

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-09-04-00:2009

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

ΕΛΟΤ

Αντλητικά συγκροτήματα υδρογεωτρήσεων

Pumps for water wells

Κλάση τιμολόγησης: 5

Πρόλογος

Η παρούσα Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-09-04-00 «**Αντλητικά συγκροτήματα υδρογεωτρήσεων**» βασίζεται στην Προσωρινή Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΠΕΤΕΠ) που συντάχθηκε από το Ινστιτούτο Οικονομίας Κατασκευών (ΙΟΚ) υπό την εποπτεία της 2^{ης} Ομάδας Διοίκησης Έργου (2^η ΟΔΕ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ).

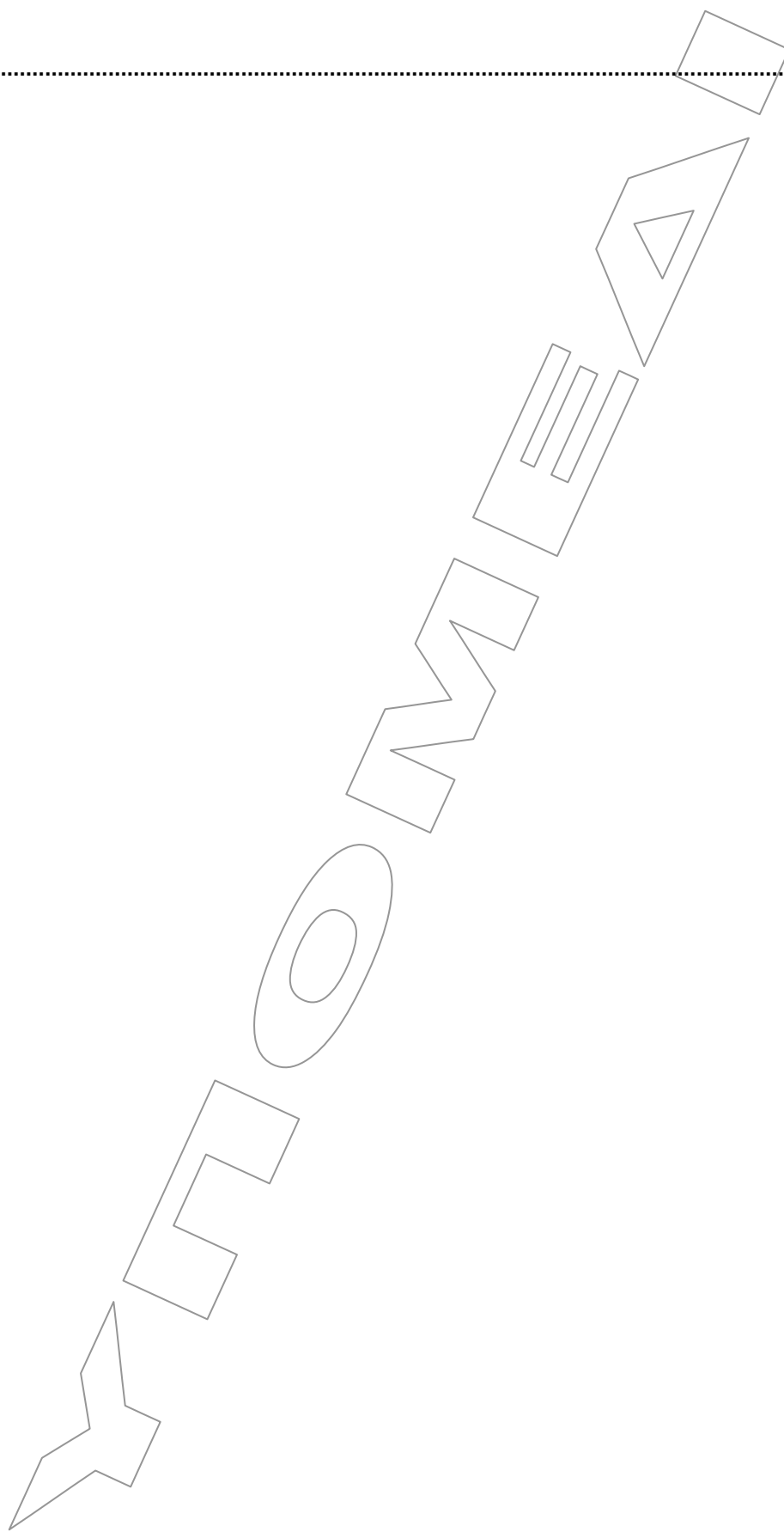
Την επεξεργασία και την έκδοση της παρούσας Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-09-04-00, ανέλαβε η Ειδική Ομάδα Έργου ΕΟΕ Ε της ΕΛΟΤ ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», τη γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-09-04-00 εγκρίθηκε την 23^η Δεκεμβρίου 2009 από την ΕΛΟΤ ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης ελληνικών προτύπων και προδιαγραφών.

Περιεχόμενα

Εισαγωγή.....	3
1 Αντικείμενο	5
2 Τυποποιητικές παραπομπές.....	5
3 Όροι και ορισμοί	6
4 Απαιτήσεις.....	6
4.1 Εγκατάσταση αντλητικού συγκροτήματος.....	6
4.2 Διαστάσεις σωλήνωσης.....	7
4.3 Αντλίες	7
4.4 Ηλεκτροκινητήρες αντλιών.....	8
4.5 Ηλεκτρικός Πίνακας.....	8
4.6 Σωληνώσεις κατάθλιψης.....	8
5 Εγκατάσταση-τοποθέτηση.....	9
5.1 Γενικά	9
5.2 Σύνδεση σωλήνωσης με την αντλία.....	9
5.3 Εύκαμπτες καλωδιώσεις.....	9
5.4 Σύστημα ανάσχυσης	9
5.5 Απαιτήσεις γραμμής τροφοδοσίας.....	10
5.6 Καλώδια	10
5.7 Διατάξεις ελέγχου – τηλεχειρισμού	10
6 Δοκιμές.....	11
7.1 Δοκιμή υδροστατικής πίεσης.....	11
7.2 Δοκιμή διαδοχικών εκκινήσεων –στάσεων	11
7.3 Δοκιμή συνεχούς λειτουργίας	11
7.4 Δοκιμή λειτουργίας δικλείδων.....	11
7.5 Δοκιμή του συστήματος αυτοματισμού.....	11
8 Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος	11
8.1 Πηγές κινδύνου κατά την εκτέλεση των εργασιών	11
8.2 Μέτρα υγείας - ασφάλειας	11
9 Τρόπος επιμέτρησης.....	12

Βιβλιογραφία.....	14
-------------------	----



Εισαγωγή

Η παρούσα Προδιαγραφή εντάσσεται στη σειρά των Π.Ε.ΤΕ.Π που έχουν προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και οι οποίες πρόκειται να εφαρμοστούν στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άριτων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να εκδώσει τις ΠΕΤΕΠ ως Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΛΟΤ ΤΠ – ΕΤΕΠ) σύμφωνα με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.



Αντλητικά συγκροτήματα υδρογεωτρήσεων

1 Αντικείμενο

Οι εργασίες που προδιαγράφονται στην παρούσα Προδιαγραφή αφορούν αφορούν στην εγκατάσταση βυθιζομένων αντλητικών συγκροτημάτων σε υδρογεωτρήσεις.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στο παρόν όταν θα ενσωματωθούν σε αυτό, με τροποποίηση ή αναθεώρησή του. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ EN 809	Pumps and pump units for liquids - Common safety requirements -- Αντλίες και αντλητικά συγκροτήματα για υγρά - Απαιτήσεις ασφαλείας.
ΕΛΟΤ 843	Polyvinyl chloride insulated and sheathed power cables for rated voltage 600/1000 V – Καλώδια ισχύος ονομαστικής τάσης 600/1000 V με μόνωση και μανδύα από πολυβινυλοχλωρίδιο (P.V.C.)
ΕΛΟΤ EN 12162	Liquid pumps - Safety requirements - Procedure for hydrostatic testing -- Αντλίες υγρών - Απαιτήσεις Ασφαλείας - Διαδικασία υδροστατικής δοκιμής.
ΕΛΟΤ EN 23661	End-suction centrifugal pumps - Baseplate and installation dimensions -- Φυγοκεντρικές αντλίες με απόληξη απορρόφησης-Έδρανο και διαστάσεις εγκατάστασης.
ΕΛΟΤ EN 15783	Seal-less rotodynamic pumps - Class II - Specification -- Στροφοδυναμικές αντλίες άνευ συστήματος στεγανότητας - Κατηγορία II - Προδιαγραφή.
ΕΛΟΤ EN ISO 9001	Quality management systems - Requirements -- Συστήματα διαχείρισης της ποιότητας - Απαιτήσεις
ΕΛΟΤ EN 60204-1	Safety of machinery -- Electrical equipment of machines -- Part 1: General requirements -- Ασφάλεια μηχανών - Ηλεκτρικός εξοπλισμός μηχανών - Μέρος 1: Γενικές απαιτήσεις.
ΕΛΟΤ EN 61800-3	Adjustable speed electrical power drive systems -- Part 3: EMC requirements and specific test methods -- Ηλεκτρικά συστήματα οδήγησης μετατροπής ισχύος ρυθμιζόμενης ταχύτητας - Μέρος 3: Απαιτήσεις EMC και ειδικές μέθοδοι δοκιμών.
DIN 4301	Ferrous and non-ferrous metallurgical slag for civil engineering and building construction use -- Σιδηρούχος και μη μεταλλουργική σκωρία για δομικές εφαρμογές

DIN VDE-0816-1	External cables for telecommunication and data processing systems- Cables insulated and sheathed with polyethylen, unit stranded – List of type designation for telecommunication cables
ΕΛΟΤ 686	Unplasticized polyvinyl chloride (PVC) pipes and fittings for soil and waste discharge (low and high temperature) systems inside buildings – Specifications- - Σωλήνες και εξαρτήματα από μη πλαστικοποιημένο πολυβινυλοχλωρίδιο (σκληρό PVC) για συστήματα αποχέτευσης μέσα σε κτίρια (για χαμηλή θερμοκρασία) - Προδιαγραφές
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-09-06-00	Water wells test pumping - Δοκιμαστικές αντλήσεις υδρογέωτρησης

3 Όροι και ορισμοί

Για τους σκοπούς του παρόντος προτύπου εφαρμόζονται οι ακόλουθοι όροι και ορισμοί.

3.1 Αντλίες βυθιζόμενου τύπου (submersible pumps)

Οι αντλίες βυθιζόμενου τύπου είναι πολυβάθμιες, φυγοκεντρικές, με ενσωματωμένη βαλβίδα αντεπιστροφής, κατάλληλες γενικά για νερό με μέγιστη περιεκτικότητα σε άμμο 50 gr/cm^3 , συζευγμένες μέσω κόπλερ με υποβρύχιο ηλεκτροκινητήρα.

4 Απαιτήσεις

4.1 Εγκατάσταση αντλητικού συγκροτήματος

Τα υλικά - εξοπλισμός που είναι αποδεκτά για εγκατάσταση θα προέρχονται από βιομηχανικές μονάδες που εφαρμόζουν παραγωγική διαδικασία πιστοποιημένη σύμφωνα με το ΕΛΟΤ EN ISO 9001

Ο ενσωματούμενος εξοπλισμός θα πληροί τις απαιτήσεις των κοινοτικών οδηγιών ασφαλείας και υγείας της Ευρωπαϊκής Ένωσης: 98/37/EC, 89/336/EEC, 91/263/EEC, 72/23/EEC, 94/9/EC και 98/68/EEC, καθώς και τις προϋποθέσεις που αναφέρονται στα ακόλουθα πρότυπα:

ΕΛΟΤ EN 809, ΕΛΟΤ EN 12162, ΕΛΟΤ EN 23661, ΕΛΟΤ EN ISO 15783, ΕΛΟΤ EN 60204, ΕΛΟΤ EN 61800-3

Ο προσκομιζόμενος εξοπλισμός θα φέρει υποχρεωτική σήμανση CE της Ευρωπαϊκής Ένωσης

Η εγκατάσταση των αντλητικών συγκροτημάτων θα γίνεται από ειδικευμένο προσωπικό (αδειούχο Ηλεκτρολόγο, Υδραυλικό) ή από συνεργείο του κατασκευαστικού οίκου του συγκροτήματος υπό την επίβλεψη Διπλωματούχου Ηλεκτρολόγου ή Μηχανολόγου Μηχανικού.

Επίσης ο Ανάδοχος θα υποβάλλει στην Υπηρεσία πλήρη φάκελο τεχνικών και λειτουργικών χαρακτηριστικών των αντλητικών συγκροτημάτων στον οποίο θα περιλαμβάνονται:

- Περιγραφικά έντυπα, στα οποία θα αναγράφονται τα βασικά τεχνικά χαρακτηριστικά, οι κυριότερες διαστάσεις και το βάρος των μονάδων και θα περιλαμβάνονται οι καμπύλες λειτουργίας των αντλιών.
- Οδηγίες εγκατάστασης, λειτουργίας και συντήρησης και πληροφορίες για την διαθεσιμότητα των ανταλλακτικών, τις καλωδιώσεις καθώς και για το σύστημα ανάσυρσης.
- Κατάλογος έργων στα οποία έχουν τοποθετηθεί και λειτουργούν ικανοποιητικά αντλητικά συγκροτήματα όμοια με τα προτεινόμενα.

δ. Εργοταξιακό πιστοποιητικό υδραυλικής δοκιμής (ή ανάλογο πιστοποιητικό αναγνωρισμένου εργαστηρίου υδραυλικών δοκιμών).

ε. Το αντλητικό συγκρότημα θα συνοδεύεται από 3ετή, άνευ όρων εγγύηση.

Τέλος θα γίνεται έλεγχος, εντός του χρόνου εγγύησης του έργου, φθορών του μηχανολογικού και ηλεκτρολογικού εξοπλισμού, κατάστασης των τριβών, των αξόνων, των επαφών αυτόματων κ.λπ. Κατασκευές με ανεπαρκείς ή ελλιπείς ελέγχους των στοιχείων αυτών δεν γίνονται αποδεκτές.

Η διαπίστωση μη συμμόρφωσης της εγκατάστασης με τα ανωτέρω συνεπάγεται την μη παραλαβή της και την υποχρέωση του Αναδόχου να λάβει διορθωτικά μέτρα, σύμφωνα με τις εντολές της Υπηρεσίας, χωρίς ιδιαίτερη αμοιβή.

Κατά την διάρκεια της λειτουργίας των εγκαταστάσεων, ο Ανάδοχος οφείλει να αποκαταστήσει κάθε βλάβη ή ζημιά που προέρχεται από την χρήση του εξοπλισμού και η οποία όμως δεν οφείλεται σε κρυφό ελάττωμα ή κακοτεχνία.

4.2 Διαστάσεις σωλήνωσης

Οι συνιστώμενες διαστάσεις της σωλήνωσης της γεώτρησης συναρτější της διαμέτρου της αντλίας και της παροχής δίδονται στον ακόλουθο πίνακα.

Πίνακας 1 - Συνιστώμενες διαστάσεις σωλήνωσης της γεώτρησης

Προβλεπόμενη παροχή γεώτρησης (lt/sec)	Ονομαστική διάμετρος κελύφους αντλίας (mm)	Βέλτιστη διάμετρος σωλήνωσης γεώτρησης (mm)
κάτω από 6	102	152 εσ.διαμ.
5 έως 11	127	203 εσ.διαμ.
9 έως 22	152	254 εσ.διαμ.
19 έως 44	203	305 εσ.διαμ.
32 έως 63	254	356 εξ.διαμ.
50 έως 114	305	406 εξ.διαμ.
76 έως 189	356	508 εξ.διαμ.
126 έως 240	406	610 εξ.διαμ.
189 έως 379	508	762 εξ.διαμ.

Σημείωση: Οι παραπάνω διαστάσεις είναι ενδεικτικές.

4.3 Αντλίες

Οι προς τοποθέτηση αντλίες θα πληρούν τις εξής τουλάχιστον απαιτήσεις:

- Θα είναι βυθιζομένου τύπου, πολυβάθμιες, φυγοκεντρικές, με ενσωματωμένη βαλβίδα αντεπιστροφής, κατάλληλες γενικά για νερό με μέγιστη περιεκτικότητα σε άμμο 50 gr/cm^3 , συζευγμένες μέσω κόπλερ με υποβρύχιο ηλεκτροκινητήρα.
- Θα διαθέτουν κατά προτίμηση υδρολίπαντα ελαστικά έδρανα με κατάλληλα διαμορφωμένα κανάλια διαφυγής της άμμου κατά μήκος του άξονα. Οι πτερωτές θα συγκρατούνται μεταξύ τους με διαιρούμενους κώνους και θα φέρουν αντικαθιστάμενο δακτύλιο φθοράς. Οι ενδιάμεσες βαθμίδες σταθερών πτερυγίων θα φέρουν ενσωματωμένο προφυλακτήρα άμμου.
- Τα ενδιάμεσα έδρανα και οι δακτύλιοι στεγανότητας θα είναι αντικαταστάσιμα.

- Η κεφαλή κατάθλιψης θα φέρει βαλβίδα αντεπιστροφής ελαστικής φραγής, με ανοξειδωτο δακτύλιο στήριξης.
- Η βαλβίδα αντεπιστροφής, οι ενδιάμεσες βαθμίδες, οι πτερωτές, τα οδηγία πτερύγια και το φίλτρο της αντλίας θα είναι από ανοξειδωτο χάλυβα, τουλάχιστον AISI 304, και ο άξονας από ανοξειδωτο χάλυβα AISI 431.

4.4 Ηλεκτροκινητήρες αντλιών

Οι ηλεκτροκινητήρες των αντλιών θα είναι υποβρύχιοι, υδρόψυκτοι, υδρολίπαντοι, ασύγχρονοι, βραχυκυκλωμένου δρομέα, με προστασία IP58, κατάλληλοι για εμβάπτιση αντλιών σε βάθος μέχρι 300 m, και σχεδιασμένοι για μέχρι 100 εκκινήσεις την ημέρα τουλάχιστον.

Η περιέλιξη θα είναι στεγανοποιημένη μέσα σε ρητίνες και προστατευμένη με κέλυφος ανοξειδωτου χάλυβα. Ο ρότορας θα εδράζεται σε διπλά ακτινικά έδρανα, κατά προτίμηση από καρβίδια βολφραμίου, και ωστικό έδρανο, κατά προτίμηση με κεραμικό περιστρεφόμενο μέρος, και γραφιτούχα κινητά πέλματα.

Η κεφαλή και ο άξονας του ηλεκτροκινητήρα θα πληρούν τις απαιτήσεις των προτύπων της NEMA. Το κάλυμμα του στάτη, ο μανδύας και ο ρότορας του κινητήρα θα είναι από ανοξειδωτο χάλυβα (DIN 4301).

4.5 Ηλεκτρικός Πίνακας

Ο ηλεκτρικός πίνακας της αντλίας θα διαθέτει διατάξεις προστασίας και ελέγχου για την μέτρηση της αντίστασης μόνωσης, την επιτήρηση της θερμοκρασίας περιέλιξης, τον έλεγχο της τάσης τροφοδοσίας (προστασία από υπέρταση, υπόταση), προστασία από υπερφόρτωση (υπερένταση), προστασία από ξηρή λειτουργία, έλεγχο της φοράς περιστροφής, ασυμμετρία φάσεων, και χρονικό μεταγωγής Υ/Δ - Αυτομετασχηματισμού. Ο Πίνακας θα διαθέτει κατάλληλη αντικεραυνική προστασία.

Ο Πίνακας (ή η Μονάδα Ελέγχου), εφόσον προβλέπεται από την μελέτη θα συνδέεται με τον τοπικό σταθμό ελέγχου (ΤΣΕ), με πλήρη αμφίδρομη επικοινωνία, για απομακρυσμένο έλεγχο και παρακολούθηση της λειτουργίας της αντλίας από κεντρικό σταθμό ελέγχου (ΚΣΕ).

4.6 Σωληνώσεις κατάθλιψης

4.6.1 Σωλήνες από χάλυβα

Οι σωλήνες κατάθλιψης όταν είναι από χάλυβα, θα συνδέονται μεταξύ τους με κοχλιωτούς συνδέσμους για διαμέτρους από 40 mm έως 76 mm, ενώ για διαμέτρους μεγαλύτερες των 102 mm μέσω ωτίδων (φλαντζών).

Οι χαλυβδοσωλήνες και τα εξαρτήματα σύνδεσης θα είναι γαλβανισμένα ή βαμμένα με εποξειδική βαφή σύμφωνα με τις αντίστοιχες ΕΛΟΤ ΤΠ.

4.6.2 Σωλήνες από εύκαμπτο πλαστικό - σύνδεσμοι

Οι εύκαμπτοι πλαστικοί σωλήνες θα συνδέονται με σύνδεσμο διπλού δακτυλίου (double-ring coupling), προσαρμοσμένο στην ενσωματωμένη επί της αντλίας βαλβίδα αντεπιστροφής.

Οι εύκαμπτοι πλαστικοί σωλήνες θα είναι κατάλληλοι προς χρήση σε περιβάλλον με pH από 4 έως 9. Η μέγιστη επιτρεπόμενη εφελκυστική παραμόρφωση θα είναι μέχρι 3% και η ελάχιστη επιμήκυνση διαμέτρου 15% (ovality). Οι σύνδεσμοι θα είναι κατασκευασμένοι από ανοξειδωτο χάλυβα κατηγορίας AISI 316.

Για τους εύκαμπτους πλαστικούς σωλήνες ισχύουν οι απαιτήσεις του πίνακα 2, εκτός εάν προβλέπεται διαφορετικά στην μελέτη.

Πίνακας 2 - Χαρακτηριστικά μεγέθη εύκαμπτων πλαστικών σωλήνων

Ονομ. διάμετρος	40 mm	50 mm	76 mm	102 mm	127 mm	152 mm
-----------------	-------	-------	-------	--------	--------	--------

Ονομαστική πίεση	65 bar	65 bar	60 bar	58 bar	58 bar	58 bar
Πίεση λειτουργίας	30 bar	30 bar	25 bar	25 bar	22 bar	22 bar
Εφελκυστική αντοχή	3000 kg	4000 kg	8000 kg	12000 kg	16000 kg	20000 kg
Βάρος	0.50 kg/m	0.55 kg/m	0.95 kg/m	1.40 kg/m	1.70 kg/m	2.50 kg/m
Εξωτερ. διάμετρος συνδέσμου	80 mm	95 mm	140 mm	165mm	200 mm	230 mm
Βάρος συνδέσμου	3.10 kg	3.50 kg	7.50 kg	10.00 kg	14.50 kg	18.10 kg
Βάρος ύδατος	1.94 kg/m	2.25 kg/m	5.10 kg/m	9.05 kg/m	14.15 kg/m	20.35 kg/m

5 Εγκατάσταση-τοποθέτηση

5.1 Γενικά

Η εγκατάσταση των αντλητικών συγκροτημάτων θα γίνεται από ειδικευμένο προσωπικό (αδειούχο Ηλεκτρολόγο, Υδραυλικό) ή από συνεργείο του κατασκευαστικού οίκου του συγκροτήματος υπό την επίβλεψη Διπλωματούχου Ηλεκτρολόγου ή Μηχανολόγου Μηχανικού.

5.2 Σύνδεση σωλήνωσης με την αντλία

Κατά την φάση της σύνδεσης της σωλήνωσης με την αντλία εφαρμόζονται τα ακόλουθα:

- Ελέγχεται η λείανση του σπειρώματος των άκρων των σωλήνων, καθαρίζονται και λειαίνονται χωρίς να παραμορφωθούν.
- Προσαρμόζεται ο σύνδεσμος και συσφίγγεται το πρώτο τμήμα του σωλήνα στην βαλβίδα αντεπιστροφής που βρίσκεται στην κεφαλή της αντλίας. Απαιτείται η διάνοιξη οπής 6mm στην βαλβίδα αντεπιστροφής ώστε να επιτρέπει την αποστράγγιση κατά την ανάσυρση του συγκροτήματος.

5.3 Εύκαμπτες καλωδιώσεις

Οι απαιτούμενες καλωδιώσεις ακολουθούν τα κατωτέρω:

- Συνδέονται ο ηλεκτροκινητήρας και το εύκαμπτο καλώδιο τροφοδοσίας, το οποίο περιελίσσεται κατά τρόπο οφιοειδή γύρω από τον σωλήνα και στερεώνεται ανά 1m. Στις θέσεις των συνδέσμων σύνδεσης τμημάτων του σωλήνα κατάθλιψης απαιτείται η τοποθέτηση εύκαμπτων πλαστικών σωλήνων (στηριζόμενων με ταινία PVC) προκειμένου να προστατεύεται το καλώδιο τροφοδοσίας στα σημεία αυτά.
- Αισθητήρες στάθμης νερού κ.λπ. μπορούν να προσαρμοσθούν απευθείας στο καλώδιο τροφοδοσίας.

5.4 Σύστημα ανάσυρσης

Το συρματόσχοινο ανάρτησης στηρίζεται από το ένα άκρο και περιελίσσεται στο τύμπανο, περνώντας πάνω από τον καθοδηγητικό τροχό. Προσαρμόζεται ο σύνδεσμος στην αντλία και συσφίγγεται στο άλλο άκρο του συρματόσχοινο ανάρτησης.

- Για την μετακίνηση της αντλίας μέσα στην γεώτρηση απαιτείται τρίποδας ή γερανός. Ο τρίποδας και ο καθοδηγητικός τροχός τοποθετούνται ακριβώς πάνω από την γεώτρηση έτσι ώστε να μπορούν η αντλία και το συρματόσχοινο να κινούνται ελεύθερα μέσα στην γεώτρηση.

- Εισάγεται η αντλία εντός της γεώτρησης και σταθεροποιείται στο χείλος του στομίου. Χρησιμοποιώντας τον γερανό προσαρμόζεται και συσφίγγεται το δεύτερο τμήμα του σωλήνα κατάθλιψης και βυθίζεται η στήλη, απελευθερώνοντας συρματόσχοινο με το τύμπανο, μέχρι την επόμενη στάση της κ.ο.κ. Η ίδια διαδικασία εφαρμόζεται κατά την ανάσυρση της στήλης όταν πρόκειται να εξαχθεί η αντλία από την γεώτρηση.
- Η τοποθέτηση των ανωτέρω συσκευών και υλικών θα γίνει σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστικού οίκου και με την υπεύθυνη εποπτεία του προμηθευτή.

5.5 Απαιτήσεις γραμμής τροφοδοσίας

Οι αγωγοί όλων των καλωδίων θα είναι χάλκινοι, θερμής εξέλασης, μονόκλωνοι μέχρι διατομής 6 mm² και πολύκλωνοι για τις μεγαλύτερες διατομές.

Οι διατομές των αγωγών θα είναι οι αναφερόμενες στην μελέτη ή στα συμβατικά σχέδια ή στο ηλεκτρικό διάγραμμα του κατασκευαστή. Σε όλες τις περιπτώσεις που δεν αναγράφονται όπως ανωτέρω διαστάσεις για αγωγούς χαμηλής τάσεως, η διατομή τους θα οριστεί από τον Ανάδοχο, ώστε να είναι απόλυτα επαρκείς για το ρεύμα που τους διαρρέει.

5.6 Καλώδια

Τα καλώδια τροφοδότησης των κινητήρων από τον πίνακα θα είναι ανθυγρού τύπου, με θερμοπλαστική μόνωση, τύπου E1VV-U, E2VV-R, E1VV-S κατά ΕΛΟΤ 843 (παλιός τύπος ΝΥΥ).

Η εγκατάσταση των σωλήνων διέλευσης καλωδίων θα γίνεται εντός τάφρων που θα επανεπιχώνονται με άμμο μέχρι 10 cm πάνω από τους σωλήνες ενώ το υπολειπόμενο βάθος (τουλάχιστον 50 cm) μέχρι την επιφάνεια θα συμπληρώνεται με κατάλληλα υλικά επιχωμάτων.

5.7 Διατάξεις ελέγχου – τηλεχειρισμού

Το καλώδιο τηλεχειρισμού θα ακολουθεί το δίκτυο υδροδότησης (θα τοποθετηθεί στο ίδιο χαντάκι) εντός σωλήνα. Θα εξασφαλίζεται η έλξη του καλωδίου προς αντικατάσταση μέσω φρεατίων.

Τα καλώδια θα είναι του τύπου A-2Y(St)2Y τουλάχιστον 6 ζευγών σύμφωνα με DIN VDE-0816-1, από μονόκλωνους χάλκινους αγωγούς Φ8 mm με θερμοπλαστική μόνωση από πολυαιθυλένιο (PE), θωράκιση από ταινία αλουμινίου, αγωγό συνεχείας από χαλκό επικασιτερωμένο και ισχυρή επένδυση από πολυαιθυλένιο υψηλής πυκνότητας μαύρου χρώματος.

Οι σωλήνες διέλευσης των καλωδίων θα είναι από σκληρό PVC, διαμέτρου Φ75 mm, πάχους τουλάχιστον 2,2 mm, κατά ΕΛΟΤ 686.

Όπου χρειαστεί να γίνει σύνδεση, θα χρησιμοποιείται στεγανή εποξειδική μούφα, κατάλληλη για το καλώδιο A-2Y(St)2Y. Ιδιαίτερη φροντίδα θα καταβληθεί ώστε να εξασφαλιστεί απόλυτη στεγανότητα και να αποκλειστεί η πιθανότητα εισροής υγρασίας. Οι συνδέσεις του καλωδίου θα είναι επισκέψιμες και για τον σκοπό αυτό θα εγκαθίστανται μόνον εντός φρεατίων.

Κατά μήκος της διαδρομής των υπογείων καλωδίων ανά 100 m περίπου, καθώς επίσης στα σημεία διακλάδωσης ή αλλαγής της κατεύθυνσης θα κατασκευασθούν κατάλληλα φρεάτια, τα οποία θα επιτρέπουν την έλξη, την διακλάδωση ή την σύνδεση των καλωδίων. Τα φρεάτια θα είναι ελαχίστων διαστάσεων 50 x 50 cm και βάθους από 30 μέχρι 70 cm. Τα φρεάτια θα φέρουν διπλά χυτοσιδηρά καλύμματα ή καλύμματα από συνθετικά υλικά (GRP).

6 Δοκιμές

Οι δοκιμές θα εκτελεσθούν παρουσία εκπροσώπου της Υπηρεσίας. Οι βασικές δοκιμές που πραγματοποιούνται είναι :

7.1 Δοκιμή υδροστατικής πίεσης

Η δοκιμή εφαρμόζεται σε ολόκληρο το σύστημα σωληνώσεων και εξαρτημάτων για τον έλεγχο της στεγανότητας των συνδέσεων.

7.2 Δοκιμή διαδοχικών εκκινήσεων –στάσεων

Οι δοκιμές διαδοχικών εκκινήσεων και στάσεων του αντλητικού συγκροτήματος με την μέγιστη συχνότητα. Στις δοκιμές αυτές εξετάζεται εάν παρατηρούνται κραδασμοί ή ταλαντώσεις του αντλητικού συγκροτήματος.

7.3 Δοκιμή συνεχούς λειτουργίας

Οι δοκιμές κανονικής 8ωρης συνεχούς λειτουργίας του συγκροτήματος. Θα εξετάζεται εάν παρατηρούνται υπερπίεσεις, ταλαντώσεις ή θόρυβος καθώς και οι ενδείξεις των αμπερομέτρων του πίνακα.

7.4 Δοκιμή λειτουργίας δικλείδων

Αφορά την ομαλή λειτουργία των δικλείδων.

7.5 Δοκιμή του συστήματος αυτοματισμού

Αφορά τη δοκιμή για την εύρυθμη λειτουργία του συστήματος αυτοματισμού.

8 Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος

8.1 Πηγές κινδύνου κατά την εκτέλεση των εργασιών

Κατά την μεταφορά, απόθεση και διακίνηση των υλικών

- Εκφόρτωση μέσω γερανού ή γερανοφόρου οχήματος.
- Μεταφορά δια χειρός ή μηχανικών μέσων αντικειμένων μεγάλου βάρους.

Χρήση εργαλείων χειρός

- Χρήση εργαλείων συναρμολόγησης και σύσφιξης σωληνώσεων, απελευθέρωσης ή συγκράτησης συρματόσχοινου.

8.2 Μέτρα υγείας - ασφάλειας

Εφαρμόζεται η οδηγία 92/57/ΕΕ, που αναφέρεται στις «Ελάχιστες Απαιτήσεις Υγείας και Ασφάλειας Προσωρινών και Κινητών Εργοταξίων» (όπως ενσωματώθηκε στην Ελληνική Νομοθεσία με το ΠΔ 305/96) καθώς επίσης η Ελληνική Νομοθεσία στα θέματα υγείας και ασφάλειας (Π.Δ 17/96 και Π.Δ 159/99 κ.λπ.).

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

Πίνακας 3- ΜΑΠ

Κράνος προστασίας από κρούσεις, προσκρούσεις και επαφή με στοιχεία υπό τάση	ΕΛΟΤ EN 397	Βιομηχανικά κράνη ασφαλείας	Industrial safety helmets
Γάντια προστασίας έναντι Μηχανικών κινδύνων	ΕΛΟΤ EN 388	Γάντια προστασίας έναντι Μηχανικών κινδύνων	Protective gloves against mechanical risks
Προστατευτική ενδυμασία έναντι αντοχής σε διάτρηση	ΕΛΟΤ EN 863	Προστατευτική ενδυμασία - Μηχανικές ιδιότητες - Μέθοδος Δοκιμής - Αντοχή σε διάτρηση	Protective clothing - Mechanical properties - Test method: Puncture resistance
Υποδήματα τύπου ασφαλείας	ΕΛΟΤ EN ISO 20345	Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας	Personal protective equipment - Safety footwear
	ΕΛΟΤ EN ISO 20345/A1	Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας	Personal protective equipment - Safety footwear
	ΕΛΟΤ EN ISO 20345/C OR	Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας	Personal protective equipment - Safety footwear

9 Τρόπος επιμέτρησης

Οι επιμετρούμενες εργασίες εγκατάστασης αντλητικών συγκροτημάτων υδρογεωτρήσεων είναι οι εξής:

- Πλήρη αντλητικά συγκροτήματα με τον ηλεκτροκινητήρα και την βαλβίδα αντεπιστροφής ανά τεμάχιο, βάσει της παροχής και του μανομετρικού ύψους ή της ισχύος του ζεύγους του κινητήρα.
- Σωληνώσεις κατάθλιψης, σε τρέχοντα μέτρα, μετά των ενωτικών συνδέσμων, βάσει του είδους, της διαμέτρου και του πραγματικού μήκους μέχρι του σημείου σύνδεσης με τον τροφοδοτούμενο αγωγό ή τα έργα κεφαλής, πλήρως τοποθετημένες.
- Εγκατάσταση καλωδίου τροφοδοσίας με τους ειδικούς συνδέσμους σύσφιξης, βάσει του τύπου και της διατομής του, σε τρέχοντα μέτρα μέχρι του σημείου σύνδεσης με τον ηλεκτρικό πίνακα τροφοδοσίας.
- Συρματόσχοινο ανάσχυσης με τους ειδικούς συνδέσμους σύσφιξης, βάσει της διατομής του σε τρέχοντα μέτρα μέχρι του σημείου στήριξης στην βάση της γεώτρησης.
- Εισκόμιση και αποκόμιση γερανού για την τοποθέτηση του αντλητικού συγκροτήματος, κατ' αποκοπή.

Δεν επιμετρούνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένες, όλες οι αναγκαίες εργασίες, καθώς και τα πάσης φύσεως υλικά και εξοπλισμός, ή εξασφάλιση και η κατανάλωση της ενέργειας, καθώς και κάθε άλλη συμπαρομαρτούσα δράση απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω κατασκευή τους. Ειδικότερα ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, δεν επιμετρούνται χωριστά τα παρακάτω:

- Η διάθεση του απαιτούμενου εξοπλισμού, του εργατοτεχνικού προσωπικού, των υλικών και αναλωσίμων για την εργασίες εγκατάστασης αντλητικών συγκροτημάτων υδρογεωτρήσεων .

- Η προμήθεια, η μεταφορά επί τόπου του έργου, η αποθήκευση και τοποθέτηση των μονάδων και των εξαρτημάτων τους και των πάσης φύσεως ενσωματωμένων υλικών
- Η εργασία αποκατάστασης και τα υλικά που θα απαιτηθεί να αντικατασταθούν σε περίπτωση διαπίστωσης ακαταλληλότητάς τους κατά τον έλεγχο παραλαβής.
- Ο έλεγχος επιφανειακών και υπόγειων υδάτων.
- Η προμήθεια των απαραίτητων αναλώσιμων ή μη υλικών
- Οι πλάγιες μεταφορές, η αποθήκευση και η φύλαξη στο εργοτάξιο
- Η μεταφορά και προσωρινή αποθήκευσή τους στο έργο
- Η ενσωμάτωση ή η χρήση τους στο έργο
- Η φθορά και απομείωση των υλικών (σωλήνων, καλωδίων, κ.λπ.) και η απόσβεση και οι σταλίες του εξοπλισμού.
- Η απασχόληση του ειδικευμένου προσωπικού για την τοποθέτηση, την ρύθμιση και τον έλεγχο λειτουργίας των αντλητικών συγκροτημάτων.
- Η συγκέντρωση των απορριμμάτων πάσης φύσεως που προκύπτουν κατά την εκτέλεση των εργασιών και την μεταφορά τους προς οριστική απόθεση.
- Η πραγματοποίηση όλων των απαιτούμενων δοκιμών, ελέγχων κλπ για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση της εργασίας σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή, καθώς και των τυχόν διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά) εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις κατά τις δοκιμές και τους ελέγχους.

Βιβλιογραφία

- ΕΛΟΤ EN 1329-1 Plastics piping systems for soil and waste discharge (low and high temperature) within the building structure - Unplasticized poly(vinylchloride) (PVC-U) - Part 1: Specifications for pipes, fittings and the system – Συστήματα πλαστικών σωληνώσεων για αποχέτευση υγρών αποβλήτων(χαμηλής και υψηλής θερμοκρασίας εντός κτιριακών εγκαταστάσεων – Μη πλαστικοποιημένο πολυβινυλοχλωρίδιο (PVC-U) Μέρος 1: Προδιαγραφές σωλήνων, εξαρτημάτων και σωληνώσεων
- ΕΛΟΤ EN 12639 Liquid pumps and pumps units –Noise test code –Grade 2 and grade 3 of a accuracy -- Αντλίες για υγρά και αντλητικά συγκροτήματα – Κώδικας δοκιμής θορύβου-Κατηγορία ακρίβειας 2 και 3.
- ΕΛΟΤ EN 5199 Technical specifications for centrifugal pumps – Class II -- Τεχνικές Προδιαγραφές για φυγοκεντρικές αντλίες –Κατηγορία II.
- ΕΛΟΤ EN 9905 Technical specifications for centrifugal pumps – Class I -- Τεχνικές Προδιαγραφές για φυγοκεντρικές αντλίες –Κατηγορία I.
- ΕΛΟΤ EN 21049 Pumps – shaft sealing systems for centrifugal and rotary pumps- Αντλίες – Συστήματα στεγάνωσης άξονα για φυγοκεντρικές και περιστροφικές αντλίες.
- ΕΛΟΤ EN 9906 Rotodynamic pumps – Hydraulic performance test-Grades 1 and 2 – Στροφοδυναμικές αντλίες – Δοκιμές αποδοχής υδραυλικής απόδοσης-Κατηγορίες 1 και 2.
- ΕΛΟΤ EN 12483 Liquid pumps –Pumps units with frequency inverters-Guarantee and compatibility tests – Αντλίες υγρών - Αντλητικά συγκροτήματα με μετατροπείς συχνότητας – Δοκιμές εγγύησης και συμβατότητας.