

**ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-08-05-00:2009**

---

**ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ  
ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ**

---

**HELLENIC TECHNICAL  
SPECIFICATION**

---



**ΕΛΟΤ**

**Σωληνώσεις και συσκευές αντλιοστασίων**

---

**Pipelines and control devices for water supply and irrigation pumping stations**

---

Κλάση τιμολόγησης: 6

## Πρόλογος

Η παρούσα Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-08-05-00 «**Σωληνώσεις και συσκευές αντλιοστασίων**» βασίζεται στην Προσωρινή Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΠΕΤΕΠ) που συντάχθηκε από το Ινστιτούτο Οικονομίας Κατασκευών (ΙΟΚ) υπό την εποπτεία της 2<sup>ης</sup> Ομάδας Διοίκησης Έργου (2<sup>η</sup> ΟΔΕ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ).

Την επεξεργασία και την έκδοση της παρούσας Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-08-05-00, 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 1501-08-08-05-00 εγκρίθηκε την 23<sup>η</sup> Δεκεμβρίου 2009 από την ΕΛΟΤ ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης ελληνικών προτύπων και προδιαγραφών.

## Περιεχόμενα

<b>Εισαγωγή.....</b>	<b>2</b>
<b>1 Αντικείμενο .....</b>	<b>3</b>
<b>2 Τυποποιητικές παραπομπές.....</b>	<b>3</b>
<b>3 Όροι και ορισμοί .....</b>	<b>4</b>
<b>4 Απαιτήσεις.....</b>	<b>4</b>
4.1 Γενικά .....	4
4.2 Σωληνώσεις αντλιοστασίου .....	5
4.3 Συσκευές ρύθμισης της ροής.....	6
4.4 Συσκευές μετρήσεων παροχής, στάθμης και πίεσης.....	8
<b>5 Διαδικασία εγκατάστασης .....</b>	<b>9</b>
5.1 Γενικά .....	9
5.2 Σωληνώσεις.....	9
5.3 Συσκευές ρύθμισης της ροής.....	10
5.4 Προστασία μεταλλικών μερών κατασκευής .....	10
<b>6 Δοκιμές-Έλεγχοι .....</b>	<b>10</b>
6.1 Έλεγχοι εξοπλισμού και παραδιδόμενων εντύπων/εγγράφων .....	10
6.2 Δοκιμές παραλαβής σωληνώσεων και συσκευών αντλιοστασίου .....	10
<b>7 Όροι και απαιτήσεις υγείας – ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος</b>	<b>11</b>
7.1 Πηγές κινδύνου κατά την εκτέλεση των εργασιών .....	11
7.2 Μέτρα υγείας – ασφάλειας .....	11
<b>8 Τρόπος επιμέτρησης εργασιών .....</b>	<b>12</b>
<b>Βιβλιογραφία.....</b>	<b>14</b>

## 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.

# Σωληνώσεις και συσκευές αντλιοστασίων

## 1 Αντικείμενο

Οι εργασίες που προδιαγράφονται στην παρούσα Προδιαγραφή αφορούν στις απαιτήσεις των υλικών κατασκευής καθώς και της εγκατάστασης του δικτύου των σωληνώσεων, των συσκευών ρύθμισης της ροής και των συσκευών μέτρησης παροχής, στάθμης και πίεσης νερού με τις οποίες εξοπλίζονται τα αντλιοστάσια ύδρευσης και άρδευσης.

Θέματα που αφορούν σε απαιτήσεις ενδεικτικού και όχι περιοριστικού τύπου - για τα βασικά χαρακτηριστικά των σωληνώσεων και των συσκευών του εξοπλισμού των αντλιοστασίων (σωληνώσεις, δικλείδες συρταρωτές ή τύπου πεταλούδας, βαλβίδες αντεπιστροφής, τεμάχια εξάρμωσης) περιγράφονται στις αντίστοιχες Προδιαγραφές ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-06-05-00, ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-06-07-02, ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-06-07-03 και ΕΛΟΤ ΤΠ 1501- 08-06-07-05.

Θέματα που αφορούν σε αντλητικά συγκροτήματα, ηλεκτροκινητήρες αντλητικών συγκροτημάτων, γερανογέφυρες αντλιοστασίων και αεριοφυλάκια αποτελούν αντικείμενο των αντίστοιχων Προδιαγραφών ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-08-01-00, ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-08-02-00, ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-08-03-00 και ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-08-04-00.

## 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 στην παρούσα όταν θα ενσωματωθούν σε αυτό, με τροποποίηση ή αναθεώρησή της. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ EN 10025-2	Hot rolled products of structural steels - Part 2: Technical delivery conditions for non-alloy structural steels -- Προϊόντα θερμής έλασης για χάλυβες κατασκευών - Μέρος 2: Τεχνικοί όροι παράδοσης για μη κεκραμένους χάλυβες κατασκευών
ΕΛΟΤ EN 10217-1	Welded steel tubes for pressure purposes - Technical delivery conditions - Part 1: Non-alloy steel tubes with specified room temperature properties -- Συγκολλητοί χαλύβδινοι σωλήνες για εγκαταστάσεις υπό πίεση - Τεχνικοί όροι παράδοσης - Μέρος 1: Μη κεκραμένοι χαλύβδινοι σωλήνες με καθορισμένες ιδιότητες σε θερμοκρασία δωματίου.
ΕΛΟΤ EN 1561	Founding - Grey cast irons -- Χύτευση - Φαίος χυτοσίδηρος.
ΕΛΟΤ EN 10253-2	Butt-welding pipe fittings - Part 2: Non alloy and ferritic alloy steels with specific inspection requirements -- Εξαρτήματα σωλήνων για μετωπική συγκόλληση - Μέρος 2: Μη κεκραμένοι και κεκραμένοι φερριτικοί χάλυβες με ειδικές απαιτήσεις ελέγχου.
ΕΛΟΤ EN 1092-1	Flanges and their joints - Circular flanges for pipes, valves, fittings and accessories, PN designated - Part 1: Steel flanges -- Φλάντζες και οι συνδέσεις τους - Κυκλικές φλάντζες για σωλήνες, δικλείδες, ειδικά τεμάχια και εξαρτήματα, χαρακτηρισμένα με PN - Μέρος 1: Χαλύβδινες φλάντζες.
ΕΛΟΤ EN 1092-2	Flanges and their joints - Circular flanges for pipes, valves, fittings and accessories, PN designated - Part 2: Cast iron flanges -- Φλάντζες και οι συνδέσεις τους -

Κυκλικές φλάντζες για σωλήνες, δικλείδες, ειδικά τεμάχια και εξαρτήματα, χαρακτηρισμένα με PN - Μέρος 2: Χυτοσιδηρές φλάντζες

ΕΛΟΤ EN ISO 8501-1 Preparation of steel substrates before application of paints and related products -- Visual assessment of surface cleanliness -- Part 1: Rust grades and preparation grades of uncoated steel substrates and of steel substrates after overall removal of previous coatings -- Προετοιμασία χαλυβδίνων υποστρωμάτων (επιφανειών) πριν από την εφαρμογή βαφών και συναφών προϊόντων. Οπτική εκτίμηση της καθαρότητας της επιφάνειας. Μέρος 1: Βαθμοί σκωρίασης και προετοιμασίας μη επιστρωμένων χαλυβδίνων επιφανειών και χαλυβδίνων επιφανειών από τις οποίες έχουν αφαιρεθεί υπάρχουσες επιστρώσεις.

### 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

Τα επιμέρους στοιχεία - εξαρτήματα που χρησιμοποιούνται σαν εξοπλισμός αντλιοστασίων είναι:

- Χαλύβδινοι σωλήνες
- Δικλείδες (συρταρωτές ή τύπου «πεταλούδα»)
- Ηλεκτροκίνητος μηχανισμός δικλείδων
- Βαλβίδες αντεπιστροφής
- Πολύτρητα υδροληψίας (φίλτρα αναρρόφησης)
- Τεμάχια εξάρμωσης
- Σύστημα μέτρησης παροχής νερού
- Διάταξη μέτρησης στάθμης νερού
- Σύστημα μέτρησης πίεσης νερού

Όλα τα ενσωματούμενα στοιχεία και εξαρτήματα εξοπλισμού των αντλιοστασίων θα ικανοποιούν τα αντίστοιχα Εναρμονισμένα Ευρωπαϊκά πρότυπα (EN).

Όλος ο ενσωματούμενος (κύριος και βοηθητικός) εξοπλισμός θα είναι καινούργιος και θα συνοδεύεται από πιστοποιητικά του οίκου κατασκευής για την ποιότητα των υλικών, την κατασκευή, τους εργοστασιακούς ελέγχους και τις δοκιμασίες.

Όλες οι όμοιες συσκευές θα είναι του ίδιου τύπου και κατασκευαστή, όλα δε τα εξαρτήματα των ομοίων συσκευών και τα ανταλλακτικά τους θα είναι εναλλάξιμα (interchangeable).

Στο σώμα των συσκευών θα υπάρχει προσαρμοσμένη πινακίδα με αναγραφόμενο τον οίκο κατασκευής, τον τύπο, τον αριθμό κατασκευής και τα βασικά τεχνικά χαρακτηριστικά τους.

Όλες οι συσκευές του εξοπλισμού των αντλιοστασίων θα είναι κατασκευασμένες από οίκους που διαθέτουν σύστημα ποιότητας πιστοποιημένο σύμφωνα με το ΕΛΟΤ EN ISO 9001.

Ο Ανάδοχος θα υποβάλλει πλήρη φάκελο με τα τεχνικά χαρακτηριστικά όλων των συσκευών, ο οποίος θα περιλαμβάνει κατ' ελάχιστον:

- α. Στοιχεία του εργοστασίου κατασκευής

- β. Περιγραφικά έντυπα, στα οποία θα αναγράφονται τα βασικά τεχνικά χαρακτηριστικά, οι κυριότερες διαστάσεις, η ονομαστική πίεση και το βάρος. Σε περίπτωση όπου στο έντυπο αναφέρονται τύποι περισσότεροι του ενός, θα επισημαίνεται ευδιάκριτα ο προτεινόμενος τύπος και τα χαρακτηριστικά του.
- γ. Οδηγίες εγκατάστασης/ ασφαλούς λειτουργίας, οδηγίες συντήρησης, πίνακας βασικών ανταλλακτικών.
- δ. Κατάλογος έργων στα οποία έχουν εγκατασταθεί και λειτουργούν ικανοποιητικά συσκευές όμοιες με τις προτεινόμενες.

Θα υποβάλλονται υποχρεωτικά τα ακόλουθα στοιχεία:

- Πλήρη τεχνικά στοιχεία του εξοπλισμού που θα εγκατασταθεί. Θα υποβληθούν στοιχεία όλα τα υλικά και συσκευές που θα τοποθετηθούν, όπως επίσης και σχέδιο κατόψεων και τομών των εγκαταστάσεων με τις ακριβείς θέσεις τοποθέτησής τους.
- Επιτρέπεται να υποβληθούν προς έγκριση προτάσεις τροποποίησης λεπτομερειών των σχεδίων της μελέτης (π.χ. ανοίγματα τοίχων και δαπέδων, τρόπος έδρασης/ στήριξης σωληνώσεων κ.λπ.) όπως και συμπλήρωση τυχόν ελλείψεων αυτών, ώστε τα οικοδομικά στοιχεία να επιτρέπουν την απρόσκοπτη ενσωμάτωση των μηχανολογικών εγκαταστάσεων. Πάντως δεν επιτρέπεται καμία αλλαγή στα σχέδια της εγκεκριμένης μελέτης χωρίς την παραπάνω διαδικασία.
- Χρονοδιάγραμμα στο οποίο θα καθορίζεται ο χρόνος της προμήθειας και της εγκατάστασης των συσκευών και του υπολοίπου ηλεκτρομηχανολογικού εξοπλισμού.
- Σχέδια με την πλήρη συνδεσμολογία των συσκευών και την διασύνδεσή τους με το σύστημα αυτοματισμού (θα υποβληθούν πριν από την έναρξη της δοκιμαστικής λειτουργίας).

Όλος ο εξοπλισμός του αντλιοστασίου εγκαθίσταται σύμφωνα με τα εγκεκριμένα σχέδια εφαρμογής και τις απαιτήσεις της παρούσας Προδιαγραφής.

Η εγκατάσταση του εξοπλισμού θα γίνει με βάση τις λεπτομερείς και σαφείς οδηγίες των εργοστασίων κατασκευής. Είναι υποχρεωτική η παρουσία ειδικού τεχνικού από το εργοστάσιο κατασκευής, αν κατά την κρίση του Κυρίου του Έργου δεν αρκούν οι οδηγίες της παρούσης για την ασφαλή εγκατάσταση του εξοπλισμού.

## 4.2 Σωληνώσεις αντλιοστασίου

Για την κατασκευή των χαλύβδινων σωλήνων και των ειδικών εξαρτημάτων θα χρησιμοποιηθούν ελάσματα κατάλληλα για ηλεκτροσυγκολλητές κατασκευές ποιότητας S 235JR ή S 275JR (σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 10025-2).

Οι σωλήνες θα είναι κατασκευασμένοι με ευθεία ή ελικοειδή ραφή, σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 10217-1. Οι καμπύλες για διαμέτρους μεγαλύτερες από DN 250 θα είναι κατασκευασμένες σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 10253-2.

Για τις σωληνώσεις, εφόσον δε δίδονται οι ακριβείς διαστάσεις στα σχέδια, η εξωτερική διάμετρος και το ελάχιστο πάχος (mm) συναρτήσει της ονομαστικής διαμέτρου DN αναφέρονται στον παρακάτω πίνακα:

**Πίνακας 1 - Ελάχιστες απαιτήσεις σωλήνων από χάλυβα**

Ονομαστική Διάμετρος DN (mm-in.)	Εξωτερική Διάμετρος (mm)	Πάχος Ελάσματος (mm)	Ονομαστική Διάμετρος DN (mm-in.)	Εξωτερική Διάμετρος (mm)	Πάχος Ελάσματος (mm)
100 (4")	114,3	3,6	350 (14")	355,6	5,6
125 (5")	139,7	4,0	400 (16")	406,4	5,6
150 (6")	168,3	4,0	500 (20")	508,0	6,3

200 (8")	219,1	4,5
250 (10")	273,0	5,0
300 (12")	323,9	5,6

600 (24")	610,0	6,3
700 (28")	711,0	6,3
800(32")	813,0	7,1

#### Προστατευτική επένδυση σωληνώσεων

Η εσωτερική επιφάνεια των σωληνώσεων θα καθαρισθεί με βαθμό καθαρισμού 2,5 και στα ορατά τμήματα θα βαφεί σύμφωνα με τις αντίστοιχες Προδιαγραφές ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-07-02-01 και ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-07-02-02. Για τα εντός του εδάφους τμήματα θα εφαρμοσθούν υλικά ασφαλτικής βάσης.

Η εξωτερική επιφάνεια των σωληνώσεων θα καθαρισθεί επίσης με βαθμό καθαρισμού τουλάχιστον Sa 2 ½ (κατά ΕΛΟΤ EN ISO 8501-1) και στην συνέχεια:

- α. Τα ορατά τμήματα (εντός ή εκτός αντλιοστασίου) θα επιχρισθούν με δύο στρώσεις συνθετικού χρώματος βάσης ψευδαργύρου και στην συνέχεια θα βαφούν με στρώση απόχρωσης καθοριζόμενης από τον Κύριο του Έργου. Απαιτείται η στρώση αυτή να είναι χημικώς συμβατή με το υπόστρωμα.
- β. Τα εντός του εδάφους τμήματα του καταθλιπτικού αγωγού θα φέρουν προστατευτική επένδυση, όπως προβλέπεται στην αντίστοιχη Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-06-05-00.
- γ. Στα εντός σκυροδέματος τμήματα δεν προβλέπεται επένδυση προστασίας.

Οι αρμοί συγκόλλησης μεταξύ των σωληνώσεων και των διαφόρων ειδικών τεμαχίων και φλαντζών με τους χαλυβοσωλήνες θα προστατευθούν εσωτερικά και εξωτερικά ομοιότροπως με τις κυρίως σωληνώσεις.

Η βαφή θα έχει το απαιτούμενο πάχος και θα υπερκαλύπτει την επένδυση που υπάρχει στα δύο τεμάχια εκατέρωθεν του αρμού ώστε να διασφαλίζεται η συνέχεια του υλικού.

Η εξωτερική προστασία των αρμών θα εκτελεσθεί μετά τις δοκιμές υδροστατικής πίεσης επί τόπου των έργων.

### **4.3 Συσκευές ρύθμισης της ροής**

Η κατασκευή και συναρμολόγηση των συσκευών και των εξαρτημάτων τους θα πραγματοποιείται σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή. Οι συσκευές θα έχουν ωτίδες (φλάντζες) σύμφωνα με το πρότυπο DIN 2501-1 (εκτός αν διαφορετικά αναφέρεται, ειδικά για τις μικρές διαμέτρους), με τις οποίες θα συνδέονται με τα εκατέρωθεν λοιπά υδραυλικά εξαρτήματα μέσω ελαστικών παρεμβυσμάτων πάχους 2,5-3,0 mm και γαλβανισμένων κοχλιών.

Οι δικλείδες για διαμέτρους μέχρι και Φ300 mm θα είναι συρταρωτές, ενώ για μεγαλύτερες διαμέτρους θα είναι τύπου "πεταλούδας".

#### Συρταρωτές δικλείδες

Οι συρταρωτές δικλείδες θα είναι τύπου εσωτερικού σπειρώματος με σφηνοειδή σύρτη, με ονομαστική διάμετρο και πίεση λειτουργίας σύμφωνες με την μελέτη. Θα είναι κατασκευασμένες από χυτοσίδηρο ποιότητας GG 25 ή ανώτερης (Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 1561).

Το σώμα και ο σύρτης θα είναι από χυτοσίδηρο, ενώ το βάκτρο και οι επιφάνειες στεγανότητας από ανοξείδωτο χάλυβα ή ορείχαλκο και θα πληρούν τις απαιτήσεις της Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-06-07-02. Ο χειρισμός θα επιτυγχάνεται με χειροστρόφαλλο από προσαρμοζόμενο στο άκρο του βάκτρου.

Δικλείδες στις οποίες η στεγανότητα θα επιτυγχάνεται με ειδική ελαστική επένδυση του σύρτη θα γίνονται δεκτές με απόφαση του Κυρίου του Έργου.



### Δικλείδες τύπου πεταλούδας

Οι δικλείδες τύπου πεταλούδας θα πληρούν τις απαιτήσεις της αντίστοιχης Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-06-07-03 θα φέρουν φλάντζες (ωτίδες) στεγανοποίησης και το σώμα τους θα είναι κατασκευασμένο από χυτοσίδηρο ποιότητας GG25 ή ανώτερης (Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 1561).

Ο δίσκος θα είναι επίσης κατασκευασμένος από χυτοσίδηρο ή ανοξείδωτο χάλυβα, περιστρεφόμενος σε άξονα από χάλυβα. Θα φέρει περιφερειακό δακτύλιο στεγανότητας από ειδική συνθετική ύλη, ο οποίος σε κατακόρυφη θέση θα συμπιέζεται σε ειδικά διαμορφωμένη υποδοχή του κελύφους.

Ο άξονας περιστροφής του δίσκου θα εδράζεται εκατέρωθεν σε δύο έδρανα από ορείχαλκο, ενώ στις θέσεις που διαπερνά το κέλυφος θα υπάρχει ειδικός δακτύλιος στεγανότητας.

Ο χειρισμός των δικλείδων θα επιτυγχάνεται με χειροτροχό με την βοήθεια μηχανισμού υποβιβασμού στροφών, ο οποίος θα βρίσκεται σε κλειστό κιβώτιο στερεωμένο στο κέλυφος της δικλείδας και θα δρα στον άξονα περιστροφής του δίσκου. Ο μηχανισμός θα φέρει σύστημα ένδειξης θέσης του δίσκου.

Το σώμα θα έχει υποχρεωτικά ενδείξεις για την ονομαστική διάμετρο (DN) και ονομαστική πίεση (PN) καθώς και ένδειξη του υλικού κατασκευής του.

### Ηλεκτροκίνητος μηχανισμός δικλείδων

Ο μηχανισμός στην περίπτωση ηλεκτροκίνητων δικλείδων θα αποτελείται από ηλεκτροκινητήρα (κατηγορίας 380V/50Hz), μειωτήρα στροφών και σύστημα λειτουργίας και προστασίας του κινητήρα. Ο όλος μηχανισμός κίνησης θα είναι στεγανού τύπου, βαθμού προστασίας ανάλογα με τη θέση τοποθέτησης, μεγάλης ροπής στρέψης και θα είναι εφοδιασμένος με διάταξη που θα προκαλεί στάση του κινητήρα σε ακραίες θέσεις ή αντίσταση στην κίνηση άνω μιας ορισμένης τιμής.

Θα υπάρχει επίσης η δυνατότητα χειροκίνητης λειτουργίας σε περίπτωση βλάβης του ηλεκτροκίνητου μηχανισμού ή διακοπής του ρεύματος, με μονομερώς εφαρμόζόμενη την ονομαστική πίεση στον σύρτη.

Σημ.: Τόσο ο ηλεκτροκινητήρας όσο και γενικά ο μηχανισμός θα είναι κατάλληλοι για υπαίθρια ή υποβρύχια (εντός φρεατίου) τοποθέτηση, αν αυτό απαιτηθεί.

Στον πίνακα χειρισμού της δικλείδας θα υπάρχει ειδικός μεταγωγικός διακόπτης τριών θέσεων:

- **Χειροκίνηση** η δικλείδα τίθεται σε λειτουργία και η θέση της ελέγχεται με κομβία
- **Στάση** η δικλείδα είναι εκτός λειτουργίας)
- **Αυτόματη κίνηση** αυτόματη λειτουργία, με δυνατότητα τηλεχειρισμού από τον Πίνακα Ελέγχου της εγκατάστασης

### Βαλβίδες αντεπιστροφής

Οι βαλβίδες αντεπιστροφής θα είναι οι προβλεπόμενες από την μελέτη (συχνή είναι η εγκατάσταση βαλβίδων με βύσμα υδροδυναμικής κατατομής και ελαστικής έμφραξης ή ελατηρίου με μεταλλικό δίσκο και ελαστικό στεγανοποιητικό), για τις ίδιες πιέσεις λειτουργίας και δοκιμών όπως οι αντίστοιχες δικλείδες που τοποθετούνται στον αγωγό κατάθλιψης και θα πληρούν τις απαιτήσεις της κατασκευής και λειτουργίας της αντίστοιχης Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-06-07-09.

Το σώμα των βαλβίδων αντεπιστροφής θα είναι από χυτοσίδηρο, θα φέρουν δε και αυτές ωτίδες τυποποιημένες σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 1092-2 (για χυτοσιδηρές φλάντζες).

### Πολύτρητα υδροληψίας (ή φίλτρα αναρρόφησης)

Τα πολύτρητα υδροληψίας, διαμέτρου καθοριζόμενης στην μελέτη, θα αποτελούνται από χαλύβδινη φλάντζα και διάτρητο κύλινδρο από γαλβανισμένη - εν θερμώ ή ανοξείδωτη - λαμαρίνα ή χαλκό. Το πάχος του ελάσματος θα είναι τουλάχιστον 5,0 mm, η δε συνολική επιφάνεια των οπών του πολύτρητου θα είναι τουλάχιστον τριπλάσια της επιφάνειας της διατομής του σωλήνα στον οποίο αυτό θα ενσωματωθεί.

### Τεμάχια εξάρμωσης

Πλησίον κάθε δικλείδας διαμέτρου άνω των 100 mm, και σε θέσεις που φαίνονται στα σχέδια της μελέτης, θα τοποθετηθούν ειδικά τεμάχια με τα οποία θα είναι δυνατή η ευχερής και επανατοποθέτηση των δικλείδων, βαλβίδων αντεπιστροφής, αντλιών ή μετρητών κλπ χωρίς να θιγεί ο σωλήνας ή να καταστραφούν τα παρεμβύσματα.

Τα τεμάχια αυτά θα είναι της ίδιας ονομαστικής διαμέτρου και πίεσης με τις αντίστοιχες δικλείδες, και θα αποτελούνται από δύο τμήματα κατασκευαζόμενα από συγκολλητά χαλυβδοελάσματα, τα οποία θα παρουσιάζουν την δυνατότητα αξονικής μετακίνησης του ενός προς το άλλο, αυξομειούμενου έτσι του συνολικού μήκους του τεμαχίου κατά 30 έως 50 mm. Μεταξύ των δύο τμημάτων θα παρεμβάλλεται ελαστικός δακτύλιος στεγάνωσης.

Η σύνδεση των δύο τμημάτων, όπως και η σύνδεση προς τα εκατέρωθεν τεμάχια, θα γίνεται με γαλβανισμένους κοχλίες. Οι κοχλίες σύνδεσης των δύο τμημάτων θα είναι ανεξάρτητοι των κοχλιών σύνδεσης προς τις σωληνώσεις.

Τα ειδικά τεμάχια εξάρμωσης θα φέρουν τυποποιημένες φλάντζες για την σύνδεση προς τις δικλείδες, τα λοιπά εξαρτήματα ή τις σωληνώσεις. Εσωτερικά και εξωτερικά θα φέρουν στρώση ασφαλτούχου αντισειδωτικής βαφής.

## **4.4 Συσκευές μετρήσεων παροχής, στάθμης και πίεσης**

### Σύστημα μέτρησης παροχής

Στον κεντρικό καταθλιπτικό αγωγό κάθε αντλιοστασίου τοποθετείται μετρητής παροχής μαγνητικός, επαγωγικού τύπου, κατάλληλος για μέτρηση παροχής σε σωλήνα.

Ο μετρητής θα φέρει τυποποιημένες φλάντζες και θα τοποθετηθεί σε σωλήνωση της ίδιας ονομαστικής διαμέτρου. Θα είναι πλήρης με ένα μετατροπέα - μεταδότη, ένα όργανο ένδειξης 96 x 96 mm και έναν ολοκληρωτή παροχής.

Τα χαρακτηριστικά λειτουργίας του συστήματος μέτρησης παροχής προκύπτουν από την μελέτη, ενδεικτικά και όχι περιοριστικά ως ακολούθως:

- α. Ονομαστική διάμετρος μετρητή DN (mm)
- β. Περιοχή μέτρησης: ελάχιστη παροχή ( $m^3/hr$ )
- γ. Ονομαστική πίεση λειτουργίας (Mpa)
- δ. Απώλειες ροής
- ε. Μέγιστο σφάλμα μέτρησης σε ποσοστό της παροχής που μετράται κάθε στιγμή για όλη την περιοχή ταχυτήτων 0,30 - 5,00 m/sec:  $\pm 2,0\%$
- στ. Σήμα εξόδου μετατροπέα: 4 - 20mA (ανάλογα με την παροχή)

Το όργανο ένδειξης του μετρητή θα τοποθετηθεί σε πίνακα ελέγχου του αντλιοστασίου ο οποίος θα φέρει επίσης μετρητή ποσότητας νερού ( $m^3$ ) εννέα (9) ψηφίων με δυνατότητα μηδενισμού.

### Διάταξη μέτρησης στάθμης

Για την ένδειξη της στάθμης του νερού στις δεξαμενές αναρρόφησης και κατάθλιψης των αντλητικών συγκροτημάτων για τους σχετικούς αυτοματισμούς, όπως και στα αεροφυλάκια για την μέτρηση της στάθμης του νερού και την λειτουργία του αεροσυμπιεστή, προβλέπεται η τοποθέτηση διάταξης μέτρησης και ελέγχου της στάθμης ως εξής:

Σε κάθε θέση μέτρησης τοποθετείται ένα στοιχείο αντίληψης στάθμης χωρητικού τύπου με μορφή ηλεκτροδίου. Το στοιχείο αυτό μεταδίδει το σήμα εξόδου του σε ειδικό μετατροπέα, του οποίου η έξοδος είναι συνεχές ρεύμα 4-20 mA, ανάλογα με την στάθμη.

Το σήμα αυτό δρα επάνω στα όργανα ένδειξης και στα όργανα ελέγχου της λειτουργίας των αντλιών ή αεροσυμπιεστή και σήμανσης σταθμών.

Το όργανο ένδειξης μπορεί να είναι διαστάσεων 96 x 96 mm ή 144 x 72 mm (ορθογωνικό).

Η συνολική ακρίβεια μέτρησης θα είναι μεγαλύτερη από 99% (μέγιστο σφάλμα μέτρησης  $\pm 1\%$ ).

#### Σύστημα μέτρησης πίεσεων

Στο αντλιοστάσιο, εφόσον προβλέπεται από την μελέτη, απαιτείται η τοποθέτηση ενός συστήματος για την μέτρηση της πίεσης στην θέση κατάθλιψης των αντλιών. Το σύστημα αυτό τοποθετείται στον κεντρικό καταθλιπτικό αγωγό.

Το σύστημα μέτρησης της πίεσης αποτελείται από ένα μανόμετρο ακριβείας, που θα συνδυάζεται με πομπό τηλεενδείξεων ώστε να ελέγχεται η πίεση κατάθλιψης του αντλιοστασίου και να μεταδίδεται στο σύστημα αυτοματισμού και ελέγχου.

Το μανόμετρο θα έχει κατάλληλο πεδίο ενδείξεων, ακρίβεια μέτρησης άνω του 99% και τάση τροφοδότησης 24V (DC). Το σήμα εξόδου θα είναι συνεχές ρεύμα 4-20 mA, ανάλογα της πίεσης.

Ο πομπός τηλεενδείξεων θα συνδυαστεί με σύστημα λήψης και όργανο ένδειξης, που τοποθετούνται στον πίνακα αυτοματισμού. Το όργανο ένδειξης μπορεί να είναι διαστάσεων 96 x 96 mm ή 144 x 72 mm (ορθογωνικό).

## **5 Διαδικασία εγκατάστασης**

### **5.1 Γενικά**

Η κατασκευή των σωληνώσεων και συσκευών του αντλιοστασίου ολοκληρώνεται με:

- α. Την κατασκευή και τοποθέτηση στις θέσεις έδρασης των σωληνώσεων του καταθλιπτικού αγωγού και των αγωγών αναρρόφησης και τη σύσφιξη των αντλιών με αυτούς στα προβλεπόμενα από την μελέτη σημεία σύνδεσης.
- β. Την συναρμολόγηση και σύνδεση των συσκευών ρύθμισης της ροής και των συσκευών μέτρησης της παροχής, στάθμης και πίεσης στις προβλεπόμενες από την μελέτη θέσεις.
- γ. Την συναρμολόγηση και σύνδεση των τηλεχειριζόμενων συσκευών και οργάνων τηλεενδείξεων με τον πίνακα αυτοματισμών.

### **5.2 Σωληνώσεις**

Ο τρόπος διαμόρφωσης και τοποθέτησης των σωληνώσεων, οι διάμετροι, η ποιότητα και τα ελάχιστα απαιτούμενα πάχη των ελασμάτων στις διάφορες θέσεις των σωληνώσεων θα συμφωνούν με τα σχέδια της μελέτης.

Η όλη κατασκευή των σωλήνων, η μηχανουργική τους επεξεργασία, τα χρησιμοποιούμενα υλικά καθώς και οι μέθοδοι και τα μέσα κατεργασίας θα είναι τα κατάλληλα και θα εκτελούνται σύμφωνα με τους κανονισμούς και τις οδηγίες του κατασκευαστή.

Όλα τα άκρα των ελασμάτων που θα συγκολληθούν θα υποστούν προηγουμένως λοξότμηση (φρεζάρισμα). Όλες οι ραφές, τόσο οι κατά μήκος όσο και οι εγκάρσιες, θα συγκολληθούν εσωτερικά και εξωτερικά.

Εάν υπάρχουν σημεία όπου η εσωτερική συγκόλληση είναι εκ των πραγμάτων αδύνατη, η εξωτερική ραφή θα γίνεται κατά τέτοιο τρόπο, ώστε η συγκόλληση να προσδίδει την απαιτούμενη αντοχή.

Στις θέσεις τις οριζόμενες στα σχέδια θα τοποθετηθούν φλάντζες ώστε να υπάρχει δυνατότητα αποσυναρμολόγησης, κατάλληλες για πίεση λειτουργίας ίση με την ονομαστική πίεση των αντίστοιχων συσκευών και εξαρτημάτων με διάταξη όπως κατά ΕΛΟΤ EN 1092-1 (χαλούβδινες φλάντζες). Οι κοχλίες όλων των φλαντζών θα είναι γαλβανισμένοι.

Ο κεντρικός καταθλιπτικός αγωγός θα εδράζεται σε βάσεις από σκυρόδεμα σύμφωνα με τα σχέδια της μελέτης. Δεν είναι αποδεκτή η έδρασή του στις αντλίες.

### 5.3 Συσκευές ρύθμισης της ροής

Η κατασκευή και συναρμολόγηση των συσκευών και των εξαρτημάτων τους θα πραγματοποιείται σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή. Οι συσκευές θα έχουν ωτίδες (φλάντζες) τυποποιημένες κατά ΕΛΟΤ EN 1092-1 (χαλύβδινες) ή κατά ΕΛΟΤ EN 1092-2 (χυτοσιδηρές), μέσω των οποίων θα συνδέονται με τα εκατέρωθεν λοιπά εξαρτήματα με ελαστικά παρεμβύσματα πάχους 2,5-3,0 mm και γαλβανισμένους κοχλίες.

### 5.4 Προστασία μεταλλικών μερών κατασκευής

Όλες οι σωληνώσεις καθώς και όλα τα μεταλλικά μέρη των συσκευών που θα εγκατασταθούν στον αντλιοστάσιο (εκτός από εκείνα που ενσωματώνονται στο σκυρόδεμα, τα λιπαινόμενα με οποιοδήποτε τρόπο, τους άξονες, τους οδοντωτούς τροχούς και γενικώς τα εσωτερικά στοιχεία μηχανημάτων, τα ορειχάλκινα ή εκείνα τα οποία παραδίδονται με εργοστασιακή βαφή), θα βάφονται σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στην μελέτη..

## 6 Δοκιμές-Έλεγχοι

### 6.1 Έλεγχοι εξοπλισμού και παραδιδόμενων εντύπων/εγγράφων

- Έλεγχος πρακτικών δοκιμών.
- Έλεγχος γεωμετρικής ακριβείας κατασκευής, σύμφωνα με τα σχέδια της εγκεκριμένης μελέτης. Ανοχές μεγαλύτερες των αναφερομένων στην παρούσα Προδιαγραφή δε θα γίνονται αποδεκτές.
- Έλεγχος, εντός του χρόνου εγγύησης του έργου, **φθορών συσκευών και ηλεκτρολογικού εξοπλισμού, ελαστικών μεμβρανών στεγάνωσης, μεταλλικών δίσκων στεγάνωσης, επαφών αυτόματων κ.λπ.** Κατασκευές με ανεπαρκείς ή ελλιπείς ελέγχους των στοιχείων αυτών δεν γίνονται αποδεκτές.
- Έλεγχος πληρότητας φακέλου Τεχνικών Οδηγιών λειτουργίας – συντήρησης και ηλεκτρολογικών διαγραμμάτων αντλιοστασίου.. Ο βασικός εξοπλισμός των αντλιοστασίων (αντλητικά συγκροτήματα, ηλεκτροκινητήρες, μετασχηματιστές ισχύος, ηλεκτρικοί πίνακες Μ.Τ., Χ.Τ. και αυτοματισμού), θα συνοδεύονται από τεύχη οδηγιών εγκατάστασης, λειτουργίας και συντήρησης στην Ελληνική γλώσσα
- Έλεγχος εγγυήσεων κατασκευαστών εξοπλισμού: Οι συσκευές ρύθμισης της ροής και οι συσκευές μέτρησης παροχής, στάθμης και πίεσης θα συνοδεύονται υποχρεωτικά από άνευ όρων εγγύηση ορισμένης χρονικής διάρκειας (3ετής, ενδεικτικά).
- Όλα τα μηχανήματα, συσκευές, υλικά, όργανα και εξαρτήματα θα είναι πλήρως εγκατεστημένα, χωρίς κακώσεις και φθορές, καινούργια και σε κατάσταση κανονικής λειτουργίας.

### 6.2 Δοκιμές παραλαβής σωληνώσεων και συσκευών αντλιοστασίου

Οι δοκιμές και οι έλεγχοι καταλληλότητας των σωληνώσεων και των συσκευών του αντλιοστασίου διακρίνονται ως εξής:

- α) Εκτέλεση δοκιμών στο εργοστάσιο κατασκευής ή σε άλλο εργαστήριο της έγκρισης του Εργοδότη, πριν από την άφιξη των μονάδων επί τόπου του έργου και σύνταξη σχετικής έκθεσης.

Σκοπός των δοκιμών αυτών είναι να διαπιστωθεί ότι η κάθε συσκευή είναι κατάλληλη για την σκοπούμενη χρήση και συμμορφώνεται με τα υποβληθέντα τεχνικά και κατασκευαστικά χαρακτηριστικά ή πιστοποιητικά της.

β) Δοκιμές επί τόπου των έργων πριν από την δοκιμαστική λειτουργία του αντλιοστασίου, και συγκεκριμένα:

- Δοκιμές στεγανότητας όλων των σωληνώσεων υπό πίεση ίση προς το 150% της ονομαστικής πίεσης των δικλείδων.
- Δοκιμές όλων των δικλείδων και βαλβίδων αντεπιστροφής, κλειστό τον σύρτη, το δίσκο ή την γλώσσα (έλεγχος στεγανότητας) υπό πίεση ίση με την ονομαστική πίεση λειτουργίας. Επιπλέον όλα τα εξαρτήματα θα δοκιμαστούν σε αντοχή κελύφους υπό πίεση ίση προς το 150% της ονομαστικής πίεσης λειτουργίας.

Αν κατά την εκτέλεση οποιασδήποτε δοκιμής διαπιστωθεί ελαττωματική λειτουργία ή ελαττωματική κατασκευή ή βλάβη κάποιας σωλήνωσης, συσκευής ή εξαρτήματος ή η δοκιμή δεν κρίνεται ικανοποιητική από τον Εργοδότη, είναι υποχρεωτική η άμεση αποκατάσταση του αίτιου πρόκλησης της βλάβης και αποτυχίας της δοκιμής. Με το πέρας της αποκατάστασης η δοκιμή θα επαναλαμβάνεται.

Για κάθε δοκιμή θα συντάσσεται σχετικό Πρακτικό το οποίο θα υπογράφεται από τους εκπροσώπους του Αναδόχου και της Υπηρεσίας.

## **7 Όροι και απαιτήσεις υγείας – ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος**

### **7.1 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 και γερανογέφυρας

- Χρήση εργαλείων συναρμολόγησης και σύσφιξης σωληνώσεων, χειρισμός γερανογέφυρας και απελευθέρωσης ή συγκράτησης συρματόσχοινου κατά την μετακίνηση σωληνώσεων ή συσκευών.

### **7.2 Μέτρα υγείας – ασφάλειας**

Ο χειρισμός του εξοπλισμού και των εργαλείων θα γίνεται μόνο από εξουσιοδοτημένα άτομα. Κανένα άτομο δε θα εξουσιοδοτείται χωρίς επαρκή καθοδήγηση, εκπαίδευση και χωρίς πιστοποίηση της ικανότητάς του.

Οι εργασίες εγκατάστασης του ηλεκτρομηχανολογικού εξοπλισμού θα εκτελούνται από την αρχή μέχρι το τέλος υπό την διεύθυνση Μηχανολόγου ή Ηλεκτρολόγου Μηχανικού, με εμπειρία σε παρόμοιες κατασκευές.

Επισημαίνονται οι υποχρεώσεις προς την οδηγία 92/57/ΕΕ, που αναφέρεται στις «Ελάχιστες Απαιτήσεις Υγείας και Ασφάλειας Προσωπικών 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.).

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

Πίνακας 2 – 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

Οι εργασίες εγκατάστασης σωληνώσεων και συσκευών εντός του χώρου του αντλιοστασίου, πλήρως τοποθετημένων και αποδεκτών από την Υπηρεσία, επιμετρώνται ως εξής:

- Σωληνώσεις κατάθλιψης και αναρρόφησης από χαλυβδοσωλήνες, με τους ενωτικούς συνδέσμους, τα στηρίγματα και την προβλεπόμενη από την μελέτη μόνωση: σε χιλιόγραμμα βάρους ελάσματος σωλήνων (μη συμπεριλαμβανομένου του πάχους της μόνωσης). Οι εργασίες αντισκωριακής προστασίας, όταν προβλέπονται, (αμμοβολή, αντισκωριακό υπόστρωμα ψευδαργυρικής βάσης και τελική βαφή) επιμετρώνται με βάση το βάρος των αντιστοίχων σωληνώσεων (όχι κατ' επιφάνεια)
- Εγκατάσταση χειροκίνητων συρταρωτών δικλιδών: σε τεμάχια βάσει του είδους, της ονομαστικής διαμέτρου, της ονομαστικής πίεσης των συσκευών.
- Εγκατάσταση βαλβίδων αντεπιστροφής: σε τεμάχια βάσει του είδους, της ονομαστικής διαμέτρου, της ονομαστικής πίεσης των συσκευών.
- Εγκατάσταση τεμαχίων εξάρμωσης: σε τεμάχια βάσει του είδους, της ονομαστικής διαμέτρου, της ονομαστικής πίεσης αυτών.
- Εγκατάσταση χαλύβδινων ωτίδων (φλαντζών): σε τεμάχια βάσει του θεωρητικού βάρους σε χιλιόγραμμα
- Εγκατάσταση πολυτρήτων υδροληψίας (φίλτρα αναρρόφησης): σε τεμάχια βάσει του είδους, της ονομαστικής διαμέτρου αυτών.

- Εγκατάσταση αερεξαγωγών: σε τεμάχια βάσει του είδους, της ονομαστικής διαμέτρου και της ονομαστικής πίεσης αυτών.
- Εγκατάσταση συστημάτων μέτρησης παροχής, μέτρησης στάθμης και μέτρησης πιέσεων: τεμάχιο ένα, σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στην μελέτη και τα συμβατικά τεύχη του έργου (συμβατικά, ηλεκτρονικά, με καταγραφικά, με data loggers κλπ).

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 συμπαραμαρτούσα δράση απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω εκτέλεση της εργασίας. Ειδικότερα ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, δεν επιμετρώνται χωριστά τα παρακάτω:

- Η προμήθεια των απαραίτητων αναλώσιμων ή μη υλικών
- Η μεταφορά και προσωρινή αποθήκευσή τους στο έργο
- Η ενσωμάτωση ή η χρήση τους στο έργο
- Η φθορά και απομείωση των υλικών και η απόσβεση και οι σταλίες του εξοπλισμού.
- Η διάθεση και απασχόληση του απαιτούμενου προσωπικού, εξοπλισμού και μέσων για την εκτέλεση των εργασιών σύμφωνα με τους όρους της παρούσας Προδιαγραφής.
- 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

- AWWA Manual M11 Steel pipe - a guide for design and installation. Κλασσικό εγχειρίδιο για την διαμόρφωση και τους ελέγχους δικτύων από χαλυβδοσωλήνες.
- ΕΛΟΤ EN 1563 Founding - Spheroidal graphite cast irons Χύτευση - Χυτοσίδηροι σφαιροειδούς γραφίτη
- ISO 5996:1984-12 Cast iron gate valves -- Χυτοσιδηρές βάννες ελέγχου.
- ISO 5209:1977-08 General purpose industrial valves; Marking -- Βιομηχανικές δικλείδες γενικής χρήσεως. Σήμανση.
- ISO 5208:1993 Industrial valves -- Pressure testing of valves -- Βιομηχανικές δικλείδες. Δοκιμές πίεσεως.
- ΕΛΟΤ EN 10253-4 Butt-welding pipe fittings - Part 4: Wrought austenitic and austenitic-ferritic (duplex) stainless steels with specific inspection requirements -- Εξαρτήματα σωλήνων για μετωπική συγκόλληση - Μέρος 4: Κατεργασμένοι ωστενιτικοί και ωστενιτικοί - φεριττικοί (διφασικοί) ανοξείδωτοι χάλυβες με ειδικές απαιτήσεις ελέγχου
- ΕΛΟΤ EN ISO 5211 Industrial valves - Part-turn actuator attachments (ISO 5211:2001) -- Βιομηχανικές βαλβίδες - Συνδέσεις μερικώς στρεφόμενου μηχανισμού κίνησης.
- ΕΛΟΤ EN 1171 Industrial valves - Cast iron gate valves -- Βιομηχανικές βαλβίδες - Χυτοσιδηρές βαλβίδες τύπου θύρας.
- ΕΛΟΤ EN 12334 Industrial valves - Cast iron check valves -- Βιομηχανικές βαλβίδες - Χυτοσιδηρές βαλβίδες ανεπιστροφής.
- ΕΛΟΤ EN 593 Industrial valves - Metallic butterfly valves. -- Βιομηχανικές βαλβίδες - Μεταλλικές βαλβίδες τύπου πεταλούδας.
- ΕΛΟΤ EN 10241 Steel threaded pipe fittings - Χαλύβδινα εξαρτήματα σωληνώσεων με σπείρωμα.