



ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ
ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΣΤΕΡΕΑΣ ΕΛΛΑΔΑΣ
ΓΕΝΙΚΗ Δ/ΣΗ ΑΝΑΠΤΥΞΙΑΚΟΥ
ΠΡΟΓΡ/ΣΜΟΥ, ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ
ΚΑΙ ΥΠΟΔΟΜΩΝ
Δ/ΝΣΗ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΕΡΓΩΝ

ΕΡΓΟ: ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΥΔΡΟΔΟΤΙΚΟΥ
ΦΡΑΓΜΑΤΟΣ, ΕΞΩΤΕΡΙΚΟΥ
ΥΔΡΑΓΩΓΕΙΟΥ ΚΑΙ ΔΙΥΛΙΣΤΗΡΙΟΥ
ΠΟΣΙΜΟΥ ΝΕΡΟΥ ΣΤΟΝ Δ. ΔΟΜΟΚΟΥ

ΧΡΗΜΑΤΟΔΟΤΗΣΗ: Πρόγραμμα Υπουργείου Εσωτερικών
«ΑΝΤΩΝΗΣ ΤΡΙΤΣΗΣ»

ΠΡΟΫΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ: 16.839.200,00 ευρώ (με ΦΠΑ)

Τεύχη Δημοπράτησης

Τεύχος 5.2. Γενικές Προδιαγραφές Μηχανολογικών Εργασιών

ΤΕΥΧΟΣ 5.2. ΓΕΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΕΡΓΑΣΙΩΝ

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

A. ΕΙΣΑΓΩΓΗ	2
A.1. Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΤΕΠ).....	2
A.2. Συμπληρωματικές απαιτήσεις.....	3
A.3. Κανονισμοί	4
A.4. Υποχρεώσεις Διαγωνιζόμενων και Αναδόχου	4
A.5. Δαπάνες Αναδόχου	4
B. ΣΥΜΠΛΗΡΩΜΑΤΙΚΕΣ ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ.....	5
1. ΓΕΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ	5
1.1 Πεδίο Εφαρμογής – Ορισμοί.....	5
1.2 Γενικές απαιτήσεις.....	5
1.3 Συσκευασία και αποστολή.....	6
1.4 Κινητήρες - Μειωτήρες	7
1.5 Εργαλεία – Λιπαντικά - Ανταλλακτικά	9
1.6 Εγκατάσταση εξοπλισμού	10
2. ΑΝΤΙΔΙΑΒΡΩΤΙΚΗ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΜΕΤΑΛΛΙΚΩΝ ΕΠΙΦΑΝΕΙΩΝ	12
3. ΣΩΛΗΝΩΣΕΙΣ ΚΑΙ ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΑ ΔΙΚΤΥΩΝ.....	12
3.1 Πεδίο Εφαρμογής - Ορισμοί.....	12
3.2 Υλικά.....	13
3.3 Εκτέλεση Εργασιών.....	18
4. ΑΝΤΛΙΕΣ.....	20
4.1 Πεδίο Εφαρμογής - Ορισμοί.....	20
4.2 Υλικά.....	20
4.3 Εκτέλεση εργασιών	20
5. ΑΝΥΨΩΤΙΚΟΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ.....	25
5.1 Πεδίο Εφαρμογής - Ορισμοί.....	25
5.2 Υλικά.....	25
5.3 Εκτέλεση εργασιών	26
6. ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΕΞΑΕΡΙΣΜΟΥ	27
6.1 Πεδίο Εφαρμογής - Ορισμοί.....	27
6.2 Υλικά.....	27
6.3 Εκτέλεση εργασιών	27
7. ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΝΕΡΟΥ ΔΙΥΛΙΣΤΗΡΙΟΥ	27

A. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

A.1. Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΤΕΠ)

Το παρόν τεύχος Γενικών Τεχνικών Προδιαγραφών περιλαμβάνει τους τεχνικούς συμβατικούς όρους σύμφωνα με τους οποίους σε συνδυασμό και με τους όρους των υπολοίπων συμβατικών τευχών θα εκτελεσθούν οι μηχανολογικές εργασίες του έργου.

Ισχύουν οι Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΤΕΠ), βάσει των κάτωθι αποφάσεων έγκρισης:

- Απόφαση ΔΙΠΑΔ/ΟΙΚ/273 (ΦΕΚ Β'2221/2012) "Έγκριση τετρακοσίων σαράντα (440) Ελληνικών Τεχνικών Προδιαγραφών (ΕΤΕΠ) με υποχρεωτική εφαρμογή σε όλα τα Δημόσια Έργα" (εξαιρούνται οι ΕΤΕΠ των οποίων άρθηκε η υποχρεωτική εφαρμογή με μεταγενέστερη σχετική απόφαση).
- Απόφαση Δ22/4193 (ΦΕΚ Β'4607/2019) "Έγκριση εβδομήντα (70) Ελληνικών Τεχνικών Προδιαγραφών (ΕΤΕΠ), με υποχρεωτική εφαρμογή σε όλα τα Δημόσια Έργα και Μελέτες".
- Απόφαση 367126/22.11.2022 (ΦΕΚ Β'6366/Β'/2022) "Έγκριση εκατόν πενήντα τεσσάρων (154) αναθεωρημένων Ελληνικών Τεχνικών Προδιαγραφών (ΕΤΕΠ), με υποχρεωτική εφαρμογή σε όλα τα Δημόσια Έργα και Μελέτες».

Οι ως άνω ΕΤΕΠ υπάρχουν αναρτημένες στην ιστοσελίδα της ΓΓΔΕ (www.ggde.gr).

Γενικά θα πρέπει να ικανοποιούνται, κατά περίπτωση και όπου έχουν εφαρμογή στο Έργο, οι απαιτήσεις των ακόλουθων ΕΤΕΠ :

ΚΩΔ. ΕΤΕΠ "ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-" +	ΤΙΤΛΟΣ ΕΤΕΠ
04	Η/Μ ΚΤΙΡΙΑΚΩΝ ΕΡΓΩΝ
04-01	Δίκτυα Υγρών υπό Πίεση
04-01-01-00	Συστήματα κτιριακών σωληνώσεων υπό πίεση με χαλυβδοσωλήνες με ραφή
04-01-02-00	Συστήματα κτιριακών σωληνώσεων υπό πίεση με χαλυβδοσωλήνες άνευ ραφής
04-01-03-00	Συστήματα κτιριακών σωληνώσεων υπό πίεση με χαλκοσωλήνες
04-01-04-01	Συστήματα κτιριακών σωληνώσεων υπό πίεση με σωλήνες πολυπροπυλενίου
04-01-04-02	Συστήματα κτιριακών σωληνώσεων υπό πίεση με εύκαμπτους πλαστικούς σωλήνες
04-01-05-00	Συστήματα κτιριακών σωληνώσεων υπό πίεση με γαλβανισμένους χαλυβδοσωλήνες με ραφή
04-01-06-00	Συστήματα κτιριακών σωληνώσεων υπό πίεση με γαλβανισμένους χαλυβδοσωλήνες άνευ ραφής
04-01-07-00	Συστήματα σωληνώσεων υπό πίεση με ανοξείδωτους χαλυβδοσωλήνες
04-02	Βαρυτικά Δίκτυα Υγρών
04-02-01-01	Συστήματα κτιριακών σωληνώσεων ελεύθερης ροής με άκαμπτους πλαστικούς σωλήνες
04-04	Αποχέτευση
04-04-01-01	Γενικές απαιτήσεις εγκαταστάσεων οικιακών υγρών αποβλήτων
04-04-01-02	Γενικές απαιτήσεις εγκαταστάσεων μη οικιακών υγρών αποβλήτων
04-04-03-01	Υδραυλικοί Υποδοχείς Κοινοί
04-04-03-02	Υδραυλικοί Υποδοχείς Ατόμων με Αναπηρίες
04-04-03-03	Βοηθητικός εξοπλισμός χώρων υγιεινής
04-04-04-01	Διατάξεις υδροσυλλογής δαπέδου με οσμοπαγίδα
04-04-04-02	Διατάξεις υδροσυλλογής δαπέδων και δωματίων χωρίς οσμοπαγίδα
04-04-05-01	Φρεάτια δικτύων αποχέτευσης εκτός κτιρίου (ανοικτής ροής)
04-04-05-02	Στόμια ελέγχου - καθαρισμού σωληνώσεων αποχέτευσης κτιρίων, εντός ή εκτός φρεατίου
04-05	Πυρόσβεση
04-05-01-01	Πυροσβεστικές φωλέες
04-05-06-01	Φορητοί πυροσβεστήρες ξηράς κόνεως και διοξειδίου του άνθρακα

ΚΩΔ. ΕΤΕΠ "ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-" +	ΤΙΤΛΟΣ ΕΤΕΠ
04-05-07-01	Αυτοδιεγείρομενοι πυροσβεστήρες ξηράς κόνεως
04-05-08-00	Πυροσβεστικοί σταθμοί
04-07	<u>Εγκαταστάσεις Κλιματισμού - Αερισμού/ Αεραγωγοί</u>
04-07-01-01	Δίκτυα αεραγωγών με μεταλλικά φύλλα
04-07-02-01	Μονώσεις αεραγωγών με υαλοβάμβακα ή πετροβάμβακα
04-07-02-02	Μονώσεις αεραγωγών με αφρώδη ελαστομερή υλικά
04-09	<u>Λεβητοστάσια - Ψυχοστάσια</u>
04-09-02-00	Εγκατάσταση Χαλυβδίνων Λεβήτων
04-09-03-00	Εγκαταστάσεις χυτοσιδηρών λεβήτων
08	ΥΔΡΑΥΛΙΚΑ ΕΡΓΑ
08-06	<u>Σωληνώσεις - Δίκτυα</u>
08-06-02-01	Δίκτυα υπό πίεση από σωλήνες u-PVC
08-06-02-02	Δίκτυα αποχέτευσης χωρίς πίεση από σωλήνες u-PVC
08-06-07-02	Δικλείδες χυτοσιδηρές συρταρωτές
08-06-07-03	Δικλείδες χυτοσιδηρές τύπου πεταλούδας
08-06-07-05	Τεμάχια εξάρμωσης εξαρτημάτων σωληνώσεων
08-06-07-06	Αντιπληγματικές βαλβίδες
08-06-07-07	Βαλβίδες εισαγωγής - εξαγωγής αέρα διπλής ενέργειας
08-06-08-01	Προειδοποιητικές διατάξεις για υπόγεια καλώδια και σωληνώσεις - Ταινίες και πλέγματα
08-08	<u>Αντλιοστάσια</u>
08-08-01-00	Αντλίες αντλιοστασιών ύδρευσης και άρδευσης
08-08-03-00	Γερανογέφυρες αντλιοστασιών
08-08-04-00	Αεροφυλάκια αντλιοστασιών
08-08-05-00	Σωληνώσεις και συσκευές αντλιοστασιών
10	ΕΡΓΑ ΠΡΑΣΙΝΟΥ
10-08	<u>Αρδευτικά δίκτυα</u>
10-08-01-00	Εγκατάσταση αρδευτικών δικτύων

Επισημαίνεται ότι δεν ισχύουν για το συγκεκριμένο έργο οι αναφερόμενοι όροι περί του τρόπου επιμέτρησης στις ΕΤΕΠ.

Στα παρακάτω Κεφάλαια παρατίθενται Συμπληρωματικές Τεχνικές Προδιαγραφές οι οποίες εξειδικεύουν τις απαιτήσεις των εγκεκριμένων ΕΤΕΠ λαμβάνοντας υπόψη το αντικείμενο του συγκεκριμένου Έργου, ή αφορούν εργασίες που δεν καλύπτονται από τις εγκεκριμένες ΕΤΕΠ.

Οι ΕΤΕΠ υπερισχύουν σε περίπτωση των οιονδήποτε αντιφάσεων με τις Συμπληρωματικές Τεχνικές Προδιαγραφές του παρόντος τεύχους.

Τέλος, σε περίπτωση που, βάσει της τεχνικής προσφοράς των διαγωνιζομένων, απαιτείται η εκτέλεση εργασιών που δεν καλύπτονται από κάποια προδιαγραφή του παρόντος Τεύχους ή από αντίστοιχη περιγραφή/προδιαγραφή των λοιπών συμβατικών Τευχών, οι διαγωνιζόμενοι θα πρέπει να λάβουν υπόψη τους ότι στο πλαίσιο της μελέτης εφαρμογής και της μετέπειτα κατασκευής του έργου, οι εργασίες αυτές θα υλοποιηθούν σύμφωνα με τα ισχύοντα πρότυπα και κανονισμούς και σύμφωνα με τους σύγχρονους κανόνες της επιστήμης και τεχνικής, με γνώμονα την αρτιότητα και την απρόσκοπτη λειτουργία του έργου.

A.2. Συμπληρωματικές απαιτήσεις

Για οποιοδήποτε υλικό, κατασκευή, ποιοτικό έλεγχο (διαδικασίες/ μεθόδους/ δοκιμές κλπ.) θα εφαρμόζονται:

- Οι Ευρωκώδικες

- Τα θεσμοθετημένα εναρμονισμένα πρότυπα, όπως αναφέρονται στο παράρτημα 4 της ΔΙ-ΠΑΔ/οικ/356/04-10-2012
- Τα λοιπά ισχύοντα ευρωπαϊκά πρότυπα, και απουσία αυτών, τα διεθνή πρότυπα ISO και τα εθνικά πρότυπα (ASTM, BS, DIN, ΕΛΟΤ κλπ.)

Τέλος, τα προϊόντα οφείλουν να φέρουν κατά περίπτωση σήμανση «CE» βάσει της ΚΥΑ ΥΠΑΝ – ΥΠΥΜΕΔΙ, υπ' αριθ. 6690 στο ΦΕΚ 1914 Β / 15-06-2012 (σε εφαρμογή των διατάξεων του Π.Δ. 334/94), καθώς και άλλων σχετικών ΚΥΑ.

A.3. Κανονισμοί

A.3.1. Υδραυλικές εγκαταστάσεις

- Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 2411 / 86 "Εγκαταστάσεις σε κτίρια και οικόπεδα: Διανομή κρύου - ζεστού νερού"
- Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 2412 / 86 "Εγκαταστάσεις σε κτίρια και οικόπεδα: Αποχετεύσεις"
- Απόφαση της Πολεοδομίας 3046 / 304 / 30-1-1989 (Κτιριοδομικός Κανονισμός) (Φ.Ε.Κ. 59 Δ / 3-2-1989) με τις τροποποιήσεις της
- Κανονισμός Εσωτερικών Υδραυλικών Εγκαταστάσεων
- Πρότυπα ΕΛΟΤ
- Διεθνή Πρότυπα ISO

A.3.2. Πυροπροστασία

- Π.Δ. 41 / 7-5-2018 (Φ.Ε.Κ. 80 Α / 7-5-2018)
- Π.Δ. 71/ 15-2-1988 (Φ.Ε.Κ. 32 Α / 17-2-1988 διόρθωση Φ.Ε.Κ. 59 Α / 28-3-1988), όπως τροποποιήθηκε και συμπληρώθηκε με το Π.Δ. 374 / 4-8-1988 (Φ.Ε.Κ. 168 Α / 12-8-1988), με την απόφαση του Υπουργού Π.Ε.Χ.Ω.Δ.Ε. 58185 / 2474 / 13-5-1991 (Φ.Ε.Κ. 360 Β / 28-5-1991) και με την απόφαση του Υπουργού Π.Ε.Χ.Ω.Δ.Ε. 81813 / 5428 / 2-8-1993 (Φ.Ε.Κ. 647 Β / 30-8-1993).
- Παράρτημα Α «Βασικά στοιχεία συστήματος ανιχνεύσεως πυρκαγιάς» της υπ' αριθμ. 3 / 8-10-1980 Πυροσβεστικής Διάταξης (Φ.Ε.Κ. 20 Β / 19-1-1981).
- Υποδείξεις της Πυροσβεστικής Υπηρεσίας
- Πρότυπα ΕΛΟΤ

A.4. Υποχρεώσεις Διαγωνιζόμενων και Αναδόχου

Κάθε Διαγωνιζόμενος με μόνη την υποβολή της Προσφοράς του αναγνωρίζει ότι οι προαναφερθείσες προδιαγραφές είναι κατάλληλες και επαρκείς για την εκτέλεση του Έργου και ότι αναλαμβάνει κάθε υποχρέωση, κίνδυνο ή συνέπεια που απορρέει από την εφαρμογή τους.

A.5. Δαπάνες Αναδόχου

Όλες οι δαπάνες για την εφαρμογή των όρων του παρόντος Τεύχους και των σχετικών και/ή αναφερόμενων κωδικών/προδιαγραφών/κανονισμών θα βαρύνουν τον Ανάδοχο ασχέτως αν γίνεται ρητή σχετική αναφορά ή όχι.

B. ΣΥΜΠΛΗΡΩΜΑΤΙΚΕΣ ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ

1. ΓΕΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ

1.1 Πεδίο Εφαρμογής – Ορισμοί

Η παρούσα Προδιαγραφή αναφέρεται στο σύνολο του Η/Μ εξοπλισμού, που ενσωματώνεται στο έργο.

Ο εξοπλισμός πρέπει να είναι σύμφωνος με τα ελληνικά και ευρωπαϊκά πρότυπα (ΕΛΟΤ και EN). Η αναφορά στις παρούσες Προδιαγραφές σε άλλα διεθνή πρότυπα (DIN, BS κτλ.), είναι ενδεικτική της επιθυμητής ποιότητας και ο Ανάδοχος μπορεί να εφαρμόσει εναλλακτικά πρότυπα, εφ' όσον αυτά είναι τουλάχιστον ισοδύναμα με την τελευταία έκδοση των αναφερομένων στις παρούσες Προδιαγραφές.

Όλα τα παρόμοια τμήματα του προσφερόμενου ηλεκτρομηχανολογικού εξοπλισμού, πρέπει να είναι του ίδιου εργοστασίου κατασκευής, ήτοι να αποτελούν ομοειδή εξοπλισμό π.χ. αντλίες μεταφορές νερού, δοσομετρικές αντλίες, δικλείδες τύπου σύρτη, δικλείδες τύπου πεταλούδας, παροχόμετρα, ηλεκτρικοί πίνακες κ.ο.κ.

Τα ως άνω ομοειδή εξαρτήματα και εξοπλισμός των διαφόρων τμημάτων του έργου, θα μπορούν να εναλλαχθούν μεταξύ τους (όπου αυτό είναι δυνατό), αντίστοιχη, δε, ευελιξία θα πρέπει να υπάρχει κατά το δυνατό και για τα ανταλλακτικά τους.

1.2 Γενικές απαιτήσεις

Ο εξοπλισμός, θα προέρχεται από αναγνωρισμένους και καταξιωμένους προμηθευτές / κατασκευαστές, οι οποίοι είναι πιστοποιημένοι σύμφωνα με το ISO 9001 ή ισοδύναμο. Ο εξοπλισμός που θα παραδοθεί πρέπει να έχει αποδεικτικά καλής και αξιόπιστης λειτουργίας σε παρόμοια έργα, να είναι ανθεκτικός και απλός στην λειτουργία του, και να παρέχεται στην αγορά επάρκεια ανταλλακτικών.

Ο εξοπλισμός θα πρέπει να ανήκει στην σειρά παραγωγής του κατασκευαστή και να είναι σύμφωνος με τις επιμέρους Προδιαγραφές. Η κατασκευή του πρέπει να έχει ολοκληρωθεί στο εργοστάσιο του προμηθευτή, πριν την αποστολή του στο εργοτάξιο και οι επί τόπου εργασίες θα περιορίζονται στην ανέγερση του εξοπλισμού και σε μικρές μόνο προσαρμογές, οι οποίες είναι απαραίτητες για την εγκατάστασή του.

Ο σχεδιασμός και η κατασκευή όλου του εξοπλισμού θα γίνει σύμφωνα με τους κανόνες της τεχνικής και θα πρέπει να είναι πρώτης εμπορικής ποιότητας. Το φινιρισμά του θα είναι πρώτης εμπορικής ποιότητας και σύμφωνα με την πρόσφατες τεχνολογικές εξελίξεις και πρακτικές.

Όλα τα υλικά που θα χρησιμοποιηθούν πρέπει να είναι τα πλέον κατάλληλα για την εργασία για την οποία προορίζονται, καινούργια και πρώτης εμπορικής ποιότητας, συμβατά μεταξύ τους, χωρίς ελαττώματα και επιλεγμένα για μεγάλη διάρκεια ζωής με την ελάχιστη δυνατή συντήρηση.

Όλα τα εξαρτήματα, που θα έρχονται σε άμεση επαφή με τα χημικά που χρησιμοποιούνται κατά την επεξεργασία, θα πρέπει να είναι ανθεκτικά στην τριβή και στην διάβρωση και να διατηρούν τις ιδιότητες τους χωρίς να υφίστανται γήρανση από τον καιρό, την έκθεση στην ηλιακή ακτινοβολία, ή από οποιαδήποτε άλλη αιτία.

Πρέπει να δοθεί ιδιαίτερη προσοχή για την αποφυγή διάβρωσης που θα οφείλεται στην επαφή διαφορετικών μετάλλων. Όπου είναι απαραίτητο να υπάρχει επαφή μεταξύ διαφορετικών μετάλλων, τα μέταλλα αυτά θα επιλέγονται έτσι ώστε η διαφορά δυναμικού μεταξύ τους στην ηλεκτροχημική σειρά να μην είναι μεγαλύτερη από 0,5 mV. Εάν τούτο δεν είναι δυνατό, οι επιφάνειες επαφής του ενός ή και των δύο μετάλλων θα είναι επιμεταλλωμένες (γαλβανισμένες), ή επεξεργασμένες κατά άλλο τρόπο έτσι ώστε η διαφορά δυναμικού να έχει ελαττωθεί μέσα στα επιτρεπτά όρια, ή εναλλακτικά τα δύο μέταλλα θα είναι μονωμένα μεταξύ τους.

Υλικά και συσκευές που πρόκειται να λειτουργήσουν σε διαβρωτικό ή εκρηκτικό περιβάλλον πρέπει να πληρούν τους προβλεπόμενους από τις αντίστοιχες Τεχνικές Προδιαγραφές, όρους.

Όλα τα εξαρτήματα στερέωσης (μπουλόνια, βίδες, παξιμάδια κτλ.) που βρίσκονται κάτω από την στάθμη του νερού ή σε διαβρωτική ατμόσφαιρα θα πρέπει να είναι ανοξειδωτα κατηγορίας A2 ή A4 σύμφωνα με το ISO 3506. Όλα τα παρόμοια εξαρτήματα πρέπει να είναι απόλυτα εναλλάξιμα και αντικαθιστούμενα, ακριβή και εντός των προδιαγραφόμενων ανοχών, έτσι ώστε τα ανταλλακτικά να μπορούν να τοποθετούνται χωρίς καμία δυσκολία.

Το σύνολο του εξοπλισμού θα πρέπει να λειτουργεί χωρίς υπερβολικούς κραδασμούς και με τον ελάχιστο δυνατό θόρυβο. Όλα τα περιστρεφόμενα μέρη θα είναι καλά ζυγοσταθμισμένα, τόσο στατικά όσο και δυναμικά, έτσι ώστε, όταν περιστρέφονται με τις κανονικές ταχύτητες και φορτίο, να μην παρουσιάζουν κραδασμούς.

Όλα τα μέρη του εξοπλισμού, που μπορεί να υποστούν φθορά ή ζημιές λόγω σκόνης, θα είναι τελειώς κλειστού τύπου με προστατευτικό περίβλημα.

Μηχανήματα που θα είναι τοποθετημένα σε χώρους όπου θα υπάρχει προσωπικό κατά τη διάρκεια των συνήθων διεργασιών λειτουργίας, θα είναι σχεδιασμένα ή θα φέρουν σιγαστήρες έτσι ώστε να εξασφαλίζεται ότι το προσωπικό δεν θα υπόκειται σε περισσότερο από το ισοδύναμο σε στάθμη συνεχούς ήχου των 75 dB (A).

1.3 Συσκευασία και αποστολή

Ο εξοπλισμός, πριν την αποστολή του από το εργοστάσιο του κατασκευαστή στο εργοτάξιο, θα πρέπει να έχει επαρκή προστασία κατά της διάβρωσης και των τυχαίων ζημιών, που μπορεί να προκύψουν κατά την μεταφορά, την αποθήκευση και την ανέγερση του.

Ο Ανάδοχος είναι αποκλειστικά υπεύθυνος για τα παραπάνω και θα πρέπει να προμηθεύσει όλα τα απαραίτητα μέσα και υλικά (κιβώτια συσκευασίας κτλ.) και να λάβει όλα τα αναγκαία μέτρα, έτσι ώστε ο εξοπλισμός να φθάσει στο εργοτάξιο άθικτος και χωρίς ζημιές.

Η συσκευασία θα πρέπει να είναι τέτοια, έτσι ώστε να μπορέσει να αντέξει σε τυχόν κακομεταχειρίσεις κατά την μεταφορά λαμβάνοντας υπόψη και τις πιθανές καθυστερήσεις και να είναι κατάλληλη για αποθήκευση. Όλα τα αντικείμενα θα μαρκάρονται καθαρά, έτσι ώστε να αναγνωρίζονται στον κατάλογο συσκευασίας, που θα βρίσκεται μέσα σε αδιάβροχο φάκελο. Τα κιβώτια θα πρέπει να έχουν σημεία αναγνώρισης, που να συσχετίζεται με τον φάκελο συσκευασίας και να μαρκάρονται με αδιάβροχη μπογιά, ώστε να φαίνεται το βάρος τους και τα σημεία στερέωσης των λαβών.

Οι φλάντζες, οι δικλείδες και τα ειδικά τεμάχια θα πρέπει να προστατεύονται με ξύλινους δίσκους, που θα είναι στερεωμένοι με βοηθητικούς κοχλίες (που όμως δεν θα χρησιμοποιηθούν κατά την εγκατάσταση του εξοπλισμού) ή με άλλα δόκιμα μέσα. Τα διάφορα εξαρτήματα όπως χιτώνια, δακτύλιοι, τσιμούχες, κοχλίες, περικόχλια κτλ., πρέπει να συσκευάζονται σε κιβώτια.

Οι ηλεκτρονόμοι, τα όργανα κτλ. πρέπει να μεταφέρονται στερεωμένοι με κοχλίες ή/και σφιγκτήρες μεταφοράς με ευδιάκριτη σήμανση, ώστε να εμποδίζεται η κίνηση των κινητών μερών τους.

Εξοπλισμός, που προορίζεται για εσωτερική εγκατάσταση, όπως είναι οι ηλεκτρικοί κινητήρες, οι διακόπτες και τα συστήματα ελέγχου, τα όργανα και οι πίνακες, τα στοιχεία μηχανών κτλ., θα πρέπει να είναι καλυμμένα με φύλλα αλουμινίου ή πολυαιθυλενίου, ερμητικά κλεισμένα στις συνδέσεις τους και η συσκευασία θα πρέπει να διαθέτει με κατάλληλο υγροσκοπικό υλικό.

Κάθε κιβώτιο πρέπει να συνοδεύεται από κατάλογο συσκευασίας μέσα σε αδιάβροχο φάκελο. Αντίγραφο του καταλόγου συσκευασίας πρέπει να αποσταλεί στον Εργοδότη, όταν διεκπεραιώνεται η αποστολή του κιβωτίου. Τα κιβώτια πρέπει να μαρκάρονται καθαρά με αδιάβροχη μπογιά, ώστε να φαίνεται το βάρος τους και το σημείο που θα στερεωθούν οι λαβές και πρέπει να φέρουν ανεξίτηλο σημάδι αναγνώρισης που να συσχετίζεται με τον κατάλογο συσκευασίας

Κατά την παραλαβή του εξοπλισμού επί τόπου του έργου, ο Ανάδοχος οφείλει, εάν του ζητηθεί, να ανοίξει το οποιοδήποτε κιβώτιο ή συσκευασία για έλεγχο από τον Εργοδότη και μετά να προβεί ο ίδιος στην επανασυσκευασία του.

Τον εξοπλισμό πρέπει να συνοδεύουν όλα τα όργανα και εξαρτήματα, τα οποία ο κατασκευαστής του έχει περιγράψει στα εγχειρίδια εγκατάστασης και λειτουργίας του εξοπλισμού σαν απαραίτητα για την ασφαλή και αποδοτική λειτουργία του υπόψη εξοπλισμού. Αυτά δεν πληρώνονται ιδιαίτερα

εκτός αν έχει περιγραφεί διαφορετικά στα λοιπά τεύχη. Ο εξοπλισμός πρέπει να συνοδεύεται και με τα ακόλουθα εγχειρίδια και έντυπα (σε ηλεκτρονική ή έντυπη μορφή):

- Εγκατάστασης
- Λειτουργίας
- Συντήρησης
- Ανταλλακτικών

Τα εγχειρίδια μπορεί να είναι και ενοποιημένα μεταξύ τους.

1.4 Κινητήρες - Μειωτήρες

1.4.1 Γενικά

Οι κινητήρες και οι μειωτήρες θα πρέπει να είναι σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στις επιμέρους Προδιαγραφές (ΕΤΕΠ ή/και Συμπληρωματικές Τεχνικές Προδιαγραφές). Εφ' όσον δεν προβλέπονται ιδιαίτερες απαιτήσεις στις επιμέρους Προδιαγραφές ισχύουν τα αναφερόμενα παρακάτω.

1.4.2 Κινητήρες

Οι περιελίξεις των κινητήρων θα είναι κατάλληλες ώστε να λειτουργούν κάτω από τις κλιματολογικές συνθήκες που επικρατούν στο έργο και κατάλληλα συνδεδεμένες ώστε να αντέχουν σε όλες τις συνθήκες λειτουργίας.

Όλοι οι κινητήρες θα μπορούν να αναπτύξουν ροπή εκκίνησης τουλάχιστον ίση με 150% της ροπής υπό πλήρες φορτίο. Σε κάθε περίπτωση πρέπει να περιορίζεται η ροπή εκκίνησης με χρήση κατάλληλων εκκινήτων και μεθόδων εκκίνησης.

Τα τερματικά κυτία των υποβρυχίων κινητήρων θα πρέπει να είναι τελείως υδατοστεγανά. Όλες οι περιστρεφόμενες μηχανές, εκτός από τις πολύ μικρές, θα πρέπει να είναι εφοδιασμένες με εξαρτήματα ανυψώσεώς τους. Οι περιστρεφόμενες ηλεκτρικές μηχανές θα πρέπει επίσης να φέρουν μέσα προστασίας από ατυχήματα, σε περίπτωση επαφής ατόμων με διάφορα κινούμενα ή ηλεκτροφόρα μέρη.

Ο βαθμός προστασίας των κινητήρων θα είναι σύμφωνος με τα οριζόμενα στην EN 60529. Γενικά και εφ' όσον δεν αναφέρεται διαφορετικά στις επιμέρους Προδιαγραφές του εξοπλισμού, κινητήρες που εγκαθίστανται στο ύπαιθρο θα είναι κλειστού τύπου με φυσικό αερισμό ή αυτοαεριζόμενοι και βαθμό προστασίας IP 55. Κινητήρες που εγκαθίστανται σε κλειστούς χώρους θα πρέπει να προστατεύονται κατάλληλα από την υγρασία και να αερίζονται με φυσικό αερισμό ή να είναι αυτοαεριζόμενοι με βαθμό προστασίας IP 44. Κινητήρες που βρίσκονται σε περιβάλλον αναθυμιάσεων (εκρηκτικών αερίων) πρέπει να είναι αντιαεκρηκτικού τύπου, σύμφωνα με την EN 50014.

Τριβείς. Όλες οι περιστρεφόμενες ηλεκτρικές μηχανές, οριζόντιες ή κατακόρυφες, πρέπει να φέρουν τριβείς ικανούς ώστε να αντέχουν σε όλες τις ακτινωτές ή αξονικές ωθήσεις. Οι οριζόντιες ή κατακόρυφες περιστρεφόμενες μηχανές θα πρέπει να φέρουν κυλινδρικούς ή ένσφαιρους τριβείς λιπανόμενους με γράσο. Μεγάλοι κατακόρυφοι κινητήρες θα πρέπει να έχουν αεροψυχώμενους λιπανόμενους τριβείς. Όλοι οι τριβείς θα πρέπει να προστατεύονται εναντίον εισχώρησης σκόνης ή νερού κατά τη λειτουργία τους.

Κραδασμοί. Τα περιστρεφόμενα τμήματα όλων των ηλεκτρικών συσκευών θα πρέπει να είναι δυναμικά και στατικά ζυγοσταθμισμένα.

Θερμική προστασία. Κάθε κινητήρας ισχύος μεγαλύτερης από 5 HP, θα πρέπει να διαθέτει θερμική προστασία, με τρεις ανιχνευτές, ένα για κάθε φάση της περιέλιξης των κινητήρων. Το σύστημα προστασίας θα είναι εγκατεστημένο στον πίνακα του εκκινήτη και θα ελέγχει τις θερμοκρασίες της περιελίξεως, θέτοντας σε λειτουργία βοηθητικά κυκλώματα ή σύστημα κινδύνου στις καθορισμένες θερμοκρασίες.

Πινακίδες. Όλες οι ηλεκτρικές μηχανές θα πρέπει να φέρουν πινακίδες με τα χαρακτηριστικά λειτουργίας της μηχανής όπως π.χ. τάση, τύπο λιπαντικών, μόνωση, μέγιστη θερμοκρασία, κτλ.

Τερματικά. Όλες οι περιστρεφόμενες ηλεκτρικές μηχανές θα πρέπει να είναι εφοδιασμένες με τερματικά κυτία για καλώδια ισχύος, και αισθητήρες ανίχνευσης θερμοκρασίας. Επίσης θα πρέπει να είναι εφοδιασμένες με κατάλληλα τερματικά κυτία γειώσεως.

Ωρομετρητές. Θα υπάρχουν ωρομετρητές που θα αναγράφουν τις ώρες λειτουργίας για όλους του ηλεκτροκινητήρες.

Διακόπτες ασφαλείας. Εφ' όσον ο διακόπτης με τον οποίο διακόπτεται η τάση στον κινητήρα δεν είναι σε απόσταση μέχρι 2 μέτρα και ορατός από τη θέση του κινητήρα, πρέπει να εγκαθίσταται κοντά στον κινητήρα διακόπτης με τον οποίο θα διακόπτεται η τροφοδότηση του ρεύματος στον κινητήρα. Ο διακόπτης αυτός θα είναι τύπου αφαιρετού κλειδιού, ώστε να μπορεί να μανταλώνεται η διακοπή της τροφοδοσίας.

Σε κινητήρες που πρέπει να χειρίζονται κοντά από την εγκατεστημένη φυσική θέση τους το ανωτέρω κυτίο με κλειδί θα διαθέτει επιπλέον και μπουτόν start.

Ισχύς ηλεκτροκινητήρων. Η ισχύς των ηλεκτροκινητήρων πρέπει να υπερκαλύπτει τις απαιτήσεις ισχύος λειτουργίας τη κινούμενης μηχανής και των τυχών βοηθητικών εξαρτημάτων της σύμφωνα με τον ακόλουθο πίνακα. Η συνεχής μέγιστη φόρτιση κάθε κινητήρα θα είναι σύμφωνη με τα αναφερόμενα στον παρακάτω Πίνακα:

Μέγιστη φόρτιση κινητήρα

Κινητήρας	Ισχύς
Κινητήρας ισχύος μέχρι 75 kW	10% μεγαλύτερη ισχύς από την μέγιστη απορροφούμενη υπό οποιαδήποτε συνθήκη λειτουργίας
Κινητήρας ισχύος άνω των 75 kW	5% μεγαλύτερη ισχύς από την μέγιστη απορροφούμενη υπό οποιαδήποτε συνθήκη λειτουργίας

Σε περίπτωση χρήσης ρυθμιστών στροφών, οι στροφές λειτουργίας δεν πρέπει να υπερβαίνουν τις ονομαστικές στροφές του κινητήρα, οι οποίες αντιστοιχούν στην ονομαστική δυναμικότητα του μηχανήματος. Στην περίπτωση που το σημείο λειτουργίας ενός κινητήρα υπερβαίνει τα ονομαστικά του στοιχεία τότε θα πρέπει να υπάρχει κατάλληλη αιτιολόγηση του κατασκευαστή, ο οποίος θα δίνει τα ανώτερα επιτρεπτά όρια και την χρονική διάρκεια της φόρτισης.

1.4.3 Μειωτήρες

Οι μειωτήρες θα είναι εντελώς στεγανοί, στιβαρής κατασκευής και κατάλληλοι για συνεχή και βαριά λειτουργία. Θα φέρουν ένσφαιρους ή κυλινδρικούς τριβείς. Τα ωστικά φορτία θα φέρονται από κατάλληλους ωστικούς κωνικούς τριβείς. Ο σχεδιασμός τους θα πρέπει να εξασφαλίζει την εύκολη επιθεώρηση του εσωτερικού τους και θα πρέπει να διαθέτουν στιβαρούς κρίκους ανύψωσης.

Οι άξονες εισόδου και εξόδου θα στεγανοποιούνται για όλη τη διάρκεια της ζωής τους, ώστε να παρεμποδίζεται η διαφυγή λιπαντικού και η είσοδος σκόνης, άμμου και υγρασίας. Οι οπές ή οι σωλήνες εξαερισμού θα σφραγίζονται ώστε να αποφεύγεται η είσοδος ουσιών που ρυπαίνουν το λιπαντικό.

Οι μειωτήρες θα πρέπει να διαθέτουν υαλόφρακτες θυρίδες ελέγχου της στάθμης ελαίου κατάλληλα προστατευμένες με ενδείξεις για την ανώτερη και κατώτερη στάθμη λειτουργίας και πλήρωσης καθώς επίσης κατάλληλα πώματα πλήρωσης και εκκένωσης.

Η λίπανση των τριβών κτλ. θα γίνεται είτε με σύστημα ψεκασμού είτε με σύστημα βεβιασμένης τροφοδοσίας. Το λιπαντικό που χρησιμοποιείται για το αρχικό γέμισμα και που ορίζεται στις οδηγίες συντήρησης πρέπει να είναι κατάλληλο για παρατεταμένη λειτουργία σε θερμοκρασίες περιβάλλοντος μέχρι 45°C χωρίς να προκαλείται υπερθέρμανση.

Η ψύξη μπορεί να γίνεται δια μεταφοράς από το κέλυφος του μειωτήρα αλλά χωρίς τη βοήθεια πτερυγίων ψύξεως ή ανεμιστήρων. Άλλα κατάλληλα μέσα ψύξης θα εξασφαλίζονται ανάλογα με την εφαρμογή. Το εξωτερικό του μειωτήρα θα είναι απαλλαγμένο από σκόνη ή από ουσίες που μαζεύουν υγρασία.

Στην πινακίδα χαρακτηριστικών των μειωτήρων πρέπει να αναγράφονται τα στοιχεία του κατασκευαστή οι ονομαστικές ταχύτητες των αξόνων, η ισχύς εξόδου και η μέγιστη επιτρεπτή θερμοκρασία περιβάλλοντος.

1.4.4 Προφυλακτήρες

Κατάλληλοι προφυλακτήρες θα τοποθετηθούν σε όλους τους μηχανισμούς κίνησης. Όλα τα εξαρτήματα που περιστρέφονται ή εκτελούν παλινδρομικές κινήσεις, οι ιμάντες κίνησης κτλ., θα προφυλάσσονται με τρόπο που ικανοποιεί την Υπηρεσία και εξασφαλίζει την ασφάλεια τόσο του προσωπικού λειτουργίας όσο και του προσωπικού συντήρησης. Οι προφυλακτήρες πρέπει να είναι κατάλληλης και στιβαρής κατασκευής και εύκολα μετακινήσιμοι, ώστε να υπάρχει πρόσβαση στον εξοπλισμό χωρίς να χρειάζεται πρώτα να αφαιρεθεί ή να μετακινηθεί κανένα από τα βασικά στοιχεία του.

1.5 Εργαλεία – Λιπαντικά - Ανταλλακτικά

1.5.1 Γενικά

Ο Ανάδοχος οφείλει να προμηθεύσει μαζί με τον εξοπλισμό εργαλεία, λιπαντικά και ανταλλακτικά τα οποία είναι απαραίτητα για την συντήρηση και την λειτουργία όλου του εγκαθιστάμενου εξοπλισμού. Τα παραπάνω θα πρέπει να καλύπτουν την περίοδο δοκιμών καθώς και την λειτουργία των έργων από τον Ανάδοχο.

Ο Ανάδοχος θα παραδώσει ένα λεπτομερή πίνακα των λιπαντικών, εργαλείων και ανταλλακτικών που είναι απαραίτητα για την απρόσκοπτη λειτουργία του έργου.

Μετά το πέρας της λειτουργίας από τον Ανάδοχο, ο Ανάδοχος θα πρέπει να παραδώσει μία σειρά καινούργιων ανταλλακτικών και τα απαιτούμενα λιπαντικά που θα επαρκούν για λειτουργία ενός (1) επιπλέον έτους από το πέρας της ως άνω λειτουργίας.

1.5.2 Εργαλεία

Ο Ανάδοχος θα παραδώσει μέσα σε μεταλλικό κουτί με κλειδαριά δύο πλήρεις σειρές χαλύβδινων κλειδιών κατάλληλων για όλα τα περικόχλια του εξοπλισμού, περιλαμβανομένων και των κοχλιών πακτώσεως και των κοχλιών των συνδέσμων. Από τις σειρές αυτές η μία θα έχει ανοικτά κλειδιά και η άλλη κλειστά τύπου δακτυλίου. Θα παραδώσει επίσης κάθε άλλο ειδικό εργαλείο, π.χ. εξολκείς κτλ. που απαιτείται για τη γενική συντήρηση του εξοπλισμού καθώς και ένα γρασαδόρο χεριού για κάθε είδος λιπαντικού.

1.5.3 Λιπαντικά

Ο Ανάδοχος θα παραδώσει τα προτεινόμενα λιπαντικά και αναλώσιμα υλικά, σε ποσότητες που θα επαρκούν μέχρι και το τέλος της περιόδου δοκιμαστικής λειτουργίας.

Θα πρέπει να χρησιμοποιηθούν οι ελάχιστοι δυνατοί τύποι και διαβαθμίσεις λιπαντικών, οι οποίοι πρέπει να είναι τυποποιημένοι και εύκολα διαθέσιμοι στην τοπική αγορά. Σε τεμάχια του Η/Μ εξοπλισμού για τα οποία ο κατασκευαστής δίνει πίνακα εγκεκριμένων λιπαντικών - αντιψυκτικών - γράσων, θα πρέπει τα χρησιμοποιούμενα λιπαντικά να είναι σύμφωνα με τα προτεινόμενα. Επιπλέον, ο προμηθευτής λιπαντικών πρέπει να είναι πιστοποιημένος κατά ISO.

Οι γρασαδόροι θα έχουν σφαιρική κεφαλή και πρέπει να βρίσκονται σε προσιτές θέσεις. Όπου μπορούν να συγκεντρωθούν πολλά σημεία γρασαρίσματος, θα στερεωθούν σε πλάκα συστοιχίας, σταθερής κατασκευής και κάθε σημείο λίπανσης θα σημειώνεται με ευκρινή επιγραφή. Μόνιμη και ευκρινή επιγραφή πρέπει να έχει και κάθε συσκευή λίπανσης.

Θα πρέπει να προβλεφθούν διατάξεις για την αποτροπή της υπερλίπανσης. Η λίπανση με γράσο, θα γίνεται κατά προτίμηση με πίεση και με σύστημα που δεν απαιτεί ρύθμιση και επαναγόμευση πάνω από μία φορά την εβδομάδα.

Τα δοχεία, που θα περιέχουν το λιπαντικό θα έχουν δείκτες στάθμης από γυαλί και όπου αυτό δεν είναι εφικτό, βέργα στάθμης. Θα πρέπει να εξασφαλισθεί ότι οι δείκτες θα είναι εύκολα ορατοί από την στάθμη εργασίας και θα δείχνουν την στάθμη σε όλες τις θερμοκρασίες, που πιθανόν να επικρατούν κατά την λειτουργία του υπ' όψη εξοπλισμού.

Οι δείκτες θα μπορούν να αποσυναρμολογούνται εύκολα για καθαρισμό.

Μετά το πέρας της λειτουργίας της εγκατάστασης από τον Ανάδοχο, όλα τα μηχανήματα και ο επιμέρους εξοπλισμός πρέπει να είναι πλήρης με καινούργια λιπαντικά.

1.5.4 Ανταλλακτικά

Τα ανταλλακτικά πρέπει να είναι καινούργια, αχρησιμοποίητα και ανταλλάξιμα με τα τεμάχια που πρόκειται να αντικαταστήσουν, και θα φέρουν εμφανείς ενδείξεις με την περιγραφή τους και τον προορισμό τους.

Πριν από την εγκατάσταση του εξοπλισμού, ο Ανάδοχος σε συνεργασία με τον προμηθευτή του εξοπλισμού, πρέπει να ετοιμάσει λεπτομερή κατάλογο με τα απαιτούμενα για την λειτουργία των εγκαταστάσεων ανταλλακτικών και αναλωσίμων σε ετήσια βάση και θα αναφέρει τυχόν απαιτήσεις για μακροπρόθεσμες σημαντικές επισκευές και θα υποδείξει τις ανάγκες για την αντικατάσταση/χρησιμοποίηση ανταλλακτικών πέραν των ανωτέρω.

Τα ανταλλακτικά πρέπει να είναι συσκευασμένα σε ξύλινα κιβώτια κατά τρόπο κατάλληλο για μακροχρόνια αποθήκευση κάτω από τις κλιματολογικές συνθήκες που επικρατούν στην περιοχή των εγκαταστάσεων, και να έχουν επαρκή προστασία κατά της διάβρωσης, της υγρασίας, της θερμοκρασίας, των μυκήτων, των επιβλαβών ζώων και των εντόμων.

Στα κιβώτια θα είναι ανεξίτηλα μαρκαρισμένα στα Ελληνικά το ακριβές περιεχόμενο τους. Τα κιβώτια πρέπει να είναι κατάλληλα σχεδιασμένα ώστε να διευκολύνει το άνοιγμα χωρίς να χρειάζεται αντικατάσταση της συσκευασίας.

Όταν σε κιβώτιο έχουν συσκευασθεί περισσότερα από ένα ανταλλακτικά θα υπάρχει στο εξωτερικό του γενική περιγραφή του περιεχομένου και μέσα λεπτομερής κατάλογος.

1.6 Εγκατάσταση εξοπλισμού

1.6.1 Γενικά

Η εγκατάσταση θα πρέπει να είναι σύμφωνη με τις επιμέρους Προδιαγραφές και τις οδηγίες του κατασκευαστή.

Για τον σκοπό αυτό ο Ανάδοχος θα πρέπει να περιλάβει στην προσφορά του τις υπηρεσίες του κατασκευαστή του εξοπλισμού για την παρακολούθηση της συναρμολόγησης, ανέγερσης και την θέση του σε αποδοτική λειτουργία.

1.6.2 Αποθήκευση του εξοπλισμού στο εργοτάξιο

Ο Ανάδοχος με δικά του μέσα και ευθύνη θα εξασφαλίσει επαρκή χώρο για την αποθήκευση του εξοπλισμού μετά την άφιξη του στο εργοτάξιο. Για τον σκοπό αυτό ο Ανάδοχος πρέπει να ετοιμάσει κατάλληλο πρόγραμμα παραδόσεων, ώστε η εγκατάσταση των διαφόρων εξαρτημάτων και του εξοπλισμού να είναι συμβατή με τους διατιθέμενους χώρους αποθήκευσης στο εργοτάξιο.

Η Υπηρεσία θα εξετάσει τους διατιθέμενους χώρους αποθήκευσης και θα συμφωνήσει με τον τρόπο και τη σειρά που θα ακολουθήσει η εγκατάσταση, ώστε ο εξοπλισμός να μπορεί να εγκαθίσταται με τις λιγότερες δυνατές παρενοχλήσεις και καθυστερήσεις, ακολουθώντας το γενικό πρόγραμμα κατασκευής.

Τα μέσα αποθήκευσης θα πρέπει γενικά να συμφωνούν με τις παρακάτω απαιτήσεις :

- Η μεταφορά και αποθήκευση των διαφόρων αντικειμένων πρέπει να γίνεται με τέτοιο τρόπο ώστε να μην υποβάλλονται σε υπερβολικές καταπονήσεις και να μην φθείρονται τα προστατευτικά τους επιχρίσματα και φινιρίσματα. Επίσης, θα τηρηθούν οι οδηγίες μεταφοράς και αποθήκευσης του κατασκευαστή, όπου αυτές υφίστανται.
- Ο εξοπλισμός πρέπει να αποθηκεύεται σε καθαρό, καλά αεριζόμενο και χωρίς υγρασία στεγασμένο χώρο.
- Τα αποθηκευόμενα αντικείμενα πρέπει να είναι κατάλληλα διατεταγμένα, ώστε να διευκολύνεται η ανεύρεση τους και να προστατεύονται από φθορές.
- Τα στοιβαγμένα αντικείμενα πρέπει να προστατεύονται από φθορές και να προβλεφθούν κατάλληλα στηρίγματα για την κατανομή του φορτίου.

- Η μεταφορά και αποθήκευση των διαφόρων αντικειμένων πρέπει να γίνεται με τέτοιο τρόπο ώστε να μην υποβάλλονται σε υπερβολικές καταπονήσεις και να μην φθείρεται η βαφή και το φινίρισμα τους.
- Όλα τα περιστρεφόμενα μηχανικά μέρη θα πρέπει να είναι καλυμμένα.
- Οι πλαστικοί σωλήνες θα πρέπει να προστατεύονται από την ηλιακή ακτινοβολία.
- Τα μεταλλικά αντικείμενα δεν πρέπει να αποθηκεύονται απ' ευθείας πάνω στο έδαφος.

1.6.3 Εξαρτήματα στερέωσης

Τα μπουλόνια, οι βίδες και α παξιμάδια πρέπει να έχουν καλό φινίρισμά και αντοχή κατά της διάβρωσης όση και τα υλικά το οποία θα στερεώσουν. Στις περιπτώσεις που θα έρθουν σε επαφή διαφορετικά μέταλλα, πρέπει να χρησιμοποιηθούν κατάλληλες μονωτικές ροδέλες και περικόχλια.

Όπου υπάρχει κίνδυνος διάβρωσης, τα μπουλόνια και οι ακέφαλοι κοχλίες θα σχεδιαστούν, ώστε η τάση που εφαρμόζεται στο μπουλόνι και τα παξιμάδι να μην υπερβαίνει το μισό της τάσης του κρίσιμου σημείου ελαστικότητας του υλικού σε όλες τις συνθήκες εφαρμογής.

Όπου είναι απαραίτητο, πρέπει να χρησιμοποιούνται κατάλληλα συστήματα ασφάλισης και αντιδονητικές διατάξεις. Μπουλόνια αγκύρωσης τύπου διαστολής ή ρητίνης για στηρίξεις σε σκυρόδεμα θα πρέπει να έχουν ανοχή απόσχισης όχι μικρότερη από την αντοχή εφελκυσμού του μπουλονιού.

Όλα τα μπουλόνια, παξιμάδια και οι βίδες που πρόκειται να ρυθμίζονται ή αφαιρούνται συχνά κατά την διάρκεια συντηρήσεων και επισκευών καθώς και αυτά που έχουν διάμετρο μικρότερη από M14 θα είναι από ανοξείδωτο χάλυβα.

Όλα τα εξαρτήματα στερέωσης (μπουλόνια, βίδες, παξιμάδια κτλ.) που βρίσκονται κάτω από την στάθμη του νερού ή σε διαβρωτική ατμόσφαιρα θα πρέπει να είναι ανοξείδωτα κατηγορίας A2 ή A4 σύμφωνα με το ISO 3506.

Όλα τα εξαρτήματα στερέωσης πρέπει να είναι εμφανώς μαρκαρισμένα για να εξασφαλισθεί η σωστή επιτόπια συναρμολόγηση.

Στις περιπτώσεις που μπουλόνια περνούν από φέροντα μέλη κατασκευών θα χρησιμοποιούνται κωνικές ροδέλες (taper washers), ώστε να εξασφαλισθεί ότι δεν θα μεταδίδεται ροπή κάμψης στο μπουλόνι.

1.6.4 Ζημιές και μη ικανοποιητική εργασία από τρίτους

Ο Ανάδοχος πρέπει να εξασφαλίσει ότι ο εξοπλισμός, που θα προμηθεύσει, θα τύχει της σωστής μεταχείρισης από το προσωπικό του.

Για οποιαδήποτε μη ικανοποιητική εργασία, κακή τεχνική πρακτική, κακομεταχείριση ή ζημιές στον εξοπλισμό, ο Ανάδοχος φέρει την αποκλειστική και πλήρη ευθύνη και οφείλει να ενημερώσει άμεσα την Υπηρεσία.

1.6.5 Ανέγερση εξοπλισμού

Ο Ανάδοχος θα φροντίσει ο ίδιος για την εκφόρτωση του εξοπλισμού που έχει μεταφερθεί στο Εργοτάξιο ή στις αποθήκες και θα είναι υπεύθυνος για κάθε ζημιά που πιθανόν θα υποστεί.

Πριν αρχίσει την εργασία του, ο Ανάδοχος πρέπει να μελετήσει τις συνθήκες και να έρθει σε συνεννόηση με την Υπηρεσία ώστε η εγκατάσταση του εξοπλισμού να γίνει χωρίς να παρενοχλούνται υπάρχοντα έργα επεξεργασίας. Ο Ανάδοχος πρέπει να παραδώσει στο εργοτάξιο τα τεμάχια που θα ενσωματωθούν στα έργα πολιτικού μηχανικού πριν από την εγκατάσταση του κυρίως εξοπλισμού.

Γενικά η εγκατάσταση του εξοπλισμού πρέπει να γίνει σύμφωνα με την καλύτερη σύγχρονη πρακτική και μεθόδους και σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή του αντίστοιχου εξοπλισμού.

Τα παραπάνω θα πρέπει να είναι στην Ελληνική γλώσσα ή στην Αγγλική εάν ο εξοπλισμός εισάγεται στην Ελλάδα.

Για την ανέγερση του εξοπλισμού, ο Ανάδοχος πρέπει να διαθέσει το απαραίτητο ειδικευμένο προσωπικό, να διαθέσει τον αναγκαίο βοηθητικό εξοπλισμό όπως π.χ. γερανούς, παλάγκα, αναρτήρες,

συνδετήρες, μέγγκενες, χωροβάτες, όργανα δοκιμών, μονάδες συγκόλλησης, μονάδες οξυγόνου - ασετιλίνης, καθώς και όλα τα αναλώσιμα υλικά και γενικά οτιδήποτε παρόμοιο υλικό, το οποίο είναι απαραίτητο για την ανέγερση, τις επιτόπιες δοκιμές και την θέση σε λειτουργία.

Ο εγκαθιστάμενος εξοπλισμός πρέπει να είναι αλφαδιασμένος και ευθυγραμμισμένος, ώστε να ικανοποιεί τις απαιτήσεις και τις ανοχές του κατασκευαστή. Θα πρέπει να χρησιμοποιηθούν επαρκή προσωρινά παρεμβύσματα, στηρίγματα κτλ., για να διευκολυνθεί η ανέγερση και η ευθυγράμμιση του και να εξασφαλιστεί ότι θα παραμείνει αμετακίνητος κατά την τοποθέτηση του κονιάματος, του σκυροδέματος ή τις επιχωματώσεις.

Αφού ο εξοπλισμός αλφαδιασθεί και ευθυγραμμισθεί, θα γίνει τελική επιθεώρηση από την Υπηρεσία και θα δοθεί γραπτή έγκριση για να αρχίσει η "ενσωμάτωση" του εξοπλισμού (σκυροδέτηση εδράνων, πλίνθοι στήριξης, επιχωματώσεις κτλ.).

1.6.6 Πινακίδες αναγνώρισης εξοπλισμού

Κάθε επιμέρους εξάρτημα του εξοπλισμού πρέπει να έχει μόνιμα στερεωμένη, σε εμφανή θέση, πινακίδα αναγνώρισης ανθεκτική στις καιρικές συνθήκες, πάνω στην οποία θα έχουν τυπωθεί ή χαραχθεί από τον κατασκευαστή οι ακόλουθες τουλάχιστον πληροφορίες:

- Όνομα και διεύθυνση κατασκευαστή
- Ονομασία εξαρτήματος
- Αύξων αριθμός της κατασκευής, στοιχεία αναφοράς κατασκευής και /ή εργασίας.
- Ισχύς ή άλλα σχετικά χαρακτηριστικά στοιχεία.

Όλα τα εξαρτήματα του εξοπλισμού που χρησιμεύουν για ένδειξη, συναγερμό και έλεγχο θα φέρουν κατάλληλες πληροφορίες σχετικά με το ρόλο τους, τον τρόπο και τον τομέα λειτουργίας τους.

2. ΑΝΤΙΔΙΑΒΡΩΤΙΚΗ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΜΕΤΑΛΛΙΚΩΝ ΕΠΙΦΑΝΕΙΩΝ

Έχουν εφαρμογή η ΕΤΕΠ 1501-08-07-02-01 "Αντιδιαβρωτική προστασία σιδηροκατασκευών υδραυλικών έργων" και η ΕΤΕΠ 1501-03-10-03-00 "Αντιδιαβρωτική προστασία και βαφή χαλύβδινων επιφανειών".

Ο Ανάδοχος έχει την ευθύνη για την επιλογή και την εφαρμογή κατάλληλης αντιδιαβρωτικής προστασίας σε όλες τις μεταλλικές επιφάνειες, βάσει των προαναφερόμενων.

Στην περίπτωση που η εφαρμοζόμενη αντιδιαβρωτική προστασία δεν είναι σύμφωνη με τις ως άνω προδιαγραφές, ο Ανάδοχος οφείλει με δαπάνες του να προβεί στις όποιες αντικαταστάσεις ή αποκαταστάσεις απαιτούνται για την προσαρμογή στις προδιαγραφές αυτές.

3. ΣΩΛΗΝΩΣΕΙΣ ΚΑΙ ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΑ ΔΙΚΤΥΩΝ

3.1 Πεδίο Εφαρμογής - Ορισμοί

Η παρούσα Προδιαγραφή αναφέρεται στις σωληνώσεις και τα εξαρτήματα των δικτύων που βρίσκονται εντός των ορίων αντλιοστασίων, δεξαμενών, κτιρίων και λοιπών δομικών έργων, στα ειδικά τεμάχια των σωληνώσεων αυτών (γωνίες, ταυ, συστολές/διαστολές κ.λπ.), το διακοπτικό υλικό (δικλείδες, αντεπίστροφα, εξαρμωτικά κτλ.), καθώς επίσης και στους μεταδότες κίνησης.

Επισημαίνεται ότι οι σωληνώσεις των δικτύων πεδίου (εξωτερικές υπόγειες σωληνώσεις) καλύπτονται από τις σχετικές προδιαγραφές έργων πολιτικού μηχανικού (Τεύχος 5.1. Γενικές Προδιαγραφές έργων Πολιτικού Μηχανικού).

Η ονομαστική πίεση του διακοπτικού υλικού (δικλείδες, αντεπίστροφα, εξαρμωτικά κτλ.), θα είναι κατ'ελάχιστο αντίστοιχη με την ονομαστική πίεση των σωληνώσεων και σε κάθε περίπτωση όχι μικρότερη από 16atm (εκτός αν αναφέρεται μεγαλύτερη ονομαστική πίεση στην Τ.Σ.Υ. ή αν απαιτείται μεγαλύτερη πίεση βάσει της μελέτης εφαρμογής του αναδόχου).

Εφόσον δεν ορίζεται διαφορετικά στην Τ.Σ.Υ., ισχύουν τα ακόλουθα για τις σωληνώσεις και το διακοπτικό υλικό εντός των ορίων των κατασκευών:

- Οι σωληνώσεις διακίνησης ανεπεξέργαστου και επεξεργασμένου νερού και τα ειδικά τεμάχια (γωνίες, ταυ, συστολές/διαστολές κ.λπ.) θα κατασκευαστούν είτε από χαλυβδοσωλήνες γαλβανισμένους εν θερμώ, είτε από ανοξείδωτο χάλυβα AISI 304 κατ'ελάχιστο. Σε περίπτωση μεταλλικών σωλήνων στο διυλιστήριο και στις δεξαμενές νερού του εξωτερικού υδραγωγείου οι οποίοι βρίσκονται εντός υγρών (ανεπεξέργαστο νερό, επεξεργασμένο νερό, λάσπη κ.λπ.), τότε θα είναι υποχρεωτικώς κατασκευασμένοι από ανοξείδωτο χάλυβα AISI 304 κατ'ελάχιστο.
- Οι σωληνώσεις, τα ειδικά τεμάχια και το ειδικό διακοπτικό υλικό των δικτύων των φίλτρων διύλισης του διυλιστηρίου, καλύπτονται από τις τεχνικές προδιαγραφές που περιλαμβάνονται στην Τ.Σ.Υ.
- Οι σωληνώσεις διακίνησης χημικών, τα ειδικά καθώς το διακοπτικό υλικό θα είναι από κατάλληλο υλικό συμβατό με το διακινούμενο χημικό, όπως από PVDF, PE ή PVC. Ειδική επισήμανση πραγματοποιείται, για την συμβατότητα και την καταλληλότητα των επιλεγόμενων υλικών των δικτύων διακίνησης του δ. H₂SO₄ στο διυλιστήριο, τα οποία ανάλογα με την πυκνότητα του δ/τος του H₂SO₄, δύναται να είναι είτε από χάλυβα ή είτε από κατάλληλα πλαστικά υλικά.
- Οι δικλείδες απομόνωσης του έργου στα δίκτυα του ανεπεξέργαστου νερού, του επεξεργασμένου νερού και στα δίκτυα υπερχείλισης – εκκένωσης των δεξαμενών νερού θα είναι τύπου σύρτη.
- Για το λοιπό διακοπτικό υλικό (δικλείδες, αντεπίστροφα, εξαρμωτικά κ.λπ.) και υδραυλικά εξαρτήματα σε σχέση με το πεδίο εφαρμογής τους, ισχύουν τα αναφερόμενα στη συνέχεια της παρούσας συμπληρωματικής προδιαγραφής.

Επισημαίνεται ότι όλες οι σωληνώσεις και τα υδραυλικά εξαρτήματα (βαλβίδες κ.λπ.) με τις κατά περίπτωση προστατευτικές επιστρώσεις τους, που έρχονται σε επαφή πόσιμο νερό θα συνοδεύονται με σχετικό πιστοποιητικό καταλληλότητας.

3.2 Υλικά

3.2.1 Σωλήνες

3.2.1.1 Χαλύβδινοι σωλήνες

3.2.1.1.1 Σωλήνες από χάλυβα γαλβανισμένοι εν θερμώ

Χαλυβδοσωλήνες γαλβανισμένοι εν θερμώ μπορούν να χρησιμοποιηθούν για τη διακίνηση ανεπεξέργαστου νερού, επεξεργασμένου νερού, καθώς και αέρα και λάσπης στο διυλιστήριο.

Οι χαλυβδοσωλήνες θα είναι χωρίς ραφή και σύμφωνα με τα πρότυπα EN 10220 / EN 10216-1.

Οι σωληνώσεις και τα ειδικά τους τεμάχια θα είναι γαλβανισμένες εν θερμώ, σύμφωνα με το πρότυπο με το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN ISO 1461 ή το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 10240. Το πάχος της επικάλυψης θα είναι τουλάχιστον 75 μm.

Οι φλάντζες θα είναι γενικά σύμφωνες με την EN 1514-1 έως 4. Οι καμπύλες θα είναι σύμφωνες με την EN 10253, κατηγορίας 3 (R=1,5D).

Τα τμήματα των σωληνώσεων που θα εγκατασταθούν σε ένα τμήμα του έργου θα είναι προκατασκευασμένα και προσυναρμολογημένα μαζί με τα ειδικά τους τεμάχια και θα γαλβανίζονται εν θερμώ πριν τη μεταφορά τους στο έργο, ώστε να εξασφαλισθεί ότι όλες οι ραφές στις συνδέσεις σωλήνων μεταξύ τους ή με φλάντζες θα είναι προστατευμένες. Οι ενώσεις των επιμέρους τμημάτων της συνολικής σωληνώσεως επί τόπου του έργου θα γίνεται μέσω των ενσωματωμένων στη φλάντζων.

Οι κοχλίες και τα περικόχλια, που θα χρησιμοποιηθούν πρέπει να είναι σύμφωνα με την EN 1515-1 και τα υλικά κατασκευής θα πρέπει να ικανοποιούν κατ'ελάχιστον τα παρακάτω:

- Χάλυβας γαλβανισμένος εν θερμώ, στην περίπτωση που η κοχλιοσύνδεση δεν έρχεται σε επαφή με υγρό.

- Χάλυβας ανοξείδωτος κατηγορίας A2 (AISI 304) σύμφωνα με το ISO 3506, στην περίπτωση που η κοχλιοσύνδεση έρχεται σε επαφή με υγρό.

Τα πάχη των αγωγών θα καθοριστούν, ώστε να εξασφαλίζεται αντοχή για την μέγιστη πίεση λειτουργίας της σωληνογραμμής, περιλαμβανομένης και της πίεσης πλήγματος.

Σε κάθε περίπτωση, τα ελάχιστα πάχη των χαλυβδοσωλήνων χωρίς ραφή του έργου θα είναι σύμφωνα με τα μεγέθη του ακόλουθου πίνακα (γκάμα διαμέτρων έως και DN 400):

Διαστάσεις και ελάχιστα πάχη χαλυβδοσωλήνων (e)

DN		DEX	e
mm	in	mm	mm
40	1 ½	40,30	3,20
50	2	60,30	3,60
65	2 ½	76,10	3,60
80	3	88,90	4,00
100	4	114,30	4,00
125	5	139,70	4,50
150	6	168,30	5,00
200	8	219,10	6,30
250	10	273,00	6,30
300	12	323,90	7,10
350	14	355,60	8,00
400	16	406,40	8,80

Επισημαίνεται ότι για τις θερμογαλβανισμένες σωληνώσεις, δεν απαιτείται πρόσθετη αντιδιαβρωτική προστασία βάσει της ΕΤΕΠ 1501-08-07-02-01.

3.2.1.1.2 Σωλήνες από ανοξείδωτο χάλυβα

Σωλήνες από ανοξείδωτο χάλυβα μπορούν να χρησιμοποιηθούν σε κάθε θέση του έργου, με εξαίρεση τα δίκτυα χημικών.

Όταν οι χαλύβδινες σωληνώσεις είναι πλήρως εμβαπτισμένες σε υγρά (εξαιρούμενων χημικών και διαβρωτικών υγρών), τότε θα είναι υποχρεωτικώς κατασκευασμένες από ανοξείδωτο χάλυβα.

Η ποιότητα του ανοξείδωτου χάλυβα θα είναι κατ'ελάχιστο AISI 304.

Τα στηρίγματα και τα μικροϋλικά στήριξης των ανοξείδωτων σωλήνων θα είναι αντίστοιχης ποιότητας με τον σωλήνα, ήτοι από ανοξείδωτο χάλυβα ποιότητας A2 (AISI 304) ή υψηλότερης, σύμφωνα με το ISO 3506.

Οι φλάντζες θα είναι γενικά σύμφωνες με το EN 1514-1 έως 4.

Οι εργασίες συγκόλλησης ανοξείδωτων σωλήνων και εξαρτημάτων επιτόπου του έργου θα πραγματοποιούνται υποχρεωτικώς από εξειδικευμένο και πιστοποιημένο συνεργείο.

Οι καμπύλες θα είναι σύμφωνες με την EN 10253, κατηγορίας 3 (R=1,5D).

Τα ελάχιστα πάχη των ανοξείδωτων σωλήνων του έργου θα είναι σύμφωνα με τα μεγέθη του ακόλουθου πίνακα (γκάμα διαμέτρων έως και DN 400):

Διαστάσεις και ελάχιστα πάχη ανοξείδωτων σωλήνων (e)

DN		DEX	e
mm	in.	mm	mm
40	1 ½	48,30	2,60
50	2	60,30	2,60
65	2 ½	76,10	2,60

DN		DEX	e
mm	in.	mm	mm
80	3	88,90	3,00
100	4	114,30	3,00
125	5	139,70	3,00
150	6	168,30	3,00
200	8	219,10	3,00
250	10	273,00	3,00
300	12	323,90	3,00
350	14	355,60	3,00
400	16	406,40	3,00

3.2.1.2 Γαλβανισμένοι σωλήνες δικτύου πυρόσβεσης

Οι υπέργειες σωλήνες (ή και οι υπόγειες) των δικτύων πυρόσβεσης θα είναι γαλβανισμένοι σιδηροσωλήνες σύμφωνα με το πρότυπο EN 10255, σειράς M (medium – πράσινη ετικέτα).

Τα στηρίγματα των σωληνών θα είναι επίσης από χάλυβα γαλβανισμένο εν θερμώ.

3.2.1.3 Σήμανση σωληνώσεων

Οι εμφανείς σωληνώσεις, συμπεριλαμβανομένων των ανοξειδωτων σωληνώσεων, θα έχουν χρωματισμένες πινακίδες που θα αναγράφουν το υλικό και το πάχος ή την κλάση τους.

Ειδικότερα για τις σωληνώσεις του διυλιστηρίου, των αντλιοστασίων μεταφοράς νερού, καθώς και βανοστασίων των δεξαμενών νερού, ισχύουν τα εξής:

- Οι πινακίδες θα έχουν βέλη που θα δείχνουν την κατεύθυνση ροής μέσα στις σωληνώσεις ή, εναλλακτικά, τα βέλη θα σημειώνονται ευκρινώς πάνω στη σωληνώση με ανεξίτηλο τρόπο.
- Οι πινακίδες θα τοποθετούνται δίπλα σε φλάντζα ή σε σύνδεσμο αποσυναρμολόγησης και στα σημεία που η σωληνώση περνάει μέσα από τοίχοποιία (και από τις δύο πλευρές του τοίχου, δάπεδα, διασχίζει εισόδους ή άλλες προσβάσεις και κατά διαστήματα, σε σωληνώσεις όπου έχουν μεγάλο μήκος).

Οι πινακίδες θα είναι πλαστικές και κατάλληλου μεγέθους ώστε να είναι ευκρινής η ανάγνωση από απόσταση 2 μέτρων, θα στερεώνονται δε με ανοξειδωτο σύρμα η βίδες πάνω στις σωλήνες.

3.2.2 Δικλείδες - Εξαρτήματα

Οι δικλείδες (αναφέρονται και ως βάνες η βαλβίδες) και τα λοιπά εξαρτήματα θα είναι κατάλληλα για την μέγιστη πίεση λειτουργίας του συστήματος περιλαμβανομένων και της πίεσης πλήγματος. Όλα τα υλικά θα είναι πιστοποιημένα για τη χρήση που εφαρμόζονται.

Ειδικότερα, ο προσφερόμενος εξοπλισμός των δικλείδων θα είναι, υποχρεωτικώς, εναρμονισμένος και πιστοποιημένος με τις ισχύουσες ΕΤΕΠ και τα πρότυπα EN.

Τέλος, όλες οι δικλείδες του ίδιου τύπου θα πρέπει υποχρεωτικώς να είναι του ίδιου κατασκευαστή.

3.2.2.1 Συρταρωτές δικλείδες (Gate valves)

Οι συρταρωτές δικλείδες θα είναι σύμφωνες με την ΕΤΕΠ 1501-08-06-07-02 «Δικλείδες χυτοσιδηρές συρταρωτές».

Στην περίπτωση που οι δικλείδες τοποθετηθούν σε χαμηλά σημεία, θα πρέπει να έχουν ράβδο προέκτασης με κατάλληλα στηρίγματα, ώστε να είναι δυνατή η λειτουργία της δικλείδας από το επίπεδο εργασίας.

3.2.2.2 Δικλείδες πεταλούδας (Butterfly valves)

Οι δικλείδες πεταλούδας θα είναι σύμφωνες με την ΕΤΕΠ 1501-08-06-07-03 «Δικλείδες τύπου πεταλούδας».

3.2.2.3 Διατάξεις χειρισμού δικλείδων εν επιχώσει

Θα προβλεφθούν για τον χειρισμό δικλείδων (οι οποίες θα είναι τύπου σύρτη) μόνο σε ειδικές περιπτώσεις (π.χ. στενότητας χώρου που δεν επιτρέπει την κατασκευή φρεατίων ξηρού τύπου για την εγκατάσταση της δικλείδας) και σε δίκτυα σωληνώσεων επεξεργασμένου νερού με ονομαστική διάμετρο δικλείδας όχι μεγαλύτερη από DN 150, κατόπιν σχετικής υπόδειξης από τον ανάδοχο και σύμφωνης γνώμης της Διευθύνουσας Υπηρεσίας.

Η διάταξη για το χειρισμό δικλείδας εν επιχώσει, θα αποτελείται από:

- Την κεφαλή εισόδου του κλειδιού χειρισμού της βάνας (bouche à clé). Η βάνα θα είναι τύπου σύρτη.
- Το σωλήνα σύνδεσης - επικοινωνίας της κεφαλής με τη βάνα (tube allongé) και την τηλεσκοπική διάταξη χειρισμού της δικλείδας.

Το φρεάτιο της κεφαλής επί του οδοστρώματος θα είναι κατασκευασμένο από ελατό χυτοσίδηρο ποιότητας GG-25.

Η τηλεσκοπική διάταξη (telescopic stem) θα είναι από χάλυβα γαλβανισμένο εν θερμώ.

Ο σωλήνας σύνδεσης - επικοινωνίας θα είναι από PE ή άλλο κατάλληλο υλικό.

Κατά τα λοιπά για τις δικλείδες, ισχύει η ΕΤΕΠ 1501-08-06-07-02 «Δικλείδες χυτοσιδηρές συρταρωτές».

3.2.2.4 Μαχαιρωτές δικλείδες (Knife valves)

Οι μαχαιρωτές δικλείδες μπορούν να εφαρμόζονται στα δίκτυα διακίνησης της λάσπης του διυλιστηρίου και θα είναι τύπου wafer σύμφωνες με EN 558-1. Το σώμα της δικλείδας θα είναι από χυτοσίδηρο GG25.

Ο δίσκος και ο άξονας θα είναι από ανοξείδωτο χάλυβα ποιότητας AISI 316. Όλοι οι κοχλίες, παξιμάδια και ο εξοπλισμός στερέωσης θα είναι από ανοξείδωτο χάλυβα AISI 316.

Οι στεγανωτικές διατάξεις του άξονα θα είναι από ελαστομερές. Η έδρα της δικλείδας θα είναι από αντικαταστάσιμο ελαστομερές.

Οι δικλείδες θα έχουν χειροτροχό από χυτοσίδηρο, στον οποίο θα υπάρχει ένδειξη της φοράς περιστροφής για το κλείσιμο και δείκτης που θα δείχνει εάν η δικλείδα είναι ανοικτή ή κλειστή.

Στην περίπτωση που οι δικλείδες τοποθετηθούν σε χαμηλά σημεία, θα πρέπει να έχουν ράβδο προέκτασης με κατάλληλα στηρίγματα, ώστε να είναι δυνατή η λειτουργία της δικλείδας από το επίπεδο εργασίας.

3.2.2.5 Βελονοειδείς δικλείδες (needle valves)

Στο δίκτυο της οικολογικής παροχής του Φράγματος στο οποίο απαιτείται ρύθμιση της παροχής λόγω μεταβαλλόμενων συνθηκών (καθώς και όπου αλλού απαιτηθεί στο Έργο ακριβής ρύθμιση και έλεγχος της παροχής), θα προβλεφθεί η εγκατάσταση ηλεκτροκίνητης ρυθμιστικής βαλβίδας τύπου βελόνας (Needle valve¹) και η ρύθμιση της λειτουργίας της θα εξασφαλίζεται μέσω ηλεκτρομαγνητικού παροχόμετρου επί του αγωγού εγκατάστασης της βαλβίδας.

3.2.2.6 Σφαιρικές δικλείδες (Ball valves)

Οι σφαιρικές δικλείδες μπορούν να προβλεφθούν ως δικλείδες απομόνωσης για in line όργανα μέτρησης και ελέγχου (πιεσόμετρα, μανόμετρα κ.ο.κ.). Το σώμα και η χειρολαβή τους θα είναι από χυτοσίδηρο ενώ η σφαίρα θα είναι από ανοξείδωτο χάλυβα και οι έδρες από ελαστικό υλικό. Η τελείως ανοικτή θέση της δικλείδας θα φαίνεται από την τελείως παράλληλη θέση της χειρολαβής με τον άξονα ροής του ρευστού δια μέσου της δικλείδας.

3.2.2.7 Δικλείδες αντεπιστροφής (Non-return valves)

Κατά περίπτωση μπορούν να χρησιμοποιηθούν στο Έργο οι ακόλουθοι τύποι δικλείδων αντεπιστροφής:

- Βαλβίδες αντεπιστροφής ελαστικής έμφραξης με διάφραγμα (για τα δίκτυα επεξεργασμένου νερού). Ενδείκνυνται σε περιπτώσεις που αναμένονται φαινόμενα υδραυλικού πλήγματος, όπως στα αντλιοστάσια μεταφοράς νερού. Το σώμα της βαλβίδας θα είναι κατασκευασμένο από χυτοσίδηρο και το διάφραγμα/μεμβράνη από EPDM.

¹ Αναφέρονται και ως plunger valves.

- Βαλβίδες αντεπιστροφής με δίσκο (για τα δίκτυα ανεπεξέργαστου και επεξεργασμένου νερού). Το σώμα θα είναι κατασκευασμένο από χυτοσίδηρο και η θύρα από χυτοσίδηρο με επένδυση από ελαστικό υλικό (EPDM) ή από ανοξείδωτο χάλυβα.
- Βαλβίδες αντεπιστροφής τύπου ελατηρίου (για τα δίκτυα επεξεργασμένου νερού). Ενδείκνυται σε δίκτυα με υψηλές πιέσεις που δεν επιτρέπουν την εφαρμογή των προαναφερόμενων τύπων αντεπίστροφων. Το σώμα θα είναι κατασκευασμένο από χυτοσίδηρο και ο άξονας και το ελατήριο από ανοξείδωτο χάλυβα.
- Αντεπίστροφο τύπου σφαίρας (για ακάθαρτα νερά και λάσπη). Το σώμα της βαλβίδας θα είναι κατασκευασμένο από χυτοσίδηρο και η σφαίρα από χυτοσίδηρο με επένδυση από ελαστικό υλικό EPDM.

3.2.2.8 Αντιπληγματικές βαλβίδες

Για τις αντιπληγματικές βαλβίδες που είναι πιθανό να απαιτηθούν για την αντιπληγματική προστασία των υπό πίεση δικτύων, έχει εφαρμογή η ΕΤΕΠ 1501-08-06-07-06 «Αντιπληγματικές βαλβίδες».

3.2.2.9 Αεροφυλάκια

Για τα αεροφυλάκια που είναι πιθανό να απαιτηθούν για την αντιπληγματική προστασία των υπό πίεση δικτύων, έχει εφαρμογή η ΕΤΕΠ 1501-08-08-04-00 «Αεροφυλάκια αντλιοστασίων».

3.2.2.10 Βαλβίδες εισαγωγής – εξαγωγής αέρα

Για τις βαλβίδες αυτές έχει εφαρμογή ΕΤΕΠ 150108-06-07-07 «Βαλβίδες εισαγωγής – εξαγωγής αέρα διπλής ενέργειας». Οι βαλβίδες θα φέρουν ανάντη δικλείδα απομόνωσης τύπου σύρτη επί του αγωγού σύνδεσης της βαλβίδας.

3.2.2.11 Φλοτεροβάννες ελέγχου στάθμης

Θα τοποθετούνται σε αγωγούς τροφοδοσίας δεξαμενών νερού.

Το σώμα της δικλείδας θα είναι από χυτοσίδηρο, και θα περιλαμβάνει φλοτέρ από κατάλληλο υλικό συμβατό με την χρήση σε πόσιμο νερό (π.χ. από ανοξείδωτο χάλυβα) που θα συνδέεται κατάλληλα με την βαλβίδα.

Η ονομαστική πίεση της δικλείδας θα είναι κατ'ελάχιστο 1,5 φορά μεγαλύτερη από την στατική πίεση στη θέση εγκατάστασης της βαλβίδας.

3.2.2.12 Πολύτρητα στόμια υδροληψίας

Τα πολύτρητα στόμια υδροληψίας θα εγκατασταθούν στους αγωγούς εξόδου του νερού από τις δεξαμενές αποθήκευσης νερού.

Τα πολύτρητα θα αποτελούνται από φλάντζα και διάτρητο από ανοξείδωτη λαμαρίνα. 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 θα ενσωματωθεί το πολύτρητο.

3.2.2.13 Μειωτές πίεσης

Όπου απαιτηθεί θα εφαρμοστούν βαλβίδες μείωσης της πίεσης οι οποίες θα λειτουργούν υδραυλικά με τη βοήθεια διαφράγματος που θα είναι προσαρμοσμένο στο εσωτερικό της βαλβίδας. Οι βαλβίδες θα είναι ίσου ή γωνιακού τύπου και θα μπορούν να δεχθούν τρίοδη ηλεκτρομαγνητική βαλβίδα (ή κατάλληλο πιλότο) για τη ρύθμιση της πίεσης.

Το σώμα της βαλβίδας θα είναι κατασκευασμένο από ελατό χυτοσίδηρο.

3.2.2.14 Εξαεριστικά (vents)

Τα εξαεριστικά (vents) θα τοποθετούνται στις οροφές κλειστών δεξαμενών νερού, θα είναι μορφής αντεστραμμένου «U» και θα είναι κατασκευασμένα από χαλυβδοσωλήνα ελάχιστης διατομής Φ168,3 x 6,30 mm γαλβανισμένο εν θερμώ ή από ανοξείδωτο χάλυβα AISI 304 ελάχιστης διατομής Φ168,3 x 4,00 mm.

Η διάταξη του vent θα έχει εμφανές ύψος από την οροφή τουλάχιστον 0,80 m, ενώ σε κατάλληλη θέση της σωλήνωσης θα προβλεφθεί ανοξείδωτη σίτα mesh 24 (άνοιγμα οπών περίπου 0,70 mm

και πάχος σύρματος περίπου 0,36 mm), τοποθετημένη σταθερά μεταξύ δύο φλαντζών, για την προστασία από την είσοδο εντόμων.

3.2.2.15 Σύνδεσμοι αποσυναρμολόγησης

Οι σύνδεσμοι αποσυναρμολόγησης (τεμάχια εξάρμωσης) θα είναι σύμφωνες με την ΕΤΕΠ 1501-08-06-07-05 «Τεμάχια εξάρμωσης εξαρτημάτων σωληνώσεων».

Τα εξαρμωτικά θα επιτρέπουν την απρόσκοπτη αφαίρεση των υδραυλικών εξαρτημάτων του δικτύου (βαλβίδες κ.λπ.) χωρίς εισαγωγή παραμορφώσεων στην σωληνογραμμή και τα στηρίγματά της, ενώ θα εφαρμόζονται σε κάθε περίπτωση σε εξαρτήματα επί σωληνογραμμών ονομαστικής διαμέτρου DN ≥100.

3.2.3 Μηχανισμοί ηλεκτροκίνησης δικλείδων (actuators)

Θα προβλεφθούν μηχανισμοί ηλεκτροκίνησης δικλείδων

- όπου απαιτείται αυτόματη ρύθμιση της λειτουργίας της δικλείδας και
- υποχρεωτικώς για δικλείδες ονομαστικής διαμέτρου \geq DN 400 ώστε να εξασφαλίζεται ο ευχερής χειρισμός της δικλείδας από το προσωπικό.

Για τους μηχανισμούς αυτούς έχουν εφαρμογή τα καθοριζόμενα στο Πρότυπο ΕΛΟΤ EN ISO 5211.

Ο μηχανισμός πρέπει να περιλαμβάνει ηλεκτροκινητήρα που λειτουργεί στα 240/400V, 50Hz, μειωτήρα στροφών σύστημα επενέργειας στη δικλείδα και διάταξη προστασίας του κινητήρα.

Ο μηχανισμός πρέπει να είναι στεγανού τύπου, βαθμού προστασίας (IP) ανάλογα με τη θέση τοποθέτησης, μεγάλης ροπής στρέψης και να φέρει διάταξη που προκαλεί στάση του κινητήρα σε ακραίες θέσεις ή όταν η αντίσταση στην κίνηση υπερβαίνει ορισμένη τιμή (δηλώνεται από τον κατασκευαστή).

Οι μηχανισμοί ηλεκτροκίνησης των δικλείδων πρέπει επίσης να παρέχουν τη δυνατότητα χειροκίνητης λειτουργίας σε περίπτωση βλάβης αυτών ή διακοπής του ρεύματος.

Στον πίνακα χειρισμού της δικλείδας πρέπει να υπάρχει 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 το Κέντρο Ελέγχου.

3.3 Εκτέλεση Εργασιών

3.3.1 Εγκατάσταση σωληνώσεων

Οι συνδέσεις των σωλήνων και των εξαρτημάτων κάθε σωληνογραμμής πρέπει να γίνει σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή και για τον λόγο αυτό ο Ανάδοχος πρέπει να χρησιμοποιήσει τις τεχνικές οδηγίες των επιμέρους κατασκευαστών.

Κατά την εγκατάσταση των σωλήνων, των δικλείδων, των ειδικών τεμαχίων και εξαρτημάτων πρέπει να ληφθούν κατάλληλα μέτρα, ώστε να μην επενεργούν φορτία οιασδήποτε προέλευσης πάνω στις φλάντζες αντλιών κτλ. εξοπλισμού. Οι συνδέσεις πρέπει να γίνονται αυστηρά σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή και οι επιφάνειες σύνδεσης πρέπει να είναι απόλυτα καθαρές και στεγνές και να διατηρούνται στην κατάσταση αυτή, έως ότου οι συνδέσεις περατωθούν.

Σύνδεση οποιουδήποτε είδους δεν επιτρέπεται να γίνει μέσα σε τοιχία, δάπεδα, τοίχους κτλ. ή σε άλλη θέση, όπου είναι δύσκολη η πρόσβαση για συντήρηση.

Ο Ανάδοχος έχει την ευθύνη για το διεξοδικό καθαρισμό των εσωτερικών επιφανειών όλων των σωληνώσεων, πριν και κατά την συναρμολόγηση και πριν η εγκατάσταση τεθεί σε λειτουργία. Ο καθαρισμός θα περιλαμβάνει την αφαίρεση όλης της σκόνης, της σκουριάς, των υπολειμμάτων και των άηκτων μεταλλικών ουσιών από τις συγκολλήσεις που έγιναν επί τόπου στο εργοτάξιο.

Ο Ανάδοχος πρέπει να χρησιμοποιήσει καλύμματα ή πώματα για να μην εισχωρήσουν σκόνες, νερό και άλλα ξένα σώματα μέσα στους σωλήνες και τα ειδικά τεμάχια. Οι πλάκες, τα πώματα και τα καλύμματα δεν θα πρέπει να τοποθετηθούν με συγκόλληση ή οποιαδήποτε άλλη μέθοδο που θα μπορούσε να προξενήσει βλάβη στις άκρες των σωλήνων. Τα καλύμματα και τα πώματα θα εγκαθίστανται μετά το πέρας της καθημερινής εργασίας ή όποτε η εργασία πρόκειται να διακοπεί για μεγάλα χρονικά διαστήματα.

Κατά την τοποθέτηση παραλλήλων δικτύων πρέπει να διατηρούνται οι παρακάτω ελάχιστες αποστάσεις:

- από τοίχους: 25 mm
- από οροφές: 100 mm
- από δάπεδα: 150 mm
- μεταξύ σωλήνων: 40 mm (μεταξύ των τελικών επιφανειών λαμβάνοντας υπόψη και τις τυχόν μονώσεις)
- καλώδια και σωληνώσεις καλωδίων: 150 mm

Όλα τα δίκτυα σωληνώσεων πρέπει να διαθέτουν τα αναγκαία στηρίγματα περιλαμβανόμενων των βάσεων έδρασης, των δομικών χαλυβοκατασκευών, των αγκίστρων, σαγμάτων, πεδίων ολίσθησης, σαμπανιών, κοχλιών στερέωσης και πάκτωσης, στοιχείων στερέωσης και αγκύρωσης κτλ.

Η στήριξη των σωληνώσεων και των εξαρτημάτων των δικτύων θα γίνονται σε αποστάσεις μικρότερες των 2 m. Οι δικλείδες, οι μετρητές και τα άλλα υδραυλικά εξαρτήματα και όργανα θα υποστηρίζονται ανεξάρτητα από τους σωλήνες με τους οποίους είναι συνδεδεμένες.

Όλοι οι βραχίονες και τα εξαρτήματα στήριξης θα είναι γαλβανισμένα εν θερμώ, εκτός από την περίπτωση ανοξειδωτων σωλήνων και την περίπτωση που τα στηρίγματα έρχονται σε επαφή με υγρό ή είναι πλήρως εμβαπτισμένα σε υγρό (ανεξαρτήτως του υλικού του σωλήνα), οπότε θα είναι από ανοξειδωτο χάλυβα κατ'ελάχιστο AISI 304.

3.3.2 Διέλευση σωληνώσεων από δομικά στοιχεία

Στις θέσεις διέλευσης της σωλήνωσης από δομικά στοιχεία, απαιτούνται χιτώνια με μεγαλύτερη εσωτερική διάμετρο από την εξωτερική διάμετρο του σωλήνα.

Τα χιτώνια μπορεί να είναι από γαλβανισμένο χαλυβδοσωλήνα ή PVC. Τα χιτώνια διέλευσης επί δαπέδων πρέπει να εκτείνονται κατά 25 mm πάνω από την τελειωμένη επιφάνεια του δαπέδου. Στις αφίξεις σωληνώσεων στο δάπεδο του χώρου, το χιτώνιο πρέπει να τελειώνει στα 75 mm πάνω από την τελική στάθμη του δαπέδου και να στεγανοποιείται με κατάλληλο ελαστομερές υλικό, ενώ απαγορεύεται ρητά η χρήση αμιάντου ως παρέμβυσμα. Τα χιτώνια που τοποθετούνται σε εξωτερικούς τοίχους και οροφές πρέπει επίσης να στεγανοποιούνται.

Όταν τα χιτώνια διέρχονται μέσω πετασμάτων πυροπροστασίας ή δαπέδων, το διάκενο μεταξύ του σωλήνα και του χιτωνίου πρέπει να πληρούται με άκαυστο υλικό.

Το βάρος των σωληνώσεων δεν πρέπει να μεταφέρεται επί των χιτωνίων και όλα τα χιτώνια πρέπει να τοποθετούνται ομόκεντρα με τους σωλήνες.

Στις θέσεις διέλευσης των σωλήνων από τοίχους ή δάπεδα υπογείων, ή διαμέσου τοιχείων κατασκευών που συγκρατούν υγρά (δεξαμενές, υγρά φρεάτια) πρέπει για την αποφυγή της εισόδου υδάτων να τοποθετούνται φλάντζες με ειδική διαμόρφωση (puddle) ή υδατοστεγή χιτώνια.

Τα χιτώνια που διέρχονται από στοιχεία οπλισμένου σκυροδέματος, χωρίς επίπτωση στη στατική λειτουργία τους πρέπει να τοποθετούνται πριν από τη σκυροδέτηση και να σταθεροποιούνται στον ξυλότυπο ή να προσδένονται στον σιδηροπλισμό ώστε να παραμείνουν ακλόνητα κατά την έγχυση του σκυροδέματος.

Εάν οι τοποθετούμενοι σωλήνες φέρουν εξωτερική μόνωση στις θέσεις διέλευσής τους από τα χιτώνια απαιτείται πρόσθετη προστασία της μόνωσης έναντι τριβών στην επιφάνεια του χιτωνίου λόγω σχετικών μετακινήσεων της σωλήνωσης.

Στα τμήματα των σωληνώσεων που διαπερνούν δομικά στοιχεία (πλάκες και τοιχία από σκυρόδεμα, τοιχοδομές κ.λπ..) απαγορεύονται οι οποιεσδήποτε συνδέσεις.

3.3.3 Υδραυλικές δοκιμές

Για την διαδικασία υδραυλικών δοκιμών μιας ολοκληρωμένης σωληνογραμμής ισχύουν τα αναφερόμενα στην παρ. 6.2. (Δοκιμές στεγανότητας σε εσωτερική υδραυλική πίεση) της ΕΤΕΠ 1501-08-06-02-01 «Δίκτυα υπό πίεση από σωλήνες u-PVC».

Ειδικότερα, σε σχέση με την κύρια δοκιμή σε πίεση της ως άνω ΕΤΕΠ και μετά την ολοκλήρωση της κατασκευής μίας πλήρους και αυτοτελούς σωληνογραμμής (περιλαμβανομένων όλων των εξαρτημάτων και οργάνων της σωληνογραμμής αυτής π.χ. μετρητές παροχής κ.ο.κ.), η σωληνογραμμή θα δοκιμάζεται υδραυλικά, σε πίεση τουλάχιστον 1,5 φορές μεγαλύτερη από την μέγιστη πίεση λειτουργίας περιλαμβανομένων και των υπερπιέσεων.

Τέλος, η δοκιμή υδροστατικής πίεσης των καταθλιπτικών αγωγών ενός αντλιοστασίου συνδυάζεται με τις υδραυλικές δοκιμές των αντλιών και θα πραγματοποιείται βάσει του Προτύπου ΕΛΟΤ EN 12162 σε ολόκληρο το σύστημα των σωληνώσεων και εξαρτημάτων του αντλιοστασίου για τον έλεγχο της στεγανότητας των συνδέσεων, στην ως άνω αναφερόμενη πίεση δοκιμής (τουλάχιστον 1,5 φορές μεγαλύτερη από την μέγιστη πίεση λειτουργίας, περιλαμβανομένων και των υπερπιέσεων).

3.3.4 Πλύση και αποστείρωση δικτύων πόσιμου νερού

Για τα δίκτυα που προορίζονται για τη διακίνηση πόσιμου νερού ισχύουν για την πλύση και αποστείρωση τα αναφερόμενα στην ΕΤΕΠ 1501-08-06-02-01 «Δίκτυα υπό πίεση από σωλήνες u-PVC» (παρ. 5.5). Ειδικότερα:

- Μετά την επιτυχή διεξαγωγή της γενικής δοκιμασίας στεγανότητας θα εκτελεστεί η πλύση των αγωγών, έτσι ώστε να καθαρίσουν οι σωλήνες από ξένα και κυρίως λεπτόκοκκα υλικά.
- Το νερό πλύσης θα διοχετεύεται στις σωληνώσεις από το έργο κεφαλής του δικτύου (δεξαμενές). Οι πλύσεις θα επαναλαμβάνονται μέχρι να επιτευχθεί απόλυτη διαύγεια στα ελεγχόμενα δείγματα νερού και να αποδοθεί νερό καθαρό, χωρίς κόκκους άμμου ή άλλα αιωρούμενα συστατικά. Τα αποτελέσματα της πλύσης θα ελέγχονται δειγματοληπτικά.
- Μετά την επιτυχή πλύση του, το δίκτυο θα αποστειρώνεται με την προσθήκη στο νερό πλήρωσης διαλύματος υποχλωριώδους νατρίου.
- Το διάλυμα χλωρίου θα εισαχθεί στο σύστημα διανομής και θα παραμείνει επί 3ωρο τουλάχιστον. Κατά την διάρκεια του χρονικού διαστήματος αυτού όλες οι δικλείδες θα είναι κλειστές. Μετά την πάροδο του 3ώρου θα γίνει έκπλυση των σωλήνων.
- Μετά την απόπλυση με καθαρό νερό θα ληφθούν δείγματα νερού από 4 διαφορετικά σημεία κοντά στην θέση τροφοδοσίας του νέου δικτύου και θα εκλεχθεί η καταλληλότητά του σε σχέση με το ποσοστό ελεύθερου χλωρίου.

4. ΑΝΤΛΙΕΣ

4.1 Πεδίο Εφαρμογής - Ορισμοί

Η παρούσα Προδιαγραφή αναφέρεται στις κάθε είδους αντλίες, που εγκαθίστανται στα επιμέρους τμήματα του έργου.

4.2 Υλικά

Όλα τα υλικά θα πρέπει να είναι σύμφωνα με τα οριζόμενα στην παρούσα και τις επιμέρους Προδιαγραφές.

Τα υλικά κατασκευής θα πρέπει να είναι κατάλληλα για τα μηχανικά και χημικά χαρακτηριστικά του αντλούμενου υγρού, των συνθηκών λειτουργίας και της δυναμικότητας του αντλητικού συγκροτήματος.

4.3 Εκτέλεση εργασιών

Η εγκατάσταση όλου του εξοπλισμού θα γίνει σύμφωνα με τα αναφερόμενα στην παρούσα και στις επιμέρους Προδιαγραφές καθώς επίσης και στις οδηγίες του κατασκευαστή. Για τον σκοπό αυτό, ο Ανάδοχος θα πρέπει να περιλάβει στην προσφορά του τις υπηρεσίες του κατασκευαστή του εξο-

πλισμού για την παρακολούθηση κατά την εγκατάσταση και την θέση του εξοπλισμού σε αποδοτική λειτουργία.

Οι αντλίες και η στήριξη των περιστρεφόμενων τμημάτων πρέπει να είναι έτσι σχεδιασμένες, ώστε να εξασφαλίζεται ότι η πλησιέστερη κρίσιμη ταχύτητα να είναι τουλάχιστον 25% μεγαλύτερη από την μέγιστη ταχύτητα λειτουργίας. Τα περιστρεφόμενα μέρη πρέπει να ζυγοσταθμισθούν δυναμικά, με ακρίβεια στο εργοστάσιο του κατασκευαστή. Όλες οι αντλίες πρέπει να μπορούν να λειτουργήσουν για μικρά χρονικά διαστήματα με τις δικλείδες εξόδου κλειστές.

Ο κινητήρας της αντλίας θα είναι κατάλληλος για τουλάχιστον 15 εκκινήσεις / ώρα, επαρκούς εγκατεστημένης ισχύος για την κάλυψη της απορροφούμενης ισχύος στον άξονα της αντλίας. Ο κινητήρας θα πρέπει να ικανοποιεί τα επίπεδα απόδοσης, σύμφωνα με το εκάστοτε ισχύον πρότυπο IEC.

Η λίπανση θα γίνεται με τέτοιο τρόπο ώστε να αποφεύγεται η διαφυγή λιπαντικών στο αντλούμενο υγρό. Οι αντλίες θα έχουν κατάλληλη μορφή στυπιοθλίπτη (π.χ. μηχανικό στυπιοθλίπτη) ώστε να μην απαιτείται νερό και να μην υπάρχουν διαρροές από αυτό.

Στους σωλήνες αναρρόφησης (για τις αντλίες ξηρής εγκατάστασης) και κατάθλιψης των αντλιών θα πρέπει να εγκατασταθούν δικλείδες για την απομόνωση και συντήρηση της αντλίας. Οι σωληνώσεις πρέπει να έχουν τα απαραίτητα τεμάχια εξάρμωσης, ώστε να είναι δυνατή η αφαίρεση των εξαρτημάτων της σωληνογραμμής.

Κάθε αντλία θα έχει στην κατάθλιψή της μούφα 1/2" με δικλείδα απομόνωσης για την τοποθέτηση ενός μανομέτρου τύπου γλυκερίνης με ευανάγνωστο καντράν, κατάλληλα βαθμονομημένο, με κλίμακα που θα υπερβαίνει τουλάχιστον κατά 25% το μέγιστο μανομετρικό της αντλίας.

Οι αντλίες θα πρέπει να συνοδεύονται από καμπύλες λειτουργίας οι οποίες θα καλύπτουν όλο το εύρος λειτουργίας (χαμηλότερο ή υψηλότερο σημείο λειτουργίας), καθώς επίσης και καμπύλες απόδοσης κινητήρα.

4.3.1 Αντλίες μεταφοράς επεξεργασμένου (πόσιμου) νερού

Έχει εφαρμογή η ΕΤΕΠ 1501-08-08-01-00 «Αντλίες αντλιοστασίων ύδρευσης και άρδευσης» ως εξειδικεύεται επιπρόσθετα στη συνέχεια:

Η αντλία μεταφοράς επεξεργασμένου (πόσιμου) νερού θα διαθέτει έγκριση από πιστοποιημένο φορέα για πόσιμο νερό, θα είναι in-line, πολυβάθμια, κατακόρυφη, φυγοκεντρική, υψηλής πίεσης και κανονικής αναρρόφησης με τριφασικό ασύγχρονο κινητήρα βραχυκυκλωμένου δρομέα, ενεργειακής κλάσης τουλάχιστον IE3. Θα είναι κατάλληλη για πόσιμο νερό.

Ο άξονας της αντλίας και του κινητήρα θα συνδέονται μεταξύ τους μέσω διμερούς συνδέσμου, ένα ξεχωριστό ρουλεμάν θα εξασφαλίζει ιδανική αποδοχή των αξονικών δυνάμεων. Η αντλία θα διαθέτει έναν εύχρηστο μηχανικό στυπιοθλίπτη τύπου κασέτας και σάνταρ παρέμβυσμα για εύκολη συντήρηση.

Ο λυόμενος σύνδεσμος (για κινητήρες ισχύος 7,5 kW και πάνω) θα επιτρέπει την αντικατάσταση του ολισθαίνοντα δακτυλίου στεγανοποίησης χωρίς αποσυναρμολόγηση του κινητήρα.

Το υδραυλικό μέρος θα συνδέεται με τριφασικό ασύγχρονο ηλεκτροκινητήρα βραχυκυκλωμένου δρομέα, 2 πόλων (2900rpm), ενεργειακής κλάσης IE3 σύμφωνα με τις τρέχουσες ελάχιστες απαιτήσεις ενεργειακής απόδοσης της Οδηγίας ErP 2009/125/EK [Κανονισμός Επιτροπής (ΕΕ) 547/2012] (για ισχύ από 0,75kW και άνω), βαθμού προστασίας IP55 και κλάσης μόνωσης F.

Ο ηλεκτροκινητήρας θα μπορεί να συνδέεται σε ηλεκτρικά δίκτυα 3~400V (±10%), 50Hz Ο ηλεκτροκινητήρας θα φέρει ειδικό κουτί ηλεκτρικής σύνδεσης.

Η αντλία θα διαθέτει μονάδα ελέγχου με ρυθμιστή στροφών (inverter), εντός περιβλήματος χαλύβδινου ελάσματος, με ελάχιστο βαθμό προστασίας IP54, θα φέρει εσωτερικό τροφοδοτικό τάσης, μικροεπεξεργαστή, αναλογικές και ψηφιακές εισόδους και εξόδους, οθόνη LCD (εσωτερικού φωτισμού) για την προβολή των δεδομένων λειτουργίας, των παραμέτρων ελεγκτή, των καταστάσεων λειτουργίας, των μηνυμάτων σφάλματος και του ιστορικού. Θα φέρει λυχνίες LED για την προβολή της κατάστασης του συστήματος (λειτουργία/βλάβη), ρύθμιση των παραμέτρων λειτουργίας και επιβεβαίωση των μηνυμάτων βλάβης μέσω κατάλληλου πλήκτρου, ψυχρές επαφές για γενικό μήνυμα λειτουργίας και βλάβης, επαφές για εξωτερικό ON/OFF, επιτήρηση θραύσης καλωδίου στη δια-

δρομή κωδικοποιητή, ασφαλιζόμενο γενικό διακόπτη με κλειδί. Ο ελεγκτής θα ενεργοποιεί την αντλία, ανάλογα με το φορτίο, σε εξάρτηση από τα ακόλουθα ρυθμιστικά μεγέθη:

- Σταθερή πίεση, p-c
- Μεταβλητή πίεση, p-v

Ο ελεγκτής θα παρέχει πλήρως αυτόματη ρύθμιση ελέγχου συχνότητας με σύγκριση ονομαστικής/πραγματικής τιμής, μέσω σήματος από αισθητήρα 4-20mA. Θα διαθέτει επίσης επιτήρηση θραύσης καλωδίου, εύκολη πλοήγηση στο μενού λειτουργιών με σύμβολα και αριθμούς, ελεύθερα επιλέξιμο τρόπο λειτουργίας (χειροκίνητη, off, αυτόματη λειτουργία), μετρητή ωρών λειτουργίας και μνήμη ιστορικού βλαβών.

Τέλος, επισημαίνεται ότι στα αντλιοστάσια μεταφοράς επεξεργασμένου νερού του εξωτερικού υδραγωγείου (A1 έως A5) μπορούν να προβλεφθούν πιεστικά συγκροτήματα νερού, εξασφαλίζοντας σε κάθε περίπτωση την ελάχιστη εφεδρεία της μίας (1) αντλίας. Στην περίπτωση αυτή, οι τεχνικές προδιαγραφές και τρόπος λειτουργίας θα είναι σύμφωνα με την παρ. 4.3.5. του παρόντος.

4.3.2 Αντλίες θετικής εκτόπισης έκκεντρου κοχλία

Για την άντληση ιλύος και πολυηλεκτρολύτη στο διυλιστήριο, ή όπου αλλού προδιαγράφεται σχετικά στην Τ.Σ.Υ. θα χρησιμοποιούνται αντλίες θετικού εκτοπίσματος.

Οι αντλίες θα είναι αυτόματης αναρρόφησης, τύπου προοδευτικής κοιλότητας με περιστρεφόμενο ελικοειδή ρότορα και ελικοειδή σταθερό στάτορα. Ο ρότορας θα είναι υψηλής ακριβείας από ανοξείδωτο ή επιχρωμιωμένο χάλυβα, κατάλληλης σκληρότητας, ο στάτορας θα είναι από νιτρίλιο ή άλλο κατάλληλο υλικό έγκρισης της Υπηρεσίας.

Στην περίπτωση που η αντλία χρησιμοποιείται για την άντληση χημικών τα υλικά κατασκευής πρέπει να είναι κατάλληλα για το αντλούμενο υγρό.

Ο ρότορας θα λαμβάνει κίνηση από τον άξονα του κινητήρα μέσω μιας διάταξης άξονα που περιλαμβάνει δύο συνδέσμους με πείρους, λιπαινόμενους μέσω γράσου, που διαθέτουν ελαστικά προστατευτικά χιτώνια.

Το σώμα της αντλίας θα είναι κατασκευασμένο από χυτοσίδηρο με δυνατότητα προσαρμογής της κατεύθυνσης του στομίου σε οριζόντια ή κάθετη θέση, θα πρέπει να διαθέτει αφαιρούμενα καλύμματα και στόμιο εισαγωγής νερού (στην πλευρά της αναρρόφησης) για να είναι δυνατός ο καθαρισμός.

Η στεγανοποίηση θα γίνεται με μηχανικό δακτύλιο.

Η κίνηση θα μεταδίδεται από ηλεκτρομειωτήρα με φλαντζωτό ηλεκτροκινητήρα, τριφασικό βραχυκυκλωμένου δρομέα 400 V, 50 Hz, προστασίας IP55, κλάσης μόνωσης F. Η εγκατεστημένη ισχύς θα είναι 20% μεγαλύτερη από την απορροφούμενη στον άξονα της αντλίας. Ο ηλεκτρομειωτήρας θα είναι απ' ευθείας προσαρμοσμένος μέσω φλαντζών στο σώμα των αντλιών.

Εφόσον οι αντλίες είναι μεταβλητής παροχής και όπου προβλέπεται στην Τ.Σ.Υ., η ρύθμιση της ταχύτητας περιστροφής θα γίνεται μέσω μετατροπέα συχνότητας (inverter), αυτόνομου ή ενσωματωμένου στον ηλεκτροκινητήρα των αντλιών.

Το συγκρότημα κινητήρα- αντλία θα είναι βιδωμένο μέσω κατάλληλων χαλύβδινων στηριγμάτων σε βάση από σκυρόδεμα.

Οι αντλίες θετικής εκτόπισης θα προστατεύονται έναντι της ξηράς λειτουργίας. Για τον σκοπό αυτό θα πρέπει να προβλεφθεί μανδάλωση του κινητήρα με αισθητήρες ροής, κατάλληλου τύπου, σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή των αντλιών.

4.3.3 Φορητές αντλίες αποστράγγισης

Σε ξηρούς θαλάμους αντλιοστασίων, σε υπόγεια βανοστάσια δεξαμενών και όπου αλλού προδιαγράφεται στην Τ.Σ.Υ. ή απαιτηθεί στο Έργο, θα τοποθετούνται αντλίες αποστράγγισης εντός φρεατίων διαμορφωμένων στο δάπεδο του εκάστοτε χώρου.

Η αντλία θα είναι υποβρύχιου τύπου, ελεύθερα τοποθετημένη και κατάλληλη για την άντληση ακαθάρτων υγρών.

Οι αντλίες αποστράγγισης θα είναι μονοφασικές και θα φέρουν ενσωματωμένο φλοτεροδιακόπτη. Θα έχουν καλώδιο επαρκούς μήκους, τελείως στεγανό.

Ο σωλήνας κατάθλιψης της αντλίας θα πλαστικός ελάχιστης ονομαστικής πίεσης 6 atm και θα μπορεί να αποχετεύσει τα νερά σε κατάλληλο σημείο εξωτερικά του χώρου τοποθέτησης της αντλίας.

4.3.4 Δοσομετρικές αντλίες

Οι δοσομετρικές αντλίες θα είναι τύπου διαφράγματος και η ρύθμιση της παροχής θα γίνεται με ρύθμιση του μήκους εμβολισμού και της συχνότητας εμβολισμού.

Τα υλικά κατασκευής των αντλιών καθώς επίσης και των εξαρτημάτων που τις συνοδεύουν, θα πρέπει να είναι κατάλληλα για το αντλούμενο υγρό και τις επικρατούσες περιβαλλοντικές συνθήκες.

Η ρύθμιση της παροχής θα μπορεί να γίνεται χειροκίνητα καθώς και αυτόματα μέσω αναλογικού σήματος 4-20 mA.

Οι δοσομετρικές αντλίες θα συνοδεύονται κατ' ελάχιστον με τον παρακάτω εξοπλισμό:

- Δικλείδες απομόνωσης στην αναρρόφηση και στην κατάθλιψη της κάθε αντλίας και φίλτρο στην αναρρόφηση της αντλίας
- Βαλβίδα ασφαλείας έναντι υπερπίεσης τοποθετημένη στην κατάθλιψη της κάθε αντλίας πριν από την δικλείδα απομόνωσης. Εναλλακτικά η βαλβίδα ασφαλείας μπορεί να είναι ενσωματωμένη στην κεφαλή της αντλίας. Η έξοδος της βαλβίδας ασφαλείας θα είναι συνδεδεμένη με το δοχείο του χημικού ή με το δίκτυο στραγγιδίων της μονάδας.
- Κλειστό δοχείο εκτόνωσης πίεσης για την προστασία του δικτύου. Το δοχείο μπορεί να είναι ένα κοινό, στην κατάθλιψη όλων των αντλιών οι οποίες λειτουργούν παράλληλα.
- Βαλβίδα σταθερής αντίθλιψης στην εκροή του δοσομετρούμενου υγρού στην περίπτωση που η κατάθλιψη του υγρού γίνεται σε ελεύθερη επιφάνεια ή πίεση κάτω του 1bar και στην περίπτωση που η αναρρόφηση είναι σε μεγαλύτερο ύψος από το σημείο κατάθλιψης για να αποφεύγεται σιφωνισμός.
- Σύστημα αυτόματης ρύθμισης της παροχής βάσει των αναφερόμενων στην Τ.Σ.Υ.

4.3.5 Πιεστικό συγκρότημα ύδρευσης - βιομηχανικού νερού – πυρόσβεσης

Θα εγκατασταθεί στο διυλιστήριο πόσιμο νερού και θα καλύπτεται από το Ηλεκτροπαραγωγό Ζεύγος της εγκατάστασης. Περαιτέρω, οι προδιαγραφές που ακολουθούν καλύπτουν και την περίπτωση που τα αντλητικά συγκροτήματα των αντλιοστασίων του εξωτερικού υδραγωγείου θα διαταχθούν σε μορφή πιεστικού συγκροτήματος (βλ. παρ. 4.3.1. παρόντος Τεύχους).

Το κάθε πιεστικό συγκρότημα θα είναι κατασκευασμένο κατά DIN 1988 (EN 806) αποτελούμενο από 2 έως 4 ανοξείδωτες κατακόρυφες πολυβάθμιες αντλίες, θετικής αναρρόφησης, και θα φέρει ηλεκτρονικό πίνακα ελέγχου, με ενσωματωμένο PLC με πλήρες PID control, οθόνη υγρών κρυστάλλων & κουμπί χειρισμού. Θα είναι κατάλληλο για άντληση πόσιμο νερού και νερού χρήσης, νερού ψύξης, νερού πυρόσβεσης ή άλλων νερών χρήσης, τα οποία δεν προσβάλλουν τα χρησιμοποιούμενα κατασκευαστικά υλικά, ούτε χημικά, ούτε μηχανικά και δεν περιέχουν διαβρωτικά συστατικά ή συστατικά με μακριές ίνες. Οι αντλίες θα περιλαμβάνουν ενσωματωμένο μετατροπέα συχνότητας (Inverter) με ομαλή εκκίνηση και παύση, για αδιαβάθμητη αυτόματη αυξομείωση στροφών ανάλογα με τη ζήτηση, με σκοπό τη διατήρηση της προρυθμισμένης επιθυμητής πίεσης σε σταθερή τιμή. Κάθε Inverter θα διαθέτει οθόνη υγρών κρυστάλλων, όπου διακρίνεται το ποσοστό των στροφών λειτουργίας, καθώς και οι ενδείξεις βλαβών.

Το συγκρότημα θα είναι συναρμολογημένο επάνω σε βάση από γαλβανισμένο χάλυβα και εξοπλισμένο με αποσβεστήρες κραδασμών ρυθμιζόμενου ύψους για υψηλή ηχομόνωση σώματος και με ενσωματωμένο μηχανισμό ανύψωσης, με ανοξείδωτους συλλέκτες (AISI 304), αποφρακτικές βάνες για κάθε αντλία, δοχείο διαστολής με ειδικό ταχυσύνδεσμο συνεχούς ροής κατά DIN 4807, μανόμετρο, βαλβίδες αντεπιστροφής και ένα αναλογικό αισθητήριο πίεσης (4-20mA) στη κατάθλιψη. Το συγκρότημα θα έχει έγκριση από πιστοποιημένο φορέα, για όλα τα μέρη των αντλιών που έρχονται σε επαφή με το νερό και θα είναι ελεγμένο στο εργοστάσιο κατασκευής και προρυθμισμένο στη βέλτιστη περιοχή λειτουργίας, ενώ θα παρέχεται το πιστοποιητικό επιθεώρησης σύμφωνα με το

EN10204 - 3.1. Όλες οι αντλίες θα είναι εξοπλισμένες στην κατάθλιψη και στην αναρρόφηση με βάνια, καθώς και με βαλβίδα αντεπιστροφής στην κατάθλιψη. Θα φέρει δοχείο διαστολής μεμβράνης τοποθετημένο στην τελική κατάθλιψη με μεμβράνη από καουτσούκ.

Για λόγους ελέγχου και επιθεώρησης θα είναι εξοπλισμένο με αποφρακτικό κρουνό με σύστημα εκκένωσης και βαλβίδα ροής κατά DIN 4807.

Θα συνδυάζεται με τυποποιημένους ασύγχρονους ηλεκτροκινητήρες βραχυκυκλωμένου δρομέα υπέρ-υψηλής απόδοσης κατά IEC TS 60034-30 - IE4, πάνω από τις οριακές τιμές της οδηγίας 2009/125/EK [Κανονισμός Επιτροπής (ΕΕ) 547/2012]. Ο ενσωματωμένος μετατροπέας συχνότητας (Inverter) της κάθε μίας αντλίας θα είναι αερόψυκτος και θα επιτρέπει σε όλες τις αντλίες αυτών των σειρών την αδιαβάθμητη ρυθμισμένη λειτουργία μεταξύ 25 Hz και έως 60 Hz., θα είναι κατάλληλο για σύνδεση σε ηλεκτρικά δίκτυα 3~400V ± 10%, 50Hz, 3~380V ±10%, 60Hz.

Η μονάδα ελέγχου θα βρίσκεται εντός περιβλήματος χαλύβδινου ελάσματος (χρώμα: ανοιχτό γκρι), με βαθμό προστασίας IP54, θα φέρει εσωτερικό τροφοδοτικό τάσης, μικροεπεξεργαστή, αναλογικές και ψηφιακές εισόδους και εξόδους, οθόνη LCD (εσωτερικού φωτισμού) για την προβολή των δεδομένων λειτουργίας, των παραμέτρων ελεγκτή, των καταστάσεων λειτουργίας των αντλιών, των μηνυμάτων σφάλματος και του ιστορικού. Θα φέρει λυχνίες LED για την προβολή της κατάστασης του συστήματος (λειτουργία/βλάβη), ρύθμιση των παραμέτρων λειτουργία και επιβεβαίωση των μηνυμάτων βλάβης, ψυχρές επαφές για γενικό μήνυμα λειτουργίας και βλάβης, επαφές για εξωτερικό ON/OFF και 2η ονομαστική τιμή, επιτήρηση θραύσης καλωδίου στη διαδρομή κωδικοποιητή, ασφαλιζόμενο γενικό διακόπτη με κλειδί. Ο πίνακας θα διαθέτει αυτόματη ενεργοποίηση 1 έως η αντλιών φορτίου αιχμής, ανάλογα με το φορτίο, σε εξάρτηση από τα ακόλουθα ρυθμιστικά μεγέθη:

- Σταθερή πίεση, p-c
- Μεταβλητή πίεση, p-v

Ο ηλεκτρονικός πίνακας θα παρέχει πλήρως αυτόματη ρύθμιση των αντλιών με αντλία βασικού φορτίου ελέγχου συχνότητας μέσω σύγκρισης ονομαστικής/πραγματικής τιμής, μέσω σήματος από τον αισθητήρα 4-20mA με επιτήρηση θραύσης καλωδίου για την πραγματική τιμή των ρυθμιστικών μεγεθών. Θα διαθέτει δυνατότητα να επιλεγεί η λειτουργία του συγκροτήματος με ή χωρίς εφεδρική αντλία, αυτόματη εναλλαγή στην εφεδρική αντλία σε περίπτωση βλάβης μίας αντλίας λειτουργίας, ελεύθερα επιλέξιμο τρόπο λειτουργίας των αντλιών (χειροκίνητη, off, αυτόματη λειτουργία), μετρητή ωρών λειτουργίας για κάθε αντλία και για όλο το συγκρότημα, μετρητή κύκλων ενεργοποίησης για κάθε αντλία και για όλο το συγκρότημα, μνήμη ιστορικού βλαβών, δυνατότητα ενεργοποίησης της αλλαγής της 2ης ονομαστικής τιμής μέσω επαφής, εργοστασιακά προρυθμισμένες παράμετρους για απλή έναρξη χρήσης.

Αυτόματη ή ρυθμιζόμενη εναλλαγή αντλιών

- Κανονική ρύθμιση: Με παλμό - Η αντλία βασικού φορτίου εναλλάσσεται με κάθε νέο αίτημα, ανεξάρτητα από τις ώρες λειτουργίας.
- Εναλλακτικά: Εναλλαγή των αντλιών σύμφωνα με τις ώρες λειτουργίας, κυκλική αλλαγή της αντλίας βασικού φορτίου μετά από καθορισμένες ώρες λειτουργίας.

Επιπλέον θα διαθέτει τις ακόλουθες λειτουργίες:

- Έξοδος με την πραγματική τιμή του συστήματος με αναλογικό 0-10V για εξωτερική μονάδα μέτρησης/οθόνη.
- Σήμα αισθητήρα 4-20mA (επιτήρηση ρήξης καλωδίων της διαδρομής κωδικοποιητή) για πραγματική τιμή παραμέτρων αυτοματισμού.
- Ασφάλιση των καλωδίων ηλεκτρικής τροφοδοσίας των αντλιών με διακόπτη προστασίας.
- Επιτήρηση των μέγιστων και ελάχιστων τιμών του συστήματος με ρυθμιζόμενη τη χρονική υστέρηση και τα όρια.
- Τεστ μηδενικής παροχής για την απενεργοποίηση της εγκατάστασης όταν δεν γίνεται λήψη νερού (με ρύθμιση παραμέτρου).
- Λειτουργία πλήρωσης σωλήνων όταν αυτοί είναι κενοί (πρώτη πλήρωση στο δίκτυο κατανά-λωσης).

- Προστασία από έλλειψη νερού μέσω επαφής π.χ. για πλωτηροδιακόπτη ή πιεζοστάτη.

Το πιεστικό συγκρότημα αμέσως με την ελάχιστη ζήτηση θέτει σε λειτουργία την πρώτη αντλία (βασική), η οποία ενεργοποιείται από την πτώση πίεσης. Βασικό χαρακτηριστικό είναι η ομαλή εκκίνηση μέσω του ενσωματωμένου στην αντλία μετατροπέα συχνότητας (Inverter), που παίρνει εντολή-σήμα 0-10V από τον πίνακα. Στην περίπτωση που η ζήτηση αυξάνει και η ελεγχόμενη από το inverter βασική αντλία φτάσει το 96% της απόδοσής της τίθεται σε λειτουργία η δεύτερη αντλία στο ελάχιστο των στροφών της. Εάν εντός 15sec σημειωθεί επιπλέον αύξηση της ζήτησης η βασική αντλία φτάνει στο 100% των στροφών της όπου και παραμένει. Την ίδια στιγμή ο συνεχής έλεγχος μεταβολής στροφών μεταφέρεται μέσω του πίνακα στο inverter της δεύτερης αντλίας που αναλαμβάνει το ρυθμιστικό ρόλο.

Εάν τώρα η ζήτηση ελαττώνεται η μείωση των στροφών της ελεγχόμενης από inverter αντλίας καθώς και η διακοπή της εκάστοτε αντλίας αιχμής πραγματοποιείται με παρόμοιο τρόπο. Όταν η ζήτηση μηδενιστεί (δηλαδή $Q=0 \text{ m}^3/\text{h}$), τότε το συγκρότημα διακόπτει τη λειτουργία μέσω του ηλεκτρονικού επεξεργαστή αποκλείοντας με αυτό τον τρόπο υδραυλικά πλήγματα που προκαλούνται από την πρόωρη διακοπή και άμεση επανεκκίνηση των αντλιών.

Το συγκρότημα θα συμμορφώνεται πλήρως με τα πρότυπα:

- Τεχνικοί Κανονισμοί για εγκαταστάσεις πόσιμου νερού DIN 1988 (EN806).
- Δοχεία μεμβράνης / δοχεία διαστολής DIN 4807.
- Εξοπλισμός μονάδων ρεύματος υψηλής τάσης με ηλεκτρονικά λειτουργικά μέσα κατά EN 50178.
- Ηλεκτρικός εξοπλισμός μηχανημάτων κατά EN 60204-1.
- Ασφάλεια ηλεκτρικών συσκευών για την οικιακή χρήση και παρόμοιους σκοπούς κατά EN 60335-1.
- Συνδυασμοί ηλεκτρικών πινάκων χαμηλής τάσης κατά EN 60439-1/ 61439-1.
- Αντοχή σε ηλεκτρομαγνητικές παρεμβολές για βιομηχανικά περιβάλλοντα κατά EN 61000-6-2.
- Εκπομπή παρεμβολών για κατοικήσιμους χώρους, επαγγελματικούς χώρους και μικρές επιχειρήσεις EN 61000-6-3.

5. ΑΝΥΨΩΤΙΚΟΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ

5.1 Πεδίο Εφαρμογής - Ορισμοί

Η παρούσα Προδιαγραφή αναφέρεται στον ανυψωτικό εξοπλισμό, που εγκαθίσταται στις επιμέρους μονάδες όπως τους φορητούς γερανούς, τις γερανοδοκούς και τις γερανογέφυρες.

Ο Ανάδοχος οφείλει να εγκαταστήσει ανυψωτικό εξοπλισμό ή να προβλέψει την χρήση φορητού για την αποσυναρμολόγηση και απομάκρυνση από το έργο όλου του εγκαθιστάμενου εξοπλισμού για λόγους συντήρησης. Ο μηχανισμός ανύψωσης πρέπει να διαστασιολογημένος για την ανύψωση και μεταφορά του βαρύτερου τμήματος εξοπλισμού, εφόσον είναι δυνατή η αποσυναρμολόγησή του ή ολόκληρου μηχανήματος, το οποίο βρίσκεται στην περιοχή δράσης του.

Ο Ανάδοχος θα εγκιβωτισθεί στο δάπεδο εργασίας του εξοπλισμού που ανασύρεται (αντλία, αναδευτήρας) σωλήνες με φλάντζες ως υποδοχείς και βάση στήριξης του ανυψωτικού εξοπλισμού κατασκευασμένα από χάλυβα γαλβανισμένο εν θερμώ (δεν απαιτείται πρόσθετη αντιδιαβρωτική προστασία). Οι σωλήνες-υποδοχείς δεν θα προεξέχουν από το δάπεδο, και θα ταπώνονται με κατάλληλα πώματα, ώστε όταν δεν χρησιμοποιούνται να παραμένουν στεγνοί και καθαροί.

Σε όλους μηχανισμούς ανύψωσης θα πρέπει να αναγράφεται ευκρινώς η ανυψωτική ικανότητα.

5.2 Υλικά

Όλα τα υλικά θα πρέπει να είναι σύμφωνα με τα οριζόμενα στην παρούσα και τις επιμέρους Προδιαγραφές.

Ο ανυψωτικός μηχανισμός πρέπει να είναι βιομηχανικό προϊόν κατασκευαστή, πιστοποιημένου με ISO.

5.3 Εκτέλεση εργασιών

Η εγκατάσταση όλου του εξοπλισμού θα γίνει σύμφωνα με τα αναφερόμενα στην παρούσα και στις οδηγίες του κατασκευαστή. Για τον σκοπό αυτό, ο Ανάδοχος θα πρέπει να περιλάβει στην προσφορά του τις υπηρεσίες του κατασκευαστή του εξοπλισμού για την παρακολούθηση κατά την εγκατάσταση και την θέση του εξοπλισμού σε αποδοτική λειτουργία.

5.3.1 Φορητοί γερανοί

Όπου απαιτείται θα πρέπει να προβλεφθούν φορητοί γερανοί κατάλληλης ανυψωτικής ικανότητας. Ο γερανός δεν θα ζυγίζει περισσότερο από 35 kg και εάν απαιτείται θα πρέπει να αποτελείται από εύκολα συναρμολογούμενα τμήματα, που το κάθε ένα δεν θα ξεπερνά τα 35 kg.

Το χειροκίνητο βαρούλκο για την ανύψωση του φορτίου θα πρέπει να έχει την δυνατότητα αυτόματης αυτοσυγκράτησης (μέσω μεταδόσεως με ατέρμονα κοχλία) και θα είναι κατάλληλο για συρματόσχοινα ή αλυσίδα.

Οι φορητοί γερανοί κατατάσσονται στην Κατηγορία A1 και το βαρούλκο στην κατηγορία M2, σύμφωνα με το ISO 4301-4.

5.3.2 Γερανοδοκοί

Όπου απαιτείται θα πρέπει να προβλεφθούν γερανοδοκοί.

Το συγκρότημα ανυψώσεως πρέπει να κρέμεται από ένα φορείο σχεδιασμένο έτσι ώστε να κινείται κατά μήκος της γερανοδοκού. Κάθε άκρο της δοκού πρέπει να είναι εφοδιασμένο με ρυθμιζόμενο εμπόδιο τέρματος (stop).

Το βαρούλκο κατατάσσεται στην κατηγορία M2, σύμφωνα με το ISO 4301-5. Το βαρούλκο μπορεί να είναι χειροκίνητο (για ανυψωτική ικανότητα μέχρι 2 t) και θα πρέπει να φέρει πινακίδα πάνω στην οποία θα αναγράφεται το φορτίο ασφαλούς λειτουργίας.

Η οριζόντια κίνηση του βαρούλκου θα γίνεται μέσω διάταξης τροχαλιών και τροχών στην περίπτωση που το φορτίο ασφαλούς λειτουργίας ξεπερνά τα 500 kgf.

Οι κινητήρες των ηλεκτροκίνητων βαρούλκων πρέπει να είναι κατάλληλοι για δύο ταχύτητες ανύψωσης από τις οποίες η ταχύτητα ερπυσμού θα είναι το 1/10 της μεγάλης ταχύτητας. Θα πρέπει να διαθέτουν φρένο που θα συγκρατεί αυτόματα, ακαριαία και σταθερά, το αναρτημένο βάρος όταν διακοπεί το ρεύμα είτε ηθελημένα είτε λόγω βλάβης του δικτύου.

Η μεγάλη και μικρή ταχύτητα ανυψώσεως/καθόδου του ανυψωτήρα πρέπει να ελέγχεται με ηλεκτροκίνητο τρόπο από το επίπεδο εργασίας μέσω πλήρως μονωμένου κρεμαστού χειριστηρίου χαμηλής τάσεως βαριάς χρήσεως, που λειτουργεί με διακόπτες - κουμπιά. Πρέπει επίσης να προβλεφθεί διακόπτης - κουμπί κινδύνου. Το κρεμαστό χειριστήριο πρέπει να είναι ορθολογικά τοποθετημένο ώστε ο χειρισμός να γίνεται από οποιοδήποτε σημείο του χώρου ανύψωσης ανεξάρτητα από τη θέση που βρίσκεται το φορείο ανύψωσης. Τα πλήκτρα χειρισμού θα έχουν εμφανή σήματα για την κατεύθυνση της διαδρομής.

Πρέπει να προβλεφθούν περιοριστικοί διακόπτες για να αποκλείουν την υπερβολική ανύψωση ή κάθοδο. Ο μηχανισμός πρέπει να έχει συστήματα αυτόματης επαναφοράς. Και οι δύο περιοριστικοί διακόπτες πρέπει να μπορούν να ρυθμιστούν μέσα στην περιοχή της κανονικής διαδρομής του γάντζου.

5.3.3 Ηλεκτροκίνητες γερανογέφυρες

Ισχύουν τα αναφερόμενα στο πρότυπο ΕΛΟΤ 1501-08-08-03-00 (Γερανογέφυρες αντλιοστασίων).

6. ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΕΞΑΕΡΙΣΜΟΥ

6.1 Πεδίο Εφαρμογής - Ορισμοί

Η παρούσα Προδιαγραφή αναφέρεται στα συστήματα εξαερισμού και ειδικότερα στους ανεμιστήρες.

Τα συστήματα εξαερισμού σε κτίρια της εγκατάστασης όπου παρουσιάζονται θερμικά φορτία λόγω απωλειών, θα μελετηθούν ώστε να διασφαλίζεται ότι η μέγιστη εσωτερική θερμοκρασία να μην ξεπερνά κατά 5°C την θερμοκρασία περιβάλλοντος.

6.2 Υλικά

Οι αξονικοί ανεμιστήρες πρέπει να είναι κατάλληλοι για επίτοιχη τοποθέτηση.

Οι πτερωτές θα αποτελούνται από πτερύγια κατασκευασμένα από γαλβανισμένη λαμαρίνα πρεσσαριστή. Οι άξονες θα είναι στερεωμένοι σε μία κεντρική πλήμνη και η όλη κατασκευή θα είναι δυναμικά ζυγοσταθμισμένη. Οι πτερωτές πρέπει να είναι αντιστρέψιμες.

Οι ηλεκτροκινητήρες θα είναι επαγωγικοί με τύλιγμα κλωβού, ερμητικού τύπου, σύμφωνα με τα διεθνή πρότυπα UNE 20-113 και CEI 34-1, τριφασικοί 230 V/400 V–50 Hz, ταχύτητας περιστροφής 1.500 rpm ή μικρότερης με βαθμό προστασίας IP55.

Η ηλεκτρική μόνωση πρέπει να είναι κλάσης B και κατάλληλη για μέγιστη θερμοκρασία αέρα 40°C. Ο άξονας του ηλεκτροκινητήρα πρέπει να είναι δυναμικά ζυγοσταθμισμένος και τα ρουλεμάν αυτολιπαινόμενα.

Τα πλαίσια ανάρτησης πρέπει να είναι κατασκευασμένα από μη μεταλλικό υλικό με κατάλληλα διαμορφωμένο κώνο αναρρόφησης, ώστε να επιτυγχάνεται η μέγιστη αεροδυναμική απόδοση. Εναλλακτικά επιτρέπεται τα πλαίσια ανάρτησης να είναι κατασκευασμένα από γαλβανισμένο χάλυβα.

Οι αξονικοί ανεμιστήρες θα πρέπει να συνοδεύονται από ανοξειδωτες σίτες για την αποφυγή εισόδου εντόμων.

6.3 Εκτέλεση εργασιών

Γενικά η θέση και ο τρόπος τοποθέτησης των ανεμιστήρων θα πρέπει να είναι σύμφωνος με τις παρακάτω γενικές αρχές:

- Ο ανεμιστήρας, το σύστημα μετάδοσης της κίνησης και ο ηλεκτροκινητήρας πρέπει να είναι σε εύκολα προσιπές θέσεις ώστε να είναι δυνατή η λειτουργία, η ρύθμιση και η συντήρηση του συστήματος (αφαίρεση κινητήρα. λίπανση εδράνων, ρύθμιση τροχαλιών κτλ.).
- Η στήριξη (ανάρτηση ή έδραση) των ανεμιστήρων πρέπει να είναι αντιδονητική. Όλες οι συνδέσεις με δίκτυα αεραγωγών θα γίνονται με την παρεμβολή ενός τεμαχίου εύκαμπτου αεραγωγού και οι συνδέσεις με το ηλεκτρικό δίκτυο με την παρεμβολή εύκαμπτου σωλήνα.
- Το σύστημα μετάδοσης της κίνησης πρέπει να περιβάλλεται πάντα με κατάλληλο προστατευτικό κάλυμμα.

Θα πρέπει να τεθούν σε λειτουργία όλοι οι ανεμιστήρες (παροχής, επιστροφής, απόρριψης), ώστε να ελεγχθεί η ορθή φορά περιστροφής και να γίνει μέτρηση του αριθμού στροφών, της έντασης και της τάσης κάθε ηλεκτροκινητήρα.

Στη συνέχεια θα πρέπει να γίνει έλεγχος της συνολικής παροχής κάθε ανεμιστήρα απαγωγής αέρα στις ονομαστικές του στροφές (επιθυμητή διακύμανση $\pm 10\%$).

7. ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΝΕΡΟΥ ΔΙΥΛΙΣΤΗΡΙΟΥ

Οι Τεχνικές Προδιαγραφές του κύριου εξοπλισμού επεξεργασίας νερού στο διυλιστήριο παρουσιάζονται στο Τεύχος της Τ.Σ.Υ.

**ΥΔΡΟΔΟΤΙΚΟ ΦΡΑΓΜΑ, ΕΞΩΤΕΡΙΚΟ ΥΔΡΑΓΩΓΕΙΟ ΚΑΙ
ΔΙΥΛΙΣΤΗΡΙΟ ΠΟΣΙΜΟΥ ΝΕΡΟΥ ΣΤΟ Δ. ΔΟΜΟΚΟΥ**

Τεύχη Δημοπράτησης. Τεύχος 5.2. Γενικές Προδιαγραφές Μηχανολογικών Εργασιών

ΣΥΝΤΑΧΘΗΚΕ

Για τον Ανάδοχο

Ροϊκός
ΣΥΜΒΟΥΛΟΙ ΜΗΧΑΝΙΚΟΙ Α.Ε.
ΡΗΓΑ ΦΕΡΑΙΟΥ 28 & ΠΑΡΝΗΘΟΣ
ΜΕΤΑΜΟΡΦΩΤΗ ΑΤΤΙΚΗΣ 144 52
ΤΗΛ. ΚΕΝΤΡΟ: 210 2803000
ΑΦΜ: 093754000 - ΔΟΥ: ΦΑΕ ΑΘΗΝΩΝ
ΑΡ.Μ.Α.Ε.: 50963/01ΑΤ/Β/02/28

Κωνσταντίνος Καλέργης
Νόμιμος εκπρόσωπος

ΕΛΕΓΧΘΗΚΕ & ΘΕΩΡΗΘΗΚΕ

ΕΓΚΡΙΘΗΚΕ

με την Απόφαση