



---

**ΠΡΟΣΩΡΙΝΕΣ ΕΘΝΙΚΕΣ ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ**

**ΠΕΤΕΠ 08-08-05-00**

08 Υδραυλικά Έργα

08 Αντλιοστάσια

**05 Σωληνώσεις και Συσκευές Αντλιοστασίων**

00 -

Το έργο της σύνταξης των ΠΕΤΕΠ υλοποιήθηκε στο πλαίσιο του "Προγράμματος Δράσεων για τον εκσυγχρονισμό της παραγωγής των Δημοσίων Έργων" (Action Plan του ΥΠΕΧΩΔΕ), υπό την εποπτεία και καθοδήγηση της 2ης Ομάδας Διοίκησης Έργου (2η ΟΔΕ).

### **Πίνακας μεταβολών, αναθεωρήσεων, ενημερώσεων, συμπληρώσεων**

Περιγραφή	Ημερομηνία	Παρατηρήσεις
Πρώτη έκδοση	05/2006	Κείμενο 2 <sup>ης</sup> ΟΔΕ/ΙΟΚ, όπως διαμορφώθηκε μετά από παρατηρήσεις Επιτροπής στελεχών του Υ.ΠΕ.ΧΩ.ΔΕ

Η εκάστοτε τελευταία έκδοση, αντικαθιστά όλες τις προηγούμενες, οι οποίες πρέπει να καταστρέφονται.

## ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

<b>1. ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ ΕΡΓΑΣΙΩΝ .....</b>	<b>1</b>
<b>2. ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΑΠΟΔΟΧΗΣ ΕΝΣΩΜΑΤΟΥΜΕΝΩΝ ΠΡΟΪΟΝΤΩΝ .....</b>	<b>1</b>
2.1. ΕΝΣΩΜΑΤΟΥΜΕΝΑ ΠΡΟΪΟΝΤΑ.....	1
2.2. ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΑΠΟΔΟΧΗΣ ΣΥΣΚΕΥΩΝ & ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ - ΕΛΕΓΧΟΙ ΠΑΡΑΛΑΒΗΣ.....	3
2.2.1. Απαιτήσεις .....	3
2.2.2. Υποβολές.....	4
<b>3. ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ - ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΤΕΛΕΙΩΜΕΝΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ .....</b>	<b>4</b>
3.1. ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟΥ .....	4
3.1.1. Σωληνώσεις αντλιοστασίου.....	4
3.1.2. Συσκευές ρύθμισης της ροής.....	6
3.1.3. Συσκευές μετρήσεων παροχής, στάθμης και πίεσης.....	8
3.2. ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ.....	9
3.3. ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΜΕΤΑΛΛΙΚΩΝ ΜΕΡΩΝ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ .....	9
<b>4. ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΑΠΟΔΟΧΗΣ ΠΕΡΑΙΩΜΕΝΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ.....</b>	<b>10</b>
4.1. ΕΛΕΓΧΟΙ ΠΡΩΤΟΚΟΛΛΩΝ ΚΑΙ ΕΝΤΥΠΩΝ .....	10
4.2. ΔΟΚΙΜΕΣ ΠΑΡΑΛΑΒΗΣ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ ΚΑΙ ΣΥΣΚΕΥΩΝ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΩΝ.....	10
<b>5. ΟΡΟΙ ΚΑΙ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΥΓΙΕΙΝΗΣ - ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΚΑΙ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΤΟΥ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ....</b>	<b>11</b>
5.1. ΠΙΘΑΝΟΙ ΚΙΝΔΥΝΟΙ ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΕΚΤΕΛΕΣΗ ΤΩΝ ΕΡΓΑΣΙΩΝ .....	11
5.2. ΜΕΤΡΑ ΥΓΙΕΙΝΗΣ - ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ.....	11
<b>6. ΤΡΟΠΟΣ ΕΠΙΜΕΤΡΗΣΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ .....</b>	<b>12</b>

ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ

## 1. ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ ΕΡΓΑΣΙΩΝ

Η παρούσα ΠΕΤΕΠ αφορά 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 αντλητικά συγκροτήματα, ηλεκτροκινητήρες αντλητικών συγκροτημάτων, γερανογέφυρες αντλιοστασίων και αεριοφυλάκια αποτελούν αντικείμενο των αντίστοιχων ΠΕΤΕΠ (08-08-01-00 «Αντλητικά Συγκροτήματα Αντλιοστασίων», 08-08-02-00 «Ηλεκτοκινητήρες Αντλητικών Συγκροτημάτων», 08-08-03-00 «Γερανογέφυρες» και 08-08-04-00 «Αεροφυλάκια»).

## 2. ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΑΠΟΔΟΧΗΣ ΕΝΣΩΜΑΤΟΥΜΕΝΩΝ ΠΡΟΪΟΝΤΩΝ

### 2.1. ΕΝΣΩΜΑΤΟΥΜΕΝΑ ΠΡΟΪΟΝΤΑ

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) και εάν δεν υπάρχουν πρότυπα ΕΛΟΤ, ή άλλα Εθνικά ή Διεθνή πρότυπα.

Παρατίθενται χαρακτηριστικά τα κάτωθι πρότυπα:

#### α. Χαλυβδοσωλήνες

EN 10312:2002

Welded stainless steel tubes for the conveyance of aqueous liquids including water for human consumption - Technical delivery conditions -- Συγκολλητοί χαλύβδινοι σωλήνες μεταφοράς υδαρών ρευστών, συμπεριλαμβανομένου του ποσίου ύδατος. - Τεχνικές συνθήκες παράδοσης.

- EN 10025-2:2004 Hot rolled products of structural steels - Part 2: Technical delivery conditions for non-alloy structural steels -- Μέρος 2: Τεχνικοί όροι παράδοσης για τους μη κραματικούς δομικούς χάλυβες. [αντικαθιστά το πρότυπο EN 10025:1993].
- EN 10296-1:2003 Welded circular steel tubes for mechanical and general engineering purposes - Technical delivery conditions - Part 1: Non-alloy and alloy steel tubes -- Στρογγυλοί συγκολλητοί χαλυβδοσωλήνες για μηχανικές και γενικές κατασκευαστικές εφαρμογές - Τεχνικοί όροι παράδοσης - Μέρος 1: Κεκραμένοι και μη κεκραμένοι χαλυβδοσωλήνες.
- EN 10217-1:2002 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.
- AWWA C220-200x Stainless-Steel Pipe, 1/2 In. (13 mm) and Larger -- Χαλυβδοσωλήνες από ανοξείδωτο χάλυβα διαμέτρου 13 mm και άνω.
- BS 534:1990 Specification for steel pipes, joints and specials for water and sewage -- Χαλυβδοσωλήνες, σύνδεσμοι και ειδικά τεμάχια για δίκτυα ύδρευσης και αποχέτευσης.
- BS 4147:1980-10-31 Specification for bitumen-based hot-applied coating materials for protecting iron and steel, including suitable primers where required -- Προδιαγραφή προστατευτικών επιστρώσεων ασφαλτικής βάσεως για στοιχεία από σίδηρο ή χάλυβα, περιλαμβανομένων των υλικών υποστρώματος.
- AWWA Manual M11 Steel pipe - a guide for design and installation. Κλασσικό εγχειρίδιο για την διαμόρφωση και τους ελέγχους δικτύων από χαλυβδοσωλήνες.
- β. Δικλείδες
- EN 1561:1997 Founding - Grey cast irons -- Χυτεύσεις - Φαιός χυτοσίδηρος.
- EN 1563:1997 Founding - Spheroidal graphite cast irons -- Χυτεύσεις. Χυτοσίδηρος 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 πιέσεως.
- EN ISO 5211:2001 Industrial valves - Part-turn actuator attachments (ISO 5211:2001) -- Βιομηχανικές βαλβίδες - Συνδέσεις μερικώς στρεφόμενου μηχανισμού κίνησης.
- EN 1171:2002 Industrial valves - Cast iron gate valves -- Βιομηχανικές βαλβίδες - Χυτοσιδηρές βάννες ελέγχου.
- EN 12334:2001 Industrial valves - Cast iron check valves -- Βιομηχανικές βαλβίδες - Χυτοσιδηρές βαλβίδες ανεπιστροφής.

EN 593:2004 Industrial valves - Metallic butterfly valves. -- Βιομηχανικές δικλείδες. Μεταλλικές δικλείδες τύπου πεταλούδας.

γ. Ειδικά τεμάχια

EN 10241:2000 Steel threaded pipe fittings - Χαλύβδινα ειδικά τεμάχια σωλήνων με σπείρωμα.

DIN 2605-1,-2 DIN 2605-1:1991-02. Part 1: Steel butt-welding pipe fittings; Elbows and bends with reduced pressure factor. - Part 2: Full correlation of utilization -- Μέρος 1: Ειδικά χαλύβδινα τεμάχια κατάλληλα για συγκόλληση κορμού. Καμπύλες και γωνίες με ελαττωμένο συντελεστή πίεσης. Μέρος 2: Πλήρης συσχέτιση για την εφαρμογή.

δ. Χαλύβδινες ωτίδες (φλάντζες)

EN 1092-1:2001 Flanges and their joints - Circular flanges for pipes, valves, fittings and accessories, PN designated - Part 1: Steel flanges -- Φλάντζες και παρεμβύσματα αυτών. Κυκλικές φλάντζες και σωλήνες, δικλείδες, ειδικά τεμάχια και εξαρτήματα, με επισήμανση ονομαστικής πίεσης. Μέρος 1: Χαλύβδινες φλάντζες.

DIN 2501-1:2003-05 Flanges - Part 1: Mating dimensions -- Φλάντζες. Μέρος 1: Διαστάσεις συνδέσεων.

EN 1092-1:2001 Flanges and their joints - Circular flanges for pipes, valves, fittings and accessories, PN designated - Part 1: Steel flanges -- Φλάντζες και παρεμβύσματα αυτών. Κυκλικές φλάντζες και σωλήνες, δικλείδες, ειδικά τεμάχια και εξαρτήματα, με επισήμανση ονομαστικής πίεσης. Μέρος 1: Χαλύβδινες φλάντζες.

- 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 ΠΕΤΕΠ υδραυλικών έργων (08-06-05-00 «Δίκτυα από Χαλυβδοσωλήνες», 08-06-07-02 «Δικλείδες Χυτοσιδηρές Συρταρωτές», 08-06-07-03 «Δικλείδες Χυτοσιδηρές Τύπου Πεταλούδας», 08-06-07-09 «Βαλβίδες Αντεπιστροφής με Ομαλό Κλείσιμο» και 08-06-07-05 «Χυτοσιδηρά Τεμάχια Εξάρμωσης Συσκευών»)
- 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.

## **2.2. ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΑΠΟΔΟΧΗΣ ΣΥΣΚΕΥΩΝ & ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ - ΕΛΕΓΧΟΙ ΠΑΡΑΛΑΒΗΣ**

### **2.2.1. Απαιτήσεις**

Όλες οι συσκευές του εξοπλισμού των αντλιοστασίων θα είναι κατασκευασμένες από οίκους που διαθέτουν σύστημα ποιότητας πιστοποιημένο κατά EN ISO 9000.

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.

### **2.2.2. Υποβολές**

Στοιχεία που υποβάλλονται υποχρεωτικά αφορούν:

- α) Πλήρη και οριστικά τεχνικά στοιχεία του εξοπλισμού που θα εγκατασταθούν. Θα υποβληθούν όλα τα ενσωματούμενα στοιχεία της παρούσας ΠΕΤΕΠ για υλικά και συσκευές που θα τοποθετηθούν, όπως επίσης και σχέδιο κατόψεων και τομών των εγκαταστάσεων με τις ακριβείς θέσεις τοποθέτησής τους.

Επίσης, επιτρέπεται να υποβληθούν προς έγκριση προτάσεις τεχνικών λύσεων, για τυχόν τροποποίηση 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 «εφαρμόσουν» στις μηχανολογικές εγκαταστάσεις.

Στα σχέδια της εγκεκριμένης μελέτης δεν επιτρέπεται καμία αλλαγή χωρίς την παραπάνω διαδικασία.

- β) Χρονοδιάγραμμα στο οποίο θα καθορίζεται ο χρόνος της προμήθειας και της εγκατάστασης των συσκευών με τον υπόλοιπο ηλεκτρομηχανολογικό εξοπλισμό.

Πριν από την έναρξη της δοκιμαστικής λειτουργίας υποβάλλονται οριστικά σχέδια με την πλήρη συνδεσμολογία των συσκευών του εξοπλισμού και της διασύνδεσής τους με το σύστημα αυτοματισμού.

## **3. ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ - ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΤΕΛΕΙΩΜΕΝΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ**

Όλος ο εξοπλισμός του αντλιοστασίου εγκαθίσταται σύμφωνα με τα εγκεκριμένα σχέδια εφαρμογής, τους κανόνες της τέχνης και τις απαιτήσεις της παρούσας ΠΕΤΕΠ.

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 παρούσας για την ασφαλή εγκατάσταση του εξοπλισμού.

### **3.1. ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟΥ**

#### **3.1.1. Σωληνώσεις αντλιοστασίου**

Απαιτήσεις σωληνώσεων



Για την κατασκευή των χαλύβδινων σωλήνων και των ειδικών εξαρτημάτων θα χρησιμοποιηθούν ελάσματα κατάλληλα για ηλεκτροσυγκολλητές κατασκευές ποιότητας S 235JR ή S 275JR (κατά EN 10025-2:2004). Οι καμπύλες για διαμέτρους τουλάχιστον DN 250 θα είναι κατασκευασμένες κατά DIN 2605.

Οι σωλήνες θα είναι κατασκευασμένοι με ευθεία ή ελικοειδή ραφή, και θα ακολουθούν τα Πρότυπα EN, και όπου δεν υπάρχουν, αναγνωρισμένα διεθνή πρότυπα (DIN, ISO, ASTM, API κ.λπ.).

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	600 (24")	610,0	6,3
250 (10")	273,0	5,0	700 (28")	711,0	6,3
300 (12")	323,9	5,6	800(32")	813,0	7,1

#### Κατασκευή σωληνώσεων

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. Οι φλάντζες θα είναι κατάλληλες για πίεση λειτουργίας ίση με την ονομαστική πίεση των αντίστοιχων υδραυλικών συσκευών και εξαρτημάτων με διάταξη οπών κατά DIN 2501-1:2003-05. 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.

#### 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 ΠΕΤΕΠ 08-07-02-01 «Αντισκωριακή Προστασία Σιδηροκατασκευών» και 08-07-02-02 «Βαφή Σιδηροκατασκευών»). Για τα εντός του εδάφους τμήματα θα εφαρμοσθούν υλικά ασφαλικής βάσης.

Η εξωτερική επιφάνεια των σωληνώσεων θα καθαρισθεί επίσης με βαθμό καθαρισμού  $\geq 2,5$  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 ΠΕΤΕΠ (08-06-05-00 «Δίκτυα από Χαλυβδοσωλήνες»).
- γ. Στα εντός σκυροδέματος τμήματα δεν προβλέπεται επένδυση προστασίας.

Οι αρμοί συγκόλλησης μεταξύ των σωληνώσεων και των διαφόρων ειδικών τεμαχίων και φλαντζών με τους χαλυβδοσωλήνες θα προστατευθούν εσωτερικά και εξωτερικά ομοιοτρόπως 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.

### **3.1.2. 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 2501-1:2003-05 (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  $\Phi 300$  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 EN 1561:1997, πρώην DIN 1691).

Το σώμα και ο σύρτης θα είναι από χυτοσίδηρο, ενώ το βάκτρο και οι επιφάνειες στεγανότητας θα είναι από ανοξείδωτο χάλυβα ή ορείχαλκο και θα πληρούν τις απαιτήσεις της αντίστοιχης ΠΕΤΕΠ (08-06-07-02 «Δικλείδες Χυτοσιδηρές Συρταρωτές»). Ο χειρισμός θα επιτυγχάνεται με χειροστρόφαλλο από χυτοσίδηρο 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 ΠΕΤΕΠ (08-06-07-03 «Δικλείδες Χυτοσιδηρές, Τύπου Πεταλούδας»), θα φέρουν φλάντζες (ωτίδες) στεγανοποίησης και το σώμα τους θα είναι κατασκευασμένο από χυτοσίδηρο ποιότητας GG25 ή ανώτερης (πρότυπο EN1561/1997).

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

Ο μηχανισμός χειρισμού θα είναι κατάλληλος για χειρισμό με εφαρμοζόμενη την ονομαστική πίεση μονομερώς στο δίσκο.

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

#### Ηλεκτροκίνητος μηχανισμός δικλιδων

Ο μηχανισμός στην περίπτωση ηλεκτροκίνητων δικλιδων 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 εφαρμοζόμενη 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 δικλίδας θα υπάρχει ειδικός μεταγωγικός διακόπτης τριών θέσεων:

- «Χειροκίνηση» (η δικλίδα τίθεται σε λειτουργία και η θέση της ελέγχεται με κομβία)
- «Στάση» (η δικλίδα είναι εκτός λειτουργίας)
- «Αυτόματη κίνηση» (τηλεχειριζόμενη αυτόματη λειτουργία, δυνατή και 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), κατασκευασμένες για τις ίδιες πιέσεις λειτουργίας και δοκιμών όπως οι αντίστοιχες δικλίδες που τοποθετούνται στον αγωγό κατάθλιψης με βάση τα ισχύοντα Ελληνικά και Ευρωπαϊκά πρότυπα ή αναγνωρισμένα διεθνή πρότυπα και θα πληρούν τις απαιτήσεις της κατασκευής και λειτουργίας της αντίστοιχης ΠΕΤΕΠ (08-06-07-09 «Βαλβίδες Αντεπιστροφής με Ομαλό Κλείσιμο»).

Το σώμα των βαλβίδων αντεπιστροφής θα είναι από χυτοσίδηρο, θα φέρουν δε και αυτές ωτίδες τυποποιημένες σύμφωνα με τις ισχύουσες προδιαγραφές (ΕΛΟΤ ή EN).

#### 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 ανοξειδωτή - 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. Η μεταξύ των δύο τμημάτων στεγάνωση θα επιτυγχάνεται με κατάλληλο ελαστικό δακτύλιο.

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 φλάντζες τυποποιημένες για την σύνδεση προς τις δικλείδες, τα λοιπά εξαρτήματα ή τις σωληνώσεις. Εσωτερικά και εξωτερικά θα φέρουν στρώση ισχυρής ασφαλούχου αντιοξειδωτικής βαφής.

### **3.1.3. 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 96x96 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 (Μρα)
  - 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 πιέσεων

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, ανάλογο 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).

### **3.2. ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ**

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.

### **3.3. ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΜΕΤΑΛΛΙΚΩΝ ΜΕΡΩΝ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ**

Όλες οι σωληνώσεις καθώς και όλα τα μεταλλικά μέρη των υλικών και συσκευών που θα εγκατασταθούν στον αντλιοστάσιο (εκτός από εκείνα που ενσωματώνονται στο σκυρόδεμα, τα λειπανόμενα με οποιοδήποτε τρόπο, τους άξονες, τους οδοντωτούς τροχούς και γενικά τα εσωτερικά στοιχεία μηχανημάτων, τα ορειχάλκινα ή εκείνα για τα οποία προβλέπεται ειδική βαφή στο εργοστάσιο κατασκευής ή ορίζεται ρητά στην παρούσα ΠΕΤΕΠ), θα βαφούν στην απόχρωση που θα καθορισθεί από τον Κύριο του Έργου, σύμφωνα με τις αντίστοιχες ΠΕΤΕΠ.

## 4. ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΑΠΟΔΟΧΗΣ ΠΕΡΑΙΩΜΕΝΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

### 4.1. ΕΛΕΓΧΟΙ ΠΡΩΤΟΚΟΛΛΩΝ ΚΑΙ ΕΝΤΥΠΩΝ

- Έλεγχος Πρωτοκόλλων Παραλαβής ενσωματωμένων στο έργο συσκευών και υλικών.
- Έλεγχος φακέλου εντύπων και πιστοποιητικών ποιότητας του κατασκευαστικού οίκου. Σε περίπτωση διαπίστωσης ανεπαρκών, σύμφωνα με την παρούσα, αριθμού στοιχείων δίδονται εντολές συμπλήρωσης. Η διαπίστωση μη συμμόρφωσης με τις απαιτήσεις της παρούσας ΠΕΤΕΠ για οποιαδήποτε συσκευή, συνεπάγεται την απόρριψη ή την αντικατάστασή της.
- Έλεγχος πρακτικών δοκιμών.
- Έλεγχος γεωμετρικής ακριβείας κατασκευής, σύμφωνα με τα σχέδια της εγκεκριμένης μελέτης. Ανοχές μεγαλύτερες των αναφερομένων στην παρούσα ΠΕΤΕΠ 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.
- Υποχρεωτικά ο Ανάδοχος θα παραδώσει στην Υπηρεσία έναν πλήρη φάκελο με Τεχνικές οδηγίες λειτουργίας - συντήρησης, καθώς και αναλυτικά ηλεκτρολογικά διαγράμματα για το σύνολο του αντλητικού συγκροτήματος.
- 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 παραδοθούν πλήρως εγκατεστημένα και σε κατάσταση κανονικής και άψογης λειτουργίας.
- Ο βασικός εξοπλισμός των αντλιοστασίων (αντλητικά συγκροτήματα, ηλεκτροκινητήρες, μετασχηματιστές ισχύος, ηλεκτρικοί πίνακες Μ.Τ., Χ.Τ. και αυτοματισμού) καθώς και κάθε άλλο είδος που ζητηθεί από τον Κύριο του Έργου θα συνοδεύονται από τέσσερις σειρές τευχών οδηγιών εγκατάστασης, λειτουργίας και συντήρησης στην Ελληνική γλώσσα.

### 4.2. ΔΟΚΙΜΕΣ ΠΑΡΑΛΑΒΗΣ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ ΚΑΙ ΣΥΣΚΕΥΩΝ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΩΝ

Οι δοκιμές και οι έλεγχοι καταλληλότητας των σωληνώσεων και των συσκευών με τις οποίες εξοπλίζονται τα αντλιοστάσια αποτελούνται από:

- I) δοκιμές στο εργοστάσιο του κατασκευαστή ή σε άλλο κατάλληλο εργαστήριο της έγκρισης του Εργοδότη, οι οποίες θα γίνονται πριν από την άφιξη των μονάδων επί τόπου των έργων και θα συντάσσεται σχετικό πρωτόκολλο δοκιμής.

Σκοπός των δοκιμών και των ελέγχων είναι να διαπιστωθεί ότι κάθε έτοιμη συσκευή είναι απόλυτα κατάλληλη για την σκοπούμενη χρήση και σύμφωνη με τα εφαρμοζόμενα πρότυπα και τις Τεχνικές Προδιαγραφές του κατασκευαστή καθώς και με τα υποβληθέντα τεχνικά και κατασκευαστικά χαρακτηριστικά ή πιστοποιητικά της.

- II) δοκιμές επί τόπου των έργων που θα εκτελούνται πριν από την δοκιμαστική λειτουργία του αντλιοστασίου, οι οποίες θα πραγματοποιούνται σε:

- Όλες τις σωληνώσεις που θα δοκιμασθούν για πίεση στεγανότητας μεγαλύτερη της ονομαστικής πίεσης των δικλείδων του αντλιοστασίου κατά 50%.

- Όλες τις δικλείδες και βαλβίδες αντεπιστροφής, οι οποίες θα δοκιμαστούν με κλειστό τον σύρτη, το δίσκο ή την γλώσσα (έλεγχος στεγανότητας) σε πίεση ίση με την ονομαστική πίεση λειτουργίας. Επιπλέον όλα τα εξαρτήματα θα δοκιμαστούν σε αντοχή κελύφους με εφαρμοζόμενη πίεση μεγαλύτερη της ονομαστικής πίεσης λειτουργίας κατά 50%.

Αν κατά την εκτέλεση οποιασδήποτε δοκιμής διαπιστωθεί ελαττωματική λειτουργία ή ελαττωματική κατασκευή ή βλάβη μίας σωλήνωσης, συσκευής ή ενός 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.

## 5. ΟΡΟΙ ΚΑΙ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΥΓΙΕΙΝΗΣ - ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΚΑΙ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΤΟΥ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ

### 5.1. ΠΙΘΑΝΟΙ ΚΙΝΔΥΝΟΙ ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΕΚΤΕΛΕΣΗ ΤΩΝ ΕΡΓΑΣΙΩΝ

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.

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

Διεύθυνση εργασιών εγκατάστασης του Η/Μ εξοπλισμού

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.

### 5.2. ΜΕΤΡΑ ΥΓΙΕΙΝΗΣ - ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ

Είναι υποχρεωτική η συμμόρφωση προς την οδηγία 92/57/ΕΕ «Ελάχιστες Απαιτήσεις Υγιεινής και Ασφάλειας Προσωρινών και Κινητών Εργοταξίων» και την Ελληνική Νομοθεσία στα θέματα υγιεινής 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, σύμφωνα με τα κάτωθι πρότυπα:

Προστατευτική ενδυμασία	EN 863:1995: Protective clothing - Mechanical properties - Test method: Puncture resistance - Προστατευτική ενδυμασία. Μηχανικές ιδιότητες. Δοκιμή αντοχής σε διάτρηση.
Προστασία χεριών και βραχιόνων	EN 388:2003: Protective gloves against mechanical risks -- Γάντια προστασίας έναντι μηχανικών κινδύνων.

Προστασία κεφαλιού	EN 397:1995: Industrial safety helmets (Amendment A1:2000) -- Κράνη προστασίας.
Προστασία ποδιών	EN 345-2:1996: Safety Footwear for Professional Use - Part 2. Additional Specifications Superseded by EN ISO 20345:2004 - Υποδήματα ασφαλείας για επαγγελματική χρήση (αντικαταστάθηκε από το πρότυπο EN ISO 20345:2004).

## 6. ΤΡΟΠΟΣ ΕΠΙΜΕΤΡΗΣΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

Οι εργασίες εγκατάστασης σωληνώσεων και συσκευών αντλιοστασίων, πλήρως τοποθετημένων και αποδεκτών από την Υπηρεσία, επιμετρώνται ως εξής:

- Εγκατάσταση χαλυβδοσωλήνων για την κατασκευή σωλήνωσης κατάθλιψης και σωλήνων αναρρόφησης με τους ενωτικούς συνδέσμους, βάσει του είδους, της ονομαστικής διαμέτρου και του πραγματικού μήκους σε μέτρα (m).
- Εγκατάσταση χειροκίνητων συρταρωτών δικλείδων βάσει του είδους, της ονομαστικής διαμέτρου, της ονομαστικής πίεσης και του πραγματικού αριθμού συσκευών.
- Εγκατάσταση βαλβίδων αντεπιστροφής βάσει του είδους, της ονομαστικής διαμέτρου, της ονομαστικής πίεσης και του πραγματικού αριθμού συσκευών.
- Εγκατάσταση τεμαχίων εξάρμωσης βάσει του είδους, της ονομαστικής διαμέτρου, της ονομαστικής πίεσης και του πραγματικού αριθμού.
- Εγκατάσταση χαλύβδινων ωτίδων (φλαντζών) βάσει του θεωρητικού βάρους σε χιλιόγραμμα (kg).
- Εγκατάσταση πολύτρητων υδροληψίας (φίλτρα αναρρόφησης) βάσει του είδους, της ονομαστικής διαμέτρου και του πραγματικού αριθμού.
- Εγκατάσταση αερεξαγωγών βάσει του είδους, της ονομαστικής διαμέτρου, της ονομαστικής πίεσης και του πραγματικού αριθμού.
- Εγκατάσταση συστήματος μέτρησης παροχής βάσει του είδους, της ονομαστικής παροχής, της ονομαστικής πίεσης και του πραγματικού αριθμού.
- Εγκατάσταση διάταξης μέτρησης στάθμης βάσει του είδους και του πραγματικού αριθμού.
- Εγκατάσταση συστήματος μέτρησης πιέσεων βάσει του είδους, της ονομαστικής πίεσης και του πραγματικού αριθμού.