

**Δημοτική Επιχείρηση Ύδρευσης
Αποχέτευσης Λέσβου**

ΤΕΧΝΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ

Ταχ. Δ/ση : Ελ. Βενιζέλου 13-17
Ταχ. Κωδ. : 81100 Μυτιλήνη
Πληροφορίες : Καρακων/νος Γρηγόρης
Τηλέφωνο : 2251024444
Fax : 2251040121
E-mail : protokolo@deyamyt.gr

ΥΠΗΡΕΣΙΑ:

**Προμήθεια και
εγκατάσταση αντλιών στα
αντλιοστάσια Υδάτων και
Συνδέσμου**

ΑΡΙΘΜΟΣ ΜΕΛΕΤΗΣ:

58/2019

ΧΡΗΜΑΤΟΔΟΤΗΣΗ:

ΙΔΙΟΙ ΠΟΡΟΙ ΔΕΥΑΛ

ΠΡΟΫΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ:

38.900,00 € χωρίς Φ.Π.Α.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 3

ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ

ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

	Σελίδα
Άρθρο 1 ^ο : Τεχνικές Προδιαγραφές_____	2
ΤΠ1 (Αντλίες αντλιοστασίων ύδρευσης & άρδευσης)_____	2
ΣΤΠ1 (Αντλίες αντλιοστασίων ύδρευσης)_____	6
ΤΠ2 (Ηλεκτροκινητήρες αντλιών αντλιοστασίων ύδρευσης)_____	8
ΣΤΠ2 (Ηλεκτροκινητήρες αντλιών αντλιοστασίων ύδρευσης)_____	15
ΣΤΠ3 (Εκκινητής ομαλής εκκίνησης (soft starter)_____	16
Άρθρο 2 ^ο : Συμφωνία με Τεχνικές Προδιαγραφές – Τεχνικά στοιχεία προσφοράς_____	17

Άρθρο 1° – Τεχνικές Προδιαγραφές

ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ 1 (ΤΠ1) Αντλίες αντλιοστασίων ύδρευσης και άρδευσης (ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-08-01-00:2009)

1. Αντικείμενο

Οι εργασίες που προδιαγράφονται στην παρούσα Προδιαγραφή αφορούν στην εγκατάσταση αντλητικών συγκροτημάτων δικτύων ύδρευσης, εξαιρουμένων των ηλεκτροκινητήρων που είναι αντικείμενο της ΕΛΟΤ 1501-08-08-02-00.

Τα αντλητικά συγκροτήματα καταδυόμενου τύπου, βαθένων φρεατίων ή ακαθάρτων καλύπτονται από αντίστοιχες ΕΛΟΤ ΤΠ.

Θέματα που αφορούν, τις γερανογέφυρες των αντλιοστασίων, τα αεριοφυλάκια και τις σωληνώσεις και συσκευές ρυθμίσεως της ροής εντός του αντλιοστασίου αποτελούν αντικείμενο των ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-08-02-00, ΕΛΟΤ ΤΠ-08-08-04-00 και ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-08-05-00 αντίστοιχα.

Η παρούσα προδιαγραφή καλύπτει τόσο τις κύριες όσο και τις εφεδρικές και βοηθητικές αντλίες των αντλιοστασίων.

2. Τυποποιημένες 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 αναθεώρηση του. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ EN 1561	Founding – Grey irons – Χύτευση – Φαιός χυτοσίδηρος
ΕΛΟΤ EN 1563	Founding – Spheroidal graphite cast irons – Χύτευση – Χυτοσίδηροι – σφαιροειδούς γραφίτη
ΕΛΟΤ 1501-08-08-02-00	Rust protection of steel structures used in hydraulic works – Αντισκωριακή προστασία σιδηροκατασκευών υδραυλικών

3. Όροι και ορισμοί

Η παρούσα προδιαγραφή δεν κάνει χρήση όρων και ορισμών, οι οποίοι να είναι αναγκαίοι για την κατανόηση και εφαρμογή του κειμένου της.

4. Απαιτήσεις

Οι αντλίες που θα χρησιμοποιηθούν θα είναι φυγόκεντρες αξονικής ροής, με άξονα οριζόντιας ή κατακόρυφης διάταξης, μονοβάθμιες ή πολυβάθμιες, δεξιόστροφες.

Το κέλυφος της αντλίας, τα στόμια αναρρόφησης και κατάθλιψης και τα πέλματα έδρασης θα είναι κατασκευασμένα από κατάλληλα υλικά (π.χ. φαιό λεπτόκοκκο χυτοσίδηρο κατά το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 1561 ή σφαιροειδή κατά το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 1563).

Η πτερωτή θα είναι κατασκευασμένη από φαιό λεπτόκοκκο χυτοσίδηρο, φωσφορούχο ορείχαλκο ή άλλο κράμα υψηλής αντοχής σε σπηλαίωση. Όλα τα προερχόμενα από χύτευση τεμάχια θα είναι πλήρως απαλλαγμένα από ελαττώματα χυτηρίου δηλαδή φουσαλίδες, σπήλαια, σπογγώδεις μάζες κ.λ.π.

Ο άξονας της αντλίας θα είναι κατασκευασμένος από ανοξείδωτο χάλυβα και η στεγανοποίηση του στην περιοχή διέλευσης του από το κέλυφος της αντλίας θα επιτυγχάνεται με στυπιοθλίπτη μηχανικό ή απλό σύμφωνα με τη μελέτη.

Προκειμένου για αντλία κατακόρυφου άξονα, αυτή θα είναι εφοδιασμένη με ισχυρό έδρανο παραλαβής της αξονικής ώθησης και του βάρους των περιστρεφόμενων μερών. Οι ένσφαιροι τριβείς του εδράνου θα είναι αυτολίπαντοι ή θα φέρουν λιπαντήρες (γρασαδόρους) για την κανονική λίπανσή τους με γράσο.

Η αντλία θα διαθέτει όλες τις απαραίτητες υδραυλικές διατάξεις, οπές κρουνοέκκνωσης, πώματα πλήρωσης, οπτικό και μηχανικό δείκτη στάθμης λιπαντελαίου όλα τα απαραίτητα επιστόμια, εξαρτήματα και όργανα και εν γένει όλα τα βοηθητικά στοιχεία τα αναγκαία για την καλή και ασφαλή λειτουργία και την εκτέλεση των δοκιμών. Ειδικά στο στόμιο

καταθλίψεως θα συνδεθεί μανόμετρο με την κατάλληλη κλίμακα, εφοδιασμένο με κρουνό απομόνωσης.

Οι αντλίες θα δοκιμαστούν στο εργοστάσιο κατασκευής τους σε πίεση στεγανότητας του κελύφους ίση προς το 150% του μανομετρικού ύψους της ονομαστικής παροχής. Οι επιφάνειες των διαφόρων τμημάτων της αντλίας και ειδικά αυτές που θα είναι σε επαφή με το νερό θα είναι επιμελώς λειασμένες για την αποφυγή μεγάλων τριβών και του κινδύνου εμφάνισης φαινομένων σπηλαιώσης. Η πτερωτή θα είναι στατικά και δυναμικά ζυγοσταθμισμένη, θα στερεώνεται δε στον άξονα με ασφαλή τρόπο αλλά που θα επιτρέπει την αποσυναρμολόγηση της. Το σύστημα πτερωτή – άξονας θα είναι ζυγοσταθμισμένο. Η βάση έδρασης της αντλίας και του κινητήρα θα είναι διαμορφωμένη από συγκολλητά χαλυβδοελάσματα και διατομές μορφοσιδήρου. Η αντλία με τον αντίστοιχο ηλεκτροκινητήρα θα αποτελεί ένα στιβαρό σύνολο, η λειτουργία του οποίου θα είναι ομαλή χωρίς κραδασμούς ή ταλαντώσεις. Η σύνδεση της αντλίας προς τον κινητήρα θα γίνεται με ειδικό ελαστικό σύνδεσμο που θα εξασφαλίζει την ομαλή λειτουργία του συγκροτήματος. Ο ελαστικός σύνδεσμος θα καλύπτεται με κατάλληλο προστατευτικό κάλυμμα.

Όλος ο ενσωματωμένος (κύριος και βοηθητικός) εξοπλισμός, θα είναι καινούριος και θα συνοδεύεται από πιστοποιητικά του οίκου κατασκευής.

Όλες οι όμοιες μονάδες (αντλίες), θα είναι του αυτού τύπου και ιδίου κατασκευαστή, όλα δε τα εξαρτήματα των όμοιων μονάδων και τα ανταλλακτικά τους θα είναι εναλλάξιμα (interchangeable).

Στο κέλυφος των αντλιών θα είναι τυπωμένη η φορά περιστροφής της και θα υπάρχει προσαρμοσμένη πινακίδα που θα αναγράφει τον οίκο κατασκευής, τον τύπο, τον αριθμό κατασκευής και τα βασικά τεχνικά χαρακτηριστικά. Τα λοιπά χαρακτηριστικά των αντλητικών συγκροτημάτων ή τυχόν αποκλίσεις από τα προαναφερόμενα θα καθορίζονται από τη μελέτη.

Τα αντλητικά συγκροτήματα θα είναι κατασκευασμένα από βιομηχανικές μονάδες που εφαρμόζουν παραγωγική διαδικασία πιστοποιημένη σύμφωνα με το ΕΛΟΤ EN ISO 9001 και θα συνοδεύονται από πιστοποιητικά αναγνωρισμένου οργανισμού πιστοποίησης και θα φέρουν σήμανση CE σύμφωνα με την οδηγία 93/68/EE.

Ο προμηθευτής με την προσφορά του θα υποβάλλει πλήρη φάκελο με τα τεχνικά χαρακτηριστικά των αντλητικών συγκροτημάτων, ο οποίος θα περιλαμβάνει κατ' ελάχιστο:

- α. Στοιχεία του εργοστασίου κατασκευής και τύπος του προϊόντος.
- β. Περιγραφικά έντυπα, στα οποία θα αναγράφονται τα βασικά τεχνικά χαρακτηριστικά, οι κυριότερες διαστάσεις και ειδικότερα:
 - Ονομαστικός αριθμός στροφών (rpm).
 - Μορφή πτερωτής και ειδικός αριθμός στροφών αυτής.
 - Συνολικό βάρος αντλίας.
 - Χαρακτηριστικές καμπύλες λειτουργίας της αντλίας που θα εκτείνονται σε όλο το εύρος λειτουργίας της:
 - i. Μανομετρικό ύψος $H(m)$ συναρτήσει της παροχής $Q(m^3/h)$
 - ii. Βαθμός απόδοσης της αντλίας συναρτήσει των μεγεθών H και Q .
 - iii. Διάγραμμα απαιτούμενης ισχύος.
 - iv. Διάγραμμα καθαρού θετικού ύψους αναρροφήσεως (NPSH) συναρτήσει της παροχής.
- γ. Οδηγίες εγκατάστασης και συντήρησης της αντλίας.
- δ. Κατάλογο ανταλλακτικών, με τους αντίστοιχους κωδικούς παραγγελίας τους.
- ε. Κατάλογος έργων στα οποία έχουν εγκατασταθεί και λειτουργούν ικανοποιητικά αντλητικά συγκροτήματα όμοια με τα προτεινόμενα.

5. Εγκατάσταση αντλιών

Η εγκατάσταση του εξοπλισμού θα γίνει βάση τις λεπτομερείς και σαφείς οδηγίες των εργοστασίων κατασκευής, τις απαιτήσεις της παρούσας προδιαγραφής και με την παρουσία ειδικευμένου τεχνικού, εφόσον αυτό απαιτηθεί από την επιβλέπουσα αρχή.

Η εγκατάσταση των αντλητικών συγκροτημάτων περιλαμβάνει:

- α. Την τοποθέτηση και σύσφιξη της αντλίας στην βάση έδρασής της.
- β. Την αγκύρωση της βάσης έδρασης του αντλητικού συγκροτήματος στην βάση από οπλισμένο σκυρόδεμα.

- γ. Την σύνδεση της αντλίας με τον αγωγό αναρρόφησης.
 - δ. Την τοποθέτηση του φίλτρου αναρρόφησης στον αντίστοιχο αγωγό.
 - ε. Την σύνδεση της αντλίας με τον αγωγό κατάθλιψης.
 - ζ. Την σύνδεση της αντλίας με τον κινητήρα μέσω του απρόβλεπτου διαιρετού ελαστικού συνδέσμου (κόπλερ) και την τοποθέτηση του προστατευτικού καλύμματός του.
 - στ. Την τοποθέτηση και σύνδεση των προβλεπόμενων οργάνων ελέγχου και ένδειξης.
- Η τοποθέτηση των αντλητικών συγκροτημάτων θα επιτρέπει την ευχερή επί τόπου επιθεώρηση και συναρμολόγηση – αποσυναρμολόγηση των διαφόρων μερών της.

6. Δοκιμές – Έλεγχοι

Σκοπός των δοκιμών και των ελέγχων είναι να διαπιστωθεί ότι οι αντλητικές μονάδες καλύπτουν τα πρότυπα, τις Τεχνικές Προδιαγραφές του κατασκευαστή και τα χαρακτηριστικά λειτουργίας τους.

Οι παρουσιαζόμενες βλάβες ή ζημιές κατά την διάρκεια των λειτουργικών δοκιμών, που οφείλονται σε κατασκευαστικά ελαττώματα ή ελλείψεις, θα επανορθώνονται με αντικατάσταση των φθαρμένων μερών, διατάξεων και υλικών, με καινούρια.

6.1 Δοκιμές

Η καλή λειτουργία του αντλητικού συγκροτήματος εξασφαλίζεται με την πραγματοποίηση των παρακάτω δοκιμών, οι οποίες γίνονται στον χώρο του αντλιοστασίου, από τις αρμόδιες υπηρεσίες του Κυρίου του Έργου, με την παρουσία του Προμηθευτή.

Κατά τον έλεγχο καλής λειτουργίας του αντλητικού συγκροτήματος ελέγχεται ιδιαίτερα η πραγματική απόδοση του αντλητικού συγκροτήματος (ικανοποίηση των λειτουργικών χαρακτηριστικών της αντλίας). Ο έλεγχος αυτός πραγματοποιείται και κατά την προσωρινή και κατά την οριστική παραλαβή του έργου.

Αναλυτικότερα οι δοκιμές που πραγματοποιούνται είναι:

6.1.1 Δοκιμή υδροστατικής πίεσης

Η δοκιμή υδροστατικής πίεσης πραγματοποιείται σε ολόκληρο το σύστημα σωληνώσεων και εξαρτημάτων σε πίεση 1,5 φορές την ονομαστική πίεση λειτουργίας του δικτύου για τον έλεγχο της στεγανότητας των συνδέσμων. Για την δοκιμή συντάσσεται σχετικό Πρωτόκολλο, το οποίο υποβάλλεται στην Επιτροπή Παραλαβής.

6.1.2 Δοκιμή λειτουργίας συγκροτήματος

Το αντλητικό συγκρότημα ελέγχεται ως προς την εύρυθμη λειτουργία με διαδοχικές εκκινήσεις και στάσεις του.

6.1.3 Δοκιμή 8ωρης συνεχούς λειτουργίας

Κατά την δοκιμή αυτή πραγματοποιείται 8ωρη συνεχή λειτουργία όλων των συγκροτημάτων. Στην δοκιμή αυτή ελέγχονται η τυχόν εμφάνιση αδικαιολόγητων υπερπιέσεων, ταλαντώσεων ή θορύβων και οι ενδείξεις των οργάνων ελέγχου.

6.1.4 Δοκιμή υδραυλικών χαρακτηριστικών

Κατά την δοκιμή αυτή γίνονται μετρήσεις των υδραυλικών χαρακτηριστικών των αντλιών, ώστε να ανταποκρίνονται στις απαιτήσεις της μελέτης.

6.1.5 Δοκιμή του συστήματος αυτοματισμού

Οι ανωτέρω δοκιμές συμπληρώνονται και με τις δοκιμές καλής λειτουργίας του συστήματος αυτοματισμού και ελέγχου των αντλιοστασίων και προσδιορισμός πιθανών τεχνικών ελλείψεων ή κακών ρυθμίσεων.

3.2 Έλεγχοι

Οι έλεγχοι που γίνονται για να διασφαλιστεί η ποιότητα των ενσωτούμενων υλικών διακρίνονται σε:

- **Έλεγχος πιστοποιητικών:** Κατά τον έλεγχο αυτό πραγματοποιείται έλεγχος εγχειριδίων και πιστοποιητικών ποιότητας του κατασκευαστικού οίκου. Σε περίπτωση διαπίστωσης ανεπαρκούς, σύμφωνα με την παρούσα, αριθμού εντύπων ή πιστοποιητικών δίδονται εντολές συμπλήρωσης. Η διαπίστωση μη συμμόρφωσης οποιουδήποτε υλικού ή διάταξης με τις απαιτήσεις της παρούσας Προδιαγραφής συνεπάγεται την απόρριψη ή την αντικατάστασή τους.
- **Έλεγχος της ευθυγράμμισης** (αξονικά και ακτινικά) των αξόνων αντλίας – κινητήρα.

- **Έλεγχος των εγγυήσεων** καλής λειτουργίας των αντλιών. Υποχρεωτικά οι αντλίες θα συνοδεύονται από 3ετή, άνευ όρων εγγύηση.
- **Έλεγχος των ανταλλακτικών.** Κάθε αντλία θα συνοδεύεται από τα ανταλλακτικά που προβλέπονται από την τεχνική περιγραφή της μελέτη. Αυτά θα είναι τουλάχιστον:
 - 1 πτερωτή
 - 2 σειρές δακτυλίων και εξαρτημάτων στεγανοποίησης
 - 1 στυπιοθλίπτη
 - 1 σειρά ένσφαιρων τριβών
 - 1 διαιρετός σύνδεσμος με 2 ελαστικά ενδιάμεσα στοιχεία
- **Έλεγχος καλής λειτουργίας.** Ο έλεγχος αυτός διενεργείται όπως αναφέρεται στην παράγραφο 6.1 της παρούσας προδιαγραφής.
- **Έλεγχος φθορών.** Ελέγχονται ιδιαίτερα οι φθορές στα έδρανα, την πτερωτή, τον άξονα και τον ελαστικό σύνδεσμο κινητήρα-αντλίας. Τα τμήματα των διατάξεων/μηχανισμών που έχουν υποστεί φθορά, αντικαθίστανται άμεσα. Υποχρεωτικά προσκομίζονται τα απαραίτητα για τις οριστικές δοκιμές όργανα, εξαρτήματα, μηχανικά μέσα, υλικά και εφόδια. Ο έλεγχος αυτός διενεργείται κατά την οριστική παραλαβή του έργου.
- **Έλεγχος των αναφορών (reports)** για τις παρουσιασθείσες δυσλειτουργίες στο αντλητικό συγκρότημα και στο σύστημα αυτοματισμού και ελέγχου, και προσδιορισμός, βάσει αυτών πιθανών τεχνικών ελλείψεων ή κακών ρυθμίσεων. Ο έλεγχος αυτός διενεργείται κατά την παραλαβή.

Σε περίπτωση που δεν ικανοποιούνται τα λειτουργικά χαρακτηριστικά των αντλητικών συγκροτημάτων, όπως αυτά καθορίζονται στις υποβληθείσες τεχνικές οδηγίες και προδιαγραφές του κατασκευαστικού οίκου, ή διαπιστωθούν κατασκευαστικά ελαττώματα, η Υπηρεσία είναι δυνατόν να απαιτήσει την αφαίρεση, επανατοποθέτηση ή αντικατάσταση υλικών και διατάξεων/μηχανισμών ή μέρους αυτών.

7. Όροι και απαιτήσεις υγείας – ασφαλείας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος.

7.1 Πηγές κινδύνου κατά την εκτέλεση των εργασιών

- Κατά τη μεταφορά, απόθεση και διακίνηση των υλικών.
- Εκφόρτωση με γερανό ή γερανοφόρο όχημα.
- Μεταφορά δια χειρός ή μηχανικών μέσων αντικειμένων μεγάλου βάρους.
- Χρήση εργαλείων χειρός και χειρισμός γερανογέφυρας για την ανύψωση και μεταφορά των αντλητικών συγκροτημάτων.

7.2 Μέτρα υγείας – ασφαλείας

Είναι υποχρεωτική η συμμόρφωση προς την οδηγία 95/57/ΕΕ, που αναφέρεται στις «Ελάχιστες Απαιτήσεις Υγείας και Ασφαλείας Προσωπικών και Κινητών Εργοταξίων» (όπως ενσωματώθηκε στην Ελληνική Νομοθεσία με το ΠΔ 305/96) και προς την Ελληνική Νομοθεσία περί υγείας και ασφαλείας (Π.Δ. 17/96 και Π.Δ. 159/99 κλη).

Η χρήση εργαλείων χειρός αφορά τη χρήση εργαλείων συναρμολόγησης ή ιδιοσυσκευών απαραίτητων στην τοποθέτηση των συγκροτημάτων. Επομένως ο χειρισμός του εξοπλισμού αυτού και των εργαλείων θα γίνεται μόνον από εξουσιοδοτημένα άτομα. Άτομα χωρίς επαρκή εκπαίδευση και πιστοποίηση της ικανότητάς τους να χειρίζονται ασφαλώς τον εξοπλισμό ή τα εργαλεία, δεν θα γίνονται αποδεκτά.

Οι εργασίες εγκατάστασης των αντλητικών συγκροτημάτων θα εκτελούνται υπό τη διεύθυνση μηχανολόγου ή ηλεκτρολόγου μηχανικού, με εμπειρία σε εγκαταστάσεις του τύπου αυτού.

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

Πίνακας 1 – 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 διατήρηση	ΕΛΟΤ EN 863	Προστατευτική ενδυμασία – Μηχανικές ιδιότητες – Μέθοδος Δοκιμής – Αντοχή σε διατήρηση	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/COR	Μέσα ατομικής προστασίας – Υποδήματα τύπου ασφαλείας	Personal protective equipment – Safety footwear

8. Τρόπος επιμέτρησης

Τα αντλητικά συγκροτήματα επιμετρώνται σε μονάδες πλήρως εγκατεστημένες, βάσει των χαρακτηριστικών τους (ονομαστικής παροχής και μανομετρικού ύψους H), του τύπου τους (οριζόντια, κατακόρυφα) του είδους τους (μονοβάθμια, πολυβάθμια) και τυχόν ειδικών απαιτήσεων, σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στα συμβατικά τεύχη του έργου.

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

- Η διάθεση και απασχόληση του απαιτούμενου προσωπικού, εξοπλισμού και μέσων για την εκτέλεση των εργασιών σύμφωνα με τους όρους της παρούσας Προδιαγραφής.
- 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.

ΣΥΜΠΛΗΡΩΜΑΤΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ 1 (ΣΤΠ1)

Αντλίες αντλιοστασίων ύδρευσης

1. Αντικείμενο

Η παρούσα Συμπληρωματική Τεχνική Προδιαγραφή αναφέρεται στις ειδικές απαιτήσεις των αντλιών, που εγκαθίστανται στο αντλιοστάσιο Υδάτων, καθεμία από τις οποίες αποτελείται από την αντλία, την βάση έδρασης και όλα τα απαραίτητα εξαρτήματα στήριξης και σύνδεσης.

Για την προμήθεια, μεταφορά, εγκατάσταση, δοκιμές και θέση σε λειτουργία των αντλιών ισχύει η Τεχνική Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-08-01-00 «Αντλίες αντλιοστασίων ύδρευσης και άρδευσης», η οποία για την εφαρμογή στο παρόν έργο εξειδικεύεται με τους ακόλουθους όρους και συμπληρώσεις, που αποτελούν αναπόσπαστο τμήμα αυτής.

2. Συμπληρωματικοί όροι – εξειδικεύσεις

2.1. Χαρακτηριστικά λειτουργίας

Οι αντλίες θα είναι οριζόντιου άξονα, φυγοκεντρικές, ακτινικής ροής, πολυβάθμιες με έδραση του άξονα σε ρουλεμάν λιπαινόμενα εξωτερικά στα δύο άκρα, κατάλληλες για άντληση πόσιμου νερού. Τα στόμια θα φέρουν φλάντζες διαστάσεων κατά DIN. Τα λειτουργικά χαρακτηριστικά των αντλιών θα είναι τα ακόλουθα:

1. ΥΔΑΤΑ - Αντλία καταθλιπτικού χαλύβδινου αγωγού Φ400

Ονομαστικό σημείο λειτουργίας για συχνότητα 50 Hz:

- Παροχή 150 m³/h
- Μανομετρικό ύψος 175 m
- Βαθμός απόδοσης τουλάχιστον 78%
- NPSH το μικρότερο δυνατόν και πάντως όχι ανώτερο των 6,5 m
- Αριθμός στροφών το πολύ 1490 rpm
- Στόμιο αναρρόφησης οριζόντιο και αριστερά μετά την τελευταία βαθμίδα όπως κοιτάζουμε από την πλευρά κίνησης της αντλίας
- Στόμιο κατάθλιψης κάθετο από την πλευρά κίνησης προς τα πάνω

2. ΣΥΝΔΕΣΜΟΣ - Αντλίες καταθλιπτικού χαλύβδινου αγωγού Φ250

Ονομαστικό σημείο λειτουργίας για συχνότητα 50 Hz:

- Παροχή 150 m³/h
- Μανομετρικό ύψος 180 m
- Βαθμός απόδοσης τουλάχιστον 78%
- NPSH το μικρότερο δυνατόν και πάντως όχι ανώτερο των 6,5 m
- Αριθμός στροφών το πολύ 1490 rpm
- Στόμιο αναρρόφησης οριζόντιο και αριστερά μετά την τελευταία βαθμίδα όπως κοιτάζουμε από την πλευρά κίνησης της αντλίας
- Στόμιο κατάθλιψης κάθετο από την πλευρά κίνησης προς τα πάνω

Το σημείο λειτουργίας θα πρέπει να ευρίσκεται στην περιοχή με τον υψηλότερο βαθμό απόδοσης και με NPSH ανάλογο των συνθηκών αναρρόφησης.

2.2. Χαρακτηριστικά κατασκευής

Στην πλευρά τροφοδότησης κάθε αντλίας θα υπάρχει ένα κενόμετρο γλυκερίνης 0-1 bar, ενώ στην πλευρά κατάθλιψης θα τοποθετηθεί ένα μανόμετρο γλυκερίνης 0-20 bar. Τα όργανα θα είναι διαμέτρου 4" εφοδιασμένα με κρουνό απομόνωσης και εξαέρωσης.

Ο στυπιοθλίπτης στα σημεία που ο άξονας διαπερνά το κέλυφος θα είναι τύπου με γραφιτούχο σαλαμάστρα, που θα εξασφαλίζει την απαιτούμενη στεγανότητα και θα παρουσιάζει ευχέρεια στον έλεγχο και στην αντικατάσταση της σαλαμάστρας. Το νερό ψύξης του στυπιοθλίπτη θα συγκεντρώνεται σε ειδικό υποδοχέα και με γαλβανισμένη σωλήνωση ¾" θα διοχετεύεται στο αυλάκι συγκέντρωσης νερών του υπογείου. Η αξία της σωλήνωσης αυτής περιλαμβάνεται στην τιμή προσφοράς του αντλητικού συγκροτήματος. Μεταξύ των πτερωτών θα υπάρχουν πτερύγια εκτροπής ανταλλάξιμα και ενσωματωμένα στο κέλυφος της βαθμίδας.

Οι αντλίες θα δοκιμασθούν στο εργοστάσιο του κατασκευαστή σε πίεση στεγανότητας του κελύφους κατά 50% μεγαλύτερη από τη μέγιστη πίεση λειτουργίας τους με κλειστή τη δικλείδα κατάθλιψης.

Ο άξονας της αντλίας θα εδράζεται τουλάχιστον σε δύο σημεία του σε ρουλεμάν. Η λίπανση των ρουλεμάν θα γίνεται με γράσο και θα υπάρχουν οι κατάλληλοι γρασαδόροι.

2.3. Υλικά κατασκευής

Όλα τα υλικά κατασκευής των διαφόρων τμημάτων των αντλιών πρέπει να παρουσιάζουν ικανοποιητική αντοχή σε φθορά και διάβρωση και να είναι κατάλληλα για πόσιμο νερό. Πιο συγκεκριμένα θα κατασκευασθούν:

- Το κέλυφος βαθμίδων και στομιών οι πτερωτές, οι δακτύλιοι στεγανότητας της αντλίας και τα πτερύγια εκτροπής από ειδικό και άριστης ποιότητας λεπτόκοκκο χυτοσίδηρο GJL-250, χωρίς φυσαλίδες ή ελαττώματα χυτηρίου.

- Ο άξονας της αντλίας, οι δακτύλιοι αποστάσεως μεταξύ των βαθμίδων/πτερωτών και τα χιτώνια προστασίας του άξονα στις θέσεις των στυπιοθλιπτών από ανοξείδωτο χάλυβα ποιότητας τουλάχιστον AISI 416.
- Στα άκρα του άξονα θα υπάρχουν βάσεις όπου θα εδράζονται στα αντίστοιχα ρουλεμάν. Το κέλυφος των αντλιών μετά από αμμοβολή SAE21/2 θα επιστρωθεί εσωτερικά και εξωτερικά με υπόστρωμα (primer) ψευδαργύρου επί βάσης εποξειδικής ρητίνης πάχους 40 μm. Κατόπιν θα βαφεί εσωτερικά με στρώση αντιδιαβρωτικού χρώματος υψηλής αντοχής π.χ. εποξειδική βαφή ή πολυουρεθάνη ή ισοδύναμο υλικό κατάλληλο για πόσιμο νερό με πάχος τουλάχιστον 125 μm και εξωτερικά με μία στρώση ακριλικής βαφής ή άλλης κατάλληλης βαφής πάχους τουλάχιστον 60 μm.

2.4. Δοκιμές

Όλες οι αντλίες θα υποστούν στο εργοστάσιο κατασκευής τους ή σε αναγνωρισμένο εργαστήριο (π.χ. Εργαστήριο Υδροδυναμικών Μηχανών Ε.Μ.Πολυτεχνείου) τις ακόλουθες δοκιμές με σύνταξη πρωτοκόλλου δοκιμής:

- Ζυγοστάθμιση του στροφείου
- Δοκιμή αντοχής στο κέλυφος σε πίεση όπως στην παρ. 2.2 καθορίζεται.

Μία από τις αντλίες κάθε είδους της επιλογής του εργοδότη θα υποστεί υδραυλική δοκιμή κατά ISO 2548, κλάση C ή DIN 1944, κλάση III με σύνταξη αντίστοιχου πρωτοκόλλου. Η δοκιμή αυτή υπερτερεί της δοκιμής των υδραυλικών χαρακτηριστικών της παρ. 6.1.4 της Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-08-01-00 «Αντλίες αντλιοστασίων ύδρευσης και άρδευσης».

Οι αποδόσεις οι οποίες θα πρέπει να επαληθεύονται από τα διαγράμματα αποδόσεων στον αντίστοιχο αριθμό στροφών είναι :

- Διάμετρος στομίων/Αριθμός βαθμίδων
- Παροχή σε m³/h
- Μανομετρικό ύψος σε m.
- Αριθμός στροφών/1'
- NPSH αντλίας σε m.
- Βαθμός αποδόσεως

2.5. Εγκατάσταση

Συμπληρωματικά με την παρ. 5 της Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-08-01-00 «Αντλίες αντλιοστασίων ύδρευσης και άρδευσης» διευκρινίζονται τα ακόλουθα:

- η αγκύρωση της βάσης της αντλίας στη βάση από οπλισμένο σκυρόδεμα και η οριζοντίωση αυτής θα γίνει με κατάλληλες ντίζες και διπλά παξιμάδια.
- η σύνδεση της αντλίας με τον σωλήνα αναρρόφησης και με τον σωλήνα κατάθλιψης θα γίνει κατά τρόπο ώστε να μη μεταβιβάζονται στατικές δυνάμεις από τους σωλήνες στην αντλία.
- δεν προβλέπεται η τοποθέτηση φίλτρου στον αγωγό αναρρόφησης.
- θα γίνει σύνδεση των γαλβανισμένων σωληνώσεων απαγωγής των απορροών των στυπιοθλιπτών.

ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ 2 (ΤΠ2) Ηλεκτροκινητήρες αντλιών αντλιοστασίων ύδρευσης (ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-08-02-00:2009)

1. Αντικείμενο

Οι εργασίες που προδιαγράφονται στην παρούσα Προδιαγραφή αφορούν την εγκατάσταση ηλεκτροκινητήρων για την λειτουργία αντλητικών συγκροτημάτων, που εγκαθίστανται σύμφωνα με την Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-08-01-00. Περιλαμβάνει επίσης αναφορές για τις διατάξεις παροχής ισχύος στους ηλεκτροκινητήρες (ηλεκτρικούς πίνακες, καλωδιώσεις).

Θέματα που αφορούν στις γερανογέφυρες, στα αεροφυλάκια, στις σωληνώσεις και συσκευές ρυθμίσεως της ροής εντός του αντλιοστασίου αποτελούν αντικείμενο των ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-08-03-00, ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-08-04-00 και ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-08-05-00 αντίστοιχα.

Η παρούσα Προδιαγραφή καλύπτει τόσο τους κινητήρες των κύριων αντλιών όσο και των εφεδρικών και βοηθητικών του αντλιοστασίου.

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 60034-1	Rotating electrical machines -- Part 1: Rating and performance. Amendment A11:2002 to EN 60034-1:1998 -- Περιστρεφόμενες ηλεκτρικές μηχανές. Μέρος 1: Ονομαστικά και λειτουργικά χαρακτηριστικά.
ΕΛΟΤ EN 60034-2	Rotating electrical machines -- Part 2: Methods for determining losses and efficiency of rotating electrical machinery from tests (excluding machines for traction vehicles) -- Ηλεκτρικές περιστρεφόμενες μηχανές -Μέρος 2: Μέθοδοι για τον καθορισμό των απωλειών και της απόδοσης των περιστρεφόμενων ηλεκτρικών μηχανών από δοκιμές (με εξαίρεση τις μηχανές για οχήματα έλξης)
ΕΛΟΤ EN 60034-5	Rotating Electrical Machines Part 5: Degrees of Protection Provided by the Integral Design of Rotating Electrical Machines (IP Code) – Classification IEC 60034-5:2000 --Περιστρεφόμενες ηλεκτρικές μηχανές - Μέρος 5: Βαθμοί προστασίας που παρέχονται από τον ολοκληρωμένο σχεδιασμό των περιστρεφόμενων ηλεκτρικών μηχανών (Κωδικός ID).
ΕΛΟΤ EN 60034-6	Rotating Electrical Machines Part 6: Methods of Cooling (IC Code) (IEC 34-6:1991) (Supersedes HD 53.6 S1: 1977) -- Περιστρεφόμενες ηλεκτρικές μηχανές -Μέρος 6: Μέθοδοι ψύξης (Κωδικός IC).
ΕΛΟΤ EN 60034-8	Rotating electrical machines Part 8: Terminal markings and direction of rotation IEC 60034-8: 2002; Supersedes HD 53.8 S5: 1998 –Περιστρεφόμενες ηλεκτρικές μηχανές - Μέρος 8: Σημάνσεις τερματικού και φορά περιστροφής.
ΕΛΟΤ EN 60034-9	Rotating Electrical Machines Part 9: Noise Limits (IEC 34-9 : 1990 + Corrigendum 1991, Modified) (Supersedes HD 53.9 S1 : 1978) -- Περιστρεφόμενες ηλεκτρικές μηχανές -Μέρος 9: Όρια θορύβου. ΕΛΟΤ EN 60034-14 Rotating electrical machines - Part 14: Mechanical vibration of certain machines with shaft heights 56 mm and higher - Measurement, evaluation and limits of vibration severity - Περιστρεφόμενες ηλεκτρικές μηχανές - Μέρος 14: Μηχανική ταλάντωση ορισμένων μηχανών με ύψος ατράκτου 56 mm και άνω -Μέτρηση, αξιολόγηση και όρια δριμύτητας της ταλάντωσης DIN IEC 60721-2-1 Electrical engineering; Classification of environmental conditions; Environmental conditions appearing in nature; Temperature and humidity Identical with IEC 60721-2-1:1982 [status of 1987] -- Ηλεκτροτεχνία. Κατάταξη των συνθηκών περιβάλλοντος - Θερμοκρασία και υγρασία.
ΕΛΟΤ EN ISO 9001	Quality management systems - Συστήματα διαχείρισης της ποιότητας - Απαιτήσεις.
ΕΛΟΤ TO 1501-08-07-02-01	Rust protection of steel structures used in hydraulic Works Αντισκωριακή προστασία σιδηροκατασκευών υδραυλικών

3. Όροι και ορισμοί

Η παρούσα Προδιαγραφή δεν κάνει χρήση όρων και ορισμών, οι οποίοι να είναι αναγκαίοι για την κατανόηση και εφαρμογή του κειμένου της.

4. Απαιτήσεις

4.1 Γενικά χαρακτηριστικά εγκατάστασης

Οι ελάχιστες απαιτήσεις για την παράδοση και εγκατάσταση των ηλεκτροκινητήρων είναι οι ακόλουθες:

- Οι ηλεκτροκινητήρες θα είναι εφοδιασμένοι με ακροκιβώτια για την σύνδεση των καλωδίων τροφοδοσίας τους (κύκλωμα ισχύος) και μεταφοράς ηλ. σημάτων (βοηθητικό κύκλωμα) και θα διαθέτουν αισθητήρες θερμοκρασίας τυλιγμάτων. Στο κυρίως κέλυφος των κινητήρων θα υπάρχουν κλειστά άγκιστρα (τύπου βρόγχου) ανάρτησης.
- Ο ηλεκτροκινητήρας θα παραδίδεται βαμμένος από το εργοστάσιο κατασκευής του με αντιδιαβρωτική βαφή, με υδατοδιαλυτά χρώματα ή χρώματα εποξειδικής βάσεως.
- Το πλήρες συγκρότημα των περιστρεφόμενων μερών του ηλεκτροκινητήρα θα είναι δυναμικά ζυγοσταθμισμένο κατηγορίας "R" σύμφωνα με το ΕΛΟΤ EN 60034-14. Η στάθμη του παραγόμενου θορύβου από την λειτουργία του κινητήρα θα είναι εντός των προβλεπόμενων, από το ΕΛΟΤ EN 60034-9, τιμών.
- Στο σώμα των ηλεκτροκινητήρων θα υπάρχει προσαρμοσμένη πινακίδα που θα αναγράφει τον οίκο κατασκευής, τον τύπο του κινητήρα, τον αριθμό κατασκευής και τα χαρακτηριστικά λειτουργίας του.
- Όλοι οι ηλεκτροκινητήρες θα είναι του αυτού τύπου και του ιδίου κατασκευαστή, όλα δε τα εξαρτήματα των όμοιων κινητήρων και τα ανταλλακτικά τους θα είναι εναλλάξιμα.
- Ο ηλεκτρικός πίνακας των ηλεκτροκινητήρων θα έχει βαθμό προστασίας ανάλογα με τη θέση τοποθέτησής του IP 55 θα είναι πλήρης και θα περιλαμβάνει τουλάχιστον:
 - Τα όργανα διακοπής και προστασίας.
 - Τα όργανα ελέγχου.
 - Τα προβλεπόμενα από την μελέτη όργανα ενδείξεων και μετρήσεων.
 - Τους εκκινητές.
 - Την αυτόματη συστοιχία πυκνωτών διόρθωσης του συνφ.
 - Υλικά σύνδεσης (κλέμμες, μπάρες χαλκού), πλαστικά κανάλια καλωδίων.
 - Βοηθητικό εξοπλισμό (μετασχηματιστή τάσεων βοηθητικού κυκλώματος, ενδεικτικές λυχνίες κ.λπ.)
- Για την τοποθέτηση του ηλεκτροκινητήρα και της αντίστοιχης αντλίας θα προβλέπεται η κατασκευή βάσης έδρασης από συγκολλητά χαλυβδοελάσματα και διατομές μορφοσιδήρου.
- Όλος ο ενσωματωμένος (κύριος και βοηθητικός) εξοπλισμός θα είναι καινούριος και θα συνοδεύεται από πιστοποιητικά του οίκου κατασκευής.

Οι ηλεκτροκινητήρες των αντλητικών συγκροτημάτων θα συνοδεύονται με πιστοποιητικά φορέα

πιστοποίησης, και θα φέρουν σήμανση CE σύμφωνα με την οδηγία 93/ 68/EE.

Ο Ανάδοχος πριν από την παραγγελία θα υποβάλλει πλήρη φάκελο με τα τεχνικά χαρακτηριστικά των ηλεκτροκινητήρων, ο οποίος θα περιλαμβάνει κατ' ελάχιστο:

α. Στοιχεία του εργοστασίου κατασκευής.

β. Περιγραφικά έντυπα, στα οποία θα αναγράφονται τα βασικά τεχνικά χαρακτηριστικά, οι κυριότερες διαστάσεις και ειδικότερα,

- Τύπος κινητήρα
- Τύπος έδρασης
- Βαθμός προστασίας (IP...)
- Ονομαστικός αριθμός στροφών
- Συνδεσμολογία τυλίγματος στάτη
- Βάρος κινητήρα

γ. Πλήρες τεχνικό εγχειρίδιο το οποίο θα περιέχει οπωσδήποτε:

- Λειτουργικά χαρακτηριστικά και καμπύλες λειτουργίας του ηλεκτροκινητήρα και συγκεκριμένα:

1. Για το ονομαστικό σημείο λειτουργίας του κινητήρα θα δοθούν:

- α) Στροφές
- β) Ισχύς
- γ) Βαθμός απόδοσης
- δ) Συντελεστής ισχύος

- ε) Ονομαστική ένταση ρεύματος
- στ) Ρεύμα εκκίνησης (απευθείας)
- ζ) Επιτρεπόμενος αριθμός εκκινήσεων ανά ώρα.
- η) Ροπή εκκίνησης (απευθείας).

2. Για τα 5/4, 3/4 και 1/2 της ονομαστικής ισχύος θα δοθούν:

- α) Βαθμός απόδοσης
- β) Συντελεστής ισχύος

- Φύλλο δοκιμών και μετρήσεων ηλ. μεγεθών των ηλεκτροκινητήρων. Σε περίπτωση που προσφέρονται τυποποιημένοι κινητήρες του Κατασκευαστή, στους οποίους έχουν γίνει οι δοκιμές τύπου και σειράς που αναφέρονται στο εδάφιο 3 για την πιστοποίηση του προϊόντος, ο Ανάδοχος μπορεί να υποβάλλει τα πιστοποιητικά καταλληλότητας για έγκριση από την Επιβλέπουσα Υπηρεσία. Σε αντίθετη περίπτωση θα υποβάλλεται προς έγκριση το φύλλο δοκιμών και ελέγχου, επικυρωμένο από διαπιστευμένο ανεξάρτητο φορέα πιστοποίησης (ελεγχόμενο από το Ε.ΣΥ.Δ του ΥΠΑΝ). Στο φύλλο αυτό θα αναγράφονται οι προκύπτουσες από τις δοκιμές τιμές των μετρούμενων μεγεθών, οι εφαρμοζόμενες μέθοδοι δοκιμής και μέτρησης και οι σχετικές προδιαγραφές.
- Πλήρη ηλεκτρολογικά σχέδια του πίνακα τροφοδοσίας και ελέγχου. Στα σχέδια θα αναφέρονται όλες οι αριθμήσεις καλωδίων και κλεμμών σύνδεσης των κυρίων και βοηθητικών επαφών των ρελέ.
- Εγχειρίδιο του εκκινητή τύπου Soft-starter, που θα περιλαμβάνει μονογραμμικό σχέδιο με αριθμήσεις καλωδίων, κλεμμών σύνδεσης και εισόδων -εξόδων της ηλεκτρονικής πλακέτας ελέγχου, οδηγίες σύνδεσης και πίνακα παρουσιαζόμενων βλαβών στον οποίο θα αναφέρονται οι πιθανές αιτίες και ο τρόπος αποκατάστασης.
- Σχέδια με τις εξωτερικές διαστάσεις του ηλεκτροκινητήρα. Ειδικά θα αναφέρονται οι διαστάσεις του άξονα του δρομέα και των φωλεών εδράνων με τις κατασκευαστικές ανοχές.

δ. Οδηγίες εγκατάστασης και συντήρησης.

ε. Κατάλογο ανταλλακτικών, με τους αντίστοιχους κωδικούς παραγγελίας τους και πίνακα των τύπων και διατομών των απαιτούμενων καλωδιώσεων.

η. Κατάλογο έργων στα οποία έχουν εγκατασταθεί και λειτουργούν ικανοποιητικά ηλεκτροκινητήρες συγκροτημάτων όμοιοι με τους προτεινόμενους.

4.2 Χαρακτηριστικά λειτουργίας του κινητήρα

Τα κύρια χαρακτηριστικά λειτουργίας των κινητήρων είναι τα ακόλουθα:

α. Τάση τροφοδοσίας – Ισχύς – Στροφές

- Η ονομαστική τάση λειτουργίας του κινητήρα θα είναι 380 V με ανοχή $\pm 5\%$. Στην τάση αυτή ο κινητήρας θα λειτουργεί συνεχώς και χωρίς ανωμαλίες αποδίδοντας την ονομαστική του ισχύ.
- Η ονομαστική ισχύς του ηλεκτροκινητήρα θα είναι κατ' ελάχιστο 10% ανώτερη της μέγιστης απαιτούμενης ισχύος στον άξονα της αντλίας.
- Οι στροφές του ηλεκτροκινητήρα θα είναι οι μικρότερες κατάλληλες, ώστε να επιτυγχάνονται τα επιθυμητά λειτουργικά χαρακτηριστικά της αντλίας.

β. Βαθμός απόδοσης – Συντελεστής ισχύος – Στοιχεία εκκίνησης

- Ο βαθμός απόδοσης και ο συντελεστής ισχύος, στην ονομαστική τάση και συχνότητα λειτουργίας θα είναι όσο το δυνατόν μεγαλύτεροι.
- Κατά την εκκίνηση (με την λειτουργία της διάταξης εκκίνησης), η απορροφούμενη από τον κινητήρα ένταση ρεύματος δεν θα υπερβαίνει το 200% της ονομαστικής του και η ροπή εκκίνησής του θα είναι επαρκής ώστε να εξασφαλίζεται η ομαλή και ταχεία εκκίνηση του αντλητικού συγκροτήματος.
- Οι κινητήρες και οι διατάξεις εκκίνησης θα είναι σε θέση να εκτελέσουν, σε θερμοκρασία περιβάλλοντος 40° C, δύο διαδοχικές εκκινήσεις από την κατάσταση ηρεμίας τους ή μία εκκίνηση μετά από την λειτουργία τους, υπό τις ονομαστικές συνθήκες. Συνολικά θα γίνονται 1:15 εκκινήσεις την ώρα ανάλογα με την ισχύ του κινητήρα.

5. Εγκατάσταση αντλιών

Η εγκατάσταση του εξοπλισμού θα γίνει με βάση τις λεπτομερείς και σαφείς οδηγίες των εργοστασίων κατασκευής και με την παρουσία ειδικευμένου τεχνικού, εφόσον αυτό απαιτηθεί από την επιβλέπουσα αρχή.

5.1 Εγκατάσταση ηλεκτροκινητήρων

Οι εργασίες εγκατάστασης κάθε ηλεκτροκινητήρα του αντλητικού συγκροτήματος ολοκληρώνονται με:

- α. Την τοποθέτηση και σύσφιξη του στην βάση έδρασης της αντλίας.
 - β. Την σύνδεση του ηλεκτροκινητήρα με την αντλία, μέσω του ελαστικού συνδέσμου.
- Η σύνδεση της αντλίας με τον κινητήρα θα γίνεται με ελαστικό σύνδεσμο, ο οποίος θα καλύπτεται με προφυλακτήρα (προστασία στρεφόμενων μερών μηχανημάτων). Θα εξασφαλίζεται η ευθυγράμμιση των αξόνων κινητήρα -αντλίας, ώστε να επιτυγχάνεται η ομαλή, άνευ κραδασμών και ταλαντώσεων, λειτουργία του αντλητικού συγκροτήματος.

5.2 Κατασκευή ηλεκτροκινητήρων

Οι ηλεκτροκινητήρες θα διαθέτουν βαθμό προστασίας σύμφωνα με το ΕΛΟΤ EN 60034-5, κατάλληλο για το περιβάλλον λειτουργίας τους, που θα καθορίζεται στη μελέτη. Θα είναι εφοδιασμένοι με το απαιτούμενο ακροκιβώτιο για την σύνδεση των καλωδίων τροφοδοσίας και σημάτων και θα φέρουν στο κυρίως κέλυφός τους αποσπώμενα άγκιστρα ανύψωσης. Σήμανση ακροδεκτών σύμφωνα με το ΕΛΟΤ EN 60034-8.

Η μόνωση των τυλιγμάτων, θα είναι κατάλληλη για το περιβάλλον που λειτουργεί ο κινητήρας και θα καθορίζεται στη μελέτη.

Η επιτρεπόμενη υπερύψωση της θερμοκρασίας (άνω της συμβατικής θερμοκρασίας περιβάλλοντος 40°C) των μονωμένων τυλιγμάτων του στάτη και των άλλων τμημάτων του κινητήρα, όταν αυτός λειτουργεί με τα ονομαστικά χαρακτηριστικά του, δεν θα υπερβαίνει τις εξής τιμές:

- Μονωμένα τυλίγματα 105 K
- Μαγνητικός πυρήνας και άλλα τμήματα που είναι σε επαφή με τα μονωμένα τυλίγματα 105 K
- Έδρανα 60 K

Οι ηλεκτροκινητήρες θα διαθέτουν αισθητήρες θερμοκρασίας τυλιγμάτων, που θα διακόπτουν την λειτουργία τους σε περίπτωση υπερθέρμανσης.

Τα έδρανα στήριξης του δρομέα θα είναι με ένσφαιρους τριβείς για διάρκεια ζωής τουλάχιστον 50.000 ωρών λειτουργίας. Για την ψύξη του κινητήρα, προβλέπεται η τοποθέτηση απευθείας στον άξονα του δρομέα πτερωτής (ΕΛΟΤ EN 60034-6) ακτινικού τύπου διπλής κατεύθυνσης από αλουμίνιο ή πλαστικό (αναλόγως της ισχύος του ηλεκτροκινητήρα).

5.3 Προστασία μεταλλικών μερών κατασκευής

Για τις μεταλλικές κατασκευές που χρησιμοποιούνται στην εγκατάσταση των ηλεκτροκινητήρων (βάσεις) προβλέπεται βαφή σύμφωνα με τις Προδιαγραφές ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-07-02-01 και ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-07-02-02. Η βαφή του κινητήρα θα γίνεται στο εργοστάσιο κατασκευής του, σύμφωνα με DIN IEC 60721-2-1. Το ελεύθερο άκρο του άξονα του κινητήρα θα είναι προστατευμένο με πλαστικό κάλυμμα ή ελαστική ταινία, που θα αφαιρείται πριν την τοποθέτησή του.

6. Δοκιμές -Έλεγχοι

6.1 Δοκιμές Ηλεκτροκινητήρων

Οι ηλεκτροκινητήρες πριν από την παράδοσή τους στο εργοτάξιο θα έχουν υποβληθεί στο εργοστάσιο κατασκευής τους, στις ακόλουθες δοκιμές:

Δοκιμές τύπου: Οι δοκιμές αυτές γίνονται σε έναν ηλεκτροκινητήρα από κάθε τύπο και αφορούν:

- Στην θερμική δοκιμή για τον καθορισμό της ανύψωσης της θερμοκρασίας στα κύρια μέρη του ηλεκτροκινητήρα σύμφωνα με το ΕΛΟΤ EN 60034-1.
- Στην δοκιμή του ηλεκτροκινητήρα υπό φορτίο.

Δοκιμές / μετρήσεις σειράς: Οι δοκιμές αυτές γίνονται σε κάθε ηλεκτροκινητήρα.

- Μέτρηση της αντίστασης των τυλιγμάτων.

- Διηλεκτρική δοκιμή των τυλιγμάτων του στάτη: Η δοκιμή αυτή θα γίνει σύμφωνα με το σύμφωνα με το ΕΛΟΤ EN 60034-1 και τα τυλίγματα θα δοκιμαστούν με συνεχή τάση 1.000 V + δύο φορές την ονομαστική τάση λειτουργίας.
 - Μέτρηση της αντίστασης μόνωσης των τυλιγμάτων του στάτη: Η αντίσταση μόνωσης των τυλιγμάτων του στάτη θα μετρηθεί πριν και μετά την εκτέλεση της δοκιμής διηλεκτρικής αντοχής.
 - Δοκιμή λειτουργίας εν κενό.
 - Δοκιμή βραχυκύκλωσης (διατηρώντας τον δρομέα ακίνητο).
- Από τις προαναφερόμενες δοκιμές βραχυκύκλωσης και τις δοκιμές λειτουργίας εν κενό και υπό φορτίο, θα προσδιορίζεται ο βαθμός απόδοσης του ηλεκτροκινητήρα σύμφωνα με την πρότυπη προδιαγραφή ΕΛΟΤ EN 60034-2.
- Δοκιμή υπερτάχυνσης, σύμφωνα με το ΕΛΟΤ EN 60034-1.

6.2 Έλεγχοι για την παραλαβή

Κατά την παραλαβή του Η/Μ εξοπλισμού πραγματοποιούνται οι ακόλουθοι έλεγχοι :

- **Έλεγχος φακέλου εντύπων, τεχνικών εγχειριδίων και πιστοποιητικών ποιότητας του κατασκευαστικού οίκου.** Σε περίπτωση διαπίστωσης ανεπαρκούς, σύμφωνα με την παρούσα, αριθμού εντύπων ή πιστοποιητικών δίδονται εντολές συμπλήρωσης. Η διαπίστωση μη συμμόρφωσης οποιουδήποτε υλικού ή διάταξης με τις απαιτήσεις της παρούσας Προδιαγραφής συνεπάγεται την απόρριψη ή την αντικατάστασή τους.
- Έλεγχος της ευθυγράμμισης (αξονικά και ακτινικά) των αξόνων αντλίας -κινητήρα.
- Έλεγχος των διατάξεων / συστημάτων σύμφωνα με την παράγραφο 5 της παρούσας Προδιαγραφής.
- Έλεγχος των εγγυήσεων καλής λειτουργίας των ηλεκτροκινητήρων. Υποχρεωτικά οι ηλεκτροκινητήρες των αντλητικών συγκροτημάτων θα συνοδεύονται από 3ετή, άνευ όρων εγγύηση του κατασκευαστικού οίκου.
- Έλεγχος των ανταλλακτικών. Κάθε ηλεκτρικός κινητήρας θα συνοδεύεται κατ' ελάχιστο από δύο σειρές ένσφαιρων τριβών.
- Έλεγχος της καλής λειτουργίας του ηλεκτροκινητήρα. Συγκεκριμένα ελέγχεται:
 - ο Η ύπαρξη θορύβων.
 - ο Η ανύψωση της θερμοκρασίας στο κέλυφος του κινητήρα.
 - ο Η ύπαρξη ταλαντώσεων.
 - ο Η ένταση του απορροφόμενου ρεύματος.

Επίσης ελέγχονται :

- ο Η ομαλή εκκίνηση και η λειτουργία του αυτοματισμού.
- ο Οι καλωδιώσεις και οι συνδέσεις τους.

Σκοπός των ελέγχων είναι να διαπιστωθεί ότι ο ηλεκτροκινητήρας ικανοποιεί πλήρως τις απαιτήσεις της παρούσας Προδιαγραφής. Οι παρουσιαζόμενες βλάβες ή ζημιές κατά την διάρκεια των λειτουργικών δοκιμών, που οφείλονται σε κατασκευαστικά ελαττώματα ή ελλείψεις, θα επανορθώνονται με αντικατάσταση των φθαρμένων μερών, διατάξεων και υλικών, με καινούρια.

6.3 Έλεγχοι για την οριστική παραλαβή

Για την οριστική παραλαβή του ηλεκτροκινητήρα, εντός του χρόνου εγγύησης του έργου, γίνονται οι κάτωθι έλεγχοι:

- Έλεγχος καλής λειτουργίας. Γίνονται οι ίδιες δοκιμές με αυτές που περιγράφονται στο εδάφιο 6.2 της προσωρινής παραλαβής και ελέγχεται επιπλέον η πραγματική απόδοση του κινητήρα υπό φορτίο (ικανοποίηση των λειτουργικών χαρακτηριστικών της αντλίας).
- Έλεγχος φθορών. Ελέγχονται ιδιαίτερα οι φθορές στα έδρανα, στην πτερωτή και στον ελαστικό σύνδεσμο κινητήρα -αντλίας. Τα τμήματα των διατάξεων / μηχανισμών που έχουν υποστεί φθορά, αντικαθίστανται άμεσα.
- Έλεγχος των αναφορών (reports) για τις παρουσιασθείσες δυσλειτουργίες στον ηλεκτροκινητήρα, στον εκκινητή, στο σύστημα αυτοματισμού και ελέγχου και προσδιορισμός, βάσει αυτών, πιθανών τεχνικών ελλείψεων ή κακών ρυθμίσεων.

Σε περίπτωση που δεν ικανοποιούνται τα λειτουργικά χαρακτηριστικά των ηλεκτροκινητήρων, όπως αυτά καθορίζονται στις υποβληθείσες τεχνικές οδηγίες και

προδιαγραφές του κατασκευαστικού οίκου, ή διαπιστωθούν κατασκευαστικά ελαττώματα, η Υπηρεσία έχει την δυνατότητα να απαιτήσει την αφαίρεση, επανατοποθέτηση ή αντικατάσταση υλικών και διατάξεων/ μηχανισμών ή μέρους αυτών.

7. Όροι και απαιτήσεις υγείας – ασφαλείας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος.

7.1 Πηγές κινδύνου κατά την εκτέλεση των εργασιών

Κατά τη μεταφορά, απόθεση και διακίνηση των υλικών.

- Εκφόρτωση με γερανό ή γερανοφόρο όχημα.
- Μεταφορά δια χειρός ή μηχανικών μέσων αντικειμένων μεγάλου βάρους.

Χρήση εργαλείων χειρός

- Χρήση εργαλείων συναρμολόγησης και ηλεκτρικών συνδέσεων.

Ο χειρισμός του εξοπλισμού και των εργαλείων αυτών θα γίνεται μόνον από εξουσιοδοτημένα άτομα. Άτομα χωρίς επαρκή εκπαίδευση και πιστοποίηση της ικανότητας τους να χειρίζονται ασφαλώς τον εξοπλισμό ή τα εργαλεία, δεν θα γίνονται αποδεκτά.

Διεύθυνση εργασιών εγκατάστασης του Η/Μ εξοπλισμού

Οι εργασίες εγκατάστασης των ηλεκτροκινητήρων θα εκτελούνται υπό την διεύθυνση μηχανολόγου ή ηλεκτρολόγου μηχανικού, με εμπειρία σε εγκατάσταση του τύπου αυτού.

7.2 Μέτρα υγείας – ασφαλείας

Είναι υποχρεωτική η συμμόρφωση προς την οδηγία 95/57/ΕΕ, που αναφέρεται στις «Ελάχιστες Απαιτήσεις Υγείας και Ασφαλείας Προσωρινών και Κινητών Εργοταξίων» (όπως ενσωματώθηκε στην Ελληνική Νομοθεσία με το ΠΔ 305/96) και προς την Ελληνική Νομοθεσία περί υγείας και ασφαλείας (Π.Δ. 17/96 και Π.Δ. 159/99 κλπ).

Η χρήση εργαλείων χειρός αφορά τη χρήση εργαλείων συναρμολόγησης ή ιδιοσυσκευών απαραίτητων στην τοποθέτηση των συγκροτημάτων. Επομένως ο χειρισμός του εξοπλισμού αυτού και των εργαλείων θα γίνεται μόνον από εξουσιοδοτημένα άτομα. Άτομα χωρίς επαρκή εκπαίδευση και πιστοποίηση της ικανότητάς τους να χειρίζονται ασφαλώς τον εξοπλισμό ή τα εργαλεία, δεν θα γίνονται αποδεκτά.

Οι εργασίες εγκατάστασης των αντλητικών συγκροτημάτων θα εκτελούνται υπό τη διεύθυνση μηχανολόγου ή ηλεκτρολόγου μηχανικού, με εμπειρία σε εγκαταστάσεις του τύπου αυτού.

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

Πίνακας 1 – ΜΑΠ

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

8. Τρόπος επιμέτρησης

Επιμετρούνται τα ακόλουθα επί μέρους αντικείμενα:

- Η εγκατάσταση των ηλεκτροκινητήρων, βάση της ονομαστικής ισχύος αυτών (τεμάχιο 1).
- Η εγκατάσταση των διατάξεων εκκίνησης, ελέγχου και αυτοματισμών του κινητήρα, εντός του σχετικού ηλεκτρικού πίνακα, των πάσης φύσεως καλωδιώσεων και συνδέσεων που αφορούν τον κινητήρα, καθώς και η διενέργεια των ελέγχων και δοκιμών λειτουργίας του συστήματος.

Οι εργασίες διακρίνονται με βάση την ονομαστική ισχύ του ηλεκτροκινητήρα (τεμάχιο 1).

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

- Η διάθεση και απασχόληση του απαιτούμενου προσωπικού, εξοπλισμού και μέσων για την εκτέλεση των εργασιών σύμφωνα με τους όρους της παρούσας Προδιαγραφής.
- 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.

ΣΥΜΠΛΗΡΩΜΑΤΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ 2 (ΣΤΠ2) Ηλεκτροκινητήρες αντλιών αντλιοστασίων ύδρευσης

1. Αντικείμενο

Η παρούσα Συμπληρωματική Τεχνική Προδιαγραφή αναφέρεται στις ειδικές απαιτήσεις του ηλεκτροκινητήρα, που χρησιμοποιείται για την κίνηση της αντλίας στο αντλιοστασίων Υδάτων.

Για το αντλιοστάσιο του Συνδέσμου εφαρμόζεται η ίδια Συμπληρωματική Τεχνική Προδιαγραφή για τις ειδικές απαιτήσεις μόνο ως προς τη μεταφορά, εγκατάσταση, δοκιμές και θέση σε λειτουργία των υπαρχόντων ηλεκτροκινητήρων που διαθέτει ήδη η ΔΕΥΑΛ.

Για την προμήθεια, μεταφορά, εγκατάσταση, δοκιμές και θέση σε λειτουργία των ηλεκτροκινητήρων των αντλιών ύδρευσης ισχύει η Τεχνική Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-08-02-00 «Ηλεκτροκινητήρες αντλιών αντλιοστασίων ύδρευσης και άρδευσης», η οποία για την εφαρμογή στο παρόν έργο εξειδικεύεται με τους ακόλουθους όρους και συμπληρώσεις, που αποτελούν αναπόσπαστο τμήμα αυτής.

2. Συμπληρωματικοί όροι - εξειδικεύσεις

2.1. Χαρακτηριστικά λειτουργίας

Ο κινητήρας θα είναι οριζόντιος μορφής έδρασης IM B3 και θα εδράζει σε κοινή χαλύβδινη βάση με την αντλία.

Τα κύρια χαρακτηριστικά της λειτουργίας του κινητήρα θα είναι τα εξής:

1. Τάση ρεύματος
Η ονομαστική τάση λειτουργίας θα είναι 400 V αλλά ο κινητήρας θα μπορεί να λειτουργεί συνέχεια και χωρίς ανωμαλίες με τάση $\pm 5\%$ της ονομαστικής.
2. Συχνότητα και στροφές
Η συχνότητα του δικτύου τροφοδότησης είναι 50 Hz και οι κινητήρας θα είναι τετραπολικός. Ο κινητήρας της αντλίας θα μπορεί να λειτουργήσει σε πεδίο συχνοτήτων που θα καθορισθεί από τον Ανάδοχο, αλλά οπωσδήποτε θα καλύπτει την περιοχή 50 – 25 Hz.
3. Ισχύς
Η ονομαστική ισχύς του κινητήρα θα είναι κατά 20% τουλάχιστον ανώτερη από τη απαιτούμενη ισχύ στον άξονα της αντλίας στο ονομαστικό σημείο λειτουργίας της.
4. Βαθμός απόδοσης:
Ο βαθμός απόδοσης σε ονομαστική τάση και συχνότητα δεν θα είναι κατώτερος του 93%.
5. Συντελεστής ισχύος:

Ο συντελεστής ισχύος του κινητήρα για το πλήρες φορτίο δεν θα είναι κατώτερος του 0,87.

2.2. Χαρακτηριστικά κατασκευής

Για τον άμεσο έλεγχο της θερμοκρασίας των τυλιγμάτων των κινητήρων θα προβλεφθεί ειδικό σύστημα τριών θερμίστορες (PTC) μέσα στα τυλίγματα, που θα συνδέονται προς τον εκκινητή κατά τρόπο ώστε να διακόπτεται αυτόματα η λειτουργία των κινητήρων σε περίπτωση υπερθέρμανσης.

Οι κινητήρες θα είναι προστασίας τουλάχιστον IP55 κατά ΕΛΟΤ EN 60034-5.

Το πλήρες σύστημα των περιστρεφόμενων μερών του κινητήρα θα είναι δυναμικά ζυγοσταθμισμένο κατηγορίας «N» σύμφωνα με τις πρότυπες προδιαγραφές ΕΛΟΤ EN 60034-14.

ΣΥΜΠΛΗΡΩΜΑΤΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ 3 (ΣΤΠ 3) Εκκινητής ομαλής εκκίνησης (soft starter)

1. Αντικείμενο

Η παρούσα Συμπληρωματική Τεχνική Προδιαγραφή αναφέρεται στις ειδικές απαιτήσεις του εκκινητή ομαλής εκκίνησης (soft starter), που χρησιμοποιείται για την τροφοδότηση του ηλεκτροκινητήρα της αντλίας του αγωγού DN400.

2. Τεχνικά χαρακτηριστικά

Εκκινητής ομαλής εκκίνησης (soft starter) κατάλληλος για τροφοδότηση του αντίστοιχου κινητήρα του αντλιοστασίου με συνεχή ένταση εξόδου τουλάχιστον ίση με την ονομαστική ένταση του κινητήρα συνδεσμολογημένος στη γραμμή τροφοδότησης του κινητήρα (και όχι μέσα στο τρίγωνο του κινητήρα). Ο υφιστάμενος εκκινητής είναι τύπου ABB PSE 210-600-70 ισχύος 110kW. Ο εκκινητής ομαλής εκκίνησης θα είναι διεθνώς αναγνωρισμένου εργοστασίου με ισχυρή τεχνική υποστήριξη στην Ελλάδα, κατασκευασμένοι σύμφωνα με τα ευρωπαϊκά πρότυπα, θα φέρει πιστοποίηση CE σύμφωνα με την οδηγία 93/68/EE και θα συνοδεύονται από πιστοποιητικό συμμόρφωσης του κατασκευαστή. Ο κατασκευαστής του εκκινητή θα πρέπει να διαθέτει ισχύουσα πιστοποίηση ποιότητας κατά ISO 9001, καθώς και σύστημα διασφάλισης ποιότητας. Ο εκκινητής ομαλής εκκίνησης θα ελέγχει πλήρως την τάση και των τριών φάσεων κατά την διάρκεια της εκκινήσεως 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 εκκινητή, 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 εκκινητής ομαλής εκκίνησης θα βραχυκυκλώνεται αυτόματα από ένα αυτόματο τηλεχειριζόμενο διακόπτη αέρος (by pass), ο οποίος διασφαλίζει πλέον την τροφοδότηση του κινητήρα. Όταν δοθεί εντολή στάσεως ο αυτόματος διακόπτης ανοίγει και ο κινητήρας σταματά χωρίς καμία επέμβαση του Τα χαρακτηριστικά του εκκινητή 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 εκκινητή θα είναι κατ' ελάχιστο $+45\text{ }^{\circ}\text{C}$, υπό κανονικές συνθήκες.
- Η μέγιστη σχετική υγρασία θα είναι κατ' ελάχιστο 95%, (χωρίς υγροποίηση).

Επίσης θα έχουν τις ακόλουθες δυνατότητες:

1. Θα υπολογίζουν την θερμοκρασία των τυλιγμάτων του ηλεκτροκινητήρα (βάση θερμικού μοντέλου) και θα τον προστατεύουν από υπερθέρμανση λόγω συχνών ή μεγάλης διάρκειας εκκινήσεων και υπερφορτίσεων. ο θα διαθέτουν είσοδο σύνδεσης του θερμίστορ του κινητήρα.
2. Θα επιτηρούν την τάση του δικτύου και θα προστατεύουν τον ηλεκτροκινητήρα από ασυμμετρία ή λάθος διαδοχή φάσεων ή έλλειψη τάσεως.
3. Πριν από κάθε εκκίνηση θα ελέγχει για τυχόν σφάλμα την κατάσταση των θυρίστορ τους, των τυλιγμάτων του ηλεκτροκινητήρα και την συνδεσμολογία
4. Θα προστατεύει τον κινητήρα από υπερβολικά μεγάλο χρόνο εκκίνησης.
5. Θα διαθέτει προστασία έναντι υπερθερμάνσεως τους.
6. Θα διαθέτουν τουλάχιστον τις ακόλουθες εισόδους και εξόδους (I/O):
 - ✓ Τέσσερις ψηφιακές εισόδους (Start/Stop/Reset/External Fault)
 - ✓ Μία είσοδο κατάλληλη για τη σύνδεση θερμίστορ.
 - ✓ Τρεις ψηφιακές εξόδους (Start/Run/Trip)

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

Άρθρο 2° – Συμφωνία με τεχνικές προδιαγραφές – Τεχνικά στοιχεία προσφοράς

Η ΔΕΥΑΛ διατηρεί το δικαίωμα να πραγματοποιήσει οποιαδήποτε έρευνα ώστε να διασφαλίσει την ικανοποίηση των παραπάνω προδιαγραφών από τα προσφερόμενα υλικά. Κάθε προμηθευτής και για κάθε προσφερόμενο υλικό, είναι υποχρεωμένος να παραθέσει πλήρη στοιχεία του κατασκευαστή του υλικού, (όνομα, διεύθυνση, στοιχεία συμβατικής ή ηλεκτρονικής επικοινωνίας) καθώς και τις τεχνικές προδιαγραφές – πιστοποιήσεις του κάθε υλικού που διαθέτει ή έχει ήδη πραγματοποιήσει ο κατασκευαστής, σύμφωνα με τα οριζόμενα στις Τεχνικές Προδιαγραφές της μελέτης.

Η κάθε προσφορά θα συνοδεύεται από πλήρη τεχνική περιγραφή, προσπέκτους και ότι είναι απαραίτητο για την αξιολόγηση της. Προτεινόμενες λύσεις που παρουσιάζουν αποκλίσεις ή υστέρηση σε σχέση με τις τεχνικές προδιαγραφές ή τα λειτουργικά χαρακτηριστικά των υλικών, απορρίπτονται και δεν αξιολογούνται. Επίσης, απορρίπτονται προσφορές με ασαφή ή ελλιπή τεχνική προσφορά.

Γενικά απορρίπτονται από τον διαγωνισμό υλικά που δεν διαθέτουν επίσημη πιστοποίηση.

Η αξιολόγηση περιορίζεται στον έλεγχο συμμόρφωσης των προσφερομένων ειδών στις προδιαγραφές της μελέτης και τις απαιτήσεις της υπηρεσίας.

Ο ΠΡΟΪΣΤΑΜΕΝΟΣ ΤΜΗΜΑΤΟΣ Η/Μ
ΔΕΥΑΛ

Ο ΔΙΕΥΘΥΝΤΗΣ Τ.Υ ΔΕΥΑΛ

ΚΑΡΑΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ ΓΡΗΓΟΡΙΟΣ
ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ Τ.Ε

ΦΙΝΔΑΝΗΣ ΠΑΡΑΣΚΕΥΑΣ
ΠΟΛΙΤΙΚΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ Τ.Ε