

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-08-01-00:2009

**ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ
ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ**

**HELLENIC TECHNICAL
SPECIFICATION**

The logo of the Hellenic Republic, featuring a shield with a cross and four smaller crosses in the quarters, is positioned above the ΕΛΟΤ text. The ΕΛΟΤ text is in a bold, sans-serif font, with the letters Ε, Λ, and Ο having a unique design where the top and bottom strokes are separated. The text is set against a background of diagonal hatching lines.

ΕΛΟΤ

Αντλίες αντλιοστασίων ύδρευσης και άρδευσης

Pumps for water supply and irrigation pumping stations

Κλάση τιμολόγησης: 4

Πρόλογος

Η παρούσα Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-08-01-00 **«Αντλίες αντλιοστασίων ύδρευσης και άρδευσης»** 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 1501-08-08-01-00, 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 1501-08-08-01-00 εγκρίθηκε την 23^η Δεκεμβρίου 2009 από την ΕΛΟΤ ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης ελληνικών προτύπων και προδιαγραφών.

Περιεχόμενα

Εισαγωγή.....	2
1 Αντικείμενο	3
2 Τυποποιητικές παραπομπές.....	3
3 Όροι και ορισμοί	3
4 Απαιτήσεις.....	3
5 Εγκατάσταση αντλιών.....	5
6 Δοκιμές-Ελεγχοι	6
6.1 Δοκιμές.....	6
6.2 Ελεγχοι.....	6
7 Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος ..	7
7.1 Πηγές κινδύνου κατά την εκτέλεση των εργασιών	7
7.2 Μέτρα υγείας - ασφάλειας	8
8 Τρόπος επιμέτρησης.....	8
Βιβλιογραφία.....	10

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 άρτιων 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.

Αντλίες αντλιοστασίων ύδρευσης και άρδευσης

1 Αντικείμενο

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

Τα αντλητικά συγκροτήματα καταδυόμενου τύπου, βαθέων φρεάτων 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 1501-08-08-03-00, 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 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 1561	Founding - Grey cast irons - Χύτευση - Φαίος 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. φαίό 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 φυσαλίδες, σπήλαια, σπογγώδεις μάζες κ.λπ.

Ο άξονας της αντλίας θα είναι κατασκευασμένος από ανοξείδωτο χάλυβα και η στεγανοποίησή του στην περιοχή διέλευσής του από το κέλυφος της αντλίας θα επιτυγχάνεται με με στυπιοθλίπτη μηχανικός 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 (γρασασδόρους) για την κανονική λίπανσή τους με γράσο.

Η αντλία θα διαθέτει όλες τις απαραίτητες υδραυλικές διατάξεις, σπές, κρουνό εκκένωσης, 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 σπηλαίωσης. Η πτερωτή θα είναι στατικά και δυναμικά ζυγοσταθμισμένη, θα στερεώνεται δε στον άξονα με ασφαλή τρόπο αλλά που θα επιτρέπει την αποσυναρμολόγησή 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 ενσωματούμενος (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 του ιδίου κατασκευαστή, όλα δε τα εξαρτήματα των ομοίων 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 Ανάδοχος πριν από την παραγγελία των υλικών θα υποβάλει πλήρη φάκελο με τα τεχνικά χαρακτηριστικά των αντλητικών συγκροτημάτων, ο οποίος θα περιλαμβάνει κατ' ελάχιστον:

- 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 αναρρόφησης (NPSH) συναρτήσει της παροχής. Στην περίπτωση παράλληλης λειτουργίας θα υποβληθούν πρόσθετα και οι καμπύλες μονομετρικού ύψους – παροχής όλων των αντλητικών συγκροτημάτων που συμμετέχουν με τις θέσεις εκκίνησης – στάσεις αυτών σε συνδυασμό με την χαρακτηριστική καμπύλη λειτουργίας του συλλεκτηρίου καταθλιπτικού αγωγού. Κατασκευαστικά σχέδια της αντλίας με τις κύριες διαστάσεις, την ονοματολογία των επιμέρους στοιχείων και τα υλικά κατασκευής των διαφόρων στοιχείων / εξαρτημάτων.
- γ. Οδηγίες εγκατάστασης και συντήρησης της αντλίας.
- δ. Κατάλογο ανταλλακτικών, με τους αντιστοίχους 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 με 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 προβλεπόμενου 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 των ευχερή επί τόπου επιθεώρηση και συναρμολόγηση – αποσυναρμολόγηση των διαφόρων μερών της.

6 Δοκιμές-Ελεγχτοι

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 Αναδόχου.

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 συνδέσεων. Για την δοκιμή συντάσσεται σχετικό Πρωτόκολλο, το οποίο υποβάλλεται στην Επιτροπή Προσωρινής 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 υπερπίεσεων, 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.

6.2 Ελεγχτοι

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

- **Έλεγχος πιστοποιητικών:** Κατά τον έλεγχο αυτό πραγματοποιείται 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 των διατάξεων / συστημάτων** σύμφωνα με όσα αναφέρονται στην παράγραφο 4 της παρούσας Προδιαγραφής.
- **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 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 ανφέρεται 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 οριστική παραλαβή του έργου.

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 δυνατόν να απαιτήσει την αφαίρεση, επανατοποθέτηση ή αντικατάσταση υλικών και διατάξεων/μηχανισμών ή μέρους αυτών.

7 Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας 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 οχήμα.
- 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 - ασφάλειας

Είναι υποχρεωτική η συμμόρφωση προς την 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) και προς την Ελληνική Νομοθεσία περί υγείας και ασφάλειας (Π.Δ. 17/96 και Π.Δ. 159/99 κ.λπ.).

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 και 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 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

8 Τρόπος επιμέτρησης

Τα αντλητικά συγκροτήματα επιμετρώνται σε μονάδες πλήρως εγκατεστημένες, βάσει των χαρακτηριστικών των (ονομαστικής παροχής και μανομετρικού ύψους H), του τύπου των (οριζόντια, κατακόρυφα) του είδους

των (μονοβάθμια, πολυβάθμια) και τυχόν άλλων 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 συμπαραομαρτούσα 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.

Βιβλιογραφία

- ΕΛΟΤ EN 809 Pumps and pump units for liquids - Common safety requirements -- Αντλίες και αντλητικά συγκροτήματα για υγρά - Απαιτήσεις ασφαλείας.
- 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 ISO 15783 Seal-less rotodynamic pumps - Class II - Specification -- Στροφοδυναμικές αντλίες άνευ συστήματος στεγανότητας - Κατηγορία II - Προδιαγραφή.
- ΕΛΟΤ EN ISO 5199 Technical specifications for centrifugal pumps - Class II -- Τεχνικές Προδιαγραφές για φυγοκεντρικές αντλίες - Κατηγορία II.
- 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.