτητο φορέα πιστοποίησης (BV, TUV, κλπ.) ο οποίος θα είναι διαπιστευμένος και πιστοποιημένος σύμφωνα με το EN45011 και EN45012. Όλα τα πιστοποιητικά θα αφορούν τα παραπάνω πρότυπα στην τελευταία τους έκδοση και θα αφορούν παραγωγική διαδικασία.

Επίσης θα πρέπει να παραδοθεί στην Ελέγχουσα Υπηρεσία εδαφολογική μελέτη στην οποία θα αναφέρεται ο τύπος της εξωτερικής επένδυσης των σωλήνων ελατού χυτοσιδήρου την οποία προτείνει ο κατασκευαστής των σωλήνων. Η μελέτη θα εκπονηθεί βάσει μετρήσεων κατά μήκος του αγωγού, οι οποίες θα πραγματοποιηθούν με αναγνωρισμένες μεθόδους.

ΦΟΡΤΟΕΚΦΟΡΤΩΣΕΙΣ - ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗ

Οι σωλήνες, προκειμένου περί διαμέτρων έως DN 400, παραδίδονται συνήθως σε δεσμίδες, ενώ σε μεγαλύτερες διαμέτρους μεμονωμένοι.

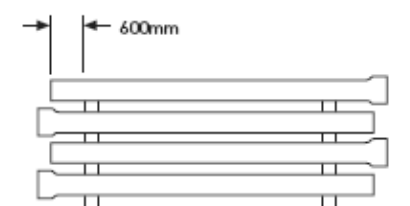
Στην περίπτωση δεσμίδων απαγορεύεται η ανάρτηση από τις ταινίες πρόσδεσης της δεσμίδας.

Γενικώς απαγορεύεται η ανάρτηση με συρματοσχοίνα ή αλυσίδες λόγω του κινδύνου ολισθήσεως αυτών κατά την ανάρτηση, με αποτέλεσμα την πρόκληση φθορών στην εξωτερική προστατευτική στρώση.

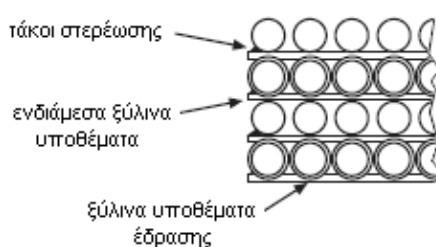
Απαγορεύεται επίσης η ανάρτηση περισσοτέρων του ενός σωλήνων (όταν δεν είναι διαμορφωμένοι σε δεσμίδες από το εργοστάσιο), εκτός εάν χρησιμοποιείται παλέτα.

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

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



Διάταξη στοιβάσιας σωλήνων (όψη)



Διάταξη στοιβάσιας σωλήνων (τομή)

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

Οι δακτύλιοι στεγάνωσης θα φυλάσσονται στην εργοστασιακή τους συσκευασία μέχρι την χρησιμοποίησή τους σε στεγασμένο χώρο.

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

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

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

ΚΟΠΗ ΣΩΛΗΝΩΝ

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

ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΣΩΛΗΝΩΝ ΣΤΟ ΟΡΥΓΜΑ

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

5° για σωλήνες Φ100 – Φ150

4° για σωλήνες Φ200 – Φ300

3° για σωλήνες Φ350 – Φ600

2° για σωλήνες Φ750 – Φ800

1 1/2° για σωλήνες Φ900 – Φ1400

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

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

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

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

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

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

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

ΕΙΔΙΚΑ ΤΕΜΑΧΙΑ – ΩΤΙΔΕΣ – ΣΥΝΔΕΣΕΙΣ

Τα ειδικά τεμάχια αλλαγής κατεύθυνσης ή διατομής (γωνίες, ταυ, σταυροί, συστολές) θα έχουν απολήξεις τύπου κώδωνα (μούφα) και η σύνδεση αυτών θα γίνεται με παρεμβολή ελαστικού δακτυλίου στεγάνωσης. Για την σύνδεση βανών κ.λπ. ρυθμιστικών συσκευών θα χρησιμοποιούνται στοιχεία με ωτίδες (φλαντζωτά άκρα).

Τα πάσης φύσεως ειδικά τεμάχια θα είναι κατηγορίας K11 - K12 κατά EN 545, εκτός εάν προβλέπεται διαφορετικά στην Μελέτη.

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

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

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

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

ΣΥΝΔΕΞΕΙΣ ΤΩΝ ΑΓΩΓΩΝ ΚΑΙ ΤΩΝ ΕΙΔΙΚΩΝ ΤΕΜΑΧΙΩΝ

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

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

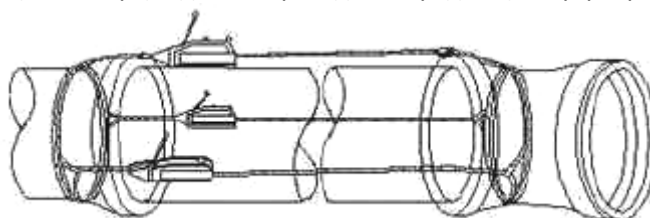
Ο ελαστικός δακτύλιος στεγανότητας θα τοποθετείται διπλωμένος εντός του κοιλώματος υποδοχής (μούφας) και θα προσαρμόζεται προσεκτικά στην εγκοπή.

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

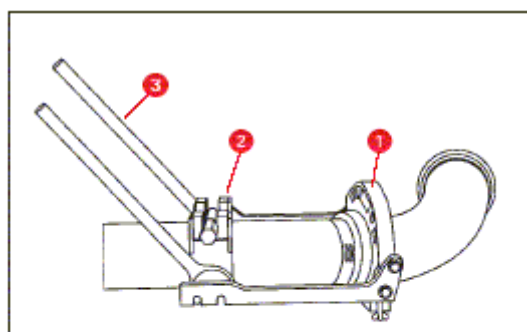
Για την διευκόλυνση της σύνδεσης μπορούν να χρησιμοποιηθούν κατάλληλα λιπαντικά, αδιάλυτα στο νερό, άσμα και χημικώς σταθερά στην περιοχή θερμοκρασιών λειτουργίας του δικτύου. Εάν το δίκτυο προβλέπεται για την μεταφορά πόσιμου νερού τα λιπαντικά θα συνοδεύονται από πιστοποιητικό ποσιμότητας.

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

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



Εξοπλισμός σύνδεσης αγωγών

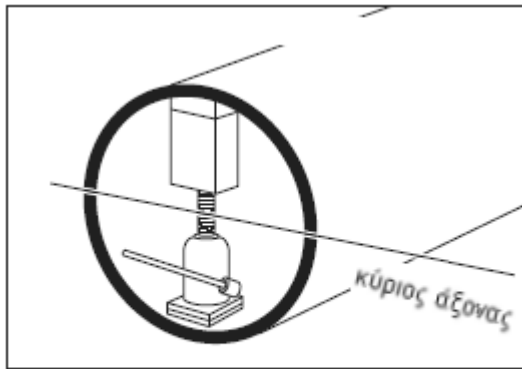


- 1 Πλαίσιο ευθύγραμμου άκρου
- 2 Σφικτήρας κινδύνου
- 3 Μαχλός

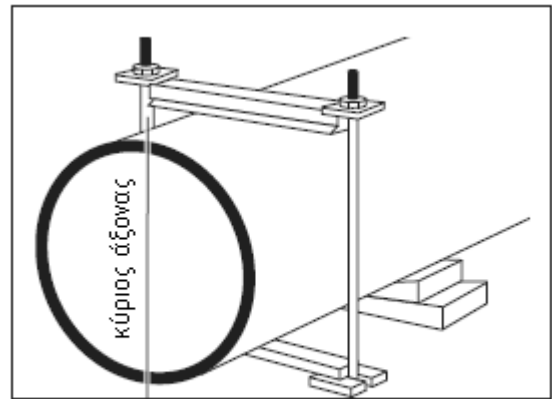
Τυπική συσκευή συναρμολόγησης ειδικών τεμαχίων

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

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



Αποκατάσταση ελλειψοειδούς παραμόρφωσης με εσωτερικό γρύλλο



Αποκατάσταση ελλειψοειδούς παραμόρφωσης με εξωτερικό πλαίσιο

ΑΥΤΟΑΓΚΥΡΟΥΜΕΝΟΙ ΣΥΝΔΕΣΜΟΙ – ΣΩΜΑΤΑ ΑΓΚΥΡΩΣΗΣ

Σε ειδικά εξαρτήματα γωνιακής απόκλισης ή όπου προκύπτει από την μελέτη έχουν προβλεφθεί σώματα αγκύρωσης προκειμένου την ορθή στερέωση τους στο σκάμμα.

Σύμφωνα με την μελέτη σε κάποια δύσκολα σημεία πρόσβασης και για λίγα μέτρα έχουν προβλεφθεί αυτοαγκυρούμενοι σωλήνες.

Για διαμέτρους από DN80 έως DN350 και για πιέσεις μέχρι 16bar ο αυτοαγκυρούμενος σωλήνας θα συνδέεται από το ίδιο ελαστικό παρέμβυσμα που παρέχει την στεγάνωση του σωλήνα με την προσθήκη στο εργοστάσιο περιμετρικών μεταλλικών πλακιδίων τα οποία ταυτόχρονα με την στεγάνωση είναι ικανά να παρέχουν και την αγκύρωση του σωλήνα.

Οι σύνδεσμοι των αυτοαγκυρούμενων σωλήνων δεν θα απαιτούν κοχλίες για την σύνδεση τους για την αποφυγή διάβρωσης με αποτέλεσμα την εξασθένηση της αντοχής του συνδέσμου.

3.7.3 ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΠΟΙΟΤΙΚΩΝ ΕΛΕΓΧΩΝ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΑΡΑΛΑΒΗ ΔΟΚΙΜΑΣΙΕΣ – ΠΑΡΑΛΑΒΗ ΥΛΙΚΩΝ

Σύμφωνα με το πρότυπο EN 545 οι σωλήνες που φέρουν σήμανση CE προέρχονται από παραγωγική διαδικασία που εφαρμόζει συνεχές σύστημα ποιοτικών ελέγχων οπότε δεν απαιτείται η εκτέλεση περαιτέρω δοκιμών παρά μόνον η προσκόμιση των σχετικών πιστοποιητικών.

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

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

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

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

ΕΛΕΓΧΟΙ ΑΠΟΠΕΡΑΤΩΘΕΝΤΟΣ ΔΙΚΤΥΟΥ

- Έλεγχος οριζοντιογραφικής και υψομετρικής τοποθέτησης σωλήνων σύμφωνα με την εγκεκριμένη μελέτη (κατά την διάρκεια της κατασκευής, σε εμφανή σημεία πριν την ολοκλήρωση της επίχωσης ή στα φρεάτια βανών).
- Έλεγχος συνδεσμολογίας σωλήνων και προστασίας (εξωτερικής και εσωτερικής) σωλήνων και ειδικών τεμαχίων (κατά την φάση της κατασκευής ή/και επί ορατών τμημάτων πριν την ολοκλήρωση της επίχωσης).

- Έλεγχος αποκλίσεων συνδέσμων. Η διαπίστωση αποκλίσεων μεγαλύτερων των αποδεκτών συνεπάγεται την επανατοποθέτηση και επανασύνδεση των σωλήνων (έλεγχοι κατά την διάρκεια της κατασκευής).
- Έλεγχος Πρακτικών τέλεσης δοκιμών πίεσεως.
- Τμήματα σωληνώσεων που εμφανίζουν κακώσεις, στρεβλώσεις ή διάβρωση, βλάβες στην προστασία των αγωγών, εμφανείς κακοτεχνίες ενδεικτικές του ότι δεν τηρήθηκε η παρούσα Προδιαγραφή δεν θα γίνονται αποδεκτά και θα δίδεται εντολή αντικατάστασής τους με δαπάνες του αναδόχου.

ΔΟΚΙΜΕΣ ΣΤΕΓΑΝΟΤΗΤΑΣ ΣΕ ΕΣΩΤΕΡΙΚΗ ΥΔΡΑΥΛΙΚΗ ΠΙΕΣΗ

Γενικά

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

Οι δοκιμές διακρίνονται σε:

- προδοκιμασία (κατά τμήματα του δικτύου).
- κύρια δοκιμή σε πίεση (κατά τμήματα του δικτύου).
- γενική δοκιμή ολόκληρου του δικτύου.

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

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

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

Το αντλητικό συγκρότημα εισπίεσης θα είναι εφοδιασμένο με ογκομετρική διάταξη (όργανο ή καταγραφικό) μετρήσεων, ακριβείας $\pm 1\text{lt}$, και αυτογραφικό μανόμετρο με ακρίβεια ανάγνωσης 0,1 atm. Τα όργανα θα φέρουν πρόσφατο (το πολύ 6 μηνών) πιστοποιητικό βαθμονόμησης από αναγνωρισμένο εργαστήριο.

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

Προδοκιμασία

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

Κυρίως δοκιμασία πίεσης

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

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

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

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

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

Γενική δοκιμασία

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

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

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

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

Πρωτόκολλο δοκιμασιών

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

ΠΛΥΣΗ ΚΑΙ ΑΠΟΣΤΕΙΡΩΣΗ ΔΙΚΤΥΟΥ ΥΔΡΕΥΣΗΣ

Μετά την επιτυχή διεξαγωγή της γενικής υδραυλικής δοκιμής θα ακολουθεί η πλύση του δικτύου για να καθαρίσουν οι σωλήνες από ξένα και κυρίως λεπτόκοκκα υλικά.

Το νερό πλύσης θα είναι πόσιμο και θα διοχετεύεται στις σωληνώσεις από το έργο κεφαλής του δικτύου.

Η εκκένωση του δικτύου θα γίνεται από τους εκκενωτές. Οι πλύσεις θα συνεχίζονται μέχρις ότου τα λαμβανόμενα δείγματα νερού είναι απολύτως διαυγή και χωρίς κόκκους άμμου ή άλλα αιωρούμενα συστατικά.

Αφού ολοκληρωθεί η πλύση, το δίκτυο θα αποστειρώνεται με την προσθήκη στο νερό πλήρωσης κατάλληλων απολυμαντών σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στην Μελέτη (π.χ. χλωρίο). Το διάλυμα χημικών προσθέτων θα εισαχθεί στο σύστημα διανομής και θα παραμείνει επί 3ωρο τουλάχιστον στο δίκτυο, του οποίου όλες οι δικλείδες θα είναι κλειστές. Θα ακολουθήσει έκπλυση των σωλήνων με διοχέτευση νερού από την πηγή υδροδότησης.

Μετά την απόπλυση της εγκατάστασης με καθαρό νερό θα ληφθούν δείγματα νερού από διαφορετικά σημεία και από σημεία εκτός της νέας εγκατάστασης κοντά στο σημείο τροφοδοσίας της. Το ποσοστό ελεύθερου χλωρίου των δειγμάτων που προέρχονται από θέσεις της νέας εγκατάστασης δεν θα υπερβαίνει το αντίστοιχο ποσοστό ελεύθερου χλωρίου του νερού πόλης. Σε περίπτωση που ο όρος αυτός δεν πληρούται, θα γίνει νέα έκπλυση όλης της εγκατάστασης και νέα δειγματοληψία, έως ότου επιτευχθεί η παραπάνω απαίτηση.

3.7.4 ΟΡΟΙ ΚΑΙ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΥΓΙΕΙΝΗΣ - ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ & ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ - ΠΙΘΑΝΟΙ ΚΙΝΔΥΝΟΙ ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΕΚΤΕΛΕΣΗ ΤΩΝ ΕΡΓΑΣΙΩΝ

Κατά την μεταφορά, απόθεση και διακίνηση των σωλήνων:

- Εκφόρτωση υλικών μέσω γερανοφόρου οχήματος.
- Διακίνηση επιμήκων αντικειμένων υπό συνθήκες στενότητας χώρου.
- Χειρισμός αιχμηρών αντικειμένων (επιφάνειες τομής σωλήνων, κίνδυνος τραυματισμού).
- Χειρισμός - εφαρμογή απολυμαντών (τοξικοί σε υψηλές συγκεντρώσεις).

Ο χειρισμός του εξοπλισμού και των εργαλείων θα γίνεται μόνον από εξουσιοδοτημένα άτομα. Το εργατοτεχνικό προσωπικό που θα απασχοληθεί θα διαθέτει εμπειρία σε εργασίες κατασκευής υδραυλικών δικτύων (αποδεικνυόμενη με βεβαιώσεις εργοδοτών).

ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ ΕΡΓΑΣΙΑΚΩΝ ΚΙΝΔΥΝΩΝ

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

- Οι εκτελούντες τις εργασίες θα διαθέτουν επαρκή εμπειρία στις υδραυλικές/ σωληνουργικές εργασίες.
- Υποχρεωτική χρήση μέσων ατομικής προστασίας (ΜΑΠ) κατά την εκτέλεση των εργασιών και κατ' ελάχιστον:

Προστατευτική ενδυμασία	EN 863:1995: Protective clothing - Mechanical properties - Test method: Puncture resistance - Προστατευτική ενδυμασία. Μηχανικές ιδιότητες. Δοκιμή
-------------------------	--

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

3.7.5 ΤΡΟΠΟΣ ΕΠΙΜΕΤΡΗΣΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ - ΣΩΛΗΝΕΣ ΑΠΟ ΕΛΑΤΟ ΧΥΤΟΣΙΔΗΡΟ

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

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

Ειδικά τεμάχια

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

Σώματα αγκύρωσης

Οι εργασίες κατασκευής των σωμάτων αγκύρωσης επιμετρώνται ανεξαρτήτως στις επιμέρους εργασίες κατασκευής αυτών (εκσκαφές, σκυροδέματα κ.λπ.) και πληρώνονται βάσει των σχετικών άρθρων Τιμολογίου. Δεν λαμβάνονται υπόψη διαστάσεις μεγαλύτερες των θεωρητικών.

ΠΕΡΙΛΑΜΒΑΝΟΜΕΝΕΣ ΔΑΠΑΝΕΣ

Στις ως άνω τιμές μονάδας περιλαμβάνονται:

- Η προμήθεια, μεταφορά, αποθήκευση και φύλαξη επί τόπου του έργου των σωληνών και των ειδικών τεμαχίων καθώς και οι απαιτούμενες πλάγιες μεταφορές. Οι σωλήνες και τα ειδικά τεμάχια θα φέρουν εργοστασιακές εσωτερικές και εξωτερικές επενδύσεις σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στην παρούσα τεχνική προδιαγραφή.
- Η δαπάνη του απαιτούμενου εργατοτεχνικού προσωπικού, εξοπλισμού και μέσων για την εκτέλεση των εργασιών.
- Η φθορά των υλικών και τα υλικά και η εργασία αποκατάστασης των προστατευτικών στρώσεων σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή.
- Η πραγματοποίηση των υδραυλικών δοκιμών σύμφωνα με τους όρους της παρούσας και η αποκατάσταση τυχόν διαρροών που θα εντοπισθούν κατά την διεξαγωγή τους.
- Οι δαπάνες προσθέτων ποιοτικών ελέγχων επί των προσκομιζόμενων προς τοποθέτηση υλικών (σωληνών και ειδικών τεμαχίων).

3.8 ΥΔΡΑΥΛΙΚΑ ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΑ

3.8.1 ΔΙΚΛΕΙΔΕΣ ΕΛΑΣΤΙΚΗΣ ΕΜΦΡΑΞΗΣ

1. Γενικά

Η παρούσα τεχνική προδιαγραφή αφορά δικλείδες τύπου σύρτη με ελαστική έμφραξη. Οι δικλείδες τύπου σύρτη με ελαστική έμφραξη, προορίζονται για την απομόνωση τμήματος δικτύου για τον καλύτερο έλεγχο αυτού, διευκολύνοντας έτσι είτε τον καθαρισμό του δικτύου, την αντικατάσταση οιασδήποτε συσκευής είτε αποκατάσταση φθοράς του δικτύου. Η χρήση των δικλείδων τύπου σύρτη ελαστικής έμφραξης περιορίζεται αυστηρά σε θέση πλήρους ανοίγματος ή πλήρους έμφραξης. Δεν δύναται να χρησιμοποιηθεί για ρυθμιστές παροχές.

2. Πρότυποι Κώδικες και Κανονισμοί

Το σώμα και τα καλύμματα των δικλίδων θα είναι κατασκευασμένα από ελατό χυτοσίδηρο (GJS - DUCTILE IRON) και μετά την χύτευση θα πρέπει να παρουσιάζουν λεία επιφάνεια χωρίς λέπια, εξογκώματα, κοιλότητες και οποιαδήποτε άλλα ελαττώματα ή αστοχίες χυτηρίου. Απαγορεύεται η πλήρωση των παραπάνω κοιλοτήτων με ξένη ύλη.

Το σώμα των δικλίδων ελαστικής έμφραξης θα έχει καθαριστεί με αμμοβολή κατά SAE2 και κατόπιν θα έχουν βαφτεί εξωτερικώς με 2 στρώσεις αντιδιαβρωτικού χρώματος υψηλής αντοχής, εποξειδική βαφή, πάχους όλων των στρώσεων τουλάχιστον 250μm. Εσωτερικώς το συνολικό πάχος της βαφής θα είναι τουλάχιστον 250μm.

Οι δικλίδες θα πρέπει να είναι μη ανυψούμενου βάρους και με δυνατότητα κλεισίματος όταν το βάρτρο περιστρέφεται δεξιόστροφα.

Η κατασκευή του βάρους πρέπει να εξασφαλίζει την απόλυτα λεία επιφάνεια επαφής βάρους και διάταξης στεγάνωσης .

Ο σύρτης θα είναι αδιαίρετος και θα είναι επικαλυμμένος με συνθετικό ελαστικό υψηλής αντοχής EPDM, ώστε να επιτυγχάνεται ελαστική έμφραξη.

Ο άξονας χειρισμού των δικλίδων θα είναι κατασκευασμένος από ανοξείδωτο χάλυβα με προσθήκη 13% περίπου χρώμιο.

Το περικόχλιο λειτουργίας θα είναι κατασκευασμένο από ορείχαλκο και τα παρεμβύσματα στεγάνωσης θα είναι από EPDM.

Το σώμα των δικλίδων θα πρέπει να έχει ενδείξεις για την ονομαστική διάμετρο DN, την πίεση PN, ένδειξη για το υλικό του σώματος και το σήμα ή επωνυμία του κατασκευαστή.

Οι δικλίδες ελαστικής έμφραξης θα είναι κατάλληλης κατασκευής ώστε σε περίπτωση ενδεχόμενης επισκευής του κυρίως μέρους τους να μην απαιτείται αποσύνδεση από την σωλήνωση και να επιτρέπεται η αντικατάσταση του άνω τμήματος τους, σύρτης, βάρτρο, κ.λ.π.

Η αντικατάσταση των δακτυλίων O-ring μεταξύ στελέχους και περικοχλίου λειτουργίας θα πραγματοποιείται υπό πίεση όταν η δικλίδα είναι εντελώς ανοικτή.

Οι δικλίδες ελαστικής έμφραξης θα πρέπει να έχουν διέλευση ίση με την ονομαστική διάσταση με εξαίρεση την διάμετρο DN350, όπου μεγάλος αριθμός παραγωγών δικλίδων την κατασκευάζει με μειωμένη διάμετρο.

3. Πρότυπα κατασκευής δικλίδων

Πρότυπο κατασκευής δικλίδων	– EN1074 και ISO7259
Διαστάσεις μεταξύ φλαντζών	– EN558 και ISO5752 σειρά 15 και 14
Διαστάσεις φλαντζών	– EN1092-2 και ISO7005-2

Κάθε εξερχόμενη δικλίδα ελαστικής έμφραξης θα ελέγχεται από την μονάδα δοκιμών του εργοστασίου με έγγραφη πιστοποίησή του.

Προδιαγραφές Δοκιμών πίεσης: ISO 5208 – DIN 3230 part 3 – NFE 29-311

Σώματος: 1,5 x PN (24bar)

Φλαντζών: 1,1 x PN (18bar)

4. Πιστοποιητικά καταλληλότητας

Για την έγκριση των δικλίδων θα πρέπει ο Ανάδοχος να υποβάλει στην ελέγχουσα υπηρεσία ή τον Κύριο του έργου τα πιστοποιητικά καταλληλότητας που ακολουθούν, όλα από επίσημο τρίτο φορέα πιστοποίησης:

- Πιστοποιητικό διασφάλισης ποιότητας ISO9001:2008 του οίκου κατασκευής.
- Πιστοποιητικό διασφάλισης περιβαλλοντικής διαχείρισης ISO14001:2004.
- Βεβαίωση – δήλωση του οίκου κατασκευής του εργοστασίου χύτευσης του σώματος των δικλίδων.

- Πιστοποιητικό διασφάλισης ποιότητας ISO9001:2008 του εργοστασίου χύτευσης του σώματος των δικλίδων.
- Πιστοποιητικό διασφάλισης περιβαλλοντικής διαχείρισης ISO14001:2004 του εργοστασίου χύτευσης του σώματος των δικλίδων.
- Καταλληλότητας για πόσιμο νερό του ελαστικού και της εποξειδικής βαφής.
- Πιστοποιητικό συμμόρφωσης σύμφωνα με το EN1074 του οίκου κατασκευής.
- Πιστοποιητικό συμμόρφωσης σύμφωνα με το EN1074 του εργοστασίου χύτευσης του σώματος των δικλίδων.

Επίσης θα πρέπει να κατατεθεί πιστοποιητικό καταλληλότητας για πόσιμο νερό από επίσημη υγειονομική αρχή εντός ΕΕ για τη δικλείδα συνολικά.

3.8.2 ΑΕΡΕΞΑΓΩΓΟΙ ΔΙΠΛΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ

1. Αντικείμενο

Η παρούσα τεχνική προδιαγραφή αφορά την προμήθεια, μεταφορά και εγκατάσταση αερεξαγωγών διπλής ενέργειας. Οι αερεξαγωγοί διπλής ενεργείας τοποθετούνται σε ένα δίκτυο ούτως ώστε να απομακρύνει τον αέρα από ένα δίκτυο υπό πίεση. Χρησιμεύει επίσης κατά την εκκένωση του δικτύου, όπου διευκολύνει την διαδικασία προστατεύοντάς το επίσης από πολύ χαμηλές έως αρνητικές πιέσεις.

2. Γενικές Απαιτήσεις

Το σώμα των αερεξαγωγών θα είναι κατασκευασμένο από ελατό χυτοσίδηρο (DUCTILE IRON) ποιότητας GS400-15 (GGG40) και μετά την χύτευση θα πρέπει να παρουσιάζει λεία επιφάνεια χωρίς λέπια, εξογκώματα, κοιλότητες και οποιαδήποτε άλλα ελαττώματα ή αστοχίες χυτηρίου. Απαγορεύεται η πλήρωση των παραπάνω κοιλοτήτων με ξένη ύλη.

Το σώμα των αερεξαγωγών θα έχει καθαριστεί με αμμοβολή και κατόπιν θα έχει βαφτεί εξωτερικώς με 2 στρώσεις αντιδιαβρωτικού χρώματος υψηλής αντοχής, εποξειδική βαφή, πάχους όλων των στρώσεων τουλάχιστον 250 μm RAL 5005. Εσωτερικώς το συνολικό πάχος της βαφής θα είναι τουλάχιστον 250μm RAL 5005. Το σώμα επίσης θα φέρει ανάγλυφη σήμανση το υλικό, τον κωδικό μοντέλου, το λογότυπο του οίκου παραγωγής. Σε ξεχωριστή σήμανση θα φέρει την ονομαστική διάμετρο, την ονομαστική πίεση, την μέγιστη πίεση λειτουργίας, τον αριθμός παραγωγής και το λογότυπο του οίκου παραγωγής.

Ο πλωτήρας, ο οδηγός του πλωτήρα και η θέση του δακτυλίου στεγάνωσης θα είναι κατασκευασμένα από ABS.

Ο δακτύλιος στεγάνωσης θα είναι από ελαστομερές EPDM 55.

Οι κοχλίες θα είναι κατασκευασμένοι από ανοξείδωτο χάλυβα A2.

3. Πρότυπα αεροεξαγωγών

- | | |
|--|-----------------------|
| ○ Δοκιμές στεγανότητας σώματος αερεξαγωγού | - EN1074 |
| ○ Δοκιμές στεγανότητας σώματος-πλωτήρα | - EN1074 |
| ○ Σχεδιασμός φλαντζών | - EN1092-2, ISO7005-2 |

4. Πιστοποιητικά καταλληλότητας

Για την έγκριση των αεροεξαγωγών θα πρέπει ο Ανάδοχος να υποβάλει στην ελέγχουσα υπηρεσία ή τον Κύριο του έργου τα πιστοποιητικά καταλληλότητας που ακολουθούν, όλα από επίσημο τρίτο φορέα πιστοποίησης:

- Πιστοποιητικό διασφάλισης ποιότητας ISO9001:2008 του οίκου κατασκευής.
- Πιστοποιητικό διασφάλισης περιβαλλοντικής διαχείρισης ISO14001:2004.
- Βεβαίωση – δήλωση του οίκου κατασκευής του εργοστασίου χύτευσης του σώματος των δικλίδων.
- Πιστοποιητικό διασφάλισης ποιότητας ISO9001:2008 του εργοστασίου χύτευσης του σώματος των δικλίδων.
- Πιστοποιητικό διασφάλισης περιβαλλοντικής διαχείρισης ISO14001:2004 του εργοστασίου χύτευσης του σώματος των δικλίδων.
- Καταλληλότητας για πόσιμο νερό του ελαστικού και της εποξειδικής βαφής.

Επίσης θα πρέπει να κατατεθεί πιστοποιητικό καταλληλότητας για πόσιμο νερό από επίσημη υγειονομική αρχή εντός ΕΕ για τη δικλείδα συνολικά.

3.8.3 ΦΛΑΝΤΖΩΤΟΙ ΣΥΝΔΕΣΜΟΙ

Οι συνδέσεις των εξαρτημάτων (δικλείδων κ.λ.π.) στους σωλήνες, θα γίνεται μέσω φλαντζωτών συνδέσμων.

Οι φλαντζωτοί σύνδεσμοι θα είναι κατασκευασμένοι από ελατό χυτοσίδηρο ποιότητας FGS, βαμμένο εξωτερικώς με 2 στρώσεις εποξειδικής βαφής, πάχους όλων των στρώσεων τουλάχιστον 250μm.

Το ελαστικό παρέμβυσμα των φλαντζωτών συνδέσμων θα είναι κατασκευασμένο από συνθετικό ελαστικό υψηλής αντοχής EPDM

Οι φλαντζωτοί σύνδεσμοι θα είναι κατάλληλοι για πίεση λειτουργίας PN16 για ονομαστικές διαμέτρους DN50 έως DN300 και PN25 για ονομαστικές διαμέτρους DN50 έως DN2000, κατά περίπτωση.

Κάθε φλάντζα θα έχει αριθμό οπών ο οποίος θα είναι πολλαπλάσιος του 4. Οι οπές των κοχλιών διατάσσονται έτσι ώστε να είναι συμμετρικές προς τους δύο κύριους άξονες της φλάντζας και να μην ευρίσκονται πάνω σε αυτούς.

Οι χρησιμοποιούμενοι κοχλίες και τα περικόχλια θα είναι χαλύβδινα βαθμού σκληρότητας 6.8 και 6 αντίστοιχα.

Οι διαστάσεις των φλαντζών θα είναι σύμφωνες με τα πρότυπα EN1092-2, ISO7005-2, ISO 2535.

3.8.4 ΜΕΤΡΗΤΕΣ ΠΑΡΟΧΗΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΥ ΤΥΠΟΥ

1. Γενικά χαρακτηριστικά

Οι υδρομετρητές θα είναι τύπου WOLTMAN με φλάντζες, ταχυμετρικοί με τη μετάδοση κίνησης από την φτερωτή στο μετρητικό μηχανισμό μέσου ζεύγους μαγνητών υψηλής αξιοπιστίας.

Γίνονται δεκτοί:

Υδρομετρητές που συμμορφώνονται πλήρως με την Ευρωπαϊκή οδηγία 75/33 Ε.Ε ή με την Ευρωπαϊκή οδηγία MID 2004/22/Ε.Ε.

Α) Τα σπουδαιότερα μετρολογικά - τεχνικά στοιχεία των υδρομετρητών πρέπει να καλύπτουν τουλάχιστον τα ακόλουθα, σύμφωνα με την ισχύουσα Ευρωπαϊκή οδηγία 75/33 καθώς και το κατασκευαστικό ISO4064. Το βάρος των υδρομετρητών είναι ενδεικτικό και αποτελεί επιθυμία της ΔΕΥΑΤ οι υδρομετρητές να έχουν όσο το δυνατόν χαμηλότερο βάρος για την εύκολη εγκατάστασή τους εντός των σκαμμάτων.

Η ζητούμενη κλάση ακρίβειας είναι η κατηγορία (class B) ή καλύτερη.

Μέγεθος μετρητή (WOLTMAN)	2" (DN 50)	3" (DN80)	4" (DN100)	5" (DN125)	6" (DN150)	8" (DN200)	10" (DN250)	12" (DN300)
Qn (Ονομ. Παροχή) m ³ / h	15	40	60	100	150	250	400	600
Qmax (Μεγ. Συνεχόμενη Παροχή) m ³ / h	30	80	120	200	300	500	800	1200
Qt (Μεταβ. Παροχή) m ³ / h	3,0	8,0	12,0	20	30	50	80	120
Qmin (Ελαχ. Παροχή) m ³ / h	0,45	1,20	1,80	3,00	4,5	7,5	12	18
Διάμετρος DN mm	50	80	100	125	150	200	250	300
Μήκος L mm	200	200	250	250	300	350	450	500
Βάρος kg	< 8	< 15	< 20	< 30	< 40	< 55	< 75	< 100
Πίεση λειτουργίας bar	16	16	16		16	16	16	16

Β) Τα σπουδαιότερα μετρολογικά - τεχνικά στοιχεία των υδρομετρητών πρέπει να καλύπτουν τουλάχιστον τα ακόλουθα, σύμφωνα με την ισχύουσα **MID 2004/22/E.E.** και το κατασκευαστικό ISO4064 ή το EN14154:2005

Το βάρος των υδρομετρητών είναι ενδεικτικό και αποτελεί επιθυμία της ΔΕΥΑΤ οι υδρομετρητές να έχουν όσο το δυνατόν χαμηλότερο βάρος για την εύκολη εγκατάστασή τους εντός των σκαμμάτων.

Η (ελάχιστη) ζητούμενη κλάση ακρίβειας είναι Q3/Q1 = R 80 (ή καλύτερη).

Μέγεθος μετρητή (WOLTMAN)		2" (DN 50)	3" (DN80)	4" (DN100)	6" (DN150)	8" (DN200)	10" (DN250)	12" (DN300)
Qi (Ελάχιστη Παροχή)	m ³ / h	0,397	1	1,587	3,968	6,35	10	15,88
Q2 (Μεταβατική Παροχή)	m ³ / h	0,635	1,6	2,54	6,349	10,16	16	25,41
Qs (Μόνιμη Συνεχόμενη Παροχή)	m ³ / h	25	63	100	250	400	630	1000
Q4 (Παροχή υπερφόρτισης)	m ³ / h	31,25	78,25	125	312,5	500	787,5	1250
Διάμετρος DN	mm	50	80	100	150	200	250	300
Μήκος L	mm	200	200	250	300	350	450	500
Βάρος	kg	< 8	< 15	< 20	< 40	< 55	< 75	< 100
Πίεση λειτουργίας MAP	bar	16	16	16	16	16	16	16

3.9 ΠΡΟΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΜΕΝΗ ΜΕΤΑΛΛΙΚΗ ΚΥΛΙΝΔΡΙΚΗ ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΒΑΡΕΩΣ ΤΥΠΟΥ

Το εξωτερικό πλαίσιο θα είναι κατασκευασμένο από συναρμολογούμενα, επίπεδα μεταλλικά ελάσματα θερμογαλβανισμένου χάλυβα επικάλυψης Z400 κατά EN ISO1461 πάχους 2,50 mm κατ' ελάχιστο. Στο εσωτερικό θα τοποθετηθεί αρχικώς υπόστρωμα από γεωύφασμα ελάχιστου βάρους 270gr/m², και στην συνέχεια θερμοπλαστική μεμβράνη στεγανοποίησης πάχους τουλάχιστον 1,20 mm, με ενίσχυση στο εσωτερικό της με πλέγμα ινών πολυεστέρα ή ινών υάλου με πιστοποίηση καταλληλότητας για την επαφή με πόσιμο νερό. Η σκεπή θα έχει ικανή κλίση και θα αποτελείται από τον σκελετό της σκεπής, ο οποίος θα είναι κατασκευασμένος από αλουμίνιο ή άλλο ισοδύναμο μη διαβρωμένο υλικό και από το κάλυμμα της σκεπής, το οποίο θα είναι κατασκευασμένο από επίπεδα ελάσματα χάλυβα με επικάλυψη αλουμινίου ή και μαγνησίου (ή άλλου ισοδύναμου μη διαβρωμένου υλικού). Η δεξαμενή θα συνοδεύεται με τα απαραίτητα στόμια εισόδου εξόδου υπερχειλίσης, καθώς και από ανθρωποθυρίδα επίσκεψης στην σκεπή.

Πριν το στάδιο κατασκευής, ο ανάδοχος θα πρέπει να προσκομίσει τα κατωτέρω πιστοποιητικά και μελέτες : τεχνική έκθεση περιγραφής της δεξαμενής, σχέδια, πιστοποιητικό συστήματος διαχείρισης ποιότητας για την κατασκευή δεξαμενών, αποδεδειγμένη εμπειρία του κατασκευαστή παρόμοιων δεξαμενών όμοιας χρήσης ίσης ή μεγαλύτερης χωρητικότητας, προσκομίζοντας τα απαραίτητα πρωτοκόλλα παραλαβής δημοσίου τομέα.

I. ΓΕΝΙΚΟΙ ΟΡΟΙ**1. Αντικείμενο**

1.1 Οι παρούσες Τεχνικές προδιαγραφές αφορούν στη προμήθεια, μεταφορά, εγκατάσταση και παράδοση σε πλήρη και κανονική λειτουργία, όλου του αναγκαίου ηλεκτρομηχανολογικού εξοπλισμού για την λειτουργία των αντλιοστασίων ύδρευσης.

1.2 Στις προδιαγραφές αυτές ο όρος "αντλητική εγκατάσταση" αναφέρεται σε ολόκληρο τον ηλεκτρομηχανολογικό εξοπλισμό, που εξυπηρετεί το αντλιοστάσιο ύδρευσης.

1.3 Οι Προδιαγραφές αυτές καλύπτουν τα κατώτερα όρια ποιότητας και ποσότητας υλικών και μηχανημάτων.

1.4 Κατασκευή του έργου κατά τρόπο διαφορετικό από την προδιαγραφή αυτή και τη μελέτη επιτρέπεται μόνο μετά από πρόταση του Ανάδοχου, που θα υποβληθεί έγκαιρα και θα εγκριθεί από την Υπηρεσία, θα αφορά δε μόνο τις λεπτομέρειες με τις οποίες θα επιτευχθεί η πιο σωστή λειτουργία, η αύξηση του βαθμού ασφαλείας και η μείωση του κόστους των εγκαταστάσεων.

2. Προδιαγραφές που ισχύουν

2.1 Για την κατασκευή, εγκατάσταση, τις δοκιμές των μηχανημάτων, τους ελέγχους ποιότητας και αντοχής αυτών κ.λ.π. θα ισχύσουν οι επίσημες Τεχνικές Προδιαγραφές (ΔΙΠΑΔ/ΟΙΚ/273/17.07.2012 (ΦΕΚ2221/30.07.2012 τεύχος Β') οι οποίες όπου δεν υπάρχουν ή είναι ελλιπείς θα συμπληρώνονται από τις διεθνείς προδιαγραφές, τους Γερμανικούς κανονισμούς (DIN, VDE), τους Αμερικάνικους κανονισμούς (ASTM, NEMA), ή τους κανονισμούς της χώρας προέλευσης των μηχανημάτων.

Παρατίθεται πίνακας των εγκεκριμένων Ελληνικών Τεχνικών Προδιαγραφών (ΕΤΕΠ), οι οποίες βρίσκουν εφαρμογή στις Η/Μ εγκαταστάσεις του παρόντος έργου.

ΕΙΔΟΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ	ΕΤΕΠ
Δικλείδες χυτοσιδηρές συρταρωτές	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-06-07-02
Αντιπληγματικές βαλβίδες	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-06-07-06
Βαλβίδες εισαγωγής – εξαγωγής αέρα διπλής ενέργειας	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-06-07-07
Τεμάχια εξάρμωσης συσκευών	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-06-07-05
Ηλεκτροκινητήρες αντλιών αντλ/σίων ύδρευσης και άρδευσης	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-08-02-00
Αντλίες αντλιοστασίων ύδρευσης και άρδευσης	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-08-01-00
Αντλητικά συγκροτήματα υδρογεωτρήσεων	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-09-04-00
Σωληνώσεις και συσκευές αντλιοστασίων	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-08-05-00
Συλλεκτήριο σύστημα συστημάτων αντικεραυνικής προστασίας	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-50-01-00
Αγωγοί καθόδου συστημάτων αντικεραυνικής προστασίας	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-50-02-00

2.2 Στο παρόν τεύχος περιλαμβάνονται οι συμπληρωματικοί όροι (Συμπληρωματικές Τεχνικές Προδιαγραφές) των εγκεκριμένων Ελληνικών Τεχνικών Προδιαγραφών (ΕΤΕΠ) καθώς επίσης και τα αντικείμενα των υλικών και εργασιών που δεν καλύπτονται από αυτές

3. Γενικές απαιτήσεις εξοπλισμού

3.1 Ολόκληρος ο μηχανολογικός και ηλεκτρικός εξοπλισμός που θα εγκαταστήσει ο Ανάδοχος, δηλαδή αντλίες, κινητήρες, πίνακες, αυτοματισμοί, σωληνώσεις, υδραυλικά εξαρτήματα κ.λ.π., θα είναι απολύτως καινούργιος, άριστης ποιότητας, τυποποιημένης κατασκευής, στιβαρής κατασκευής και ασφαλούς λειτουργίας, χωρίς να υπόκειται σε γρήγορη φθορά και να μπορεί να λειτουργήσει με την μικρότερη δαπάνη συντήρησης.

3.2 Όλες οι ομοειδείς μονάδες του εξοπλισμού πρέπει να είναι του ίδιου εργοστασίου κατασκευής.

3.3 Τα μεταλλικά μέρη των διαφόρων ειδών, εκτός από αυτά που πακτώνονται σε σκυρόδεμα, που λιπαίνονται καθ' οιονδήποτε τρόπο, τους άξονες, οδοντωτούς τροχούς, ορειχάλκινα τεμάχια και

γενικά εσωτερικά στοιχεία μηχανημάτων ή εκτός από εκείνα, για τα οποία προβλέπεται ειδική βαφή στο εργοστάσιο κατασκευής ή αλλιώς καθορίζεται στην προδιαγραφή αυτή, θα ελαιοχρωματιστούν με δύο στρώσεις μίνιου και δύο στρώσεις ελαιοχρώμα αρίστης ποιότητας και αποχρώσεως που θα εναρμονίζεται με τον γενικό χρωματισμό του αντλιοστασίου.

34. Οι επιφάνειες των μεταλλικών μερών, που πρόκειται να βαφούν, θα καθαριστούν πρώτα από κάθε ξένο σώμα, λίπος κ.λ.π. με ζύστρες, ειδικά ορυκτέλαια, ή με αμμοβολή. Κατόπιν οι επιφάνειες θα βάφονται με μία στρώση μίνιου στο εργοστάσιο και μετά την επί τόπου τοποθέτηση με δεύτερη στρώση μίνιου, αφού προηγουμένως συμπληρωθεί η πρώτη στρώση στα σημεία όπου έχει υποστεί φθορά. Μετά την συμπλήρωση των δύο στρώσεων μίνιου εφαρμόζεται η τελική βαφή σε δύο επίσης στρώσεις. Σαν βαφή μπορεί να χρησιμοποιηθούν πλαστικά ελαιοχρώματα ή χρώματα από συνθετικές ρητίνες ή χρώματα από χλωριούχο ελαστικό. Αυτά θα είναι καλά διαλυμένα, εύχρηστα, και θα ξηραίνονται μέσα σε 8 το πολύ ώρες από την εφαρμογή τους, που θα εκτελείται με πινέλο ή πιστολέτο. Η δαπάνη για τους χρωματισμούς αυτούς δεν θα πληρωθεί ιδιαίτερα και περιλαμβάνεται στις τιμές προσφοράς του Αναδόχου, έστω και αν αυτό δεν αναφέρεται ρητά στα αντίστοιχα άρθρα της Προδιαγραφής και του Τιμολογίου.

35. Σε όλα τα μηχανήματα και συσκευές θα υπάρχει στερεά προσαρμοσμένη μεταλλική πινακίδα στην οποία θα αναγράφεται το εργοστάσιο κατασκευής, ο τύπος του μηχανήματος, ο αριθμός κατασκευής και όπου απαιτείται (π.χ. αντλία, κινητήρας κ.λ.π.) τα βασικά τεχνικά χαρακτηριστικά λειτουργίας τους. Είναι δυνατόν αντί πινακίδας τα στοιχεία αυτά να αναγράφονται με ανάγλυφα γράμματα επάνω στο κέλυφος της μονάδας.

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

37. Ο βασικός εξοπλισμός κάθε αντλιοστασίου δηλαδή το αντλητικό συγκρότημα, ηλεκτροκινητήρας, ηλεκτρικός πίνακας χαμηλής τάσεως και αυτοματισμού, διατάξεις μετρήσεων, καθώς και κάθε άλλο είδος, που θα ζητηθεί από την Υπηρεσία, θα συνοδεύεται από σειρές σχεδίων και τευχών οδηγιών εγκαταστάσεως, λειτουργίας και συντηρήσεως στην Ελληνική γλώσσα.

4. Στοιχεία που θα υποβληθούν από τον Ανάδοχο

4.1 Ο ανάδοχος πρέπει να υποβάλλει στην επιβλέπουσα Υπηρεσία, μέσα σε 30 μέρες από την εγκατάσταση του στο έργο, πλήρη τεχνικά στοιχεία για τα υλικά που θα εγκαταστήσει, καθώς και τυχόν προτεινόμενες τροποποιήσεις και συμπληρώσεις στην εγκεκριμένη μελέτη, που κρίνονται απαραίτητες για την προσαρμογή της εγκαταστάσεως στα συγκεκριμένα μηχανήματα. Ειδικότερα θα υποβάλλει πλήρεις και αναλυτικούς υπολογισμούς καθώς και αναλυτικά σχέδια διάταξης του αντλιοστασίου γεώτρησης στη θέση "Αχούρι" και του αντλιοστασίου νέας δεξαμενής Αγ. Βαρβάρας. Επίσης πρέπει να υποβάλλει τεχνικά φυλλάδια και προδιαγραφές του Η/Μ εξοπλισμού, ηλεκτρολογικής, υδραυλικής εγκατάστασης και αυτοματισμού

4.2 Ειδικά για κάθε ένα από τα παρακάτω μηχανήματα, συσκευές και εξαρτήματα πρέπει να υποβληθούν στην Υπηρεσία τα τεχνικά φυλλάδια και λοιπά στοιχεία των κατασκευαστών με τα παρακάτω αναφερόμενα στοιχεία.

α. Αντλία

- Σύντομη περιγραφή των κυριότερων χαρακτηριστικών των βασικών μερών και των υλικών κατασκευής.
- Χαρακτηριστικές καμπύλες της αντλίας, δηλ. καμπύλες μεταβολής του μανομετρικού ύψους, του βαθμού απόδοσης, και της ισχύος στον άξονα της αντλίας συναρτήσει της παροχής. Οι καμπύλες πρέπει να εκτείνονται σε ολόκληρο το πεδίο λειτουργίας, και να σημειώνονται επάνω τους τα όρια λειτουργίας. Στις καμπύλες αυτές θα σημειωθεί ιδιαίτερα το σημείο ονομαστικής λειτουργίας καθώς και τα ακραία όρια του πεδίου λειτουργίας.
- Σχέδιο της αντλίας με τις κυριότερες διαστάσεις, το βάρος και την ονομασία των επί μέρους τμημάτων της.

β. Ηλεκτροκινητήρας

- Μορφή, βαθμός προστασίας, κλάση μόνωσης, αριθμός στροφών, τάση λειτουργίας.
- Υπολογισμός της ισχύος του ηλεκτροκινητήρα με βάση την απαιτούμενη από την αντλία ισχύ και το περιθώριο ασφαλείας που καθορίζεται στην προδιαγραφή.

- Βαθμός αποδόσεως και συντελεστής ισχύος σε φορτίο 2/4, 3/4, 4/4 και 5/4 του ονομαστικού φορτίου.
- Ένταση λειτουργίας σε πλήρες φορτίο, ένταση και ροπή εκκινήσεως για τον προβλεπόμενο τρόπο εκκίνησης.
- Εγγυημένος αριθμός εκκινήσεων του ηλεκτροκινητήρα ανά ώρα.
- Περιγραφικό έντυπο, διαστασιολόγιο και βάρος ηλεκτροκινητήρα.

γ. Σύστημα μετρήσεως πιέσεως

- Τεχνικά στοιχεία με έντυπα των ηλεκτρικών μανομέτρων, περιοχή μετρήσεων και ακρίβεια μετρήσεων.

δ. Σύστημα μετρήσεων στάθμης νερού

- Τεχνικά στοιχεία με έντυπα των στοιχείων αντλήψεως στάθμης και περιγραφή λειτουργίας.

ε. Ηλεκτρικοί πίνακες

- Σύντομη περιγραφή κατασκευής των πινάκων και διαστάσεις αυτών.
- Κατασκευαστής και χαρακτηριστικά στοιχεία οργάνων ζεύξεως και προστασίας ηλεκτροκινητήρων και αυτομάτων διακοπών.
- Περιγραφικά έντυπα του κατασκευαστή για τους αυτόματους διακόπτες και τους διακόπτες φορτίου.

στ. Μετρητής παροχής

- Στοιχεία μετρητή, ήτοι διάμετρος, πίεση λειτουργίας, παροχή (μέγιστη -ελάχιστη), υλικά κατασκευής.

η. Σύστημα αυτόματης λειτουργίας και σημάτων

- Λεπτομερή περιγραφή του συστήματος αυτοματισμού κάθε αντλιοστασίου με σχηματικό διάγραμμα λειτουργίας και πρόχειρο σχέδιο μορφής του πίνακα αυτοματισμού με τα χαρακτηριστικά των συσκευών, οργάνων ενδείξεως κ.λ.π.

ζ. Ομαλοί εκκινήτες (soft starter)

- Περιγραφή μηχανικής σχεδίασης (πλαίσιο, στεγανότητα, διάταξη επιμέρους τμημάτων, διαστάσεις κ.λπ.)
- Περιγραφή ηλεκτρικής - ηλεκτρονικής σχεδίασης (τεχνολογία, τμήματα εισόδου, ομαλής εκκίνησης, εξόδου κ.λπ.)
- Τεχνικά στοιχεία πίνακα ελέγχου (όργανα ενδείξεων λειτουργίας, ενδείξεις βλαβών κ.λ.π.)

θ. Λοιπός εξοπλισμός

- Για τις δικλείδες, βαλβίδες αντεπιστροφής, σωληνώσεις, φλάντζες, τεμάχια εξαρμωσης, κ.λ.π. έντυπα με εικόνες, τεχνικά χαρακτηριστικά, διαστάσεις, περιγραφές.

4.3 Ο ανάδοχος πρέπει να υποβάλλει στην επιβλέπουσα υπηρεσία μέσα σε τριάντα (30) ημέρες από την εγκατάσταση του στο έργο λεπτομερές πρόγραμμα εκτέλεσης εργασιών, στο οποίο θα εμφανίζεται ο χρόνος (α) προμήθειας και (β) εγκατάστασης των υλικών του ηλεκτρομηχανολογικού εξοπλισμού των αντλιοστασίων.

4.4 Μέσα σε τρεις μήνες από την επιτυχή δοκιμή λειτουργίας των εγκαταστάσεων, ο Ανάδοχος πρέπει να παραδώσει:

- Τις οριστικές οδηγίες λειτουργίας και συντήρησης, βάσει της οριστικής διαμορφώσεως των εγκαταστάσεων και του εξοπλισμού.
- Λεπτομερή σχέδια των εγκαταστάσεων (κατόψεις, τομές, διάταξη αντλητικού και λοιπού εξοπλισμού, όδευση καλωδίων, διαγράμματα συνδεσμολογιών) όπως τελικά διαμορφώθηκαν.
- Τα ηλεκτρικά σχέδια κατασκευής των πινάκων χαμηλής τάσεως και των πινάκων αυτοματισμού.
- Πίνακα ανταλλακτικών των αντλητικών συγκροτημάτων.

4.5 Διευκρινίζεται ότι πριν από την έγκριση των παραπάνω υποβαλλομένων στοιχείων ή τροποποιήσεων από την επίβλεψη, δεν δικαιούται ο ανάδοχος να προβεί σε παραγγελίες υλικού. Η

έγκριση από την Υπηρεσία πρέπει να γίνει το αργότερο μέσα σε ένα μήνα από την υποβολή τους.

5. Εγκατάσταση εξοπλισμού

- 5.1 Ο Ανάδοχος πρέπει να εγκαταστήσει το σύνολο του ηλεκτρομηχανολογικού εξοπλισμού των αντλιοστασίων με δικά του μέσα και με έμπειρο προσωπικό, σύμφωνα με τους ισχύοντες επίσημους ελληνικούς κανονισμούς, τους κανόνες της τέχνης και επιστήμης, τα σχέδια της μελέτης, τις απαιτήσεις των προδιαγραφών αυτών και τις οδηγίες της επίβλεψης.
- 5.2 Η εγκατάσταση του κύριου εξοπλισμού, δηλαδή του αντλητικού συγκροτήματος, του συστήματος αυτοματισμού κ.λ.π. θα εκτελεστεί βάσει λεπτομερειών και σαφών οδηγιών των εργοστασίων κατασκευής. Εάν πέρα από τις οδηγίες αυτές απαιτηθεί από την επιβλέπουσα Υπηρεσία η αποστολή ειδικού τεχνικού από το εργοστάσιο κατασκευής, η αμοιβή αυτού καθώς και όλες οι δαπάνες κινήσεως, διαμονής, κ.λ.π θα βαρύνουν αποκλειστικά τον Ανάδοχο ο οποίος δεν θα δικαιούται γι' αυτό το λόγο καμία πρόσθετη αποζημίωση.
- 5.3 Οι εργασίες εγκατάστασης του ηλεκτρομηχανολογικού εξοπλισμού κάθε αντλιοστασίου θα εκτελούνται από την αρχή μέχρι το τέλος υπό την διεύθυνση, και ευθύνη Διπλωματούχου Μηχανολόγου ή Ηλεκτρολόγου Μηχανικού, ο οποίος πρέπει να έχει αποδεδειγμένη πείρα σε κατασκευές παρομοίων έργων.
- 5.4 Η δαπάνη μεταφοράς και εγκατάστασης του εξοπλισμού επί τόπου του έργου μαζί με τα απαιτούμενα βοηθητικά υλικά, όπως και κάθε άλλη δαπάνη ή εργασία, ώστε να είναι ο εξοπλισμός έτοιμος για λειτουργία, θεωρείται ότι συμπεριλαμβάνεται στις τιμές μονάδας της προσφοράς έστω και αν αυτό δεν μνημονεύεται ρητά στο Τιμολόγιο.
- 5.5 Στη δαπάνη εγκατάστασης του εξοπλισμού θεωρείται ότι συμπεριλαμβάνεται και η δαπάνη βαφής σύμφωνα με τις οδηγίες των εργοστασίων κατασκευής και των Τεχνικών Προδιαγραφών.

6. Δοκιμές παραλαβής

6.1 Γενικά

6.1.1. Οι δοκιμές και οι έλεγχοι καταλληλότητας του μηχανολογικού εξοπλισμού θα γίνουν σε τρεις φάσεις και με την παρακάτω σειρά.

A. Δοκιμές του βασικού εξοπλισμού (αντλίες, ηλεκτροκινητήρες, ηλεκτρικοί πίνακες) στο εργοστάσιο του κατασκευαστή ή σε άλλο κατάλληλο εργαστήριο της έγκρισης του Εργοδότη (αν αυτό απαιτηθεί από την επίβλεψη).

B. Δοκιμές επί τόπου των έργων θα γίνουν σε όλες τις εγκατεστημένες μονάδες και αποτελούν τις δοκιμές προσωρινής παραλαβής.

Γ. Δοκιμές οριστικής παραλαβής που εκτελούνται σε όλη την εγκατάσταση μετά την πάροδο του οριζόμενου χρόνου εγγύησης, εφ' όσον η μέχρι τότε λειτουργία της εγκατάστασης κρίνεται ικανοποιητική.

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

6.1.3. Εάν κατά την εκτέλεση κάποιας δοκιμής διαπιστωθεί ελαττωματική λειτουργία ή κατασκευή ή φθορά μιας μονάδας ή κάποιου εξαρτήματος ή εάν για οιονδήποτε λόγο η δοκιμή δεν κρίνεται ικανοποιητική από τον Εργοδότη, υποχρεούται ο Ανάδοχος να προβεί αμέσως στην άρση της αιτίας που προκάλεσε την αποτυχία της δοκιμής. Μετά την άρση αυτής η δοκιμή θα επαναλαμβάνεται.

6.2 Δοκιμές στο εργοστάσιο

6.2.1. Οι δοκιμές αυτές θα διεξαχθούν στο Εργοστάσιο κατασκευής των αντιστοίχων μονάδων.

α. Δοκιμές αντλιών

Οι αντλίες θα δοκιμασθούν στο εργοστάσιο κατασκευής από επιτροπή της επιβλέπουσας Υπηρεσίας ή από διεθνές αναγνωρισμένο γραφείο παραλαβής της έγκρισης του εργοδότη και θα συνταχθούν πρωτόκολλα δοκιμών.

β. Δοκιμές ηλεκτροκινητήρων

Οι ηλεκτροκινητήρες θα δοκιμασθούν στο εργοστάσιο κατασκευής τους, το οποίο θα εκδώσει σχετικό πιστοποιητικό ελέγχου.

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

6.2.3. Ο Ανάδοχος πρέπει κατά την διεξαγωγή οιοδήποτε ελέγχου ή δοκιμής να παρέχει όλες τις απαιτούμενες διευκρινίσεις και βοήθεια και όλα τα απαιτούμενα στοιχεία, εγκαταστάσεις, μηχανήματα, μεταφορικά μέσα, υλικά, κινητήριο δύναμη, προσωπικό, όργανα και συσκευές μετρήσεως και ελέγχου, τα οποία θα απαιτηθούν για την ομαλή και ορθή διεξαγωγή τους. Τα όργανα πρέπει να παρέχουν την απαιτούμενη ακρίβεια μετρήσεων και να είναι σε άριστη κατάσταση.

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

6.2.5. Διευκρινίζεται ότι θετικά αποτελέσματα των δοκιμών αντλίας, κ.λ.π. στο εργοστάσιο δεν προδικάζουν παραλαβή της εγκατάστασης που θα κατασκευασθεί με τις μονάδες αυτές. Η παραλαβή θα γίνει μόνο μετά από συνεχείς επιτυχείς δοκιμές επί τόπου των έργων.

6.3 Δοκιμές προσωρινής παραλαβής

6.3.1. α. Οι δοκιμές προσωρινής παραλαβής θα γίνουν από τις αρμόδιες υπηρεσίες του εργοδότη παρουσία του Ανάδοχου ή εκπροσώπου αυτού και θα αφορούν όλα τα μηχανήματα, συσκευές, εξαρτήματα, υλικά και εγκαταστάσεις.

β. Οι δοκιμές προσωρινής παραλαβής περιλαμβάνουν μηχανολογικές, ηλεκτρολογικές και υδραυλικές δοκιμές. Οι βασικές δοκιμές αναφέρονται παρακάτω. Ο Εργοδότης όμως μπορεί, εκτός από αυτές τις δοκιμές, να ζητήσει την εκτέλεση οποιασδήποτε άλλης δοκιμής, την οποία κρίνει απαραίτητη.

γ. Σκοπός των δοκιμών είναι να διαπιστωθεί ότι οι εγκαταστάσεις πληρούν τις απαιτήσεις των τεχνικών και συμβατικών προδιαγραφών.

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

6.3.2 Κύριες δοκιμές

α. Δοκιμές υδροστατικής πίεσης σε ολόκληρο το σύστημα σωληνώσεων και εξαρτημάτων για τον έλεγχο της στεγανότητας των συνδέσεων. Η δοκιμή αυτή θα γίνει στο στάδιο της κατασκευής των σωληνώσεων, οπότε θα συνταχθεί σχετικό πρωτόκολλο. Το πρωτόκολλο αυτό θα υποβληθεί στην Επιτροπή Προσωρινής Παραλαβής.

β. Δοκιμές διαδοχικών εκκινήσεων και στάσεων του αντλητικού συγκροτήματος με την μέγιστη συχνότητα εκκίνησης, καθώς και δοκιμές ομαλής επιτάχυνσης χωρίς κραδασμούς και ταλαντώσεις του αντλητικού συγκροτήματος.

γ. Δοκιμές κανονικής 24ώρου συνεχούς λειτουργίας των αντλητικών συγκροτημάτων.

Με αυτές θα ελεγχθούν η τυχόν εμφάνιση αδικαιολόγητων ταλαντώσεων ή θορύβων, οι κάθε είδους διαρροές, οι ενδείξεις των μανομέτρων, αμπερομέτρων, βολτομέτρων και γενικά κάθε ενδεικτικού οργάνου καθώς και όλοι οι παράγοντες που επιδρούν στην ομαλή λειτουργία της εγκατάστασης.

δ. Δοκιμές καλής λειτουργίας βαλβίδων, δικλείδων κ.λ.π. υδραυλικών εξαρτημάτων.

ε. Δοκιμές καλής λειτουργίας του συστήματος αυτόματης λειτουργίας του αντλητικού συγκροτήματος.

στ. Δοκιμές και έλεγχοι για τη διαπίστωση της καταλληλότητας και αρτιότητας του βοηθητικού εξοπλισμού.

6.3.3. α. Μετά την προσωρινή παραλαβή ο ανάδοχος θα προβεί στην δοκιμαστική λειτουργία του αντλιοστασίου κατά την διάρκεια της οποίας θα πραγματοποιήσει την τελική ρύθμιση των διατάξεων αυτοματισμού λειτουργίας.

β. Η χρονική περίοδος της εν λόγω δοκιμαστικής λειτουργίας θα είναι τουλάχιστον 1 μήνας κανονικής περιόδου.

γ. Κατά την διάρκεια της δοκιμαστικής λειτουργίας θα εξασφαλισθεί στον ανάδοχο με δαπάνη και μέριμνα της Υπηρεσίας η απαιτούμενη παροχή ύδατος, η παροχέτευση αυτού προς τις δεξαμενές ύδρευσης, καθώς και η απαιτούμενη ηλεκτρική ενέργεια για την λειτουργία των αντλιοστασίων.

6.4 Δοκιμές οριστικής παραλαβής

6.4.1. Οι δοκιμές οριστικής παραλαβής περιλαμβάνουν τους ίδιους ελέγχους και δοκιμασίες με εκείνες των δοκιμών προσωρινής παραλαβής.

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

6.4.3. Ιδιαίτερα κατά τις δοκιμές οριστικής παραλαβής θα ελεγχθούν οι φθορές του μηχανολογικού και ηλεκτρολογικού εξοπλισμού και ειδικά τυχόν φθορές της αντλίας, η κατάσταση των τριβών, αξόνων, επαφών, αυτομάτων κ.λ.π. ο δε Ανάδοχος υποχρεούται ν' αντικαταστήσει τα ιδιαίτερα φθαρμένα τεμάχια.

7. Λειτουργία αντλιοστασίου

7.1 Ο ανάδοχος υποχρεούται:

α. Να λειτουργήσει και να συντηρεί το αντλιοστάσιο και τον εξοπλισμό αυτού για μια περίοδο όχι λιγότερο από ένα μήνα.

β. Να χρησιμοποιεί το κατάλληλο για την περίπτωση αυτή προσωπικό σύμφωνα με το συμβατικό άρθρο του Τιμολογίου.

7.2 Ο ανάδοχος υποχρεούται κατά την πρώτη περίοδο λειτουργίας της εγκατάστασης να εκπαιδεύσει το προσωπικό, το οποίο θα διαθέσει για το σκοπό αυτό ο Εργοδότης.

7.3 Κατά την διάρκεια της λειτουργίας του αντλιοστασίου και εφ' όσον αυτή περιλαμβάνεται στον χρόνο εγγύησης, ο ανάδοχος οφείλει ν' αποκαταστήσει με δικές του δαπάνες κάθε φθορά ή ζημία του εξοπλισμού. Αντίθετα την Υπηρεσία βαρύνει η δαπάνη κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας και παροχής ύδατος.

7.4 Η λειτουργία του αντλιοστασίου είναι δυνατόν να γίνεται και σε 24ωρη βάση και μάλιστα όλες τις ημέρες ανάλογα με τις ανάγκες.

7.5 Η δαπάνη εκπαίδευσης, κατά την πρώτη περίοδο, του προσωπικού περιλαμβάνεται στις τιμές προσφοράς του Ανάδοχου.

8. Επιμέτρηση - Πληρωμή - Χρόνος εγγύησης

8.1 Η επιμέτρηση των εκτελουμένων εργασιών θα γίνεται βάσει πλήρων μονάδων εργασίας που έχουν εκτελεστεί μέχρι τέλους, όπως καθορίζονται στα αντίστοιχα άρθρα του Τιμολογίου της μελέτης.

8.2 Η πληρωμή των εργασιών που αφορούν προμήθεια υλικών, μεταφορά και εργασία τοποθέτησης θα γίνεται βάσει των ποσοτήτων που θα επιμετρούνται σύμφωνα με τα αντίστοιχα άρθρα του Τιμολογίου της μελέτης. Η πληρωμή υλικών προσκομιζόμενων επί τόπου του έργου θα γίνεται σύμφωνα με τον νόμο περί δημοσίων έργων.

8.3 Η τιμή κάθε κονδυλίου που αναφέρεται στην προσφορά του Ανάδοχου καλύπτει, εκτός από τα ρητώς κατονομαζόμενα στο Τιμολόγιο μελέτης και την τις Τεχνικές Προδιαγραφές υλικά και εργασίες, και κάθε πρόσθετη δαπάνη ή εργασία απαραίτητη για την έντεχνη εκτέλεση των εργασιών που περιγράφονται.

8.4 Ο χρόνος εγγύησης για όλο τον ηλεκτρομηχανολογικό εξοπλισμό που καλύπτεται από την προδιαγραφή αυτή ανέρχεται σε 15 μήνες σύμφωνα με τον νόμο περί δημοσίων έργων. Η έναρξη του χρόνου αυτού λογίζεται από την ημέρα βεβαιωμένης περατώσεως του έργου.

II. ΤΕΧΝΙΚΟΙ ΟΡΟΙ

9. Γενικά στοιχεία

9.1 Η γενική διάταξη των εγκαταστάσεων του ηλεκτρομηχανολογικού εξοπλισμού του κάθε αντλιοστασίου, θα φαίνεται στα αντίστοιχα σχέδια που οφείλει να συντάξει ο ανάδοχος με βάση τα δεδομένα της μελέτης της Υπηρεσίας και να υποβάλλει προς έγκριση.

9.2 Η λειτουργία του αντλιοστασίου θα είναι αυτόματη ανάλογα με τις απαιτήσεις της κατανάλωσης του δικτύου σε νερό, ενώ θα ελέγχεται από την στάθμη του νερού στη δεξαμενή αναρρόφησης.

9.3 Ο Ανάδοχος πρέπει να προμηθεύσει και, με κατάλληλο προσωπικό και μέσα, να εγκαταστήσει, μαζί με όλα τα απαραίτητα βοηθητικά υλικά και εξαρτήματα, τα ακόλουθα είδη για κάθε αντλιοστάσιο, που περιγράφονται παρακάτω.

α. Το αντλητικό συγκρότημα (αντλία υποβρύχια ή επιφανείας) της αντλητικής εγκατάστασης.

β. Τα υδραυλικά εξαρτήματα, δηλαδή: τις δικλείδες, τις βαλβίδες αντεπιστροφής, τα τεμάχια εξαρμωσης, τη βαλβίδα απορρόφησης υδραυλικού πλήγματος τον αεροεξαγωγό.

γ. Τον καταθλιπτικό αγωγό.

δ. Τον μετρητή παροχής.

ε. Τον ηλεκτρικό πίνακα με όλο το ηλεκτρολογικό υλικό και τους ομαλούς εκκινήτες (soft starter).

στ. Το σύστημα αυτόματης λειτουργίας της αντλίας.

ζ. Πλήρεις ηλεκτρικές εγκαταστάσεις για την κίνηση και τις γειώσεις.

η. Διάφορα βοηθητικά όργανα και εξαρτήματα απαραίτητα για την ομαλή λειτουργία του αντλιοστασίου.

10. Αντλητικά συγκροτήματα

10.1 Υποβρύχιο αντλητικό συγκρότημα

10.1.1 Κατασκευαστικά Χαρακτηριστικά Υποβρύχιας Αντλίας

▪ Γενικά χαρακτηριστικά αντλίας

Υποβρύχια αντλία 8" πολύ υψηλού βαθμού απόδοσης, κατάλληλη για χρήση σε γεώτρηση, εργοστασίου κατασκευής σε χώρα εντός ΕΕ με πιστοποίηση ISO9001:2015, ISO14001:2015 και CE. Η αντλία θα είναι φυγόκεντρη, πολυβάθμια, ακτινικής ροής, τα δε χαρακτηριστικά της θα επαληθεύονται από τα διαγράμματα επίσημων δοκιμών του κατασκευαστή. Η καμπύλη απόδοσης της αντλίας χαράζεται σύμφωνα με ISO9906:2012 grade 3B ή ανώτερο

▪ Αναρρόφηση

Η αναρρόφηση της αντλίας θα είναι κατασκευασμένη από ανοξείδωτο χάλυβα AISI 304 ή φαιό χυτοσίδηρο EN-GJL-250 (EN1561), GG25 (DIN1691) με φινιρισμένες επιφάνειες χωρίς φυσαλίδες ή άλλες ανωμαλίες και θα φέρει ειδικό λαβύρινθο για την απομάκρυνση της άμμου από τον άξονα της αντλίας και του ηλεκτρικού κινητήρα.

▪ Κατάθλιψη

Η κατάθλιψη της αντλίας θα είναι κατασκευασμένη από ανοξείδωτο χάλυβα AISI 304 ή φαιό χυτοσίδηρο EN-GJL-250 (EN1561), GG25 (DIN1691) με φινιρισμένες επιφάνειες χωρίς φυσαλίδες ή άλλες ανωμαλίες και θα φέρει ενσωματωμένη βαλβίδα αντεπιστροφής.

▪ Βαθμίδες Άντλησης

Οι βαθμίδες της αντλίας θα είναι κατασκευασμένες από ανοξείδωτο χάλυβα AISI 304 ή φαιό χυτοσίδηρο EN-GJL-250 (EN1561), GG25 (DIN1691) με φινιρισμένες επιφάνειες χωρίς φυσαλίδες ή άλλες ανωμαλίες.

▪ Πτερωτές

Οι πτερωτές της αντλίας θα είναι ακτινικής ροής κατασκευασμένες από ανοξείδωτο χάλυβα AISI 304 ή χυτοσίδηρο EN-GJL-200(EN1561)/GG20(DIN1691) ή θερμοπλαστική ρητίνη (Noryl) με φινιρισμένες επιφάνειες χωρίς φυσαλίδες ή άλλες ανωμαλίες και θα στερεώνονται πάνω στον άξονα της αντλίας με κωνικές σφήνες από ανοξείδωτο χάλυβα. Για να εξασφαλίζεται η σωστή και απροβλημάτιστη λειτουργία της αντλίας, όλες οι πτερωτές θα είναι δυναμικά ζυγοσταθμισμένες.

▪ Άξονας

Ο άξονας της αντλίας θα είναι απόλυτα ευθυγραμμισμένος, κατασκευασμένος από ανοξείδωτο χάλυβα AISI431(1.4057) / AISI420B(1.4028) και στα ακραία του σημεία θα εδράζεται σε κουζινοτα βαρέως τύπου εντός ορειχάλκινων εδράνων.

- **Σύνδεσμος Σύνδεσης Αντλίας και Κινητήρα (Κόπλερ)**

Ο σύνδεσμος σύνδεσης της αντλίας με τον ηλεκτρικό κινητήρα θα είναι κατασκευασμένος από ανοξείδωτο χάλυβα AISI431 (1.4057) ή ισοδύναμο. Η σύνδεση αντλίας - κινητήρα θα φέρει θάλαμο αποκλεισμού εισόδου άμμου στην περιοχή του συνδέσμου.

- **Φίλτρο**

Το φίλτρο αναρρόφησης θα είναι κατασκευασμένο από ανοξείδωτο χάλυβα AISI 304 ή ισοδύναμο και θα στερεώνεται πάνω στο σώμα της αντλίας με ανοξείδωτους κοχλίες η συνολική δε επιφάνεια των ανοιγμάτων του θα είναι πολλαπλάσια της διατομής αναρρόφησης της αντλίας.

- **Εξωτερική επίστρωση**

Όλες οι εξωτερικές επιφάνειες (για την περίπτωση φαιού χυτοσιδήρου) της αντλίας θα είναι επικαλυμμένες με ειδική στρώση οικολογικής αντιδιαβρωτικής βαφής κατάλληλης για πόσιμο νερό.

- **Λοιπά στοιχεία**

Κοχλίες, περικόχλια και προφυλακτήρας καλωδίων, από ανοξείδωτο χάλυβα AISI 304 ή ισοδύναμο.

Κεφαλή εξαγωγής νερού από χυτοσίδηρο EN-GJL250 με κοχλιοτομημένο στόμιο και βαλβίδα αντεπιστροφής από χυτοσίδηρο EN-GJL250.

Επιτρεπτή περιεκτικότητα νερού σε άμμο 40 g/m³.

- **Πιστοποίηση**

Η αντλία θα συνοδεύεται από πιστοποιητικά καταλληλότητας για πόσιμο νερό (ACS/Γαλλία, WRAS/Αγγλία, DM-TIFQ/Ιταλία κ.λ.π.).

10.1.2 Κατασκευαστικά Χαρακτηριστικά Ηλεκτρικού Κινητήρα.

- **Γενικά χαρακτηριστικά κινητήρα**

Υποβρύχιος ηλεκτρικός κινητήρας 8'' με φλάντζα σύνδεσης σύμφωνα με προδιαγραφές NEMA 8'', τάσης δικτύου 400V/50Hz κατάλληλος για λειτουργία με inverter ή soft starter.

Ο ηλεκτρικός κινητήρας θα είναι κατασκευής του ίδιου εργοστασίου με την αντλία. Θα είναι εμβαπτιζόμενου τύπου, κατάλληλος για μόνιμη και συνεχή λειτουργία εντός του νερού. Θα είναι τριφασικός, ασύγχρονος, βραχυκυκλωμένου δρομέα, διπολικός, υδρόψυκτος, υδρολίπαντος, επαναπεριελίξιμος, βαθμού προστασίας IP 68 (κατά DIN 40050). Θα παράγει την πλήρη του ισχύ ακόμα και με αυξομειώσεις της ονομαστικής τάσης του δικτύου που κυμαίνονται από +10% έως -10% (τουλάχιστον) και θα αποδίδει την πλήρη του ισχύ με θερμοκρασία αντλούμενου νερού έως 30°C. Οι αποδόσεις του ηλεκτρικού κινητήρα θα διασφαλίζονται από τις προδιαγραφές IEC 34-1. Ο κατασκευαστής του ηλεκτρικού κινητήρα θα διαθέτει πιστοποιητικό ολικής ποιότητας ISO 9001. Θα φέρει θερμοστοιχείο PT100 για μέτρηση της εσωτερικής θερμοκρασίας του κινητήρα. Το υγρό ψύξης και λίπανσης του ηλεκτρικού κινητήρα είναι μείγμα μη τοξικής αντιδιαβρωτικής γλυκόλης προπυλενίου και καθαρού νερού. Ο κινητήρας θα περιλαμβάνει μηχανικό στυπιοθλίπτη.

- **Καλώδια**

Ο κινητήρας θα διαθέτει καλώδια τροφοδοσίας ενός κλώνου - μονού πυρήνα, ειδικής στεγάνωσης από συνθετικό ελαστομερές με πιστοποίηση καταλληλότητας για πόσιμο νερό. Το καλώδιο τροφοδοσίας κάθε φάσης θα φέρει ξεχωριστή και εντελώς ανεξάρτητη μόνωση ώστε να μπορεί να απομακρύνει τη θερμότητα αποτελεσματικά και να ψύχεται γρηγορότερα. Ο επιθυμητός αριθμός καλωδίων τροφοδοσίας είναι 3 (για λειτουργία με soft starter).

- **Στάτης**

Ο στάτης του ηλεκτρικού κινητήρα θα είναι επαρκών διαστάσεων και βάρους, ώστε να απαιτεί την ελάχιστη δυνατή ταχύτητα νερού διαβροχής και να εξασφαλίζονται μεγάλες ανοχές σε υπερθέρμανση από κακές συνθήκες ψύξης, πτώση τάσης, υπερφόρτωση κλπ. Θα είναι επαναπεριελίξιμος - επισκευάσιμος και το εξωτερικό κέλυφός του θα είναι κατασκευασμένο από ανοξείδωτο χάλυβα.

- **Περιέλιξη**

Οι αγωγοί της περιέλιξης θα είναι κατασκευασμένοι από χαλκό και θα φέρουν στρώση μόνωσης από θερμοπλαστικό υλικό (Pe2/Pa) ώστε να εξασφαλίζουν κλάση μόνωσης επιπέδου Υ.

- **Ρότορας**

Ο ρότορας του ηλεκτρικού κινητήρα θα φέρει μπάρες χαλκού ώστε να εξασφαλίζει υψηλές ηλεκτρικές αποδόσεις, εναλλάξιμους τριβείς από χρωμιούχο χάλυβα και θα έχει υποστεί δυναμική ζυγοστάθμιση.

- **Έδρανα Στήριξης**

Η παραλαβή των ακτινικών φορτίων του ρότορα θα πραγματοποιείται από έδρανα (από ορείχαλκο ή γραφίτουχο συνθετικό πολυμερές) μεγάλων διαστάσεων, τα οποία θα στηρίζονται στα αντίστοιχα κουζινέτα.

- **Μηχανική Στεγανοποίηση**

Ο κινητήρας θα είναι εφοδιασμένος με ειδική διάταξη απομάκρυνσης της άμμου καθώς και με διπλό σύστημα στεγάνωσης, κατασκευασμένο από ειδικό ελαστικό με ενισχυμένο μεταλλικό πλέγμα.

- **Άξονας**

Ο άξονας του κινητήρα θα είναι απόλυτα ευθυγραμμισμένος, κατασκευασμένος από ανοξείδωτο χάλυβα AISI431(1.4057) / AISI420B(1.4028) .

- **Λοιπά στοιχεία**

Άνω και κάτω καπάκια από χυτοσίδηρο, προεξοχή άξονα (πολύσφηνο) από ανοξείδωτο χάλυβα AISI 431 ή ισοδύναμο, κοχλίες και περικόχλια από ανοξείδωτο χάλυβα AISI 431 ή ισοδύναμο.

- **Πιστοποίηση**

Ο κινητήρας θα συνοδεύεται από πιστοποιητικά καταλληλότητας για πόσιμο νερό (ACS/Γαλλία, WRAS/Αγγλία, DM-TIFQ/Ιταλία κ.λ.π.).

10.1.3 Στοιχεία τεκμηρίωσης

Πριν την ενσωμάτωση του αντλητικού συγκροτήματος στο έργο ο ανάδοχος πρέπει να υποβάλει τα ακόλουθα στοιχεία προς έγκριση από την Υπηρεσία:

- Τεχνικά φυλλάδια.
- Εργαστηριακή καμπύλη απόδοσης αντλίας. Οι καμπύλη της υδραυλικής απόδοσης του αντλητικού συγκροτήματος θα είναι η επίσημη εργαστηριακή καμπύλη του κατασκευαστή, σύμφωνα με τις προδιαγραφές ISO 9906 Grade 3B ή ανώτερο, από πιστοποιημένο δοκιμαστήριο και θα περιέχει το μανομετρικό (m), την απορροφούμενη ισχύ (KW), το βαθμό απόδοσης (%) και το NPSH (m) σε σχέση με την αποδιδόμενη παροχή (m³/h).
- Σχέδιο αποσυναρμολόγησης και λίστα ανταλλακτικών για αντλία και κινητήρα
- Πίνακα διαστάσεων και βαρών του υποβρυχίου αντλητικού συγκροτήματος
- Πιστοποιητικά κατά ISO 9001, αναγνωρισμένου οργανισμού πιστοποίησης για τον κατασκευαστή και τον προμηθευτή, που πιστοποιούν ότι οι εταιρείες εφαρμόζουν σύστημα διαχείρισης ποιότητας.
- Έγγραφο πιστοποίησης από αναγνωρισμένο φορέα εσωτερικού ή εξωτερικού (WRAS, ACS, DM174 KTW/DVGW, NSF S1, KIWA), με το οποίο να πιστοποιείται ότι το προσφερόμενο αντλητικό σύστημα είναι κατάλληλο για χρήση σε πόσιμο νερό.
- Παρεχόμενη εγγύηση.

10.2 Κατακόρυφο αντλητικό συγκρότημα επιφανείας

10.2.1 Γενικά

α. Το άρθρο αυτό αναφέρεται στις ειδικές απαιτήσεις του κατακόρυφου αντλητικού συγκροτήματος επιφανείας που προβλέπεται να τοποθετηθεί στο αντλιοστάσιο ύδρευσης.

Το συγκρότημα θα αποτελείται από:

- Φυγόκεντρη πολυβάθμια αντλία, κατακόρυφης διάταξης, με στόμια κατάθλιψης και αναρροφήσεως στην ίδια ευθεία.
- Ηλεκτροκινητήρα κατακόρυφο, ασύγχρονο, τριφασικό, υδρολίπαντο.

β. Τα στοιχεία της αντλίας αυτά θα καθορισθούν με ακρίβεια από τον Ανάδοχο και θα υποβληθούν προς έγκριση.

γ. Η αντλία θα είναι φυγοκεντρική και ο σωλήνας κατάθλιψης αυτής, θα συνδέεται μέσω βαλβίδας αντεπιστροφής και δικλείδας απομόνωσης με τον κεντρικό καταθλιπτικό αγωγό του αντλιοστασίου.

10.2.2 Αντλία

10.2.2.1 Χαρακτηριστικά λειτουργίας

Η αντλία θα είναι φυγοκεντρική, πολυβάθμια, ακτινικής ροής ή μικτής ροής, με στόμια κατάθλιψης και αναρροφήσεως στην ίδια ευθεία, κατάλληλη για άντληση επιφανειακών νερών, θερμοκρασίας έως 40°C, με άμμο ή οξέα.

Τα λειτουργικά στοιχεία της αντλίας αναφέρονται στην Τεχνική Έκθεση.

10.2.2.2 Χαρακτηριστικά κατασκευής αντλίας

α. Η αντλία πρέπει να αποτελεί στιβαρό σύνολο που να λειτουργεί ομαλά, χωρίς κραδασμούς ή ταλαντώσεις, και να παρουσιάζει απλότητα στην επί τόπου συναρμολόγηση και αποσυναρμολόγηση των διαφόρων μερών της.

β. Η αντλία θα παρουσιάζει μεγάλη αντοχή στη φθορά και μικρό βάρος περιστρεφόμενων μερών, για την επίτευξη σταθερής απόδοσης χαρακτηριστικών, εύκολης εκκίνησης του ηλεκτροκινητήρα και μεγάλης διάρκειας ζωής.

γ. Μεταξύ της αντλίας και του ηλεκτροκινητήρα, θα παρεμβάλλεται ο θάλαμος αναρρόφησης, ο οποίος θα περιβάλλεται από ένα φίλτρο. Η σύνδεση της αντλίας με τον ηλεκτροκινητήρα θα γίνεται μέσω κόμπλερ. Αυτή η σύνδεση θα μπορεί να γίνεται εύκολα, χωρίς να υπάρχει πρόβλημα στην ευθυγράμμιση των δύο αξόνων.

10.2.2.3. Υλικά κατασκευής αντλίας

Η κεφαλή της αντλίας και η βάση της θα είναι από ανοξείδωτο χάλυβα ή από χυτοσίδηρο ενώ όλα τα άλλα εξαρτήματα που έρχονται σε επαφή με το νερό θα είναι από ανοξείδωτο χάλυβα. Όλα τα υλικά κατασκευής των διαφόρων τμημάτων της αντλίας πρέπει να παρουσιάζουν ικανοποιητική αντοχή σε φθορά και διάβρωση.

Το σώμα της αντλίας αποτελείται από βαθμίδες που συσφίγγονται μεταξύ τους με ισχυρούς ενδέτες. Οι πτερωτές είναι ζυγοσταθμισμένες και φέρουν κατάλληλες οπές για την εξουδετέρωση των αξονικών δυνάμεων. Ο άξονας φέρει προστατευτικά χιτώνια στη θέση των στυπιοθλιπτών και εδράζεται πάνω σε τριβείς κύλισης βαρέως τύπου.

Η αντικατάσταση όλων των φθειρόμενων μερών όπως είναι η πτερωτή, τα προστατευτικά χιτώνια κ.λ.π είναι εύκολη, όπως επίσης και η ρύθμιση και αντικατάσταση των παρεμβισμάτων του στυπιοθλίπτη. Η σύνδεση του χώρου του στυπιοθλίπτη κατάθλιψης και αναρρόφησης επιτρέπει την μείωση των πιέσεων στον πρώτο και την αποτελεσματική ψύξη και σφράγιση στο δεύτερο, ακόμη και σε περιπτώσεις μεγάλου ύψους αναρροφήσεως.

10.2.3 Ηλεκτροκινητήρας

10.2.3.1 Κανονισμοί - προδιαγραφές

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

- 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.

10.2.3.2 Χαρακτηριστικά λειτουργίας

Για την κίνηση της αντλίας θα χρησιμοποιηθεί ένας ηλεκτροκινητήρας που θα τροφοδοτείται μέσω του πίνακα χαμηλής τάσεως του αντλιοστασίου.

Ο ηλεκτροκινητήρας θα είναι τριφασικός βραχυκυκλωμένου δρομέα, ψύξη με ανεμιστήρα προσαρμοσμένο στον άξονα.

Τα κύρια χαρακτηριστικά λειτουργίας του ηλεκτροκινητήρα θα είναι τα ακόλουθα:

α. Τάση ρεύματος

Η ονομαστική τάση λειτουργίας θα είναι 400V όμως ο ηλεκτροκινητήρας θα μπορεί να λειτουργεί συνεχώς

και χωρίς ανωμαλίες με τάση μέχρι $\pm 5\%$ της ονομαστικής.

β. Συχνότητα

Η συχνότητα του δικτύου τροφοδοτήσεως είναι 50 Hz.

γ. Ισχύς

Η ονομαστική ισχύς του ηλεκτροκινητήρα θα είναι τουλάχιστον 15% μεγαλύτερη της μέγιστης απαιτούμενης ισχύς στον άξονα της αντλίας στο δυσμενέστερο σημείο του πεδίου λειτουργίας.

δ. Στροφές

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

ε. Βαθμός αποδόσεως

Ο βαθμός αποδόσεως σε ονομαστική τάση και συχνότητα δεν θα είναι κατώτερος του 75 %.

Το κατώτατο αυτό όριο πρέπει να επιτυγχάνεται τόσο με πλήρες φορτίο, όσο και με τα 3/4 του φορτίου.

στ. Συντελεστής ισχύος

Ο συντελεστής ισχύος με ονομαστική τάση ονομαστική συχνότητα και πλήρες φορτίο δεν θα είναι κατώτερος του 0,80.

ζ. Στοιχεία εκκίνησης

Η εκκίνηση θα εκτελείται απευθείας (direct on line) μέσω ομαλού εκκινήτη. Κατά την εκκίνηση πρέπει η απορροφημένη ένταση να μην υπερβαίνει μια τιμή που να είναι παραδεκτή από την ΔΕΗ, ενώ και η αναπτυσσόμενη ροπή στρέψης πρέπει να είναι απόλυτα επαρκής για την ομαλή εκκίνηση του αντλητικού συγκροτήματος. Ο ηλεκτροκινητήρας και η διάταξη του πρέπει να είναι κατάλληλα για την εκτέλεση 10 τουλάχιστον εκκινήσεων κάθε ώρα.

10.2.3.3 Χαρακτηριστικά κατασκευής

α. Ο ηλεκτροκινητήρας θα είναι στεγανός, αερόψυκτος, η στεγάνωση θα επιτυγχάνεται με ειδικές τσιμούχες και θα φέρει ειδική προστατευτική διάταξη από την άμμο.

β. Ο ρότορας θα είναι κατασκευασμένος από ανοξείδωτο χρωμιούχο χάλυβα, με δυνατότητα αλλαγής των αντιτριβικών δακτυλίων.

γ. Ο στάτης θα έχει περιέλιξη από χάλκινο αγωγό επενδεδυμένο με υλικά υψηλών προδιαγραφών έναντι του νερού.

δ. Το καλώδιο τροφοδοσίας θα είναι τριπολικό επίπεδο ή μονοπολικό κυκλικής διατομής.

11 Υδραυλικά εξαρτήματα

11.1 Γενικά

α. Το άρθρο αυτό αναφέρεται στις απαιτήσεις των υδραυλικών εξαρτημάτων που προβλέπεται να εγκατασταθούν στα αντλιοστάσια ύδρευσης.

Συγκεκριμένα των ακόλουθων:

- Φίλτρα αναρρόφησης στις αναρροφήσεις των φυγοκέντρων αντλιών
- Δικλείδες απομόνωσης στις σωληνώσεις κατάθλιψης.
- Βαλβίδες αντεπιστροφής αντλιών
- Ειδικά τεμάχια εξαρμωσης.
- Αεροεξαγωγός διπλής ενέργειας.
- Αντιπληγματική βαλβίδα.
- Μανόμετρα

β. Η ονομαστική διάμετρος των υδραυλικών εξαρτημάτων θα είναι η ίδια με την ονομαστική της σωληνώσεως, στην οποία τοποθετούνται.

γ. Η πίεση λειτουργίας όλων γενικά των υδραυλικών εξαρτημάτων θα είναι ανάλογη με την απαιτούμενη ανά αντλιοστάσιο.

δ. Όλα τα υδραυλικά εξαρτήματα θα έχουν φλάντζες τυποποιημένης κατασκευής, σύμφωνα με τους Γερμανικούς Κανονισμούς DIN 2501 για την ανάλογη πίεση, το δε υλικό από το οποίο θα είναι κατασκευασμένες θα είναι ανάλογα με την περίπτωση ανοξείδωτος χάλυβας ή απλός χάλυβας γαλβανισμένος ή όχι.

ε. Για την σύνδεση των εξαρτημάτων με τα υπόλοιπα στοιχεία της εγκαταστάσεως θα χρησιμοποιηθούν κοχλίες οι οποίοι θα είναι γαλβανισμένοι εν θερμώ καθώς και στεγανωτικό παρέμβυσμα πάχους 2-3 χλστ.

11.2 Φίλτρα αναρρόφησης

- α. Τα φίλτρα αναρρόφησης τοποθετούνται στην αρχή των σωλήνων αναρρόφησης των αντλιών μέσα στη δεξαμενή αναρρόφησης.
- β. Κάθε φίλτρο αποτελείται από διάτρητο χαλυβδοέλασμα πάχους 3,6 χλστ.
- γ. Η ονομαστική διάμετρος των φίλτρων θα είναι ίση με την ονομαστική διάμετρο της σωλήνωσης αναρρόφησης όπου τοποθετούνται.
- δ. Ο αριθμός και το είδος των οπών του πλέγματος θα είναι τέτοια ώστε η ελεύθερη επιφάνειά τους για την δίοδο του νερού να είναι τουλάχιστον τριπλάσια από την διατομή του αντίστοιχου σωλήνα.
- ε. Οι φλάντζες των φίλτρων θα είναι χαλύβδινες κατά DIN 2501.

11.3 Δικλείδες

α. Δικλείδες απομόνωσης χειροκίνητες τοποθετούνται στα ακόλουθα σημεία των αντλητικών εγκαταστάσεων:

- Στον σωλήνα καταθλίψεως κάθε αντλίας.
- Στον κεντρικό καταθλιπτικό αγωγό κάθε αντλιοστασίου.
- Στον αγωγό εκκένωσης
- Στον αεροεξαγωγό
- Στην αντιπληγματική βαλβίδα

β. Όλες οι δικλείδες θα είναι χειροκίνητες, κατάλληλης πίεσεως λειτουργίας.

γ. Οι δικλείδες απομόνωσης θα είναι τύπου σύρτη (gate) ονομαστικής πίεσης PN 16.

Οι δικλείδες θα είναι κατάλληλες για εφαρμογή σε πόσιμο νερό. Επίσης, οι δικλείδες θα είναι κατάλληλες για τοποθέτηση σε οριζόντια ή κατακόρυφη θέση.

Οι δικλείδες θα φέρουν ωτίδες και θα είναι κατασκευασμένες σύμφωνα με την ΕΤΕΠ 08-06-07-02 "Δικλείδες χυτοσιδηρές συρταρωτές". Σύμφωνα με την ως άνω ΕΤΕΠ:

- Οι δικλείδες θα είναι τύπου ελαστικής έμφραξης.
- Οι δικλείδες θα κλείνουν δεξιόστροφα με χυτοσιδηρό χειροτροχό, επάνω στον οποίο θα υπάρχει η ένδειξη της φοράς περιστροφής για το κλείσιμο.
- Για την προβλεπόμενη στη μελέτη ονομαστική πίεση (PN16), το σώμα και το κάλυμμα των δικλείδων θα είναι κατασκευασμένα από χυτοσίδηρο, σφαιροειδούς γραφίτου τύπου τουλάχιστον GGG-40 σύμφωνα με το ΕΛΟΤ EN 15630Τ EN 1561.
- Οι δικλείδες θα είναι μη ανυψούμενου βάρους και το βάρους θα είναι κατασκευασμένο από ανοξείδωτο χάλυβα με ελάχιστη περιεκτικότητα σε χρώμιο 11,5%.
- Η κίνηση του σύρτη θα γίνεται μέσα σε πλευρικούς οδηγούς στο σώμα της δικλείδας. Οι δικλείδες θα έχουν στο επάνω άκρο του βάρους κεφαλή σχήματος κολουρου πυραμίδας, με τετράγωνες βάσεις διαστάσεων 40 x 40 mm και 50 x 50 mm και ωφέλιμο μήκος τουλάχιστον 50 mm, προσαρμοσμένη και στερεωμένη με ασφαλιστικό κοχλία στο άκρο του βάρους.

δ. Η ονομαστική διάμετρος των δικλείδων θα είναι ίση προς την ονομαστική διάμετρο της σωλήνωσης, στην οποία παρεμβάλλεται η δικλείδα.

11.4 Βαλβίδες αντεπιστροφής

α. Στον καταθλιπτικό αγωγό κάθε αντλίας θα τοποθετηθεί μία βαλβίδα αντεπιστροφής με φλάντζες, τύπου ελαστικής εμφράξεως ή παρομοίου, ειδικής για την αποφυγή δημιουργίας πληγμάτων κατά το κλείσιμο της.

β. Οι βαλβίδες αντεπιστροφής θα είναι κατάλληλες για οριζόντια τοποθέτηση, με φλάντζες κατά DIN 2501, διαμέτρων ίσων με τις διαμέτρους των σωληνώσεων στις οποίες παρεμβάλλονται οι βαλβίδες κατάλληλης πίεσεως.

γ. Το σώμα των βαλβίδων αντεπιστροφής θα είναι από ειδικό χυτοσίδηρο.

δ. Οι βαλβίδες πρέπει να πληρούν τις κάτωθι απαιτήσεις:

- Να κλείνουν στεγανά
- Να μη προκαλούν κτυπήματα κατά το κλείσιμο
- Να κλείνουν πολύ γρήγορα ώστε να μη προφτάνει να δημιουργηθεί αντίστροφη ροή εκτός αν άλλως ιδιαίτερα απαιτείται.
- Να μη προκαλούν τοπικά πλήγματα κατά το κλείσιμο.

Για την επίτευξη των ανωτέρω πρέπει το κινητό στοιχείο αποφράξεως να έχει μικρή αδράνεια και πολύ σύντομη διαδρομή.

ε. Ο Ανάδοχος είναι απολύτως υπεύθυνος σε περίπτωση που οι βαλβίδες που θα προμηθεύσει προκαλούν πλήγματα κατά το κλείσιμο τους να τις αντικαταστήσει με άλλες κατάλληλες.

11.5 Τεμάχια εξαρμωσης

α. Δίπλα σε κάθε βαλβίδα αντεπιστροφής και δικλείδα (αναρρόφησης και κατάθλιψης), θα τοποθετηθούν ειδικά τεμάχια με τα οποία θα είναι δυνατή η απομάκρυνση και επανατοποθέτηση των βαλβίδων αντεπιστροφής και δικλείδων χωρίς να θιγεί ο σωλήνας ή να καταστραφούν τα παρεμβύσματα.

β. Τα τεμάχια αυτά θα έχουν την ίδια ονομαστική διάμετρο και πίεση με τις αντίστοιχες δικλείδες. Θα αποτελούνται από δύο τμήματα που θα κατασκευασθούν από συγκολλητά χαλυβδοελάσματα και θα παρουσιάζουν τη δυνατότητα αξονικής μετακινήσεως του ενός ως προς το άλλο, με αυξομείωση του συνολικού μήκους του τεμαχίου κατά 2 έως 3 εκ. Η μεταξύ των δύο τμημάτων στεγάνωση θα επιτυγχάνεται με κατάλληλο ελαστικό δακτύλιο που θα συσφιγγετε από μία κινητή φλάντζα.

Η σύνδεση των τμημάτων θα εξασφαλίζεται με γαλβανισμένους κοχλίες εν θερμώ που θα εκτείνονται σε όλο το μήκος του τεμαχίου, και θα χρησιμοποιούνται για την σύνδεση με τα υπόλοιπα εξαρτήματα ή τις σωληνώσεις.

γ. Τα ειδικά τεμάχια εξαρμωσης θα έχουν φλάντζες τυποποιημένες κατά DIN 2501, κατάλληλης πίεσης ανά αντλιοστάσιο για την σύνδεση με τις δικλείδες, βαλβίδες κ.λ.π., σωληνώσεις. Εξωτερικά και εσωτερικά θα είναι βαμμένα με στρώση ισχυρής αντιοξειδωτικής βαφής.

11.6 Αντιπληγματική βαλβίδα - αεροεξαγωγός

α. Για την μείωση των φαινομένων από το υδραυλικό πλήγμα κατά την στάση της αντλίας του αντλιοστασίου θα χρησιμοποιηθεί η ροπή αδρανείας του αντλητικού συγκροτήματος, σε συνδυασμό με αντιπληγματική βαλβίδα πρόληψης πλήγματος και αεροεξαγωγό.

Η αντιπληγματική βαλβίδα προστατεύει τις αντλίες και αγωγούς από ζημιές που μπορεί να προκαλέσει το πλήγμα πείσεως το οποίο προκαλείται από τις απότομες αλλαγές της ταχύτητας ροής. Οι απότομες αυτές αλλαγές προκύπτουν από το απότομο ξεκίνημα της αντλίας, το κλείσιμο δικλείδων ή συσκευών του δικτύου κ.λ.π. Η βαλβίδα διατηρεί την επιθυμητή πίεση εισόδου, ανεξάρτητα από τις μεταβολές ροής. Εάν η πίεση στην είσοδο μειωθεί κάτω από το όριο της ρύθμισης, ο πιλότος προκαλεί το κλείσιμο της βαλβίδας.

β. Η αντιπληγματική βαλβίδα θα είναι διαφραγματικού τύπου διπλού θαλάμου ή βαλβίδα διπλού θαλάμου με έμβολο για περιπτώσεις υψηλών πιέσεων.

γ. Ο αεροεξαγωγός θα είναι κατάλληλος για εισαγωγή και εξαγωγή αέρα (διπλής ενέργειας), παλινδρομικού τύπου και θα δύναται να απελευθερώσει τον αέρα των σωληνώσεων κατά την πλήρωση και λειτουργία του δικτύου. Θα αποτελείται από:

- κορμό από χυτοσίδηρο GGG 40 DIN 1963
- πλωτήρα από πολυαμίδιο
- μεμβράνη στεγανότητας από σιλικόνη
- δακτύλιο στεγανότητας από EPDM
- άξονα από ανοξείδωτο χάλυβα INOX DIN 1.4021

δ. Ο Ανάδοχος είναι υποχρεωμένος σε 1 μήνα από την υπογραφή της σύμβασης να υποβάλλει, βάσει των ακριβών οριστικών στοιχείων της εγκατάστασης, πλήρη οριστικό υπολογισμό του υδραυλικού πλήγματος. Έγκριση του παραπάνω υπολογισμού από τον Εργοδότη δεν απαλλάσσει τον Ανάδοχο από την υποχρέωση του να εξασφαλίσει τα παραπάνω όρια πιέσεων. Έτσι εάν κατά τις δοκιμές παραλαβής αποδειχθεί ανεπαρκής η αντιπληγματική προστασία, ο Ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να την αυξήσει κατάλληλα στα ζητούμενα όρια χωρίς οποιαδήποτε αποζημίωση.

11.7 Μανόμετρα

α. Θα εγκατασταθούν μανόμετρα για τη λήψη και ανάγνωση των πιέσεων. Θα έχουν πλάκα ενδείξεων ωρολογιακού τύπου διαμέτρου 100 mm.

β. Θα είναι γεμάτα με λάδι σιλικόνης για την προστασία από κραδασμούς.

γ. Τα μανόμετρα θα παρέχουν προστασία από βλάβη του αισθητηρίου χρησιμοποιώντας προστατευτική πλάκα από ανοξείδωτο χάλυβα κάτω από την πλάκα ενδείξεων και ελαστικό διάφραγμα διαφυγής στο πίσω μέρος του οργάνου.

δ. Το αισθητήριο των μανομέτρων θα είναι από ανοξείδωτο χάλυβα.

ε. Τα μανόμετρα θα είναι κάθετης τοποθέτησης με σπείρωμα στο κάτω μέρος του οργάνου, για την προσαρμογή του στη σωλήνωση. Το κάθε μανόμετρο θα συνοδεύεται από την κατάλληλη δικλείδα εξαερισμού και τον συστραμμένο σωληνίσκο.

στ. Το διάφραγμα των μανομέτρων θα είναι από ανοξείδωτο χάλυβα.

ζ. Η κλάση ακριβείας δε θα υπερβαίνει την τιμή 1.6 (μέγιστη απόκλιση $\pm 1.6\%$).

η. Τα μανόμετρα θα συνοδεύονται από κατάλληλα πιστοποιητικά ελέγχου και παραλαβής υλικών σύμφωνα με τους κανονισμούς DIN 50049 ή ισοδύναμους.

θ. Οι κλίμακες ενδείξεων των μανομέτρων θα είναι 0-25 bar.

ι. Πριν από το μανόμετρο θα υπάρχει κρουνός αντίστοιχης αντοχής σε πίεση.

12 Σωληνώσεις αντλιοστασίων

12.1 Γενικά χαρακτηριστικά

α. Το άρθρο αυτό αναφέρεται στις ειδικές απαιτήσεις για τις χαλύβδινες σωληνώσεις των αντλιοστασίων, δηλαδή τις σωληνώσεις αναρρόφησης των αντλιών, τις μερικές σωληνώσεις κατάθλιψης αυτών καθώς και τις σωληνώσεις των κεντρικών καταθλιπτικών αγωγών.

β. Δεν περιλαμβάνονται στην προδιαγραφή αυτή οικοδομικές εργασίες όπως τα σώματα αγκύρωσης, οι βάσεις εδρασης από σκυρόδεμα και οι χωματοουργικές εργασίες όπως η διάνοιξη των χανδάκων τοποθέτησης των σωλήνων έξω από τα αντλιοστάσια και η επανεπίχωση.

12.2 Κατασκευή σωληνώσεων

Οι σωληνώσεις εντός του αντλιοστασίου νερού θα κατασκευαστούν από χάλυβα γαλβανισμένο εν θερμώ. Σε κατάλληλες θέσεις και όπου προβλέπεται στα σχέδια, θα τοποθετηθούν φλάντζες ώστε να υπάρχει δυνατότητα αποσυναρμολογήσεως. Το υλικό των φλάντζων, των κοχλιών και των στηριγμάτων θα είναι αντίστοιχο με το υλικό των σωληνώσεων.

Όπου απαιτείται αλλαγή υλικού στη σωλήνωση (από χάλυβα σε πλαστικό υλικό), θα χρησιμοποιηθούν τυποποιημένα τεμάχια αλλαγής υλικού του εμπορίου.

Τα πάχη των χαλυβδοσωλήνων που θα χρησιμοποιηθούν στο αντλιοστάσιο, και τα λοιπά χαρακτηριστικά αυτών, παρουσιάζονται στον πίνακα που ακολουθεί (πλήρης γκάμα διαμέτρων έως DN 300):

ΕΙΔΟΣ	DN (mm)	DN (in)	DEX	e (mm)	Din (mm)
ΑΝΕΥ ΡΑΦΗΣ, St37.0, EN10204 3.1	50	2	60,30	5,00	50,30
	65	2 1/2	76,10	5,00	66,10
	80	3	88,90	5,00	78,90
	100	4	114,30	6,30	101,70
	125	5	139,70	6,30	127,10
	150	6	168,30	6,30	155,70
	200	8	219,10	8,20	202,70
	250	10	273,00	9,30	254,40
	300	12	323,90	9,50	304,90

γ. Η κατασκευή των σωλήνων, οι μηχανουργικές επεξεργασίες, τα υλικά που θα χρησιμοποιηθούν και οι μέθοδοι και μέσα κατεργασίας πρέπει να είναι απόλυτα κατάλληλα για την εργασία για την οποία προορίζονται και απόλυτα σύμφωνα με τις συμβατικές προδιαγραφές.

δ. Όλα τα άκρα των ελασμάτων που θα συγκολληθούν θα υποστούν προηγούμενα λοξοτομή (φρεζάρισμα). Όλες οι ραφές τόσο κατά μήκος όσο και οι εγκάρσιες, θα συγκολληθούν εσωτερικά και εξωτερικά. Εάν υπάρχουν σημεία, όπου η εσωτερική συγκόλληση είναι εκ των πραγμάτων αδύνατη, πρέπει η εξωτερική ραφή να εκτελεστεί κατά τέτοιο τρόπο, ώστε η συγκόλληση να εγγυάται την απαιτούμενη αντοχή.

ε. Θα τοποθετηθούν φλάντζες ώστε να υπάρχει δυνατότητα αποσυναρμολογήσεως. Οι κοχλίες όλων των φλάντζων θα είναι γαλβανισμένοι εν θερμώ.

στ. Ο κεντρικός καταθλιπτικός αγωγός μέσα στο έδαφος θα τοποθετηθεί πάνω σε στρώση από άμμο πάχους 10 εκ. περίπου.

ζ. Όλες οι σωληνώσεις κατάθλιψης θα δοκιμασθούν σε πίεση στεγανότητας.

12.3 Προστατευτική επένδυση

α. Η εξωτερική επιφάνεια των σωλήνων θα καθαριστεί επίσης με επιμέλεια και στη συνέχεια:

Τα ορατά τμήματα μέσα ή έξω από το αντλιοστάσιο θα επιχρισθούν με μία στρώση συνθετικού χρώματος βάσεως ψευδαργύρου, και ύστερα θα επικαλυφθούν με στρώση βαφής αποχρώσεως που θα καθορισθεί από την Επίβλεψη (συνήθως μπλε χρώματος) και θα συνεργάζεται με το υπόστρωμα.

Τα τμήματα μέσα στο έδαφος θα επενδυθούν με λιθανθρακόπισσα, πάχους 3 χιλ. και θα περιελιχθούν με διπλή στρώση υαλοταινίας, σύμφωνα με τους Αμερικανικούς Κανονισμούς AWWA C- 203. Για τα τμήματα που πακτώνονται μέσα σε σκυρόδεμα δεν προβλέπεται επένδυση προστασίας.

β. Οι αρμοί συγκολλήσεως των διαφόρων τεμαχίων μεταξύ τους θα προστατευθούν όλοι εσωτερικά και εξωτερικά με όμοιο τρόπο όπως και οι κύριοι σωλήνες. Η εξωτερική προστασία θα γίνει μετά τις δοκιμές υδροστατικής πίεσεως. Η βαφή πρέπει να έχει το απαιτούμενο πάχος και να καλύπτει την επένδυση που υπάρχει στα δύο άκρα των τεμαχίων, ώστε να αποκαθιστά την συνέχεια του υλικού.

13 Ηλεκτρικοί πίνακες

13.1 Ο ηλεκτρικός πίνακας θα είναι επίτοιχος, μεταλλικός, τύπου ερμαρίου, από σκελετό σιδερογωνιών καλυμμένων με χαλυβδοέλασμα, πάχους τουλάχιστον 2,0 χιλ., επισκέψιμος από την εμπρός πλευρά του για επιθεώρηση οργάνων και συσκευών και κλειστός από τις άλλες πλευρές, προστασίας IP 54. Οι μεταλλικές κατασκευές του πίνακα αφού πάρουν την τελική τους μορφή και ανοιγούν όλες οι τρύπες για την τοποθέτηση διακοπών, οργάνων κ.λ.π. θα καθαριστούν επιμελώς και στη συνέχεια θα βαφούν υποχρεωτικά με ηλεκτροστατική βαφή και σε χρώμα που θα υποδείξει επίβλεψη.

13.2 Η τροφοδότηση του πίνακα από την Δ.Ε.Η. και η αναχώρηση των καλωδίων για τους κινητήρες των αντλιών θα γίνεται από το κάτω μέρος του πίνακα και απαραίτητα με στυπιοθλίπτη εάν απαιτείται. Οι διαστάσεις του πίνακα θα καθορισθούν από τον ανάδοχο με την έγκριση της επίβλεψης και θα είναι οι κατάλληλες ώστε να χωρέσει άνετα μέσα σ' αυτούς όλο το ηλεκτρολογικό υλικό τροφοδοτήσεως των αντλητικών συγκροτημάτων, των βοηθητικών καταναλώσεων και του αυτοματισμού γενικά.

13.3 Τα διάφορα όργανα θα είναι τοποθετημένα κατά τέτοιο τρόπο ώστε να είναι εύκολος ο χειρισμός και η αντικατάστασή τους. Όλα τα όργανα θα είναι κατάλληλα για τοποθέτηση σε πίνακα και ο χειρισμός των θα γίνεται από μπροστά. Κάτω από κάθε διακόπτη, ενδεικτική λυχνία, όργανο κ.λ.π., θα τοποθετηθεί ενδεικτική πινακίδα που θα γράφει με κεφαλαία γράμματα σε Ελληνική γλώσσα την γραμμή ή προ-ορισμό του οργάνου. Κάθε πίνακας θα παραδοθεί συναρμολογημένος με όλα τα όργανα και τις εσωτερικές συρματώσεις που είναι αναγκαίες για την πλήρη λειτουργία.

13.4 Ο πίνακας θα εξοπλισθεί με το απαραίτητο ηλεκτρολογικό υλικό.

13.5 Εφόσον απαιτηθεί από την Υπηρεσία, ο ηλεκτρικός πίνακας θα περιλαμβάνει ενσωματωμένη ηλεκτρική αντίσταση, η οποία θα τίθεται αυτόματα σε λειτουργία με εντολή από θερμοστάτη, όταν η θερμοκρασία μέσα στον πίνακα πέσει κάτω από 5°C, ώστε να αποφεύγεται η συμπύκνωση υδρατμών μέσα στον ηλεκτρικό πίνακα.

14 Όργανα ηλεκτρικών πινάκων διανομής

14.1 Τα όργανα των ηλεκτρικών πινάκων που θα χρησιμοποιηθούν θα ακολουθούν γενικά τις παρακάτω προδιαγραφές, όπου αυτές έχουν εφαρμογή.

14.2 Αντικεραυνικά

Για την αντικεραυνική προστασία γραμμών τροφοδοσίας 220V τοποθετούνται παράλληλα με τις φάσεις και τον ουδέτερο αντικεραυνικά που έχουν τα ακόλουθα χαρακτηριστικά:

- Μέγιστο ρεύμα εκφόρτισης : 40KA (σε κυματομορφή 8/20μsec)
- Ονομαστικό ρεύμα εκφόρτισης : 15KA (σε κυματομορφή 8/20μsec)
- Μέγιστη παραμένουσα τάση (εκφόρτισης)-(επίπεδο προστασίας) : ≤ 1 kv στα 5KA (8/20) και ≤ 1.5 Kv στα 15KA (8/20)
- Χρόνος απόκρισης ≤ 25 nsec
- Θερμοκρασία περιβάλλοντος λειτουργίας : -40°C έως +80°C
- Ενδεικτικό σήμα καλής λειτουργίας

Οι διατάξεις προστασίας έχουν ικανότητα σύνδεσης με το ενιαίο σύστημα γείωσης, δεν εμποδίζουν ούτε διακόπτουν τη συνεχή λειτουργία της ηλεκτρικής παροχής και δεν αυξάνουν την αντίσταση της υπό προστασία γραμμής

Επίσης οι διατάξεις προστασίας είναι εφοδιασμένες με μηχανισμό απομόνωσης από το δίκτυο (με ειδική θερμική επαφή) σε περίπτωση που παρουσιαστούν διαρροές ρεύματος προς τη γείωση.

Οι διατάξεις προστασίας συνοδεύονται από αναλυτικές οδηγίες χρήσης – εγκατάστασης στα Ελληνικά και φέρουν τη σήμανση CE.

14.3 Μικροαυτόματοι

Για τη προστασία των γραμμών που αναχωρούν από τους πίνακες θα χρησιμοποιηθούν μικροαυτόματοι, ενδεικτικού τύπου L της SIEMENS ή οι αντίστοιχοι της ABB, LEGRAND κλπ. Οι μικροαυτόματοι θα είναι γενικά ονομαστικής εντάσεως 6A έως 25A. Οι μικροαυτόματοι θα είναι σύμφωνα με τα VDE 0641 και 0643, κατάλληλοι για τάση μέχρι 380 V E.P. με θερμική προστασία σε υπερένταση και ηλεκτρομαγνητικό στοιχείο προστασίας σε βραχυκύκλωμα, το οποίο θα διεγείρεται για τιμές ρεύματος 4 έως 6 φορές το ονομαστικό. Ένταση διακοπής τουλάχιστον 1,5KA, για τάση 380V.

14.4 Κοχλιωτές ασφάλειες

Οι ασφάλειες αυτές θα είναι τύπου EZ και θα αποτελούνται από βάση πορσελάνης κατά DIN 49510, 49511 και 49325, πώμα κατά DIN 49360 και 48365, συντηκτικό φυσίγγιο κατά DIN 49360 και DIN 0635, δακτύλιο και λοιπά απαραίτητα εξαρτήματα για την άψογη λειτουργία τους.

14.5 Ραγοδιακόπτες φορτίου

Οι διακόπτες αυτοί θα είναι κατάλληλοι για τοποθέτηση εντός πινάκων και θα μπορούν να χρησιμοποιηθούν ως γενικοί και μερικοί διακόπτες μέχρι έντασης 100 A. Θα έχουν το ίδιο σχήμα και διαστάσεις όπως οι μικροαυτόματοι, η δε τοποθέτησή τους θα επιτυγχάνεται δια ενός μανδάλου επί ραγών στήριξης ή με την βοήθεια δύο κοχλιών επί πλάκας. Το κέλυφός τους θα είναι από συνθετική ύλη. Προς διάκριση αυτών θα υπάρχει στη μετωπική πλευρά το σύμβολο του αποζεύκτη.

14.6 Μαχαιρωτές ασφάλειες

Οι ασφάλειες αυτές θα προσαρμόζονται στους ασφαλισοζεύκτες φορτίου. Οι μαχαιρωτές ασφάλειες χρησιμοποιούνται για τη προστασία γενικά των ηλεκτρικών γραμμών των πινάκων σε υπερφόρτιση και βραχυκύκλωμα. Οι μαχαιρωτές ασφάλειες θα ανταποκρίνονται κατασκευαστικά στις προδιαγραφές DIN 43653.

14.7 Ασφαλισοζεύκτες φορτίου

Για ένταση πάνω από 100A, αντί ξεχωριστών διακοπών και φυσιγγίων, θα μπορούν να χρησιμοποιηθούν ασφαλισοζεύκτες φορτίου, βαρέως τύπου, τάσεως 500V, εντάσεως συνεχούς ροής, ικανότητας αποζεύξεως 10πλασίας τουλάχιστον του ονομαστικού τους ρεύματος, αντοχής σε ρεύμα βραχυκυκλώσεως που να υπερβαίνει τα 80 KA, με διάρκεια ζωής τουλάχιστον 1000 χειρισμούς. Οι ασφαλισοζεύκτες θα έχουν συντηκτικά ασφαλειών μαχαιρωτά, που θα μπορούν σε τάση 500V, να διακόψουν ρεύμα βραχυκυκλώσεως που θα υπερβαίνει τα 100 KA. Οι ασφαλισοζεύκτες φορτίου θα έχουν βάσεις 125A ή 160A ή 400A ή 630A και τα ανάλογα φυσίγγια.

14.8 Διακόπτες προστασίας κινητήρων (motor - starters)

Θα είναι κατάλληλοι για τοποθέτηση σε ράγα και θα φέρουν θερμικά πηνία υπερφόρτισης με αντιστάθμιση θερμοκρασίας και μαγνητικά στοιχεία υπερέντασης. Η ρύθμιση των θερμικών στοιχείων υπερφόρτισης θα είναι λεπτομερής ώστε να καλύπτει πλήρως τα διάφορα μεγέθη ηλεκτροκινητήρων. Η ισχύς βραχυκύκλωσης θα είναι η κατάλληλη για τον πίνακα που θα εγκατασταθούν. Η μηχανική διάρκεια ζωής θα είναι κατ' ελάχιστον 100.000 χειρισμοί και η ηλεκτρική διάρκεια ζωής (A03) 50.000 χειρισμοί. Η κατασκευή τους θα είναι κατά DIN 0660 IEC 947-2, IEC 947-4.

14.9 Θερμικά στοιχεία υπερέντασης

Τα θερμικά στοιχεία προστατεύουν τα κυκλώματα έναντι υπερεντάσεων. Τα θερμικά στοιχεία είτε προκαλούν την απόζευξη του κατάλληλου οργάνου διακοπής μέσω της ενεργοποίησης μιας βοηθητικής επαφής (π.χ. ηλεκτρονόμος ισχύος που τροφοδοτεί κινητήρα), είτε απευθείας μηχανικά προκαλούν την απόζευξη του διακόπτη (αυτόματοι διακόπτες ισχύος).

Τα θερμικά στοιχεία προστατεύουν τους κινητήρες από:

- υπερφόρτωση στη φάση της εκκίνησης

- υπερφόρτωση στη διάρκεια της κανονικής λειτουργίας
- στην περίπτωση που ενώ τροφοδοτείται ο κινητήρας, ο δρομέας δεν περιστρέφεται
- κατά τη μονοφασική λειτουργία τριφασικού κινητήρα, λόγω διακοπής της τάσης μιας φάσης

Τα θερμικά στοιχεία θα έχουν τα παρακάτω τεχνικά χαρακτηριστικά:

- Χαρακτηριστική καμπύλη λειτουργίας μορφής III σύμφωνα με VDE 0660/I.
- Τάση μόνωσης : τουλάχιστον 500V, AC
- Κλάση μόνωσης : C/VDE 0110
- Περιοχή και κλίμακα ρύθμισης : να περιέχει το ονομαστικό ρεύμα του κλάδου στον οποίο παρεμβάλλονται τα θερμικά στοιχεία
- Μέγιστη θερμοκρασία περιβάλλοντος : 40° C

Τα θερμικά στοιχεία που οδηγούν σε απόζευξη του οργάνου διακοπής μέσω βοηθητικής επαφής να είναι εφοδιασμένα με :

- Μοχλό επαναφοράς με θέσεις ΧΕΙΡΟΚΙΝΗΤΟ - ΑΥΤΟΜΑΤΟ.
- Στη θέση ΧΕΙΡΟΚΙΝΗΤΟ μετά την ενεργοποίηση των θερμικών στοιχείων είναι απαραίτητο για να ξαναλειτουργήσουν να γίνει επαναφορά μέσω του μπουτόν επαναφοράς, ενώ στη θέση ΑΥΤΟΜΑΤΟ η επαναφορά γίνεται αυτόματα.
- Μπουτόν επαναφοράς.
- Μοχλό δοκιμής.

Σε περίπτωση φάσης εκκίνησης κινητήρα με μεγάλη διάρκεια, είναι πιθανόν, προτού ολοκληρωθεί η φάση της εκκένωσης να ενεργοποιούνται τα θερμικά στοιχεία και να διακόπτουν την λειτουργία του κινητήρα. Σε αυτή τη περίπτωση, εκτός από τη διάταξη εκκίνησης που περιγράφεται στο σχετικό σχέδιο (βραχυκύκλωση των θερμικών κατά τη φάση της εκκίνησης) είναι δυνατόν να χρησιμοποιηθεί ειδική διάταξη θερμικών στοιχείων μέσω τριών μετασχηματιστών έντασης κορεσμένου πυρήνα. Ο λόγος μετασχηματισμού των μετασχηματιστών έντασης I1:I2 είναι σταθερός μέχρι 1,2 φορές το ονομαστικό ρεύμα. Σε αυτή την περιοχή η λειτουργία των θερμικών δεν διαφέρει. Μετά το σημείο 1,2 φορές το ονομαστικό ρεύμα, το ρεύμα του δευτερεύοντος, λόγω του κορεσμού. Η όχι γραμμική αύξηση του ρεύματος του δευτερεύοντα δίνει μεγαλύτερους χρόνους απόζευξης στην περιοχή εντάσεων μεγαλύτερων 1,2 φορές της αντίστοιχης ονομαστικής και συνεπώς επιτρέπει μεγαλύτερες χρονικές διάρκειες της φάσης εκκίνησης των κινητήρων.

14.10 Μικροαυτόματοι διακόπτες ράγας έως 125A

Οι μικροαυτόματοι διακόπτες (MCB) θα πρέπει να ανταποκρίνονται στο πρότυπο IEC 60947-2 ή IEC 60898. Οι μικροαυτόματοι διακόπτες (MCB) θα πρέπει να στηρίζονται σε ράγα συμμετρική πλάτους 35 mm και θα είναι μονοπολικοί, διπολικοί, τριπολικοί ή τετραπολικοί. Οι ικανότητες διακοπής των διακοπών MCB θα πρέπει να είναι ίσες τουλάχιστον με την αναμενόμενη τιμή σφάλματος στο σημείο του συστήματος διανομής όπου εγκαθίστανται, εκτός εάν μεσολαβεί άλλος διακόπτης προς την άφιξη.

Οι διακόπτες MCB θα μπορούν να τροφοδοτηθούν κι αντίστροφα χωρίς μείωση της ικανότητας (τεχνικών χαρακτηριστικών) τους. Ο μηχανισμός λειτουργίας θα πρέπει να είναι ανεξάρτητος μηχανικά από τη λαβή χειρισμού, ώστε να αποφεύγεται, οι επαφές να παραμείνουν κλειστές σε συνθήκες βραχυκύκλωσης ή υπερφόρτισης, πρέπει να είναι τύπου «αυτομάτου επανοπλισμού».

Ο μηχανισμός λειτουργίας κάθε πόλου σε έναν πολυπολικό μικροαυτόματο διακόπτη (MCB) πρέπει να συνδέεται απευθείας με τον εσωτερικό μηχανισμό του διακόπτη (MCB) και όχι με τη λαβή χειρισμού.

Το χειριστήριο θα πρέπει να είναι τύπου «γλώσσας» (λαβής), με δυνατότητα κλειδώματος και χρήσης περιστροφικού χειριστηρίου.

Κάθε πόλος θα πρέπει να έχει διμεταλλικό θερμικό στοιχείο, για προστασία κατά υπερφόρτισης και ένα μαγνητικό στοιχείο, για προστασία κατά βραχυκυκλώματος. Για κάθε ονομαστική ένταση μικροαυτόματου διακόπτη θα πρέπει να παρέχονται πίνακες επιλεκτικότητας ρεύματος.

Οι ακροδέκτες θα είναι τύπου σήραγγας (IP20) ώστε να ελαχιστοποιείται ο κίνδυνος άμεσης επαφής. Πρέπει να είναι δυνατή η επιτόπου προσαρμογή βοηθητικών εξαρτημάτων όπως : πηνίο εργασίας, πηνίο έλλειψης τάσης, επαφή ON-OPP, επαφή σηματοδότησης ανάγκης ή συσκευή ανίχνευσης ρεύματος διαρροής 30 ή 300mA με δυνατότητα ελέγχου από απόσταση (αφόπλιση από απόσταση).

14.11 Διπλό κουμπί χειρισμού (ON-OFF): Θα είναι κατασκευασμένο από θερμοπλαστική ύλη

κατάλληλο για τοποθέτηση σε πίνακα, τάσεως λειτουργίας επαφών 380 V, και ονομαστικής εντάσεως 6A. Το κουμπί θα είναι σύμφωνα προς τις προδιαγραφές IEC 337-1, VDE 0114, DIN 43602.

14.12 Ασφάλειες ενδεικτικών λυχνιών: Οι ασφάλειες των ενδεικτικών λυχνιών θα είναι μικροαυτόματοι τύπου I εγκατεστημένες δίπλα στις ενδεικτικές λυχνίες.

14.13 Ενδεικτικές λυχνίες: Στους πίνακες διανομής και μετά τις γενικές ασφάλειες, θα εγκατασταθούν δύο ενδεικτικές λυχνίες, μια για κάθε φάση ενώ στις αναχωρήσεις των ηλεκτροκινητήρων θα εγκατασταθούν δύο ενδεικτικές λυχνίες (πράσινη=ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ κόκκινη=ΒΛΑΒΗ).

14.14 Μεταγωγικοί διακόπτες: Αυτοί θα είναι ονομαστικής τάσεως 220V τριών θέσεων (A-O-M) κατάλληλοι για εγκατάσταση σε πίνακα και ειδικά για βοηθητικά κυκλώματα. Οι διακόπτες θα περιλαμβάνουν το χειριστήριο και τη μετωπική πλάκα στην οποία θα είναι χαραγμένα τα γράμματα των θέσεων.

14.15 Κατασκευαστές οργάνων πινάκων: Όλα τα όργανα των πινάκων θα είναι κατασκευής γνωστού εργοστασίου ηλεκτρολογικού υλικού, όπως SIEMENS, AEG, ABB, BBC, MERLIN GERIN, LENGRAND.

15 Ηλεκτρονικοί εκκινήτες ομαλής εκκίνησης κινητήρων (soft starters)

15.1 Χαρακτηριστικά

Εκκινήτης ομαλής εκκίνησης (soft starter) κατάλληλος για τροφοδότηση του αντίστοιχου κινητήρα του αντλιοστασίου με συνεχή ένταση εξόδου τουλάχιστον ίση με την ονομαστική ένταση του κινητήρα συνδεδεσμένος στη γραμμή τροφοδότησης του κινητήρα (και όχι μέσα στο τρίγωνο του κινητήρα). Ο εκκινήτης ομαλής εκκίνησης θα είναι διεθνώς αναγνωρισμένου εργοστασίου με ισχυρή τεχνική υποστήριξη στην Ελλάδα, κατασκευασμένος σύμφωνα με τα ευρωπαϊκά πρότυπα, θα φέρει πιστοποίηση CE σύμφωνα με την οδηγία 93/68/EE και θα συνοδεύεται από πιστοποιητικό συμμόρφωσης του κατασκευαστή. Ο κατασκευαστής του εκκινήτη θα πρέπει να διαθέτει ισχύουσα πιστοποίηση ποιότητας κατά ISO 9001, καθώς και σύστημα διασφάλισης ποιότητας. Ο εκκινήτης ομαλής εκκίνησης θα ελέγχει πλήρως την τάση και των τριών φάσεων κατά την διάρκεια της εκκίνησης αλλά και της στάσης του ηλεκτροκινητήρα. Αυτό θα γίνεται μέσω τριών ζευγών αντιπαράλληλων θυρίστωρ (ένα για κάθε φάση) τα οποία θα ελέγχονται από κατάλληλο μικροεπεξεργαστή. Επίσης θα έχει την δυνατότητα να ελέγχει και το ρεύμα αλλά και την ροπή του ηλεκτροκινητήρα έτσι ώστε να επιτυγχάνεται η ομαλότερη δυνατή εκκίνηση του φορτίου. Εάν απαιτείται βεβαιωμένη ψύξη του εκκινήτη, θα φέρει αυτός ενσωματωμένο ανεμιστήρα για την κυκλοφορία του αέρα ψύξης του, ο οποίος θα τίθεται αυτόματα σε λειτουργία, μόλις αυτό καταστεί αναγκαίο. Μετά την εκκίνηση του κινητήρα ο εκκινήτης ομαλής εκκίνησης θα βραχυκυκλώνεται αυτόματα από ένα αυτόματο τηλεχειριζόμενο διακόπτη αέρος (by pass), ο οποίος διασφαλίζει πλέον την τροφοδότηση του κινητήρα. Όταν δοθεί εντολή στάσης ο αυτόματος διακόπτης ανοίγει και ο κινητήρας σταματά χωρίς καμία επέμβαση του. Τα χαρακτηριστικά του εκκινήτη ομαλής εκκίνησης θα είναι τα ακόλουθα:

- Τάση τροφοδοσίας: $400\text{ V} \pm 10\%$ • Συχνότητα: $50\text{ Hz} \pm 2\text{ Hz}$
- Ονομαστική ένταση συνεχούς λειτουργίας εξόδου τουλάχιστον ίση με την ονομαστική ένταση του κινητήρα.
- Αρμονική παραμόρφωση το μέγιστο 5% της βασικής συχνότητας.
- Ρυθμιζόμενος χρόνος εκκίνησης τουλάχιστον 1-60 s.
- Τάση εκκίνησης 30-90% της ονομαστικής.
- Ροπή εκκίνησης 10-80% της ονομαστικής.
- Επιτρεπόμενος αριθμός εκκινήσεων τουλάχιστον 5 ανά ώρα.
- Επιτρεπόμενο ρεύμα εκκίνησης $\geq 300\%$ του ονομαστικού επί 10 sec για 5 εκκινήσεις / ώρα.
- Η μέγιστη θερμοκρασία λειτουργίας του εκκινήτη θα είναι κατ' ελάχιστο $+45\text{ }^{\circ}\text{C}$, υπό κανονικές συνθήκες.
- Η μέγιστη σχετική υγρασία θα είναι κατ' ελάχιστο 95%, (χωρίς υγραποίηση).

Επίσης θα έχει τις ακόλουθες δυνατότητες:

1. Θα υπολογίζει την θερμοκρασία των τυλιγμάτων του ηλεκτροκινητήρα (βάση θερμικού μοντέλου) και θα τον προστατεύει από υπερθέρμανση λόγω συχνών ή μεγάλης διάρκειας εκκινήσεων και υπερφορτίσεων, θα διαθέτει είσοδο σύνδεσης του θερμίστωρ του κινητήρα.

2. Θα επιτηρεί την τάση του δικτύου και θα προστατεύει τον ηλεκτροκινητήρα από ασυμμετρία ή εσφαλμένη διαδοχή φάσεων ή έλλειψη τάσης.
3. Πριν από κάθε εκκίνηση θα ελέγχει για τυχόν σφάλμα την κατάσταση των θυρίστωρ τους, των τυλιγμάτων του ηλεκτροκινητήρα και την συνδεσμολογία
4. Θα προστατεύει τον κινητήρα από υπερβολικά μεγάλο χρόνο εκκίνησης.
5. Θα διαθέτει προστασία έναντι υπερθέρμανσης.
6. Θα διαθέτει τουλάχιστον τις ακόλουθες εισόδους και εξόδους (I/O):
 - Τέσσερις ψηφιακές εισόδους (Start/Stop/Reset/External Fault)
 - Μία είσοδο κατάλληλη για τη σύνδεση θερμίστωρ.
 - Τρεις ψηφιακές εξόδους (Start/Run/Trip)

Ο εκκινητής ομαλής εκκίνησης θα πρέπει να είναι κατασκευασμένος σύμφωνα με το πρότυπο IEC 60947-4-2 και EN60204-1 και να πληροί το πρότυπο EN50081-2 όσον αφορά την εκπομπή και τον επηρεασμό EMC.

15.2 Πιστοποιητικά - παράδοση - εγγυήσεις - ανταλλακτικά

Κάθε soft starter θα συνοδεύεται από τα παρακάτω στοιχεία:

- ότι κατασκευάστηκε σύμφωνα με τα τεχνικά χαρακτηριστικά και τις ειδικότερες απαιτήσεις του κεφαλαίου των προδιαγραφών,
- ότι ο προσφερόμενος τύπος είναι κατάλληλος για την οδήγηση του κινητήρα για τον οποίο προορίζεται.
- πιστοποιητικό ποιότητας από διεθνή και αναγνωρισμένο στις χώρες της Ε.Ε. οίκο πιστοποιήσεων, εγκρίσεων και ελέγχου.

Κάθε soft starter θα συνοδεύεται επίσης από το ηλεκτρολογικό και ηλεκτρονικό σχέδιο βάσει του οποίου έγινε η κατασκευή του.

Για κάθε soft starter θα υποβληθούν τα παρακάτω:

- Τεχνικά έντυπα του κατασκευαστή που θα περιέχουν και περιγράφουν οτιδήποτε απαιτείται από το τεύχος των Τεχνικών Προδιαγραφών.
- Ηλεκτρολογικά και ηλεκτρονικά σχέδια (διαγράμματα πλακετών)
- Οδηγό προσδιορισμού λειτουργικών σφαλμάτων (trouble shooting diagram)
- Οδηγίες λειτουργίας και συντήρησης.

Όλα τα έντυπα τεχνικών χαρακτηριστικών και οδηγιών λειτουργίας και συντήρησης που θα υποβληθούν με την παράδοση του εξοπλισμού και προδιαγράφονται στο παρόν τεύχος, θα πρέπει να είναι γραμμένα στην Ελληνική γλώσσα, εκτός από εξειδικευμένους όρους οι οποίοι θα είναι γραμμένοι στην Αγγλική γλώσσα.

Κάθε soft starter θα συνοδεύεται από εγγύηση του κατασκευαστή του η οποία θα καλύπτει πλήρως την ορθή λειτουργία του μηχανήματος για δύο (2) έτη.

16 Ηλεκτρική εγκατάσταση κίνησης αντλιοστασίων

α. Γενικά

Το άρθρο αυτό αφορά τις ειδικές απαιτήσεις για την προμήθεια, τοποθέτηση και σύνδεση των απαιτούμενων καλωδιώσεων για την σύνδεση των αντλητικών συγκροτημάτων και του βοηθητικού εξοπλισμού κίνησης των αντλιοστασίων. Ο Ανάδοχος πρέπει να εκτελέσει όλες τις απαιτούμενες ηλεκτρολογικές εργασίες για να γίνουν οι απαιτούμενες συνδέσεις συνεχούς ή εναλλασσόμενου ρεύματος ώστε να λειτουργούν κανονικά τα αντλητικά συγκροτήματα, ο βοηθητικός εξοπλισμός του αντλιοστασίου και το σύστημα αυτοματισμού και σήμανσης, σύμφωνα με τους κανονισμούς.

Οι αγωγοί όλων των καλωδίων θα είναι χάλκινοι, θερμής εξελασης, μονόκλωνοι μέχρι διατομής 10 τετρ. χιλ. και πολύκλωνοι για τις μεγαλύτερες διατομές. Οι διατομές των αγωγών θα είναι τουλάχιστον όσες αναφέρονται στα συμβατικά σχέδια. Σε όσες περιπτώσεις στα σχέδια δεν αναγράφονται διαστάσεις για αγωγούς χαμηλής τάσης, η διατομή τους θα ορισθεί από τον ανάδοχο, ούτως ώστε σύμφωνα με τις συμβατικές προδιαγραφές να είναι αρκετή για το ρεύμα που την διαρρέει.

Ειδικότερα θα κατασκευασθούν τα εξής:

- Δίκτυο κίνησης 230/400V για την τροφοδότηση των ηλεκτροκινητήρων των αντλιών, και λοιπών καταναλώσεων του αντλιοστασίου.
- Δίκτυο κυκλωμάτων αυτοματισμού, με το οποίο θα διασυνδεθούν με τον πίνακα αυτοματισμού όλα τα εξαρτήματα, συσκευές και μηχανήματα, που χρειάζεται να συνδεθούν.

β. Καλώδια και αγωγοί

- Τα καλώδια θα είναι ανθυγρά τύπου NYΥ κατά VDE 0721.
- Από τον ηλεκτρικό πίνακα θα αναχωρεί ένα καλώδιο τύπου NYΥ προς κάθε ηλεκτροκινητήρα, προστατευμένο στη διαδρομή τους από τμήματα γαλβανισμένου σιδηροσωλήνα και σωλήνα HELIFLEX στο τελικό τμήμα, των οποίων οι διατομές θα προσδιοριστούν από τον ανάδοχο ανάλογα με τον εξοπλισμό που θα επιλεγεί.
- Τα κάθετα τμήματα των γαλβανισμένων σιδηροσωλήνων που αναχωρούν από τον πίνακα θα στηρίζονται με διμερή κολλάρα επάνω σε πρόσθετο κοιλοδοκό.
- Η παροχή της Δ.Ε.Η. αρχίζει από τα όργανα της Δ.Ε.Η, τα οποία θα είναι τοποθετημένα επί του δίστηλου της Δ.Ε.Η. Στην περίπτωση αυτή το καλώδιο οδεύει προς τον ηλεκτρικό πίνακα του αντλιοστασίου εντός χάνδακος πλάτους 0,40 μ προστατευμένο με γαλβανισμένο σιδηροσωλήνα διατομής όπως φαίνεται στα σχέδια.
- Η διαμόρφωση των άκρων των καλωδίων πρέπει να είναι επιμελημένη και σύμφωνη με τους κανόνες της καλής τέχνης και η σύνδεσή τους με τους ακροδέκτες των κινητήρων θα γίνεται με ακροπέδιλα (κως).

17 Εγκατάσταση φωτισμού αντλιοστασίων

- Το κάθε αντλιοστάσιο θα εφοδιασθεί με πλήρες δίκτυο φωτισμού που θα λειτουργεί με το εναλλασσόμενο ρεύμα 220 V, 50 Hz, του αντλιοστασίου.
- Το δίκτυο φωτισμού του αντλιοστασίου θα τροφοδοτείται από τον ηλεκτρικό πίνακα αυτού.
- Ο πίνακας φωτισμού θα περιλαμβάνει τις προβλεπόμενες γραμμές εσωτερικού και εξωτερικού φωτισμού, ρευματοδότες schuko κ.λ.π.
- Σαν όργανα προστασίας των γραμμών αναχώρησης θα χρησιμοποιηθούν μικροαυτόματοι διακόπτες.
- Ο διακόπτης φωτισμού θα είναι στεγανός και θα τοποθετηθεί σε ύψος 1,5μ. από το δάπεδο.
- Οι ρευματοδότες θα είναι στεγανοί, και θα τοποθετηθούν σε ύψος 0,60μ. από το δάπεδο.
- Όλα τα φωτιστικά σώματα θα είναι κατάλληλα για εναλλασσόμενο ρεύμα 220v, 50 Hz
- Στον εσωτερικό χώρο θα τοποθετηθούν φωτιστικά σώματα φθορισμού στεγανά 2Χ36W.
- Κάθε φωτιστικό σώμα θα πιστοποιείται εγκατεστημένο με όλα τα εξαρτήματα του, δηλαδή βάση, ανακλαστήρα, λαμπτήρα, λυχνιολαβές κ.λ.π. Τα φωτιστικά σώματα θα τοποθετηθούν στις θέσεις που θα υποδειχθούν.
- Οι καλωδιώσεις φωτισμού θα είναι τύπου NYΥ και θα τοποθετηθούν εντός γαλβανισμένων σιδηροσωλήνων ή πλαστικών βαρέως τύπου (με την έγκριση της επίβλεψης) και ανάλογου διατομής και με τα αντίστοιχα εξαρτήματα αυτών.
- Στην τιμή της εγκαταστάσεως του φωτισμού του αντλιοστασίου περιλαμβάνονται οι καλωδιώσεις, σωληνώσεις (σιδηροσωλήνες, χαλύβδινες, πλαστικές βαρέως τύπου του εσωτερικού φωτισμού με τα εξαρτήματα τους), διακόπτες, ρευματοδότες, κ.λ.π. και των φωτιστικών σωμάτων φθορισμού και ατμών υδραργύρου καθώς και των φωτιστικών ασφάλειας.

18 Γειώσεις αντλιοστασίων

18.1 Σε κάθε αντλιοστάσιο, θα κατασκευασθεί θεμελιακή γείωση και τρίγωνο γείωσης. Σε περίπτωση υπάρχοντος κτιρίου θα κατασκευαστεί μόνο τρίγωνο γείωσης. Μπορεί να εγκατασταθεί και γειωτής τύπου E. Η θεμελιακή γείωση κατασκευάζεται εντός των θεμελίων του αντλιοστασίου και θα φέρει τις κατάλληλες αναμονές για σύνδεση της ηλεκτρικής εγκατάστασης. Τα τρία ηλεκτρόδια του τριγώνου θα συνδεθούν μεταξύ τους με γυμνό χάλκινο πολύκλωνο αγωγό διατομής 70 τ.χ, ο οποίος θα συνδέεται τόσο με την θεμελιακή όσο και με τον αγωγό γείωσης του πίνακα μέσω ειδικού εξαρτήματος αποσυνδέσεως, τοποθετημένου μέσα στον πίνακα του αντλιοστασίου, για την δυνατότητα μετρήσεως της αντιστάσεως γείωσης του τριγώνου.

18.2 Η αντίσταση γείωσης πρέπει να μην υπερβαίνει την προβλεπόμενη από τους κανονισμούς τιμή.

18.3 Κάθε ηλεκτρόδιο θα έχει μήκος 3,00 μ και οι κορυφές του θα σχηματίζουν ισόπλευρο τρίγωνο με πλευρά 3,00 μέτρα.

18.4 Η κορυφή κάθε ηλεκτροδίου με το κολλάρο θα προστατεύεται σε φρεάτιο 30x30 εκ. από δρομική πλινθοδομή, η δε κορυφή του κάθε ηλεκτροδίου θα απέχει από το χυτοσιδηρό κάλυμμα του

φρεατίου περίπου 20 εκ.

19 Περιγραφή αυτόματης λειτουργίας αντλιοστασίων

19.1 Το άρθρο αυτό περιγράφει γενικά τον αυτόματο τρόπο λειτουργίας των αντλιών των αντλιοστασίων. Οι απαιτήσεις των διαφόρων επί μέρους στοιχείων του συστήματος αναφέρονται στα αντίστοιχα άρθρα και παραγράφους της προδιαγραφής αυτής.

19.2 Η ρύθμιση της λειτουργίας κάθε αντλητικού συγκροτήματος γίνεται βάσει της στάθμης της δεξαμενής, με εκκίνηση (μέσω soft starter) ή στάση της αντλίας.

19.3 Το βασικό όργανο με το οποίο επιτυγχάνεται ο αυτοματισμός στην λειτουργία του αντλιοστασίου, αποτελείται από ένα σύστημα μετρήσεως της στάθμης της δεξαμενής μέσω ηλεκτροδίων και ενός συστήματος αυτοματισμού το οποίο είναι ένα ασύρματο σύστημα τηλεχειρισμού αντλίας από δεξαμενή με πομπό και δέκτη και ενδιάμεσο αναμεταδότη αν οι συνθήκες το επιβάλλουν. Το σύστημα αυτό βάσει των ενδείξεων της στάθμης της δεξαμενής δίνει εντολή εκκινήσεως ή στάσεως στην αντλητική μονάδα.

20 Σύστημα τηλεχειρισμού αντλίας από δεξαμενή

20.1 Το ασύρματο σύστημα τηλεχειρισμού αντλίας από δεξαμενή χρησιμοποιείται για το αυτόματο γέμισμα δεξαμενής νερού, στην οποία υπάρχει ρεύμα δικτύου, από αντλία που βρίσκεται σε απόσταση αρκετών χιλιομέτρων. Θα αποτελείται από δύο βασικά τμήματα, τον πομπό στη δεξαμενή και τον δέκτη στον πίνακα του αντλιοστασίου. Ο πομπός ανιχνεύει την στάθμη της δεξαμενής και ανάλογα στέλνει προς την αντλία εντολές λειτουργίας ή στάσης. Με αυτό τον τρόπο εξαιρείται η ανάγκη διαρκούς παρακολούθησης της στάθμης της δεξαμενής. Η εμβέλεια του συστήματος φτάνει τα 15km, με καλή οπτική επαφή. Οι εντολές από την δεξαμενή στην αντλία μεταφέρονται ασύρματα, ώστε να μειώνεται σημαντικά το κόστος εγκατάστασης. Σε δεξαμενές που δεν υπάρχει παροχή ρεύματος η τροφοδοσία του πομπού εξασφαλίζεται από ηλιακό πάνελ που φορτίζει την ενσωματωμένη μπαταρία του. Σε περίπτωση που δεν υπάρχει οπτική επαφή μεταξύ πομπού και δέκτη θα τοποθετείται ενδιάμεσος αναμεταδότης με τροφοδοσία από ηλιακό φορτιστή για να εξασφαλίζεται η μετάδοση εντολών μεταξύ πομπού και δέκτη ώστε να διατηρείται πάντα η απρόσκοπτη επικοινωνία.

Το σύστημα τηλεχειρισμού αντλίας από δεξαμενή δουλεύει στην ελεύθερη περιοχή συχνοτήτων των VHF ή στην συχνότητα 169MHz, η χρήση της οποίας δεν απαιτεί άδεια χρήσης από τον τελικό χρήστη, σύμφωνα με την Ελληνική νομοθεσία. Ο πομπός είναι τοποθετημένος σε ερμάριο κατάλληλων διαστάσεων, έχει τροφοδοσία 220V AC, και φέρει στην πρόσοψη LED για ένδειξη εκπομπής, ένδειξη power ON, καθώς και διακόπτη ON - OFF. Ο πομπός επίσης θα έχει μπαταρία 12 V τουλάχιστον 1,3 Ah και τροφοδοτικό για την φόρτιση της μπαταρίας ώστε να λειτουργεί σε περίπτωση διακοπής του δικτύου 220V. Ο δέκτης έχει τροφοδοσία 220V AC, και μια επαφή εξόδου η οποία ενεργοποιείται όταν δεχθεί σήμα ON από τον πομπό και παραμένει σε αυτήν την κατάσταση μέχρι να δεχθεί σήμα OFF απενεργοποίησης. Επίσης η κωδικοποίηση του σετ πομπού-δέκτη, δηλαδή η ρύθμιση addresss, θα μπορεί να γίνεται από την ΔΕΥΑΤ χωρίς την χρήση κάποιου ιδιαίτερου εξοπλισμού. Θα είναι Ευρωπαϊκής προέλευσης από κατασκευαστή πιστοποιημένο με το ISO 9001. Ο αναμεταδότης θα είναι τοποθετημένος σε ερμάριο κατάλληλων διαστάσεων, με τροφοδοσία 12V DC από ηλιακό πάνελ ισχύος τουλάχιστο 20W, και θα φέρει στην πρόσοψη LED για ένδειξη εκπομπής, ένδειξη power ON, καθώς και διακόπτη ON - OFF.

ΤΕΧΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΤΗΛΕΧΕΙΡΙΣΜΟΥ (ενδ):

Εμβέλεια:	15 km
Τροφοδοσία:	230V AC / 50Hz
Περιοχή λειτουργίας:	V.H.F. ή 169 MHz
Κεραία:	Δίπολο λ/2
Ισχύς πομπού:	500 mW
Ευαισθησία δέκτη:	0,3μV
Απόκλιση συχνότητας:	±2,5 KHz
Αισθητήρας στάθμης:	Φλοτέρ μπίλιας

ΤΕΧΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΑΝΑΜΕΤΑΔΟΤΗ (ενδ):

Εμβέλεια: 10 km
Τροφοδοσία: Ηλιακός φορτιστής - μπαταρία
Περιοχή λειτουργίας: V.H.F. ή 169 MHz
Κεραία: Δίπολο λ/2
Ισχύς πομπού: 500 mW
Ευαισθησία δέκτη: 0,3μV
Φωτοβολταϊκό πάνελ: 12V-20W
Απόκλιση συχνότητας: ±2,5 KHz

Τρίπολη 7/2/2018

Θ Ε Ω Ρ Η Θ Η Κ Ε
Ο Δ/ντης Τ.Υ. της ΔΕΥΑΤ

Τρίπολη 6/2/2018

ΟΙ ΣΥΝΤΑΞΑΝΤΕΣ

Κωνσταντίνος Μανδρώνης
Πολιτικός Μηχανικός

Αθανασία Τυροβολά
Πολιτικός Μηχανικός Τ.Ε.

Δημήτριος Χριστόπουλος
Ηλεκτρολόγος Μηχανικός