

## ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

<b>1</b>	<b>ΕΓΚΡΙΣΗ, ΣΥΣΚΕΥΑΣΙΑ, ΜΕΤΑΦΟΡΑ ΚΑΙ ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗ ΥΛΙΚΩΝ ΚΑΙ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ .....</b>	<b>5</b>
1.1	Γενικά .....	5
1.2	Προδιαγραφές Υλικών .....	5
1.3	Διαδικασία Έγκρισης Υλικών και Εξοπλισμού .....	5
1.4	Μέτρα που πρέπει να ληφθούν πριν την Παράδοση .....	6
1.5	Αποθήκευση στο Εργοτάξιο .....	6
<b>2</b>	<b>ΔΟΚΙΜΕΣ ΚΑΙ ΕΛΕΓΧΟΣ ΤΟΥ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ ΚΑΙ ΤΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ .....</b>	<b>7</b>
2.1	Γενικά .....	7
2.2	Δοκιμές στα Εργοστάσια .....	7
2.3	Δοκιμές Εγκατάστασης .....	7
2.4	Δοκιμές Προσωρινής Παραλαβής .....	8
2.5	Δοκιμές Οριστικής Παραλαβής .....	8
<b>3</b>	<b>ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΣΙΔΗΡΩΝ ΚΑΤΑΣΚΕΥΩΝ .....</b>	<b>9</b>
3.1	Γενικά .....	9
3.2	Εφαρμοστέοι Κανονισμοί και Πρότυπα .....	9
3.3	Βαφές .....	9
3.4	Γαλβάνισμα .....	10
<b>4</b>	<b>ΣΩΛΗΝΩΣΕΙΣ ΚΑΙ ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΑ .....</b>	<b>12</b>
4.1	Γενικά .....	12
4.2	Σχετικές προδιαγραφές .....	12
4.3	Εφαρμοστέοι Κανονισμοί και Πρότυπα .....	12
4.4	Σωληνώσεις .....	14
4.5	Ειδικά Τεμάχια .....	15
4.5.1	Γενικά .....	15
<b>5</b>	<b>ΑΝΤΛΗΤΙΚΑ ΣΥΓΚΡΟΤΗΜΑΤΑ ΓΕΩΤΡΗΣΕΩΝ .....</b>	<b>16</b>
5.1	ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ .....	16
5.2	ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΑΠΟΔΟΧΗΣ ΕΝΣΩΜΑΤΟΥΜΕΝΩΝ ΥΛΙΚΩΝ - ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ .....	16
5.2.1	ΕΝΣΩΜΑΤΟΥΜΕΝΑ ΥΛΙΚΑ - ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ .....	16
5.2.2	ΑΠΟΔΕΚΤΑ ΥΛΙΚΑ .....	16
5.3	ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ - ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ .....	17
5.3.1	ΕΞΕΙΔΙΚΕΥΜΕΝΟ - ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΜΕΝΟ ΠΡΟΣΩΠΙΚΟ .....	17
5.3.2	ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ .....	17
5.3.2.1	Γεωμετρικά στοιχεία .....	17
5.3.2.2	Αντλίες .....	18
5.3.2.3	Ηλεκτροκινητήρες .....	18
5.3.2.4	Ηλεκτρικός πίνακας .....	18
5.3.2.5	Σωληνώσεις κατάθλιψης .....	19
5.4	ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ .....	19
5.5	ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΠΟΙΟΤΙΚΩΝ ΕΛΕΓΧΩΝ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΑΡΑΛΑΒΗ .....	21
<b>6</b>	<b>ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΑ ΚΑΙ ΣΥΣΚΕΥΕΣ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΩΝ ΥΔΡΕΥΣΗΣ .....</b>	<b>22</b>

6.1	ΔΙΚΛΕΙΔΕΣ ΣΥΡΤΟΥ ΧΥΤΟΣΙΔΗΡΕΣ .....	22
6.1.1	ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ .....	22
6.1.2	ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΑΠΟΔΟΧΗΣ ΣΥΣΚΕΥΩΝ .....	22
6.1.2.1	Ισχύοντα πρότυπα για τα επιμέρους στοιχεία των δικλείδων.....	22
6.1.2.2	Δικλείδες.....	23
6.1.3	ΜΕΤΑΦΟΡΑ ΚΑΙ ΑΠΟΘΕΣΗ ΔΙΚΛΕΙΔΩΝ.....	25
6.1.4	ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ - ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΕΓΚΑΤΕΣΤΗΜΕΝΩΝ ΣΥΣΚΕΥΩΝ.....	26
6.1.4.1	ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ - ΣΥΝΔΕΣΗ ΔΙΚΛΕΙΔΩΝ.....	26
6.1.5	ΕΛΕΓΧΟΣ - ΔΟΚΙΜΕΣ ΠΑΡΑΛΑΒΗΣ .....	26
6.1.6	ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΠΟΙΟΤΙΚΩΝ ΕΛΕΓΧΩΝ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΑΡΑΛΑΒΗ .....	26
6.2	ΒΑΛΒΙΔΕΣ ΑΝΤΕΠΙΣΤΡΟΦΗΣ .....	27
6.2.1	Βαλβίδες αντεπιστροφής ελαστικής έμφραξης.....	27
6.3	ΤΕΜΑΧΙΑ ΕΞΑΡΜΩΣΗΣ .....	27
6.3.1	ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ .....	28
6.3.2	ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΑΠΟΔΟΧΗΣ ΣΥΣΚΕΥΩΝ .....	28
6.3.3	ΜΕΘΟΔΟΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ - ΦΟΡΤΟΕΚΦΟΡΤΩΣΗ -ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗ .....	29
6.3.4	ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗΣ.....	29
6.3.5	ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΑΠΟΔΟΧΗΣ ΠΕΡΑΙΩΜΕΝΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ .....	30
6.4	ΑΝΤΙΠΛΗΓΜΑΤΙΚΕΣ ΒΑΛΒΙΔΕΣ .....	30
6.4.1	ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ .....	30
6.4.2	ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΑΠΟΔΟΧΗΣ ΕΝΣΩΜΑΤΟΥΜΕΝΩΝ ΥΛΙΚΩΝ.....	30
6.4.2.1	ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΑΝΤΙΠΛΗΓΜΑΤΙΚΩΝ ΒΑΛΒΙΔΩΝ – ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΑ .....	30
6.4.3	ΕΝΣΩΜΑΤΟΥΜΕΝΑ ΥΛΙΚΑ .....	31
6.4.4	ΑΠΟΔΕΚΤΕΣ ΣΥΣΚΕΥΕΣ.....	32
6.4.5	ΜΕΤΑΦΟΡΑ ΚΑΙ ΑΠΟΘΕΣΗ ΣΥΣΚΕΥΩΝ.....	32
6.4.6	ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ.....	33
6.4.6.1	ΣΥΝΔΕΣΗ ΒΑΛΒΙΔΩΝ .....	33
6.4.6.2	ΔΟΚΙΜΕΣ ΤΩΝ ΣΥΣΚΕΥΩΝ .....	33
6.4.7	ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΠΟΙΟΤΙΚΩΝ ΕΛΕΓΧΩΝ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΑΡΑΛΑΒΗ .....	33
<b>7</b>	<b>ΟΡΓΑΝΑ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΚΑΙ ΕΛΕΓΧΟΥ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΩΝ ΥΔΡΕΥΣΗΣ .....</b>	<b>34</b>
7.1	Διακόπτης ελέγχου στάθμης . .....	34
7.2	Διάταξη ομαλής εκκίνησης ηλεκτροκινητήρα αντλίας (SOFT STARTER) .....	34
7.2.1	Γενικά .....	34
7.2.2	Τεχνολογία.....	34
7.2.3	Κανονισμοί και ασφάλεια .....	35
7.2.4	Κύρια χαρακτηριστικά λειτουργίας .....	35
7.2.5	Ενσωματωμένες Διατάξεις Προστασίας.....	36
7.3	Υπερένταση.....	36
7.4	Επιπλέον προστασίες .....	37
7.4.1	Περιβαλλοντικές συνθήκες .....	37
7.4.2	Ηλεκτρικά χαρακτηριστικά .....	37
<b>8</b>	<b>ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΑΣΥΡΜΑΤΟΥ ΤΗΛΕΧΕΙΡΙΣΜΟΥ ΑΝΤΛΙΩΝ ΥΔΡΕΥΣΗΣ.....</b>	<b>38</b>
<b>9</b>	<b>ΗΛΕΚΤΡΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ .....</b>	<b>38</b>
9.1	ΗΛΕΚΤΡΙΚΟΙ ΠΙΝΑΚΕΣ .....	38
9.1.1	ΓΕΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ .....	38
9.1.2	Ηλεκτρικά διαγράμματα .....	38
9.1.3	Συμμόρφωση με τους κανονισμούς .....	38
9.1.4	Συνθήκες τοποθέτησης .....	39
9.1.5	Ηλεκτρολογικές συνθήκες λειτουργίας.....	39
9.1.6	ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ : ΔΟΜΗ ΚΑΙ ΤΡΟΠΟΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ.....	40
9.1.6.1	Βαθμοί προστασίας.....	40
9.1.6.2	Δομή πινάκων .....	40
9.1.7	ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ : ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ - ΧΕΙΡΙΣΤΗΡΙΑ - ΕΝΔΕΙΞΕΙΣ - ΠΡΟΣΤΑΣΙΕΣ - ΚΑΛΩΔΙΑ - ΑΚΡΟΔΕΚΤΕΣ .....	41
9.1.7.1	ΤΕΧΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ .....	43

9.1.7.2	ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ : ΧΡΩΜΑΤΙΣΜΟΣ .....	43
9.2	ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΗΛΕΚΤΡΙΚΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ .....	43
9.2.1	ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΣΥΝΑΡΜΟΛΟΓΗΣΗΣ .....	51
9.3	ΕΛΕΓΧΟΣ - ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΤΙΚΑ - ΔΟΚΙΜΕΣ .....	60
9.3.1	Γενικά .....	60
9.3.2	Συστήματα συναγερμού, ασφαλείας και αποκλεισμού .....	60
9.3.3	Κινητήρες .....	60
9.3.4	Πίνακες και Ερμάρια .....	61
9.3.5	Συνθέσεις γείωσης .....	61
9.3.6	Ολοκλήρωση της εγκατάστασης .....	61
9.4	ΤΕΧΝΙΚΑ ΕΓΓΡΑΦΑ .....	62
<b>10</b>	<b>ΗΛΕΚΤΡΟΠΑΡΑΓΩΓΑ ΖΕΥΓΗ ΕΦΕΔΡΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ .....</b>	<b>63</b>
10.1	ΣΚΟΠΟΣ - ΧΡΗΣΗ .....	63
10.2	ΘΕΣΗ .....	63
10.3	ΠΟΙΟΤΗΤΑ ΕΝΣΩΜΑΤΟΥΜΕΝΩΝ ΥΛΙΚΩΝ ΚΑΙ ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΣΕΙΣ .....	63
10.4	ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ .....	64
10.5	ΣΥΓΚΡΟΤΗΣΗ ΤΟΥ Η/Ζ .....	65
10.6	ΠΕΤΡΕΛΑΙΟΚΙΝΗΤΗΡΑΣ .....	66
10.6.1	Γενικά .....	66
10.6.2	Δυνατότητα ανάκτησης φορτίου (Start load delay) .....	66
10.6.3	Ρυθμιστής στροφών (governor) .....	66
10.6.4	Σύστημα ψύξεως .....	66
10.6.5	Σύστημα λίπανσης .....	66
10.6.6	Σύστημα τροφοδοσίας καυσίμου .....	67
10.6.7	Σύστημα συσσωρευτών .....	67
10.6.8	Φίλτρο αέρος .....	67
10.6.9	Σύστημα ελέγχου και προστασίας .....	67
10.6.10	Σύστημα εκκεντροφόρου .....	67
10.6.11	Σύστημα στροφαλοφόρου .....	68
10.6.12	Σύστημα απαγωγής καυσαερίων .....	68
10.6.13	Σύστημα προθερμάνσεως νερού .....	68
10.7	ΓΕΝΝΗΤΡΙΑ .....	68
10.8	ΖΕΥΞΗ - ΑΝΤΙΚΡΑΔΑΣΜΙΚΗ ΒΑΣΗ .....	69
10.8.1	Βάση .....	69
10.8.2	Ζεύξη .....	69
10.8.3	Αντικραδασμικές βάσεις .....	69
10.8.4	Προφυλακτήρες ασφάλειας .....	69
10.8.5	Δεξαμενή καυσίμου .....	70
10.9	ΠΙΝΑΚΑΣ ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΟΥ ΚΑΙ ΕΛΕΓΧΟΥ .....	70
10.9.1	Πεδίο Ενδείξεων Ελέγχου & Αυτοματισμών .....	70
10.9.1.1	Όργανα ελέγχου .....	70
10.9.1.2	Συστήματα και διατάξεις ελέγχου λειτουργίας και αυτοματισμού .....	70
10.9.1.3	Συσκευές προστασίας και Alarm .....	70
10.9.1.4	Ενδεικτικές λυχνίες .....	71
10.9.1.5	Θέσεις επιλογής λειτουργίας .....	71
10.10	Πεδίο Μεταγωγής - Ισχύος .....	72
10.11	ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΠΟΥ ΘΑ ΥΠΟΒΑΛΛΕΙ Ο ΑΝΑΔΟΧΟΣ ΣΤΗΝ ΕΠΙΒΛΕΠΟΥΣΑ ΥΠΗΡΕΣΙΑ .....	72
10.12	ΕΓΓΥΗΣΕΙΣ .....	73
10.13	ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ - ΕΠΙΣΚΕΥΕΣ – ΑΝΤΑΛΛΑΚΤΙΚΑ .....	73
<b>11</b>	<b>ΦΩΤΙΣΤΙΚΟ ΣΩΜΑ ΦΘΟΡΙΣΜΟΥ .....</b>	<b>74</b>
11.1	ΓΕΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ .....	74

11.2	ΜΕΤΑΛΛΙΚΗ ΣΚΑΦΗ .....	74
11.3	ΟΡΓΑΝΑ ΑΦΗΣ.....	74
11.4	ΛΟΙΠΕΣ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ.....	74
11.5	ΛΑΜΠΤΗΡΕΣ ΦΘΟΡΙΣΜΟΥ.....	74
11.6	ΟΡΓΑΝΑ ΑΦΗΣ ΛΑΜΠΤΗΡΩΝ ΦΘΟΡΙΣΜΟΥ .....	75
<b>12</b>	<b>ΠΡΟΒΟΛΕΑΣ ΕΞΩΤΕΡΙΚΟΥ ΧΩΡΟΥ .....</b>	<b>75</b>

# ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ Η/Μ ΕΡΓΩΝ

## 1 ΕΓΚΡΙΣΗ, ΣΥΣΚΕΥΑΣΙΑ, ΜΕΤΑΦΟΡΑ ΚΑΙ ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗ ΥΛΙΚΩΝ ΚΑΙ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ

### 1.1 Γενικά

Στην προδιαγραφή αυτή αναφέρονται οι απαιτήσεις και η μεθοδολογία που πρέπει να εφαρμοσθούν για την έγκριση, συσκευασία, μεταφορά, παραλαβή και αποθήκευση των υλικών και του εξοπλισμού που απαιτούνται για την κατασκευή του έργου.

### 1.2 Προδιαγραφές Υλικών

Όλα τα μηχανήματα, συσκευές και υλικά, πρέπει να ικανοποιούν τους ισχύοντες κανονισμούς ελληνικούς ή ξένους, ή τους κανονισμούς που αναφέρονται στις επί μέρους προδιαγραφές των υλικών.

Όλα τα μηχανήματα, συσκευές, εξαρτήματα και υλικά που θα χρησιμοποιηθούν θα είναι καινούργια, άριστης ποιότητας και τυποποιημένα προϊόντα γνωστών κατασκευαστών, που ασχολούνται κανονικά με την παραγωγή τέτοιων υλικών. Θα είναι χωρίς ελαττώματα, δεν θα φθείρονται εύκολα και θα μπορούν να λειτουργούν με την ελάχιστη συντήρηση.

Τα υλικά θα έχουν τις διαστάσεις και τα βάρη που προβλέπονται από τους κανονισμούς, όταν δεν καθορίζονται συγκεκριμένα στις προδιαγραφές. Όλα τα όμοια τμήματα του συνολικά προσφερόμενου Η/Μ εξοπλισμού πρέπει να είναι του ίδιου εργοστασίου κατασκευής.

Τα ομοειδή εξαρτήματα των όποιων τμημάτων πρέπει να μπορούν να εναλλαχθούν μεταξύ τους, όπως και με τα ανταλλακτικά τους.

Τα εργοστάσια κατασκευής του Η/Μ εξοπλισμού πρέπει να δίνουν τη δυνατότητα για εύκολη και χωρίς περιορισμούς κάλυψη του Κυρίου του έργου σε ανταλλακτικά.

Η Υπηρεσία θα λάβει σοβαρά υπόψη της αυτό το κριτήριο καθώς και τη χρήση υλικών από την Ελληνική αγορά, είτε σαν πρώτη ύλη, είτε σαν τελικά προϊόντα έτοιμα για χρήση.

### 1.3 Διαδικασία Έγκρισης Υλικών και Εξοπλισμού

Κάθε υλικό ή εξοπλισμός υπόκειται στην έγκριση της αρμόδιας Τεχνικής Υπηρεσίας και του Επιβλέποντα Μηχανικού, που έχει το δικαίωμα απόρριψης οποιουδήποτε υλικού που η ποιότητα ή τα ειδικά χαρακτηριστικά του κρίνονται μη ικανοποιητικά ή ανεπαρκή για την καλή λειτουργία του όλου έργου και την ασφάλεια και υγιεινή των εργαζομένων.

Ο Ανάδοχος είναι υποχρεωμένος για κάθε υλικό και εξοπλισμό να υποβάλλει στην Αρμόδια Τεχνική Υπηρεσία και στον Επιβλέποντα Μηχανικό, σε ειδικό πίνακα, τις προδιαγραφές βάσει των οποίων προσδιορίζονται:

- Η ποιότητα των υλικών κατασκευής
- Η διαδικασία κατασκευής του
- Τα χαρακτηριστικά μεγέθη του
- Οι διαστάσεις του

- Οι αποδεκτές ανοχές κατασκευής του
- Οι δοκιμές και ο έλεγχος απόδοσής του
- Ο τρόπος εγκατάστασής του
- Οι δοκιμές λειτουργίας του

καθώς επίσης να προσκομίσει και εικονογραφημένα έντυπα με τα παραπάνω στοιχεία των κατασκευών πριν από την παραγγελία ή προσκόμιση οιοδήποτε υλικού στο εργοτάξιο.

#### **1.4 Μέτρα που πρέπει να ληφθούν πριν την Παράδοση**

Ο Ανάδοχος πρέπει να προμηθεύσει όλα τα υλικά μέσα στα κιβώτια συσκευασίας που είναι απαραίτητα για την ασφαλή μεταφορά και παράδοση των αντικειμένων. Πριν από την αποστολή τα αντικείμενα πρέπει να προστατεύονται κατάλληλα με βαφή ή άλλο εγκεκριμένο τρόπο για όλο το διάστημα μεταφοράς, αποθήκευσης και εγκατάστασης κατά της διάβρωσης και τυχαίας φθοράς καθώς και την έκθεση σε δυσμενείς καιρικές συνθήκες.

Ο Ανάδοχος είναι υπεύθυνος για τα αντικείμενα που συσκευάζονται ώστε να φθάσουν ανέπαφα και σώα στο χώρο εργασίας.

Η συσκευασία πρέπει να μελετάται και να εκτελείται έτσι ώστε να αντέχει στην κακή μεταχείριση κατά τη μεταφορά, πρέπει δε να είναι κατάλληλη για αποθήκευση.

Οι φλάντζες, οι δικλείδες και τα εξαρτήματα πρέπει να προστατεύονται με ξύλινους δίσκους προσαρμοσμένους με βοηθητικούς κοχλίες ή με άλλα δόκιμα μέσα. Οι βοηθητικοί κοχλίες δεν επιτρέπεται να χρησιμοποιηθούν στο έργο.

Διάφορα αντικείμενα όπως: φλάντζες, χιτώνια, δακτύλιοι, στεγανώσεις, τσιμούχες, κοχλίες, περικόχλια, ροδέλες και άλλα μικρά εξαρτήματα πρέπει να συσκευάζονται σε κιβώτια.

Όλα τα αντικείμενα πρέπει να μαρκάρονται καθαρά ώστε να αναγνωρίζονται στον κατάλογο συσκευασίας.

Κάθε κιβώτιο πρέπει να περιέχει ένα κατάλογο συσκευασίας μέσα σε αδιάβροχο φάκελο. Δύο αντίγραφα του καταλόγου συσκευασίας πρέπει να αποσταλούν ταχυδρομικώς στον Εργοδότη, όταν διεκπεραιώνεται η αποστολή του κιβωτίου.

Τα κιβώτια και τα παρόμοια 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 ένα ανεξίτηλο σημάδι αναγνώρισης που να συσχετίζει με τον κατάλογο συσκευασίας.

#### **1.5 Αποθήκευση στο Εργοτάξιο**

Τα μέσα αποθήκευσης επί τόπου πρέπει να συμφωνούν με τις ακόλουθες ελάχιστες απαιτήσεις.

- Ο ηλεκτρομηχανολογικός εξοπλισμός πρέπει να αποθηκεύεται σε καθαρό, καλά αεριζόμενο και χωρίς υγρασία στεγασμένο χώρο.
- Τα περιστρεφόμενα μηχανικά μέρη και οι δικλείδες πρέπει να είναι καλυμμένα.
- Τα αποθηκευόμενα αντικείμενα πρέπει να διαταχθούν έτσι ώστε να διευκολύνεται η ανεύρεσή τους.
- Τα στοιβαγμένα αντικείμενα πρέπει να προστατεύονται από φθορές με συστήματα διαχωρισμού ή υποστηρίγματα κατανομής του φορτίου.
- Τα μεταλλικά αντικείμενα δεν πρέπει να αποθηκεύονται απ' ευθείας πάνω στο έδαφος.

- Η μεταφορά και η αποθήκευση των διαφόρων αντικειμένων πρέπει να γίνεται έτσι ώστε να μην υποβάλλονται σε υπερβολικές καταπονήσεις και να μην φθείρονται τα προστατευτικά τους επιχρίσματα και φινιρίσματα.

## 2 ΔΟΚΙΜΕΣ ΚΑΙ ΕΛΕΓΧΟΣ ΤΟΥ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ ΚΑΙ ΤΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ

### 2.1 Γενικά

Οι δοκιμές και οι έλεγχοι καταλληλότητας του Η/Μ εξοπλισμού θα γίνουν αποκλειστικά με μέσα, όργανα και δαπάνες του αναδόχου, (εκτός από την κατανάλωση ηλεκτρικού ρεύματος) παρουσία εκπροσώπων της Υπηρεσίας.

Οι δοκιμές αυτές θα γίνουν σε 4 στάδια:

- A) Δοκιμές στα εργοστάσια ή τις βιοτεχνίες παραγωγής
- B) Δοκιμές επί τόπου μετά την εγκατάσταση του Η/Μ εξοπλισμού
- Γ) Δοκιμές προσωρινής παραλαβής και
- Δ) Δοκιμές οριστικής παραλαβής

Εάν σε οποιοδήποτε από τα παραπάνω στάδια δοκιμών διαπιστωθεί η ελαττωματική ή η έξω από τις προδιαγραφές λειτουργία κάποιου μηχανήματος ή εξαρτήματος, ο Ανάδοχος υποχρεούται να αποκαταστήσει την βλάβη και ενδεχόμενα να αντικαταστήσει τον υπόψη εξοπλισμό. Στην περίπτωση αυτή οι δοκιμές επαναλαμβάνονται από την αρχή. Εάν κατά τις δοκιμές προκληθεί φθορά στις εγκαταστάσεις, ο Ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να τις αποκαταστήσει με δικές του δαπάνες.

### 2.2 Δοκιμές στα Εργοστάσια

Ο Ανάδοχος οφείλει να παρέχει όλες τις δυνατές διευκολύνσεις στην Υπηρεσία όπως και όλα τα απαιτούμενα στοιχεία, μηχανήματα, μεταφορικά μέσα, υλικά, προσωπικό, όργανα και προσωπικό μέτρησης που απαιτούνται για την απρόσκοπτη και ομαλή εκτέλεση των δοκιμών. Οι δοκιμές αυτές μπορούν να γίνονται και σε Κρατικά Εργαστήρια πάντα με έξοδα του Αναδόχου.

Οι δοκιμές στα εργοστάσια ή τις βιοτεχνίες παραγωγής του εξοπλισμού, γίνονται εάν και εφόσον το απαιτήσει η Υπηρεσία και δεν αποτελεί αναγκαστικά υποχρεωτικό στάδιο.

Η Υπηρεσία όταν διαπιστώσει ότι κάθε μονάδα είναι κατάλληλη για το σκοπό που προορίζεται και σύμφωνη με τις Τεχνικές Προδιαγραφές και τα τεχνικά κατασκευαστικά της χαρακτηριστικά, συντάσσει πρωτόκολλο αποδοχής του Η/Μ εξοπλισμού και δίνει εντολή στον Ανάδοχο για προσκόμιση του υπόψη εξοπλισμού επί τόπου του έργου.

### 2.3 Δοκιμές Εγκατάστασης

Οι δοκιμές και οι έλεγχοι μετά την εγκατάσταση του Η/Μ εξοπλισμού με σκοπό την πιστοποίηση της περαιώσης των εργασιών θα γίνουν για να βεβαιωθεί η τήρηση των τεχνικών και συμβατικών προδιαγραφών. Οι κυριότερες δοκιμές που πρέπει να γίνουν είναι:

- Δοκιμές διαδοχικών εκκινήσεων και στάσεων κάθε κινητήρα στη μέγιστη συχνότητα εκκίνησης όπως και ομαλής επιτάχυνσης χωρίς κραδασμούς και ταλαντώσεις.
- Δοκιμή στάθμης θορύβου των μηχανημάτων σε πλήρη λειτουργία
- Δοκιμή συνεχούς λειτουργίας χωρίς αδικαιολόγητους θορύβους, ταλαντώσεις, διαρροές κλπ.
- Δοκιμές αντίστασης μόνωσης των καλωδίων και μέτρησης αντίστασης γείωσης η οποία θα γίνει 48 ώρες τουλάχιστον μετά την τελευταία βροχόπτωση.
- Δοκιμές υπερπίεσης και υποπίεσης στις σωληνώσεις σε περίπτωση υδραυλικού πλήγματος
- Έλεγχος στεγανότητας των δικτύων
- Δοκιμές πίεσης με το 2πλάσιο (τουλάχιστον) της μέγιστης λειτουργίας για όλο τον εξοπλισμό που υπόκειται σε πίεση.

## 2.4 Δοκιμές Προσωρινής Παραλαβής

Οι δοκιμές αυτές (δοκιμές παρατηρήσεων) θα γίνουν σε αυτοτελή τμήματα των εγκαταστάσεων.

Ο Ανάδοχος μετά τη δοκιμαστική λειτουργία του υπόψη τμήματος για τρεις το πολύ μήνες ώστε να ρυθμίσει κατάλληλα τον εξοπλισμό και να επιβεβαιώσει την συνεχώς ομαλή λειτουργία του με το ονομαστικό υδραυλικό και ρυπαντικό φορτίο (η συνεχής αυτή λειτουργία πρέπει να είναι τουλάχιστον διάρκειας ενός μηνός και συμπεριλαμβάνεται στο χρονικό διάστημα των 3 μηνών που αναφέρθηκε), προχωρεί στη συνέχεια στις δοκιμές παρατηρήσεων παρουσία της Υπηρεσίας.

Κατά τη φάση αυτή επιβεβαιώνονται από την Υπηρεσία για 3 μήνες οι εγγυήσεις λειτουργίες τις οποίες έχει δώσει ο Ανάδοχος στην προσφορά του.

## 2.5 Δοκιμές Οριστικής Παραλαβής

Οι δοκιμές και οι έλεγχοι αυτοί θα γίνουν κατά τη διάρκεια της λειτουργίας της Εγκατάστασης από τον Ανάδοχο και δεν είναι άλλες από τις μετρήσεις και ελέγχους που θα γίνονται σε αυτή κατά την φάση της κανονικής λειτουργίας.

Κατά τη φάση αυτή θα δοθεί ιδιαίτερη βαρύτητα σε φθορές του Η/Μ εξοπλισμού (αντλίες, βάνες, τριβείς, άξονες κλπ). Ο Ανάδοχος οφείλει να αντικαταστήσει ή επιδιορθώσει κάθε εξάρτημα ή και σύστημα που είτε δεν ικανοποιεί τις εγγυήσεις, είτε παρουσιάζει अपαράδεκτες φθορές.

Σε όλα τα παραπάνω στάδια δοκιμών και ελέγχων η Υπηρεσία δύναται με δικά της έξοδα να κάνει κάθε επί πλέον δοκιμή ή έλεγχο πέρα των προβλεπομένων στην προσφορά του αναδόχου παρουσία του, προκειμένου να επιβεβαιώσει την καλή και ασφαλή λειτουργία των έργων.



### 3 ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΣΙΔΗΡΩΝ ΚΑΤΑΣΚΕΥΩΝ

ΣΗΜΕΙΩΣΗ : Ισχύει η ΕΤΕΠ : ΕΛΟΤ Τ.Π. 1501-08-07-02-01:2009 «ΑΝΤΙΣΩΡΙΑΚΗ

ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΣΙΔΗΡΟΚΑΤΑΣΚΕΥΩΝ ΥΔΡΑΥΛΙΚΩΝ ΕΡΓΩΝ»

Σε περίπτωση ασυμφωνίας ή αντίφασης μεταξύ ΕΤΕΠ και των προδιαγραφών του παρόντος

Κεφαλαίου, υπερισχύει η ΕΤΕΠ.

#### 3.1 Γενικά

Όλα τα μεταλλικά μέρη των εγκαταστάσεων και του εξοπλισμού ανάλογα με το περιβάλλον και τις συνθήκες χρήσεώς τους, θα πρέπει να προστατεύονται από τη διάβρωση.

Οι επιφανειακές επεξεργασίες των μεταλλικών μερών είναι οι διάφορες βαφές και το γαλβάνισμα.

#### 3.2 Εφαρμοστέοι Κανονισμοί και Πρότυπα

##### Ελληνικός Οργανισμός Τυποποίησης (ΕΛΟΤ)

109 χρώματα και βερνίκια - προετοιμασία και επιθεώρηση των δειγμάτων που θα υποβληθούν σε δοκιμασία

121 βασικά υλικά για χρώματα και βερνίκια δειγματοληψία

255 ορυκτά διαλυτικά και χρώματα - λευκά οινόπνεύματα και σχετικό διαλυτικό υδρογονανθράκων

327 χρώματα και βερνίκια - καθορισμός αντοχής στο νερό – μέθοδος βύθισης στο νερό

260 χρώματα και βερνίκια - δοκιμή στεγνώματος επιφάνειας

##### Γερμανικό Ινστιτούτο Προτύπων (DIN)

50961 Ηλεκτρική επικάλυψη – Επικάλυψη ψευδαργύρου σε σίδηρο ή χάλυβα

50976 Αντιδιαβρωτική προστασία - επιγαλβάνισμα εν θερμώ σε προϊόντα σιδήρου-απαιτήσεις και δοκιμές

#### 3.3 Βαφές

Οι βαφές που θα επιλεγούν πρέπει να ικανοποιούν τις παρακάτω απαιτήσεις:

- Να πλένονται εύκολα με τα συνήθη απορρυπαντικά
- Να μην αλλοιώνονται από λάδια, λιπαντικά κλπ
- Να εμφανίζουν σταθερές αποχρώσεις μέσα στο χρόνο
- Να στεγνώνουν εύκολα

Οι επιφάνειες θα βάφονται μόνο αφού προετοιμαστούν και καθαριστούν με αμμοβολή κατάλληλης ποιότητας. Πριν από την αμμοβολή θα καθαρίζονται από όλα τα χρώματα, λάδια, λίπη κλπ.

Η αμμοβολή θα γίνεται με ρινίσματα σκληρού σιδήρου ή ρινίσματα χάλυβα με όμοια σκληρότητα. Ο καθαρισμός με αμμοβολή θα γίνεται μόνο όταν η θερμοκρασία περιβάλλοντος είναι μεγαλύτερη από 5° C και η σχετική υγρασία κάτω από 85%. Μετά τον καθαρισμό η σκόνη και τα ρινίσματα αφαιρούνται από τις επιφάνειες κατά προτίμηση με αναρρόφηση.

Το υπόστρωμα που χρησιμοποιείται κατά την κατασκευή ή το υπόστρωμα (αστάρι) του προστατευτικού συστήματος θα βαφεί μέσα σε τέσσερις (4) ώρες από τον καθαρισμό με αμμοβολή και οπωσδήποτε πριν να επέλθει νέα οξειδωση. Το βάψιμο θα γίνεται σε δύο στρώσεις. Κάθε στρώση βαφής θα εφαρμόζεται μόλις στεγνώσει το προηγούμενο.

Εργασίες βαφής θα γίνονται μόνο όταν η θερμοκρασία του περιβάλλοντος είναι χαμηλότερη από 10° C και η σχετική υγρασία μικρότερη από 90%. Οι επιφάνειες που θα βαφούν πρέπει να είναι απόλυτα καθαρές και στεγνές.

Ειδικότερα για τις επισκευές των φθορών βαφής, σημειώνεται ότι θα πρέπει να καθαρίζεται τελείως, με μηχανικό τρόπο, η φθαρμένη περιοχή μέχρι να αποκαλυφθεί τελείως το γυμνό μέταλλο, να αφαιρούνται όλα τα υπολείμματα βαφής, αλάτων και λαδιών και να στεγνώνονται πριν βαφεί.

Στη συνέχεια θα εφαρμόζεται το σύστημα βαφής για να αποκατασταθεί το χρώμα στο αρχικό του πάχος και τύπο. Κάθε στρώμα νέας βαφής θα επικαλύπτει το υφιστάμενο κατά 5 cm τουλάχιστον. Ο μηχανικός καθαρισμός θα γίνεται κατά προτίμηση με ηλεκτροκίνητη συρματόβουρτσα. Δεν θα επιτραπεί η χρήση κοπτικών ή κρουστικών εργαλείων.

Στον πίνακα που ακολουθεί αναφέρονται οι βαφές και τα ελάχιστα πάχη βαφής που είναι αποδεκτά για τις διάφορες συνθήκες περιβάλλοντος και χρήσεις των διαφόρων μεταλλικών μερών.

Σε περίπτωση που θα χρησιμοποιηθεί άλλος τρόπος προστασίας (βαφής) των μεταλλικών μερών πρέπει να αιτιολογηθεί.

Σημειώνεται ότι αυτές οι επεξεργασίες αφορούν τόσο τις αρχικές εργασίες όσο και τις επισκευές μετά από καιρό.

### 3.4 Γαλβάνισμα

Γαλβάνισμα των μεταλλικών μερών γίνεται όταν η βαφή δεν αποτελεί επαρκή προστασία για ορισμένες συνθήκες περιβάλλοντος και χρήσεις.

Το γαλβάνισμα γίνεται εν θερμώ και με βύθιση, αφού προηγηθεί επιμελής καθαρισμός της επιφάνειας από βρωμιές, σκουριές και λίπη.

Το πάχος του γαλβανίσματος θα είναι τουλάχιστον 120 μικρά. Μετά το γαλβάνισμα δεν επιτρέπεται επεξεργασία της επιφάνειας εν θερμώ.

Στα τεμάχια με σπείρωμα μετά το γαλβάνισμα δεν επιτρέπονται άλλες εργασίες κοπής σπειρώματος ή φινιρίσματος.

Στις συνδέσεις που γίνονται με κολλήσεις πρέπει να γίνεται αποκατάσταση του γαλβανίσματος ως εξής:

- Αφαίρεση του ψευδαργύρου για μήκος περί την επιφάνεια συγκολλήσεως μεγαλύτερο των 10 cm
- Καθαρισμός και τράχυνση της επιφάνειας με μεταλλική βούρτσα.
- Επίστρωση στην επιφάνεια, με ψεκάσμο, μορίων ψευδαργύρου σε πλαστική κατάσταση και για πάχος μεγαλύτερο των 40 μ.

**ΒΑΦΕΣ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΜΕΤΑΛΛΙΚΩΝ ΜΕΡΩΝ**

<b>Συνθήκες περιβάλλοντος</b>	<b>Προστατευόμενες επιφάνειες</b>	<b>Υποστρώματα και προετοιμασία επιφανείας</b>	<b>Επαλείψεις</b>
Θαλάσσια ατμόσφαιρα			Ψευδαργυρική βαφή Πάχος στρώμ.40 μ. Βαφή χλωριωμένου καουτσούκ. Πάχος στεγνού στρώματος 120 μ.
Βιομηχανική ατμόσφαιρα			Ψευδαργυρική βαφή Πάχος στρώμ. 50 μ. Βαφή χλωριωμένου καουτσούκ. Πάχος στεγνού στρώματος 120 μ.
Αγροτικό περιβάλλον Ανοικτή ατμόσφαιρα	Σιδηροκατασκευές  Σωλήνες δεξαμενές	Καθαρισμό με πεπαισμ. αέρα Αμμοβολή	Μίνιο ελαιοφανόλης. Πάχος στεγνού στρώμ. 50 μ. Βαφή χλωριωμένου καουτσούκ Πάχος στεγνού στρώματος 120 μ.
Πολύ διαβρωτική ατμόσφαιρα ή βιομηχανική διαβρωτική ατμόσφαιρα (όχι επαφή με νερό)	Σιδηροκατασκευές Σωλήνες Δεξαμενές Ειδικές κατασκευές	Καθαρισμός με πεπαισμ. αέρα Αμμοβολή	Ψευδαργυρική βαφή Πάχος στρώμ.50 μ. Βαφή χλωριωμένου καουτσούκ. Πάχος στεγνού στρώματος 120 μ. Δεύτερο χέρι με εποξειδική και βινολική βαφή. Πάχος στρώματος 160 μ.
Επαφή με χημικά διαβρωτικά και νερό	Σιδηροκατασκευές Ειδικές μηχανές	Καθαρισμός με πεπαισμ. αέρα Αμμοβολή	Ψευδαργυρική βαφή ή βαφή με βάση εποξειδική ρητίνη. Πάχος στρώμ.40 μ. Εποξειδική βαφή με ασφαλτικά. Πάχος στρώματος 220 μ.
Ψηλές θερμοκρασίες	Σιδηροκατασκευές Σωλήνες Φούρνοι	Καθαρισμός με πεπαισμ. αέρα Αμμοβολή	Ψευδαργυρική βαφή Πάχος στρώμ.70 μ. Βαφή αλουμινίου Πάχος στρώματος 30 μ.

## 4 ΣΩΛΗΝΩΣΕΙΣ ΚΑΙ ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΑ

### ΣΗΜΕΙΩΣΗ : Ισχύει η ΕΤΕΠ : ΕΛΟΤ Τ.Π. 1501-08-08-05-00:2009 «ΣΩΛΗΝΩΣΕΙΣ & ΣΥΣΚΕΥΕΣ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΩΝ»

### Σε περίπτωση ασυμφωνίας ή αντίφασης μεταξύ ΕΤΕΠ και των προδιαγραφών του παρόντος Κεφαλαίου, υπερισχύει η ΕΤΕΠ.

#### 4.1 Γενικά

Η προδιαγραφή αυτή αφορά στις μεταλλικές σωληνώσεις των Α/Σ ύδρευσης, καθώς και στα ειδικά τεμάχια.

#### 4.2 Σχετικές προδιαγραφές

Κεφάλαιο 1 : Έγκριση, συσκευασία, μεταφορά και αποθήκευση υλικών και εξοπλισμού

Κεφάλαιο 2 : Δοκιμές και έλεγχος του εξοπλισμού και των εγκαταστάσεων

Κεφάλαιο 3 : Προστασία σιδηρών κατασκευών και μεταλλικών μερών.

#### 4.3 Εφαρμοστέοι Κανονισμοί και Πρότυπα

##### Ελληνικός Οργανισμός Τυποποίησης (ΕΛΟΤ)

- 266 Χαλύβδινοι σύνδεσμοι (μούφες) κοχλιοτομημένοι σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ 267
- 267-1 Σπειρώματα σωλήνων για στεγανές υπό πίεση συνδέσεις – Μέρος 1:Χαρακτηρισμός, διαστάσεις και αντοχές
- 267-2 Χαλυβδοσωλήνες κατάλληλοι για κοχλιοτόμηση σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ 267-Σειρά βαρέως τύπου.
- 269 Χαλυβδοσωλήνες κατάλληλοι για κοχλιοτόμηση σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ 267 – Σειρά μεσαίου τύπου
- 279 Χαλύβδινοι σωλήνες γενικής χρήσης με απλά άκρα
- 284 Επιψευδαργύρωση χαλύβδινων σωλήνων. Τεχνικοί όροι παράδοσης για επικαλύψεις σωλήνων
- 348 Εξαρτήματα μη πλαστικοποιημένου χλωριούχου πολυβινυλίου (PVC) με απλή κεφαλή, για σωληνώσεις πίεσης. Διαστάσεις κεφαλών –Μετρική σειρά.
- 496 Χαλύβδινοι σωλήνες. Πάχη τοιχωμάτων
- 497 Χαλύβδινοι σωλήνες. Εξωτερικές διαμέτροι
- 504 Ηλεκτροσυγκολλημένοι ή άραφοι χαλύβδινοι σωλήνες για ύδρευση, αποχέτευση και αέρια.
- 541 Χαλύβδινοι σωλήνες. Συστήματα αντοχών
- 542 Χαλύβδινοι σωλήνες με απλά άκρα, ηλεκτροσυγκολλημένοι και άραφοι. Γενικοί πίνακες διαστάσεων και μάζας ανά μονάδα μήκους
- 567 Εξαρτήματα σωληνώσεων από μαλακό χυτοσίδηρο, με σπειρώματα σύμφωνα με το Πρότυπο ISO R7
- 616 Χάλκινοι σωλήνες κυκλικής διατομής-Διαστάσεις
- 617 Εξαρτήματα τριχοειδούς συγκολλήσεως για χάλκινους σωλήνες. Διαστάσεις εφαρμογής και δοκιμές.
- 619 Θερμοπλαστικοί σωλήνες για τη μεταφορά υγρών. Ονομαστικές εξωτερικές διαμέτροι και πιέσεις.

Γερμανικό Ινστιτούτο Προτύπων (DIN)

- 1928 Έλεγχος πίεσης σωληνώσεων νερού
- 2440 Κοχλιοτομημένοι χαλύβδινοι σωλήνες και εξαρτήματα, μεσαίου τύπου
- 2441 Κοχλιοτομημένοι χαλύβδινοι σωλήνες και εξαρτήματα, βαρέως τύπου
- 2448 Χαλύβδινοι σωλήνες άνευ ραφής
- 2590 Εξαρτήματα σωληνώσεων και σύνδεση ελαστικών σωληνώσεων γενικά
- 2600 Εξαρτήματα αποχετεύσεων
- 2620 Χυτοσιδηρά εξαρτήματα
- 2680 Σωλήνες νερού και λυμάτων
- 2700 Χυτοσιδηροί σωλήνες
- 2710 Χαλύβδινοι σωλήνες
- 2720 Μη σιδηροί σωλήνες
- 2800 Συμπαγείς σύνδεσμοι σωληνώσεων
- 2810 Φλαντζωτοί σύνδεσμοι σωληνώσεων γενικά
- 2850 Φλάντζες χυτοσιδηρές ή χαλύβδινες
- 2860 Βιδωτές φλάντζες
- 2920 Βιδωτοί σύνδεσμοι σωληνώσεων παροχής νερού
- 2960 Εξαρτήματα βιδωτών συνδέσμων σωληνώσεων
- 3030 Βαλβίδες γενικά
- 3050 Βαλβίδες και ρυθμιστές παροχής νερού
- 3204 Συρτοδικλείδες φλαντζωτές από χυτοσίδηρο
- 3843 Συρτοδικλείδες ερυθρού ορειχάλκινου, σταθερού άξονα
- 8061 Άκαμπτα εξαρτήματα σωληνώσεων από PVC
- 18381 Εσωτερικές εγκαταστάσεις αερίου, νερού και αποχέτευσης
- 19500 μέχρι 19508 Χυτοσιδηροί σωλήνες και εξαρτήματα
- 50961 Ηλεκτρική επικάλυψη – Επικάλυψη ψευδαργύρου σε σίδηρο ή χάλυβα
- 50976 Αντιδιαβρωτική προστασία-Επιγαλβάνιση εν θερμώ σε προϊόντα σιδήρου – απαιτήσεις και δοκιμές
- 18165 Θερμομονωτικά υλικά από σύνθετες ίνες

Διεθνής Οργανισμός Τυποποίησης (ISO)

- 7/1-1982 Σπειρώματα σωληνώσεων κατάλληλα για συνδέσμους πίεσης. Μέρος 1: Ορισμοί, διαστάσεις και αντοχές
- 7/2-1982 Σπειρώματα σωληνώσεων κατάλληλα για συνδέσμους πίεσης. Μέρος 2: Εξακρίβωση με οριακούς μετρητές
- 49-1983 Εξαρτήματα μαλακού χυτοσιδήρου με σπειρώματα σύμφωνα προς το ISO 7/1.
- 50-1977 Μεταλλικοί σωλήνες. Χαλύβδινες κεφαλές με σπειρώματα σύμφωνα προς το ISO 7.
- 274-1975 Χαλκοσωλήνες κυκλικής διατομής. Διαστάσεις
- 2016-1981 Εξαρτήματα τριχοειδούς συγκόλλησης για χαλκοσωλήνες. Διαστάσεις συναρμογής και έλεγχοι.
- 161/1-1978 Θερμοπλαστικοί σωλήνες για τη μεταφορά των υγρών. Ονομαστικές εξωτερικές διαμέτροι και πιέσεις. Μέρος 1: Μετρική σειρά.
- 264-1976 Εξαρτήματα μη πλαστικοποιημένου χλωριούχου πολυβινυλίου (PVC) με απλή κεφαλή για σωληνώσεις πίεσης. Μήκη τοποθέτησης. Μετρική σειρά.
- 3514-1976 Σωληνώσεις και εξαρτήματα χλωριωμένου χλωριούχου πολυβινυλίου (PVC). Προδιαγραφή και προσδιορισμός πυκνότητας.
- 3604-1976 Εξαρτήματα για σωληνώσεις πίεσης μη πλαστικοποιημένου χλωριούχου πολυβινυλίου (PVC) με σφράγιση ελαστικού δακτυλίου. Έλεγχος στεγανότητας υπό συνθήκες εξωτερικής υδραυλικής πίεσης.
- 3606-1976 Σωληνώσεις μη πλαστικοποιημένου χλωριούχου πολυβινυλίου (PVC). Ανοχές εξωτερικών διαμέτρων και πάχη τοιχωμάτων.

- 7387/1-1983 Κόλλες με διαλυτικά για τη συναρμογή στοιχείων σωληνώσεων από UPVC. Χαρακτηρισμός. Μέρος 1: Βασικές μέθοδοι ελέγχου.
- 4126-1981 Βαλβίδες ασφαλείας. Γενικές απαιτήσεις
- 2441-1975 Φλάντζες σωληνώσεων γενικής χρήσης. Σχήματα και διαστάσεις επιφανειών στεγανών υπό πίεση.
- 2604/4-1975 Χαλύβδινα προϊόντα για χρήσεις πίεσης. Ποιοτικές απαιτήσεις. Μέρος IV: Ελάσματα.
- 3419-1981 Ηλεκτροσυγκολλητά εξαρτήματα από χάλυβα και κράματα χάλυβα.
- 4200-1981 Χαλύβδινοι σωλήνες απλών άκρων, ηλεκτροσυγκολλημένοι και χωρίς ραφή. Γενικοί πίνακες διαστάσεων και μάζας ανά μονάδα μήκους.
- 5251-1981 Ηλεκτροσυγκολλητά εξαρτήματα από ανοξείδωτο χάλυβα.
- 5252-1981 Χαλύβδινοι σωλήνες. Συστήματα ανοχών
- 6761-1981 Χαλύβδινοι σωλήνες. Προετοιμασία άκρων και εξαρτημάτων για ηλεκτροσυγκόλληση.
- 7186-1983 Σωλήνες μορφοσιδήρου και εξαρτήματα για αγωγούς χωρίς πίεση.
- 7268-1983 Εξαρτήματα σωληνώσεων. Ορισμός της ονομαστικής πίεσης
- 7369-1983 Σωληνώσεις. Εύκαμπτοι μεταλλικοί σωλήνες. Λεξιλόγιο γενικών όρων της δίγλωσσης έκδοσης
- 7598-1982 Σωλήνες από ανοξείδωτο χάλυβα, κατάλληλες για σύνδεση με σπείρωμα σύμφωνα με το ISO 7/1.

#### 4.4 Σωληνώσεις

Για τις σωληνώσεις των αντλιοστασίων, τόσο για την κατασκευή τους όσο και για τους διάφορους ελέγχους και δοκιμές ισχύουν τα αναφερόμενα παραπάνω Πρότυπα ή άλλα αναγνωρισμένα Πρότυπα.

Όλα τα δίκτυα θα δοκιμασθούν, μετά την αποπεράτωσή τους, σε πιέσεις κατά 50% τουλάχιστον ανώτερες της αναμενόμενης μέγιστης πίεσης λειτουργίας.

Όπου στις σωληνώσεις υπάρχουν συνδέσεις εξαρτημάτων, βάνες, διακόπτες, συσκευές κλπ τοποθετούνται τεμάχια εξάρμωσης ώστε να είναι δυνατή η αφαίρεση και η επανατοποθέτηση διαφόρων στοιχείων γρήγορα και χωρίς βλάβες των σωληνώσεων ή των παρεμβυσμάτων και χωρίς παράλληλα να προκύπτει πρόβλημα στήριξης των σωληνώσεων.

Ιδιαίτερη προσοχή πρέπει να δοθεί στην τοποθέτηση των σωληνώσεων μέσα στο σώμα του σκυροδέματος, όπου προβλέπονται ειδικά τεμάχια διέλευσης και ειδικότερα σε μη εμφανή ή μη επισκέψιμα σημεία.

Το σύνολο των σωληνώσεων και των συναφών εξαρτημάτων που εξυπηρετούν κάποιο μηχανήμα ή δίκτυο πρέπει να έχει διάρκεια ζωής τουλάχιστον ίση με αυτή του συνόλου του ηλεκτρομηχανολογικού εξοπλισμού του έργου.

Οι μεταλλικοί σωλήνες των γεωτρήσεων και μέχρι τη σύνδεσή τους με τους αντίστοιχους πλαστικούς καταθλιπτικούς αγωγούς των δικτύων ύδρευσης θα είναι χαλυβδοσωλήνες χωρίς ραφή St 35 γαλβανισμένοι εν θερμώ, με ελάχιστο πάχος σωλήνα (όπου δεν αναγράφεται στα υπόλοιπα συμβατικά τεύχη ή σχέδια της μελέτης)

## ΠΑΧΟΣ ΤΟΙΧΩΜΑΤΟΣ /ΒΑΡΟΣ ΧΑΛΥΒΔΟΣΩΛΗΝΩΝ ΥΔΡΕΥΣΗΣ ΓΑΛΒΑΝΙΣΜΕΝΩΝ ΕΝ ΘΕΡΜΩ

Όνομαστική διάμετρος		Πάχος	Συμβατικά βάρη
mm	in	mm	Kg/m
--	--	--	Χωρίς σπειρώματα
65	2 1/2"	3,50	6,51
80	3"	4,00	8,47
100	4"	4,00	12,10
125	5"	4,50	16,20
150	6"	4,50	19,20

## 4.5 Ειδικά Τεμάχια

### 4.5.1 Γενικά

Όλα τα ειδικά τεμάχια και τα υδραυλικά όργανα θα προέρχονται από αναγνωρισμένο κατασκευαστικό οίκο και θα συνοδεύονται από πιστοποιητικά δοκιμών για τα μηχανικά, φυσικά και υδραυλικά χαρακτηριστικά τους. Τα ειδικά τεμάχια των αγωγών θα είναι κατασκευασμένα από φαιό χυτοσίδηρο άριστης ποιότητας. Η πίεση δοκιμής θα είναι τουλάχιστον 16 atm. Η αγκύρωση, στήριξη, τοποθέτηση και σύνδεση των αγωγών και υδραυλικών οργάνων πρέπει να γίνει με προσοχή και ακρίβεια, κατά τρόπο που να εξασφαλίζει την ασφάλεια και σταθερότητα της διάταξης για όλες τις πιθανές συνθήκες λειτουργίας, να μην δημιουργεί εντατικές καταστάσεις κατά τη σύσφιξη των συνδέσεων και να μην υποβάλλει τα κελύφη των υδραυλικών οργάνων και ιδιαίτερα των αντλιών σε καταπονήσεις μεγαλύτερες από αυτές που επιτρέπουν οι κατασκευαστές.

Οι συνδέσεις των ειδικών τεμαχίων με τα υδραυλικά όργανα και εξαρτήματα και μεταξύ τους θα γίνουν με φλάντζες που η κατασκευή τους και οι διαστάσεις τους θα είναι σύμφωνες με τις προδιαγραφές DIN 2532 για 10 atm ή με τις αντίστοιχες φλάντζες των αντλιών και υδραυλικών οργάνων, οι οποίες πάντως πρέπει να είναι κατάλληλες για πίεση λειτουργίας τουλάχιστον 10 atm.

Η εσωτερική και η εξωτερική επιφάνεια των ειδικών τεμαχίων θα καθαριστεί, θα επιχρισθεί με Primer και θα επικαλυφθεί με βερνίκι από άσφαλο γαιανθράκων, σύμφωνα με τις βασικές προδιαγραφές C-203 της AWWA. Οι δικλείδες και οι βαλβίδες αντεπιστροφής θα είναι κατάλληλες για ακάθαρτα, χυτοσιδηρές, με φλάντζες, σύμφωνα με τις προδιαγραφές DIN. Η ονομαστική πίεση λειτουργίας και στεγανότητας των δικλείδων και βαλβίδων θα είναι τουλάχιστον 10 atm, ενώ η πίεση δοκιμών τουλάχιστον 16 atm.

## 5 ΑΝΤΛΗΤΙΚΑ ΣΥΓΚΡΟΤΗΜΑΤΑ ΓΕΩΤΡΗΣΕΩΝ

ΣΗΜΕΙΩΣΗ : Ισχύει η ΕΤΕΠ : ΕΛΟΤ Τ.Π. 1501-08-09-04-00:2009 «ΑΝΤΛΗΤΙΚΑ

ΣΥΓΚΡΟΤΗΜΑΤΑ ΥΔΡΟΓΕΩΤΡΗΣΕΩΝ»

Σε περίπτωση ασυμφωνίας ή αντίφασης μεταξύ ΕΤΕΠ και των προδιαγραφών του παρόντος Κεφαλαίου, υπερισχύει η ΕΤΕΠ.

### 5.1 ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ

Η παρούσα προδιαγραφή αφορά στην εγκατάσταση βυθιζόμενων αντλητικών συγκροτημάτων σε υδρογεωτρήσεις.

Η εγκατάσταση των αντλιών, (εφόσον πρόκειται για νέα γεώτρηση), γίνεται μετά το πέρας των προβλεπόμενων δοκιμαστικών αντλήσεων.

### 5.2 ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΑΠΟΔΟΧΗΣ ΕΝΣΩΜΑΤΟΥΜΕΝΩΝ ΥΛΙΚΩΝ - ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ

#### 5.2.1 ΕΝΣΩΜΑΤΟΥΜΕΝΑ ΥΛΙΚΑ - ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ

Για την εγκατάσταση αντλητικών συγκροτημάτων σε υδρογεωτρήσεις απαιτούνται τα ακόλουθα ενσωματούμενα υλικά - εξοπλισμός:

- Αντλία βυθιζόμενου τύπου με ενσωματωμένη βαλβίδα αντεπιστροφής και ηλεκτροκινητήρα.
- Ηλεκτρικός πίνακας.
- Εύκαμπτο καλώδιο ηλεκτρικής τροφοδοσίας αντλητικού συγκροτήματος.
- Σωλήνωση κατάθλιψης (χαλυβδοσωλήνες ή εύκαμπτοι πλαστικοί σωλήνες).
- Συρματόσχοινο ανάσυρσης από ανοξειδωτο χάλυβα.
- Εξαρτήματα συνδέσεων, σύσφιξης και στερέωσης σωληνώσεων και προστασίας καλωδίου τροφοδοσίας.

#### 5.2.2 ΑΠΟΔΕΚΤΑ ΥΛΙΚΑ

Τα υλικά - εξοπλισμός που είναι αποδεκτά για εγκατάσταση, θα προέρχονται από βιομηχανικές μονάδες που εφαρμόζουν παραγωγική διαδικασία πιστοποιημένη κατά EN ISO 9000:2000-12 (Quality management systems - Fundamentals and vocabulary - Συστήματα διαχείρισης ποιότητας - Βασικές αρχές και λεξιλόγιο) από διαπιστευμένο φορέα πιστοποίησης.

Ο ενσωματούμενος εξοπλισμός θα πληροί τις απαιτήσεις των κοινοτικών οδηγιών ασφαλείας και υγιεινής της Ευρωπαϊκής Ένωσης: 98/37/EC, 89/336/EEC, 91/263.EEC, 72/23/EEC, 94/9/EC και 98/68/EEC, καθώς και τις προϋποθέσεις που αναφέρονται στα ακόλουθα πρότυπα:

EN 809:1998                      Pumps and pump units for liquids - Common safety requirements - Αντλίες και αντλητικά συγκροτήματα για υγρά - Απαιτήσεις ασφαλείας.



- EN 12162:2001 Liquid pumps - Safety requirements - Procedure for hydrostatic testing -- Αντλίες υγρών - Απαιτήσεις Ασφαλείας - Διαδικασία υδροστατικής δοκιμής.
- EN 23661:1993 End-suction centrifugal pumps - Baseplate and installation dimensions (ISO3661:1977) -- Φυγοκεντρικές αντλίες με απόληξη απορρόφησης- Έδρανο και διαστάσεις εγκατάστασης.
- EN ISO 15783:2003 Seal-less rotodynamic pumps - ClassII - Specification (ISO 15783:2002) --Στροφοδυναμικές αντλίες άνευ συστήματος στεγανότητας - Κατηγορία II -Προδιαγραφή.
- EN 60204-1:1997 Safety of machinery -- Electrical equipment of machines -- Part 1: General requirements (IEC 60204-1:1997) -- Ασφάλεια μηχανών - Ηλεκτρικός εξοπλισμός μηχανών - Μέρος 1: Γενικές απαιτήσεις.
- EN 61800-3:1996 Adjustable speed electrical power drive systems -- Part 3: EMO product standard including specific test methods. Amendment A11:2000 to EN 61800-3:1996 -- Ηλεκτρικά συστήματα οδήγησης μετατροπής ισχύος ρυθμιζόμενης ταχύτητας - Μέρος 3: Απαιτήσεις EMO (ηλεκτρομαγνητικής συμβατότητας) και ειδικές μέθοδοι δοκιμών.

Ο προσκομιζόμενος εξοπλισμός θα φέρει υποχρεωτική σήμανση CE της Ευρωπαϊκής Ένωσης.

### 5.3 ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ - ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ

#### 5.3.1 ΕΞΕΙΔΙΚΕΥΜΕΝΟ - ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΜΕΝΟ ΠΡΟΣΩΠΙΚΟ

Η εγκατάσταση των αντλητικών συγκροτημάτων θα γίνεται από ειδικευμένο προσωπικό (αδειούχο Ηλεκτρολόγο, Υδραυλικό) ή από συνεργείο του κατασκευαστικού οίκου του συγκροτήματος υπό την επίβλεψη Διπλωματούχου Ηλεκτρολόγου ή Μηχανολόγου Μηχανικού.

#### 5.3.2 ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ

##### 5.3.2.1 Γεωμετρικά στοιχεία

Οι συνιστώμενες διαστάσεις της σωλήνωσης της γεώτρησης συναρτήσει της διαμέτρου της αντλίας και της παροχής δίδονται στον ακόλουθο πίνακα.

ΠΙΝΑΚΑΣ 4.1: Συνιστώμενες διαστάσεις

Προβλεπόμενη παροχή γεώτρησης (lt/sec)	Ονομαστική διάμετρος κελύφους αντλίας (mm)	Βέλτιστη διάμετρος σωλήνωσης γεώτρησης (mm)
κάτω από	102	152 εσ.διαμ.
6 5 έως 11	127	203 εσ.διαμ.
9 έως 22	152	254 εσ.διαμ.
19 έως 44	203	305 εσ.διαμ.
32 έως 63	254	356 εξ.διαμ.
50 έως 114	305	406 εξ.διαμ.

76 έως 189	356	508 εξ.διαμ.
126 έως 240	406	610 εξ.διαμ.
189 έως 379	508	762 εξ.διαμ.

Σημείωση: Οι παραπάνω διαστάσεις είναι ενδεικτικές.

### 5.3.2.2 Αντλίες

Οι προς εγκατάσταση αντλίες θα πληρούν τις εξής τουλάχιστον απαιτήσεις:

- Θα είναι βυθιζόμενου τύπου, πολυβάθμιες, φυγοκεντρικές, με ενσωματωμένη βαλβίδα αντεπιστροφής, κατάλληλες γενικά για νερό με μέγιστη περιεκτικότητα σε άμμο  $50 \text{ gr/cm}^3$ , συζευγμένες μέσω κόπλερ με υποβρύχιο ηλεκτροκινητήρα.
- Θα διαθέτουν κατά προτίμηση υδρολίπαντα ελαστικά έδρανα με κατάλληλα διαμορφωμένα κανάλια διαφυγής της άμμου κατά μήκος του άξονα. Οι πτερωτές θα συγκρατούνται μεταξύ τους με διαιρούμενους κώνους και θα φέρουν αντικαθιστάμενο δακτύλιο φθοράς. Οι ενδιάμεσες βαθμίδες σταθερών πτερυγίων θα φέρουν ενσωματωμένο προφυλακτήρα άμμου.
- Τα ενδιάμεσα έδρανα και οι δακτύλιοι στεγανότητας θα είναι αντικαταστάσιμα.
- Η κεφαλή κατάθλιψης θα φέρει βαλβίδα αντεπιστροφής ελαστικής φραγής, με ανοξείδωτο δακτύλιο στήριξης.
- Η βαλβίδα αντεπιστροφής, οι ενδιάμεσες βαθμίδες, οι πτερωτές, τα οδηγία πτερύγια και το φίλτρο της αντλίας θα είναι από ανοξείδωτο χάλυβα, τουλάχιστον AISI 304, και ο άξονας από ανοξείδωτο χάλυβα AISI 431.

### 5.3.2.3 Ηλεκτροκινητήρες

Οι ηλεκτροκινητήρες των αντλιών θα είναι υποβρύχιοι, υδρόψυκτοι, υδρολίπαντοι, ασύγχρονοι, βραχυκυκλωμένου δρομέα, με προστασία IP58, κατάλληλοι για εμβάπτιση αντλιών σε βάθος μέχρι 300 m, και σχεδιασμένοι για μέχρι 100 εκκινήσεις την ημέρα τουλάχιστον.

Η περιέλιξη θα είναι στεγανοποιημένη μέσα σε ρητίνες και προστατευμένη με κέλυφος ανοξείδωτου χάλυβα. Ο ρότορας θα εδράζεται σε διπλά ακτινικά έδρανα, κατά προτίμηση από καρβίδια βολφραμίου, και ωστικό έδρανο, κατά προτίμηση με κεραμικό περιστρεφόμενο μέρος, και γραφιτούχα κινητά πέλματα.

Η κεφαλή και ο άξονας του ηλεκτροκινητήρα θα πληρούν τις απαιτήσεις των προτύπων της NEMA. Το κάλυμμα του στάτη, ο μανδύας και ο ρότορας του κινητήρα θα είναι από ανοξείδωτο χάλυβα DIN 4301:1981-04 (Ferrous and non-ferrous metallurgical slag for civil engineering and building construction use - Σιδηρούχος και μη μεταλλουργική σκωρία για δομικές εφαρμογές).

### 5.3.2.4 Ηλεκτρικός πίνακας

Ο ηλεκτρικός πίνακας της αντλίας θα διαθέτει διατάξεις προστασίας και ελέγχου για την μέτρηση της αντίστασης μόνωσης, την επιτήρηση της θερμοκρασίας περιέλιξης, τον έλεγχο της τάσης τροφοδοσίας (προστασία από υπέρταση, υπόταση), προστασία από υπερφόρτωση (υπερένταση), προστασία από ξηρή λειτουργία, έλεγχο της φοράς περιστροφής, ασυμμετρία φάσεων, και χρονικό μεταγωγής Υ/Δ - Αυτομετασχηματισμού.

Ο Πίνακας θα διαθέτει κατάλληλη αντικεραυνική προστασία.

### 5.3.2.5 Σωληνώσεις κατάθλιψης

#### α. Σωλήνες από χάλυβα

Οι σωλήνες κατάθλιψης όταν είναι από χάλυβα, θα συνδέονται μεταξύ τους με κοχλιωτούς συνδέσμους για διαμέτρους από 40 mm έως 76 mm, ενώ για διαμέτρους μεγαλύτερες των 102 mm μέσω ωτίδων (φλαντζών).

Οι χαλυβδοσωλήνες και τα εξαρτήματα σύνδεσης θα είναι γαλβανισμένα ή βαμμένα με εποξειδική βαφή σύμφωνα με τις αντίστοιχες ΕΤΕΠ.

#### β. Σωλήνες από εύκαμπτο πλαστικό - σύνδεσμοι

Οι εύκαμπτοι πλαστικοί σωλήνες θα συνδέονται με σύνδεσμο διπλού δακτυλίου (double-ring coupling), προσαρμοσμένο στην ενσωματωμένη επί της αντλίας βαλβίδα αντεπιστροφής.

Οι εύκαμπτοι πλαστικοί σωλήνες θα είναι κατάλληλοι προς χρήση σε περιβάλλον με pH από 4 έως 9. Η μέγιστη επιτρεπόμενη εφελκυστική παραμόρφωση θα είναι μέχρι 3% και η ελάχιστη επιμήκυνση διαμέτρου 15% (ovality).

Οι σύνδεσμοι θα είναι κατασκευασμένοι από ανοξείδωτο χάλυβα κατηγορίας AISI 316.

Για τους εύκαμπτους πλαστικούς σωλήνες ισχύουν οι απαιτήσεις του πίνακα 4.2, εκτός εάν προβλέπεται διαφορετικά στην μελέτη.

ΠΙΝΑΚΑΣ 4.2

Όνομ. διάμετρος	40 mm	50 mm	76 mm	102 mm	127 mm	152 mm
Ονομαστική πίεση	65 bar	65 bar	60 bar	58 bar	58 bar	58 bar
Πίεση λειτουργίας	30 bar	30 bar	25 bar	25 bar	22 bar	22 bar
Εφελκυστική αντοχή	3000 kg	4000 kg	8000 kg	12000 kg	16000 kg	20000 kg
Βάρος	0.50 kg/m	0.55 kg/m	0.95 kg/m	1.40 kg/m	1.70 kg/m	2.50 kg/m
Εξωτερ. διάμετρος συνδέσμου	80 mm	95 mm	140 mm	165 mm	200 mm	230 mm
Βάρος συνδέσμου	3.10 kg	3.50 kg	7.50 kg	10.00 kg	14.50 kg	18.10 kg
Βάρος ύδατος	1.94 kg/m	2.25 kg/m	5.10 kg/m	9.05 kg/m	14.15 kg/m	20.35 kg/m

## 5.4 ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ

### α. Σύνδεση σωληνώσεως με την αντλία

- Ελέγχεται η λείανση του σπειρώματος των άκρων των σωληνών, καθαρίζονται και λειαίνονται χωρίς να παραμορφωθούν .

- Προσαρμόζεται ο σύνδεσμος και συσφίγγεται το πρώτο τμήμα του σωλήνα στην βαλβίδα αντεπιστροφής που βρίσκεται στην κεφαλή της αντλίας. Απαιτείται η διάνοιξη οπής 6mm στην βαλβίδα αντεπιστροφής ώστε να επιτρέπεται την αποστράγγιση κατά την ανάσυρση του συγκροτήματος .

#### β. Εύκαμπτες καλωδιώσεις

- Συνδέονται ο ηλεκτροκινητήρας και το εύκαμπτο καλώδιο τροφοδοσίας, το οποίο περιελίσσεται κατά τρόπο οφιοειδή γύρω από τον σωλήνα και στερεώνεται ανά 1m. Στις θέσεις των συνδέσμων σύνδεσης τμημάτων του σωλήνα κατάθλιψης απαιτείται η τοποθέτηση εύκαμπτων πλαστικών σωλήνων (στηριζόμενων με ταινία PVC) προκειμένου να προστατεύεται το καλώδιο τροφοδοσίας στα σημεία αυτά.
- Αισθητήρες στάθμης νερού κ.λπ. μπορούν να προσαρμοσθούν απευθείας στο καλώδιο τροφοδοσίας.

#### γ. Σύστημα ανάσυρσης

- το συρματόσχοινο ανάρτησης στηρίζεται από το ένα άκρο και περιελίσσεται στο τύμπανο, περνώντας πάνω από τον καθοδηγητικό τροχό. Προσαρμόζεται ο σύνδεσμος στην αντλία και συσφίγγεται στο άλλο άκρο του συρματόσχοινο ανάρτησης.
- Για την μετακίνηση της αντλίας μέσα στη γεώτρηση απαιτείται τρίποδας ή γερανός. Ο τρίποδας και ο καθοδηγητικός τροχός τοποθετούνται ακριβώς πάνω από την γεώτρηση έτσι ώστε να μπορούν η αντλία και το συρματόσχοινο να κινούνται ελεύθερα μέσα στην γεώτρηση.
- Εισάγεται η αντλία εντός της γεώτρησης και σταθεροποιείται στο χείλος του στομίου. Χρησιμοποιώντας το γερανό προσαρμόζεται και συσφίγγεται το δεύτερο τμήμα του σωλήνα κατάθλιψης και βυθίζεται η στήλη, απελευθερώνοντας συρματόσχοινο με το τύμπανο, μέχρι την επόμενη στάση της κ.ο.κ. Η ίδια διαδικασία εφαρμόζεται κατά την ανάσυρση της στήλης όταν πρόκειται να εξαχθεί η αντλία από την γεώτρηση.
- Η τοποθέτηση των ανωτέρω συσκευών και υλικών θα γίνει σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστικού οίκου και με την υπεύθυνη εποπτεία του προμηθευτή

#### δ. Απαιτήσεις γραμμής τροφοδοσίας

Οι αγωγοί όλων των καλωδίων θα είναι χάλκινοι, θερμής εξέλασης, μονόκλωνοι μέχρι διατομής 6 mm<sup>2</sup> και πολύκλωνοι για τις μεγαλύτερες διατομές

Οι διατομές των αγωγών θα είναι οι αναφερόμενες στη μελέτη ή στα συμβατικά σχέδια ή στο ηλεκτρικό διάγραμμα του κατασκευαστή. Σε όλες τις περιπτώσεις που δεν αναγράφονται όπως ανωτέρω διαστάσεις για αγωγούς χαμηλής τάσεως, η διατομή τους θα οριστεί από τον Ανάδοχο, ώστε να είναι απόλυτα επαρκείς για το ρεύμα που τους διαρρέει.

#### Καλώδια

Τα καλώδια τροφοδότησης των κινητήρων από τον πίνακα θα είναι ανθυγρού τύπου, με θερμοπλαστική μόνωση, τύπου E1VV-U, E2VV-R, E1VV-S κατά ΕΛΟΤ HD 384 (παλαιός τύπος NYG).

Η εγκατάσταση των σωλήνων διέλευσης καλωδίων θα γίνεται εντός τάφρων που θα επανεπιχώνονται με άμμο μέχρι 10 cm πάνω από τους σωλήνες ενώ το υπολειπόμενο βάθος (τουλάχιστον 50 cm) μέχρι την επιφάνεια θα συμπληρώνεται με κατάλληλα υλικά επιχωμάτων.

στ. Δοκιμαστική λειτουργία

Οι δοκιμές θα εκτελεστούν παρουσία εκπροσώπου της Υπηρεσίας.

Βασικές δοκιμές :

- Δοκιμές υδροστατικής πίεσης σε ολόκληρο το σύστημα σωληνώσεων και εξαρτημάτων για τον έλεγχο της στεγανότητας των συνδέσεων.
- Δοκιμές διαδοχικών εκκινήσεων και στάσεων του αντλητικού συγκροτήματος με την μέγιστη συχνότητα. Θα εξετάζεται εάν παρατηρούνται κραδασμοί ή ταλαντώσεις του αντλητικού συγκροτήματος.
- Δοκιμές κανονικής 8ωρης συνεχούς λειτουργίας του συγκροτήματος. Θα εξετάζεται εάν παρατηρούνται υπερπίεσεις, ταλαντώσεις ή θόρυβος καθώς και οι ενδείξεις των αμπερομέτρων του πίνακα.
- Δοκιμές λειτουργίας δικλείδων.
- Δοκιμές του συστήματος αυτοματισμού

Κατά την διάρκεια της λειτουργίας των εγκαταστάσεων, ο Ανάδοχος οφείλει να αποκαταστήσει κάθε βλάβη ή ζημιά που προέρχεται από την χρήση του εξοπλισμού και η οποία όμως δεν οφείλεται σε κρυφό ελάττωμα ή κακοτεχνία.

## 5.5 ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΠΟΙΟΤΙΚΩΝ ΕΛΕΓΧΩΝ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΑΡΑΛΑΒΗ

Ο Ανάδοχος θα υποβάλλει στην Υπηρεσία πλήρη φάκελο τεχνικών και λειτουργικών χαρακτηριστικών των αντλητικών συγκροτημάτων στον οποίο θα περιλαμβάνονται:

α. Περιγραφικά έντυπα, στα οποία θα αναγράφονται τα βασικά τεχνικά χαρακτηριστικά, οι κυριότερες διαστάσεις και το βάρος των μονάδων και θα περιλαμβάνονται οι καμπύλες λειτουργίας των αντλιών.

β. Οδηγίες εγκατάστασης, λειτουργίας και συντήρησης και πληροφορίες για την διαθεσιμότητα των ανταλλακτικών, τις καλωδιώσεις καθώς και για το σύστημα ανάσυρσης.

γ. Κατάλογος έργων στα οποία έχουν τοποθετηθεί και λειτουργούν ικανοποιητικά αντλητικά συγκροτήματα όμοια με τα προτεινόμενα.

δ. Εργοστασιακό πιστοποιητικό υδραυλικής δοκιμής (ή ανάλογο πιστοποιητικό αναγνωρισμένου εργαστηρίου υδραυλικών δοκιμών).

ε. Το αντλητικό συγκρότημα θα συνοδεύεται από Ζετή, άνευ όρων εγγύηση.

Έλεγχος, εντός του χρόνου εγγύησης του έργου, φθορών του μηχανολογικού και ηλεκτρολογικού εξοπλισμού, κατάστασης των τριβέων, των αξόνων, των επαφών αυτόματων κ.λπ. Κατασκευές με ανεπαρκείς ή ελλιπείς ελέγχους των στοιχείων αυτών δεν γίνονται αποδεκτές.

Η διαπίστωση μη συμμόρφωσης της εγκατάστασης με τα ανωτέρω συνεπάγεται την μη παραλαβή της και την υποχρέωση του Αναδόχου να λάβει διορθωτικά μέτρα, σύμφωνα με τις εντολές της Υπηρεσίας, χωρίς ιδιαίτερη αμοιβή.

## 6 ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΑ ΚΑΙ ΣΥΣΚΕΥΕΣ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΩΝ ΥΔΡΕΥΣΗΣ

### 6.1 ΔΙΚΛΕΙΔΕΣ ΣΥΡΤΟΥ ΧΥΤΟΣΙΔΗΡΕΣ

ΣΗΜΕΙΩΣΗ : Ισχύει η ΕΤΕΠ : ΕΛΟΤ Τ.Π. 1501-08-06-07-02:2009 «ΔΙΚΛΕΙΔΕΣ

ΧΥΤΟΣΙΔΗΡΕΣ ΣΥΡΤΑΡΩΤΕΣ»

Σε περίπτωση ασυμφωνίας ή αντίφασης μεταξύ ΕΤΕΠ και των προδιαγραφών του παρόντος Κεφαλαίου, υπερισχύει η ΕΤΕΠ.

#### 6.1.1 ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ

Η παρούσα αφορά την προμήθεια, την μεταφορά, την εγκατάσταση, τους ελέγχους και τις δοκιμές των συρταρωτών χυτοσιδηρών δικλείδων με ωτίδες και ελαστική έμφραξη, που τοποθετούνται σε δίκτυα υπό πίεση.

#### 6.1.2 ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΑΠΟΔΟΧΗΣ ΣΥΣΚΕΥΩΝ

##### 6.1.2.1 Ισχύοντα πρότυπα για τα επιμέρους στοιχεία των δικλείδων

Οι χυτοσιδηρές συρταρωτές δικλείδες καθώς και τα λοιπά ενσωματούμενα υλικά θα πληρούν τις προϋποθέσεις που αναφέρονται στα ακόλουθα πρότυπα:

ISO 5209:1977-08	General purpose industrial valves; Marking -- Βιομηχανικές δικλείδες γενικής χρήσεως. Σήμανση.
ISO 5208:1993	Industrial valves -- Pressure testing of valves -- Βιομηχανικές δικλείδες. Δοκιμές πίεσεως.
ISO 5752:1982-06	Metal valves for use in flanged pipe systems; Face-to-face and centre-to-face dimensions -- Μεταλλικές βάννες προς χρήση σε φλαντζωτά δίκτυα σωληνώσεων. Μετωπικές και εγκάρσιες διαστάσεις.
DIN 2501-1:2003-05	Flanges - Part 1: Mating dimensions -- Φλάντζες. Μέρος 1: Διαστάσεις συνδέσεων
ISO 185:1988-12	Grey cast iron; Classification -- Φαίος χυτοσίδηρος-Ταξινόμηση
ISO 1083:2004-07	Spheroidal graphite cast irons - Classification -- Χυτοσίδηρος σφαιροειδούς γραφίτη-Ταξινόμηση.

EN 558-1:1995	Industrial valves - Face-to-face and centre-to-face dimensions of metal valves for use in flanges pipe systems - Part 1:PN-designated valves -Βιομηχανικές βαλβίδες - Διαστάσεις τοποθέτησης μεταλλικών βαλβίδων για χρήση σε συστήματα σωληνώσεων με φλάντζες - Μέρος 1: Βαλβίδες χαρακτηριζόμενες με PN
EN 558-2:1995	Industrial valves - Face-to-face and centre-to-face dimensions of metal valves for use in flanged pipe systems - Part 2: Class-designated valves -Βιομηχανικές βαλβίδες - Διαστάσεις τοποθέτησης μεταλλικών βαλβίδων για χρήση σε συστήματα σωληνώσεων με φλάντζες - Μέρος 2: Βαλβίδες χαρακτηριζόμενες με την κλάση
EN 1563:1997	Founding - Spheroidal graphite cast irons -- Χυτεύσεις. Χυτοσίδηρος σφαιροειδούς γραφίτη
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.
EN 1561:1997	Founding - Grey cast irons -- Χυτεύσεις - Φαίος χυτοσίδηρος
EN 681-1:1996	Elastomeric seals - Materials requirements for pipe joint seals used in water and drainage applications - Part 1: Vulcanized rubber -- Ελαστομερή στεγανωτικά - Απαιτήσεις για τα υλικά στεγάνωσης συνδέσμων σωλήνων σε εφαρμογές ύδρευσης και αποχέτευσης - Μέρος 1: Βουλκανισμένο ελαστικό
EN 1514-1:1997	Flanges and their joints - Dimensions of gaskets for PN-designated flanges -Part 1: Non-metallic flat gaskets with or without inserts -- Φλάντζες και οι συνδέσεις τους - Διαστάσεις παρεμβυσμάτων για φλάντζες χαρακτηρισμένες με PN. Μέρος 1: Μη μεταλλικά επίπεδα παρεμβύσματα με ή χωρίς προσθήκες.
EN 1515-1:1999	Flanges and their joints - Bolting - Part 1: Selection of bolting -- Φλάντζες και οι συνδέσεις τους - Σύνδεση με κοχλίες - Μέρος 1: Επιλογή σύνδεσης με κοχλίες
EN 1515-2:2001	Flanges and their joints - Bolting - Part 2: Classification of bolt materials for steel flanges, PN designated -- Φλάντζες και οι συνδέσεις τους. Κοχλίωση. Μέρος 2 Ταξινόμηση των υλικών κοχλίωσης για χαλύβδινες φλάντζες χαρακτηρισμένες με βάση την ονομαστική πίεση PN.
EN 1591-1:2001	Flanges and their joints - Design rules for gasketed circular flange connections - Part 1: Calculation method -- Φλάντζες και οι συνδέσεις τους-Κανόνες σχεδιασμού για συνδέσεις με κυκλικές φλάντζες με παρέμβυσμα Μέρος 1: Μέθοδοι υπολογισμού.

### 6.1.2.2 Δικλείδες

Η κατασκευή των δικλείδων θα είναι τέτοια ώστε να εξασφαλίζεται απόλυτη στεγανότητα κατά το κλείσιμο και προς τις δύο πλευρές (ανάντη και κατάντη). Κατ'

εξαίρεση οι δικλείδες εκκένωσης επιτρέπεται να φέρουν παρεμβύσματα στεγανοποίησης μόνον από την μία πλευρά.

Οι δικλείδες θα πρέπει επίσης να είναι μακρόχρονης και ομαλής λειτουργίας και να έχουν ελάχιστες απαιτήσεις συντήρησης.

Η πίεση λειτουργίας τους θα είναι 10 ή 16 atm σύμφωνα με τη μελέτη..

Οι δικλείδες θα είναι κατασκευασμένες σύμφωνα με το πρότυπο ISO 5996:1984-12 με ελαστική έμφραξη και ωτίδες.

Το σώμα της δικλείδας θα έχει υποχρεωτικά ενδείξεις σύμφωνα με το πρότυπο ISO 5209:1977-08 για την ονομαστική διάμετρο (DN και μέγεθος), την ονομαστική πίεση (PN), ένδειξη για το υλικό του σώματος, σήμα ή επωνυμία κατασκευαστή και αριθμό παραγωγής.

Ο αριθμός παραγωγής μπορεί να είναι γραμμένος σε πρόσθετη κατάλληλη μεταλλική πινακίδα, σταθερά στερεωμένη στο σώμα της δικλείδας, όπου θα αναγράφεται υποχρεωτικά και ο αριθμός παραγγελίας.

Οι δικλείδες όταν είναι ανοικτές θα ελευθερώνουν πλήρως την διατομή που αντιστοιχεί στην ονομαστική τους διάμετρο και θα έχουν εσωτερικά κατάλληλη διαμόρφωση, απαλλαγμένη από εγχοπές κ.λπ. στο κάτω μέρος, ώστε να αποτρέπεται ενδεχόμενη επικάλυψη φερτών υλών που θα καθιστούν προβληματική την στεγανότητα κατά το κλείσιμο της δικλείδας.

Η κατασκευή των δικλείδων θα είναι τέτοια, ώστε σε περίπτωση ενδεχόμενης επισκευής το κυρίως μέρος τους να μην αποσυνδέεται από την σωλήνωση και να επιτρέπει την αντικατάσταση του άνω τμήματος, σύρτη, βάκτρου κ.λπ.

Το μήκος των δικλείδων θα είναι σύμφωνο με το πρότυπο ISO 5752:1982-06 και το πρότυπο ISO 5996:1984-12.

Το σώμα των δικλείδων θα έχει και στα δύο άκρα φλάντζες ανάλογης ονομαστικής πίεσης, κοχλίες και περικόχλια διαστάσεων σύμφωνων με την παράγραφο 5 του προτύπου ISO 5996:1984-12 ή με το πρότυπο DIN 2501-1:2003-05.

Το σώμα και το κάλυμμα των δικλείδων για PN 10 θα είναι κατασκευασμένα από φαιό χυτοσίδηρο, τύπου τουλάχιστον GG-25 κατά DIN EN 1561:1997-08, ενώ για PN 16 και μεγαλύτερο θα είναι από χυτοσίδηρο σφαιροειδούς γραφίτου τύπου τουλάχιστον GGG-40 κατά DIN EN 1563:2003-02.

Τα σώματα και τα καλύμματα των δικλείδων μετά την χύτευση θα παρουσιάζουν λεία επιφάνεια χωρίς λέπια, εξογκώματα, κοιλότητες από την άμμο και οποιαδήποτε άλλο ελάττωμα. Απαγορεύεται η κάλυψη των παραπάνω κοιλοτήτων με στοκάρισμα κ.λπ.

Το σώμα των δικλείδων, εσωτερικά και εξωτερικά, θα βάφεται με αντισκωριακό υπόστρωμα (rust primer) ψευδαργυρικής βάσεως, μετά από εκτέλεση αμμοβολής κατηγορίας SA ½ (κατά τους Σουηδικούς Κανονισμούς), πάχους τουλάχιστον 50 μm.

Η τελική βαφή θα είναι εσωτερική και εξωτερική και θα γίνεται με χρώματα υψηλής αντοχής σε διάβρωση, όπως χρώματα εποξειδικής βάσεως, ενδεικτικού τύπου RILSAN NYLON 11 ή ισοδύναμα.

Εξωτερικά το συνολικό πάχος βαφής θα είναι τουλάχιστον 300 μm και εσωτερικά τουλάχιστον 200 μm.



Ο κατασκευαστής υποχρεούται να παραδώσει πιστοποιητικό για την καταλληλότητα της βαφής για πόσιμο νερό. Η σύνδεση σώματος και καλύμματος θα γίνεται με ωτίδες και κοχλίες από ανοξείδωτο χάλυβα, ελάχιστης περιεκτικότητας σε χρώμιο 11,5%.

Οι κοχλίες, τα περικόχλια και οι ροδέλες που θα χρησιμοποιηθούν σε οποιοδήποτε μέρος της δικλείδας θα είναι κατασκευασμένα από το πιο πάνω υλικό (11,5% Cr τουλάχιστον). Μεταξύ των ωτίδων σώματος και καλύμματος θα υπάρχει ελαστικό παρέμβυσμα σύμφωνα με το πρότυπο EN 681-1:1996.

Θα πρέπει να υπάρχει πρόβλεψη κατάλληλης εξωτερικής διαμόρφωσης του καλύμματος (καμπάνας) για την τοποθέτηση οδηγού προστατευτικού σωλήνα (protection tube).

Οι δικλείδες θα είναι μη ανυψούμενου βάρους. Το βάρους θα είναι επίσης κατασκευασμένο από ανοξείδωτο χάλυβα με ελάχιστη περιεκτικότητα σε χρώμιο 11,5%.

Η δικλείδα θα κλείνει όταν το βάρους περιστρέφεται δεξιόστροφα. Η στεγανοποίηση του βάρους θα επιτυγχάνεται με δακτυλίου O-RING υψηλής αντοχής σε διάβρωση και κατάλληλους για στεγανότητα σε θερμοκρασίες μέχρι 60°C, ή με άλλο ισοδύναμο τρόπο στεγανοποίησης, με την προϋπόθεση ότι δεν θα απαιτείται σύσφιξη για την επίτευξη στεγάνωσης.

Η κατασκευή του βάρους θα εξασφαλίζει απόλυτα λεία επιφάνεια επαφής βάρους και διάταξης στεγάνωσης. Η αντικατάσταση του βάρους και της διάταξης στεγάνωσης θα γίνεται χωρίς να απαιτείται η αποσυναρμολόγηση του κυρίως καλύμματος (καμπάνα) από το σώμα της δικλείδας.

Το περικόχλιο του βάρους (stem nut) θα είναι κατασκευασμένο από κράμα χαλκού υψηλής αντοχής (π.χ. φωσφορούχο ορείχαλκο) ή από ανοξείδωτο χάλυβα.

Θα υπάρχει διάταξη στερέωσης του περικοχλίου στον σύρτη, ώστε μετά την αφαίρεση του βάρους να παραμένει στην θέση του και τα διάκενα μεταξύ σύρτη και περικοχλίου να είναι τα ελάχιστα δυνατά.

Ο σύρτης θα είναι κατασκευασμένος από χυτοσίδηρο ποιότητας τουλάχιστον GG 25 κατά EN 1561:1997 για PN 10, ενώ για PN 16 και μεγαλύτερο θα είναι από χυτοσίδηρο σφαιροειδούς γραφίτου ποιότητας τουλάχιστον GGG 40 κατά EN 1563:1997. Επίσης θα είναι αδιαίρετος και επικαλυμμένος με συνθετικό ελαστικό, υψηλής αντοχής κατά EN 681 κατάλληλο για πόσιμο νερό, ώστε να επιτυγχάνεται ελαστική έμφραξη (Resilient sealing).

Η κίνηση του σύρτη θα γίνεται μέσα σε πλευρικούς οδηγούς στο σώμα της δικλείδας. Οι δικλείδες θα έχουν στο επάνω άκρο του βάρους κεφαλή σχήματος κολούρου πυραμίδας, με τετράγωνες βάσεις διαστάσεων 40 x 40 mm και 50 x 50 mm και ωφέλιμο μήκος τουλάχιστον 50 mm, προσαρμοσμένη και στερεωμένη με ασφαλιστικό κοχλία στο άκρο του βάρους. Η τετράγωνη αυτή κεφαλή τοποθετείται για να είναι δυνατή η λειτουργία της δικλείδας με τα συνήθη κλειδιά χειρισμού των δικλείδων.

### 6.1.3 ΜΕΤΑΦΟΡΑ ΚΑΙ ΑΠΟΘΕΣΗ ΔΙΚΛΕΙΔΩΝ

Γενικά η συσκευασία, η αποθήκευση και η διακίνηση των δικλείδων θα γίνονται με προσοχή για την αποφυγή φθορών. Οι δικλείδες θα αποθηκεύονται σε στεγασμένους χώρους με την εργοστασιακή συσκευασία τους, κατά τρόπο ώστε να αποφεύγονται τυχόν ζημιές λόγω υπερκείμενου βάρους.

## 6.1.4 ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ - ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΕΓΚΑΤΕΣΤΗΜΕΝΩΝ ΣΥΣΚΕΥΩΝ

### 6.1.4.1 ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ - ΣΥΝΔΕΣΗ ΔΙΚΛΕΙΔΩΝ

Θα τοποθετούνται κατακόρυφα και θα συνδέονται στους σωλήνες με τις ωτίδες που έχουν στα άκρα τους.

Η σύνδεση με ωτίδες θα γίνεται με χαλύβδινους, γαλβανισμένους εν θερμώ κοχλίες. Το σπείρωμά τους θα ακολουθεί το διεθνές σύστημα. Οι κεφαλές και τα περικόχλια θα είναι εξαγωνικά.

Η στεγάνωση της σύνδεσης θα επιτυγχάνεται με την παρεμβολή ελαστικού δακτυλίου, πάχους 3 mm (Φ60-Φ350). Η εσωτερική διάμετρος των δακτυλίων αυτών θα είναι κατά 10 mm μεγαλύτερη από την εσωτερική διάμετρο του αγωγού και η εξωτερική θα εφάπτεται σχεδόν στους κοχλίες.

Πριν από την εγκατάσταση των δικλείδων θα καθαρίζονται οι σωλήνες για να απομακρυνθούν ξένα σώματα που έχουν τυχόν εισχωρήσει και που μπορούν να παρασυρθούν μέσα στις δικλείδες και να εμποδίσουν την λειτουργία τους ή να μειώσουν την στεγανότητά τους. Θα αποφεύγεται με κάθε τρόπο η επαφή γαιών ή χαλκιών με το εσωτερικό των δικλείδων.

Για την σύνδεση με ωτίδες τα τεμάχια ευθυγραμμίζονται και τοποθετούνται έτσι ώστε οι οπές των ωτίδων να βρίσκονται ακριβώς η μία απέναντι στην άλλη και αφήνεται μικρό κενό για να μπει ο ελαστικός δακτύλιος. Εισέρχεται ο δακτύλιος και μετά τα μπουλόνια, γίνεται κέντρωση του δακτυλίου, εισέρχονται και οι κοχλίες και σφίγγονται βαθμιαία με διαδοχική κοχλίωση των αντιδιαμετρικών μπουλονιών.

### 6.1.5 ΕΛΕΓΧΟΣ - ΔΟΚΙΜΕΣ ΠΑΡΑΛΑΒΗΣ

Προβλέπονται δύο βασικές δοκιμές, οι οποίες θα γίνονται στο εργοστάσιο κατασκευής:

α) Δοκιμασία των δικλείδων σε υδραυλική πίεση, σύμφωνα με τις απαιτήσεις του προτύπου ISO 5208:1993. Η πίεση δοκιμής του σώματος της δικλείδας θα είναι κατά 1,5 φορά μεγαλύτερη της ονομαστικής πίεσης λειτουργίας.

β) Δοκιμασία σύμφωνα με την παράγραφο 4.3. του προτύπου ISO 5208:1993 για έλεγχο στεγανότητας (Seal test) σε πίεση ίση με 1,10 φορές την PN. Κατά την διάρκεια του χρόνου δοκιμής δεν θα πρέπει να εμφανιστεί καμία ορατή διαρροή (Rate 3). Η δοκιμή θα γίνεται και κατά τις δύο διευθύνσεις λειτουργίας.

Οι προσκομιζόμενες προς εγκατάσταση δικλείδες θα συνοδεύονται από πιστοποιητικά από τα οποία θα προκύπτει η συμμόρφωση προς τα ανωτέρω.

Οι δικλείδες θα ελέγχονται κατά την δοκιμή του δικτύου όπου ενσωματώνονται.

### 6.1.6 ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΠΟΙΟΤΙΚΩΝ ΕΛΕΓΧΩΝ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΑΡΑΛΑΒΗ

Η διαπίστωση μη συμμόρφωσης της εγκατάστασης με τα παρακάτω συνεπάγεται μη αποδοχή αυτής.

- Έλεγχος συνοδευτικών εγγράφων (πιστοποιητικών, τεύχους χαρακτηριστικών κ.λπ.).
- Οπτικός έλεγχος για να διαπιστωθεί η ακεραιότητα του υλικού. Ελαττωματικά,

φθαρμένα, διαβρωμένα ή παραπονημένα υλικά δεν θα παραλαμβάνονται.

- Έλεγχος της σωστής εγκατάστασης των δικλιδων Αναλυτικά ελέγχονται τα παρακάτω:

Τοποθέτηση όλων των δικλιδων όπως καθορίζεται στα σχέδια της μελέτης.

Σωστή σύνδεση των δικλιδων. Τυχόν ύπαρξη διαρροών.

- Άριστη συμπεριφορά κατά τις δοκιμές πίεσης του δικτύου.

## 6.2 ΒΑΛΒΙΔΕΣ ΑΝΤΕΠΙΣΤΡΟΦΗΣ

### 6.2.1 Βαλβίδες αντεπιστροφής ελαστικής έμφραξης

#### 1. ΓΕΝΙΚΑ

Συνιστώνται για δίκτυα ύδρευσης, όπου ο κρίσιμος χρόνος εμφάνισης του πλήγματος είναι ανώτερος των 2sec. Πρακτικά αυτό ερμηνεύεται ως εξής: αν ο χρόνος είναι μικρότερος των 2 sec η βαλβίδα αντεπιστροφής προστατεύει το δίκτυο όχι όμως και τα μηχανήματα τα οποία υφίστανται βλάβες (όπως άξονες, ρουλεμάν κλπ).

Η ελαστική μεμβράνη, που τοποθετείται εσωτερικά, αποτελεί το βασικότερο στοιχείο της βαλβίδας και είναι ειδικής σύστασης, ώστε κατά την λειτουργία της να αποφεύγεται η μόνιμη παραμόρφωση της.

Το σώμα της βαλβίδας κατασκευάζεται από ελατό χυτοσίδηρο GGG40 DIN1693 για πιέσεις 10atm και 16atm, δοκιμάζεται δε στις 25atm.

#### ΥΛΙΚΑ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ

ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΥΛΙΚΟ
1 ΣΩΜΑ	Ελατός χυτοσίδηρος σφαιροειδούς γραφίτη
2 ΚΩΝΟΣ	GGG40, DIN1693
3 ΜΕΜΒΡΑΝΗ	EPDM
4 ΠΑΞΙΜΑΔΙ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ	Ορείχαλκος MS 58 DIN986
5 ΜΠΟΥΖΟΝΙΑ	Χάλυβας DIN 938 8G γαλβανισμένα
6 ΠΕΡΙΚΟΧΛΙΑ	Χάλυβας DIN 934 8G γαλβανισμένα

## 6.3 ΤΕΜΑΧΙΑ ΕΞΑΡΜΩΣΗΣ

ΣΗΜΕΙΩΣΗ : Ισχύει η ΕΤΕΠ : ΕΛΟΤ Τ.Π. 1501-08-06-07-05:2009 «ΤΕΜΑΧΙΑ

ΕΞΑΡΜΩΣΗΣ ΣΥΣΚΕΥΩΝ»

Σε περίπτωση ασυμφωνίας ή αντίφασης μεταξύ ΕΤΕΠ και των προδιαγραφών του παρόντος Κεφαλαίου, υπερισχύει η ΕΤΕΠ.

### 6.3.1 ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ

Αντικείμενο της παρούσας είναι ο καθορισμός των απαιτήσεων για τα τεμάχια εξάρμωσης συσκευών δικτύων υπό πίεση.

Τα τεμάχια εξάρμωσης εφαρμόζονται για την γεφύρωση του διακένου μεταξύ δύο παρακειμένων ωτίδων (φλαντζών) του δικτύου.

Με την παρεμβολή τους επιτυγχάνεται η ευχερής αφαίρεση συσκευών ρυθμίσεως του δικτύου (δικλειδων διαφόρων τύπων) προς επιθεώρηση, συντήρηση ή αντικατάσταση, καθήκοντα ιδιαίτερα δυσχερή στις περιπτώσεις μεγάλων διαμέτρων (αν δεν υπάρχει το στοιχείο εξάρμωσης).

### 6.3.2 ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΑΠΟΔΟΧΗΣ ΣΥΣΚΕΥΩΝ

Οι συσκευές θα είναι ονομαστικής πίεσης ίσης τουλάχιστον με την ονομαστική πίεση του δικτύου (PN) και θα προέρχονται από κατασκευαστή με σύστημα διασφάλισης ποιότητας κατά EN ISO 90011, πιστοποιημένο από εξουσιοδοτημένο προς τούτο φορέα της Ε.Ε.

#### Χαρακτηριστικά συσκευών

Τα τεμάχια εξάρμωσης αποτελούνται από δύο τμήματα σωλήνα με φλαντζωτά άκρα, των οποίων το εσωτερικό ολισθαίνει εντός του εξωτερικού.

Η στεγανότητα επιτυγχάνεται μέσω ελαστικού δακτυλίου, ο οποίος εμφράζει το διάκενο μεταξύ του εξωτερικού τοιχώματος του εσωτερικού σωλήνα και του εσωτερικού τοιχώματος του εξωτερικού σωλήνα. Ο δακτύλιος συσφίγγεται και σταθεροποιείται μέσω κοχλίων διατεταγμένων περιμετρικά κατά γενέτειρα.

Το εύρος ρύθμισης είναι συνήθως της τάξης των 50 mm (2"), επαρκές για τις συνήθεις εφαρμογές και επιτυγχούμενες στην πράξη, ανοχές.

#### Απαιτήσεις ποιότητας

Εάν δεν καθορίζεται διαφορετικά στην μελέτη, οι συσκευές θα πληρούν τις ακόλουθες απαιτήσεις:

- Το σώμα του τεμαχίου (σωληνωτά μέρη) θα είναι χαλύβδινο ή από ελατόχυτοσίδηρο.
- Οι κοχλίες θα είναι χαλύβδινοι, υψηλής αντοχής, επιψευδαργυρωμένοι (γαλβανισμένοι εν θερμώ) ή επικαδμιωμένοι.
- Η προστατευτική στρώση (εσωτερική και εξωτερική) θα είναι εποξειδικής βάσης πάχους 120 μm ή συστήματος Rilsan πάχους 80 μm ή ισοδύναμου συστήματος.
- Ο δακτύλιος στεγάνωσης θα είναι τύπου καταλλήλου για τα λειτουργικά χαρακτηριστικά του δικτύου, στο οποίο θα τοποθετηθεί το τεμάχιο εξάρμωσης. Αναφέρονται, ενδεικτικά, οι ακόλουθοι τύποι δακτυλίων στεγάνωσης (τσιμούχες, gaskets):

Τύπος δακτυλίου	Χημική σύνθεση	Θερμοκρασία λειτουργίας	Πεδίο εφαρμογής
Σύνηθες ελαστικό	Στυρένιο – βουταδιένιο (SBR)	50°C	Καθαρό νερό, αλμυρό νερό, λύματα
Νεοπρένιο	Πολυχλωροπρένιο (CR)	95°C	Καθαρό νερό, λύματα, εξωτερική έκθεση
Φθοροελαστομερές Fluorel Viton	FKM	110°C	Αρωματικοί υδρογονάνθρακες, βενζίνη, προϊόντα

			διύλισης πετρελαίου, χημικά διάφορα και διαλύτες, υψηλές θερμοκρασίες, αέρας
Buta – N Νιτρίλιο	Ακρυλονιτρίλιο, Βουταδιένιο	50°C	Μη αρωματικοί υδρογονάνθρακες, υδραυλικά λάδια, βαρύ πετρέλαιο, λίπη και έλαια
EPDM	Μονομερές αιθυλενίου, προπυλενίου, διενίου	110°C	Νερό, λύματα, οξέα και αλκάλια, αλκοόλες, αέρας, έκθεση στο εξωτερικό περιβάλλον

- Οι προσκομιζόμενες στο εργοτάξιο συσκευές προς εγκατάσταση θα συνοδεύονται από πιστοποιητικά αναγνωρισμένων εργαστηρίων που θα πιστοποιούν την συμμόρφωση των επί μέρους στοιχείων με τις κατά περίπτωση ισχύουσες προδιαγραφές και πρότυπα.
- Θα συνοδεύονται επίσης από πιστοποιητικό υδραυλικής δοκιμής του εργοστασίου παραγωγής για τα προϊόντα της αυτής σειράς με τα προσκομιζόμενα.
- Προκειμένου περί συσκευών προς εγκατάσταση σε δίκτυα ύδρευσης θα προσκομίζεται πιστοποιητικό καταλληλότητας για εφαρμογές πόσιμου νερού (potability certificate) από εξουσιοδοτημένο προς τούτο φορέα της Ε.Ε.
- Θα προσκομίζεται επίσης αναλυτική τεχνική περιγραφή με διαγράμματα τύπου εκρήξεως (blow-up diagrams), πίνακα ονοματολογίας / χαρακτηριστικών των επί μέρους στοιχείων και δυναμομετρικά στοιχεία σύσφιξης των κοχλιών σταθεροποίησης του στεγανωτικού παρεμβύσματος.
- Οι φλάντζες σύνδεσης της συσκευής με το δίκτυο θα είναι μετρικού συστήματος.

### 6.3.3 ΜΕΘΟΔΟΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ - ΦΟΡΤΟΕΚΦΟΡΤΩΣΗ -ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗ

Το τυπικό βάρος των συσκευών κυμαίνεται μεταξύ 60 kg (για τεμάχιο εξάρμωσης DN 350/PN 10 at) και 600 kg (για τεμάχιο εξάρμωσης DN 1200 mm/ PN 16 at).

Πρόκειται δηλαδή για βαριά αντικείμενα που απαιτούν ανυψωτικό εξοπλισμό για τον χειρισμό τους.

Η ανάρτηση θα γίνεται με επίπεδους ιμάντες ή άγκιστρα πρόσδεσης άκρων και απαγορεύεται η χρήση συρματόσχοινων ή αλυσίδων, που μπορούν να προκαλέσουν φθορές στις προστατευτικές στρώσεις.

Θα στοιβάζονται επί ξύλινων υποθεμάτων, σε χώρους προστατευμένους από την υγρασία, τους εργοταξιακούς ρύπους και τις καιρικές συνθήκες.

### 6.3.4 ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗΣ

Η σειρά εκτέλεσης των εργασιών έχει σε γενικές γραμμές ως εξής:

- Επιμελής καθαρισμός των επιφανειών των φλαντζών αναμονής του δικτύου επί των οποίων θα τοποθετηθεί η συσκευή.
- Έλεγχος συμβατότητας των φλαντζών αναμονής (του δικτύου) και των φλαντζών της συσκευής.

- Έλεγχος του διάκενου μεταξύ των φλαντζών του δικτύου και σύγκρισή του με το μέγεθος και το εύρος ρυθμίσεων της συσκευής.
- Χαλάρωση των κοχλιών σταθεροποίησης του κινητού μέρους, χωρίς όμως την πλήρη αποσυναρμολόγηση των δύο μερών της συσκευής, και σύμπτυξη των δύο μερών στο μέγιστο(τηλεσκοπική κίνηση).
- Τοποθέτηση της συσκευής μεταξύ των φλαντζών αναμονής της σωλήνωσης, τοποθέτηση των δακτυλίων στεγάνωσης των φλαντζών (τσιμούχες), επέκταση της συσκευής ώστε να καλυφθεί το διάκενο και διαδοχική σύσφιξη των κοχλιών των φλαντζών (εναλλάξ).
- Σύσφιξη των κοχλιών σταθεροποίησης του στεγανωτικού δακτυλίου υποχρεωτικά, με χρήση δυναμοκλείδου με εφαρμογή της ροπής που συνιστά ο κατασκευαστής.

### 6.3.5 ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΑΠΟΔΟΧΗΣ ΠΕΡΑΙΩΜΕΝΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

(1) Έλεγχος πιστοποιητικών και φακέλου τεχνικών στοιχείων,

(2) Η εγκατάσταση της συσκευής θεωρείται ολοκληρωθείσα μετά την εκτέλεση της προβλεπόμενης γενικής υδραυλικής δοκιμής του δικτύου.

(3) Σε περίπτωση εμφάνισης διαρροών θα ελέγχονται οι συσφίξεις και θα αντικαθίστανται, εάν κριθεί απαραίτητο από την Υπηρεσία, οι δακτύλιοι στεγάνωσης των φλαντζών ή το ελαστικό παρέμβυσμα στεγανοποίησης της συσκευής με δαπάνη του Αναδόχου.

## 6.4 ΑΝΤΙΠΛΗΓΜΑΤΙΚΕΣ ΒΑΛΒΙΔΕΣ

ΣΗΜΕΙΩΣΗ : Ισχύει η ΕΤΕΠ : ΕΛΟΤ Τ.Π. 1501-08-06-07-06:2009 «ΑΝΤΙΠΛΗΓΜΑΤΙΚΕΣ ΒΑΛΒΙΔΕΣ»

Σε περίπτωση ασυμφωνίας ή αντίφασης μεταξύ ΕΤΕΠ και των προδιαγραφών του παρόντος Κεφαλαίου, υπερισχύει η ΕΤΕΠ.

### 6.4.1 ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ

Στην παρούσα καθορίζονται οι απαιτήσεις για προμήθεια, μεταφορά και εγκατάσταση συσκευών αντιπληγμιακής προστασίας σε δίκτυα υπό πίεση.

### 6.4.2 ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΑΠΟΔΟΧΗΣ ΕΝΣΩΜΑΤΟΥΜΕΝΩΝ ΥΛΙΚΩΝ

#### 6.4.2.1 ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΑΝΤΙΠΛΗΓΜΑΤΙΚΩΝ ΒΑΛΒΙΔΩΝ – ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΑ

Οι βαλβίδες συνιστάται να περιλαμβάνουν τα κατά το δυνατόν λιγότερα κινητά μέρη και να μην έχουν εξαρτήματα υποκείμενα σε σκωρίαση που μπορούν να οδηγήσουν τόσο σε προοδευτική (λόγω παλαιώσεως) απορρύθμιση όσο και σε αβεβαιότητα για την πίεση στεγανότητας (πίεση στεγανότητας ονομάζεται η πίεση για την οποία η βαλβίδα παραμένει κλειστή).

Η λειτουργία της συσκευής πρέπει να είναι ομαλή και σε πλήρη και άμεση ανταπόκριση προς τις αυξομειώσεις των υπερπίεσεων. Συσκευές που προκαλούν κραδασμούς κατά την λειτουργία τους θα αποκλείονται.

Οι αντιπληγματικές βαλβίδες είναι συσκευές ευαίσθητες και επιτρέπουν την ακριβή ρύθμισή τους ώστε με ακαριαίο άνοιγμα να εκτονώνεται η υπερπίεση.

Η ρύθμιση του πιλότου της βαλβίδας θα είναι τέτοια ώστε να επιφέρει άμεσο άνοιγμα της πλάκας εμφράξεως στον κύριο κορμό της βαλβίδας, όταν σημειωθεί υπέρβαση της καθοριζόμενης πίεσης.

Ο ρυθμιζόμενος πιλότος εκτόνωσης και ο κυρίως κορμός της βαλβίδας θα συνδέονται έτσι ώστε να λειτουργούν σαν ενιαίο σώμα. Η βαλβίδα θα ρυθμίζεται για την μέγιστη παροχή εξόδου και την πίεση λειτουργίας του δικτύου που καθορίζεται από την μελέτη. Επίσης θα ρυθμίζεται η απαραίτητη ποσότητα εκτονούμενου νερού για την απόσβεση του πλήγματος.

Με τις ρυθμίσεις αυτές επιδιώκεται ακαριαίο άνοιγμα και ομαλό σταδιακό κλείσιμο, για την αποφυγή παράπλευρων ή διαδοχικών πληγμάτων λόγω απότομων κλεισιμάτων που δημιουργούν κραδασμούς στο δίκτυο και έντονη συστολή / διαστολή των σωλήνων (λόγω διαφοράς πίεσης κατά την εκτόνωση).

Η ρύθμιση της πίεσεως εκτονώσεως των βαλβίδων θα γίνεται σύμφωνα με το μέγιστο υψόμετρο της πιεζομετρικής γραμμής του δικτύου.

Χαρακτηριστικά της εγκατάστασης:

$HF$  = πίεση στεγανότητας σε μέτρα ύψους στήλης ύδατος =  $1,05 \times (HM-H)$

$HM$  = μέγιστο υψόμετρο πιεζομετρικής γραμμής (μηδενική παροχή)

$H$  = το υψόμετρο της ωτίδας συνδέσεως της συσκευής.

### 6.4.3 ΕΝΣΩΜΑΤΟΥΜΕΝΑ ΥΛΙΚΑ

Τα εξαρτήματα των αντιπληγματικών βαλβίδων θα έχουν τα ακόλουθα χαρακτηριστικά, εκτός αν άλλως προδιαγράφονται στην Μελέτη.

Στοιχείο συσκευής	Χαρακτηριστικά υλικού
Κυρίως σώμα βαλβίδας	Χυτοσίδηρος GG 25
Άνω και κάτω καπάκια	Χυτοσίδηρος GG 25
Οδηγός άξονας	Inox SAE 316
Βίδες σύνδεσης / παξιμάδια	Ανοξειδωτος χάλυβας
Ελατήριο βαλβίδας	Ανοξειδωτο
Ροδέλα συγκράτησης	Ορείχαλκος / χάλυβας
Πλάκα επαφής	Ορείχαλκος / χάλυβας
Έδραση	Ορείχαλκος
O-RING	Buna-N
Διάφραγμα βαλβίδας & πιλότου	Νεοπρένιο 1,1mm-ενισχυμένο με ίνες νάυλον

Πιλότος -άνω & κάτω σώμα	Ορείχαλκος
Άξονας πιλότου	Ανοξειδωτος χάλυβας
Βίδα ρύθμισης	Ανοξειδωτος χάλυβας
Ελατήριο πιλότου	Ανοξειδωτος χάλυβας
Έδρα πιλότου	Ορείχαλκος
Τάπα πιλότου	Ορείχαλκος
Παξιμάδια σύνδεσης	Ανοξειδωτος χάλυβας
Ροδέλα πιλότου	Ορείχαλκος
Άνω & κάτω έδρα ελατηρίου	Ορείχαλκος
Μανόμετρο 0-16/25 1/4"	

#### 6.4.4 ΑΠΟΔΕΚΤΕΣ ΣΥΣΚΕΥΕΣ

Οι βαλβίδες θα πληρούν κατ' ελάχιστον τις ακόλουθες απαιτήσεις:

Οι βαλβίδες θα προέρχονται από κατασκευαστές με πιστοποιημένη κατά EN ISO 9000:2000 παραγωγική διαδικασία.

Το υλικό του σώματος των βαλβίδων θα είναι από χυτοσίδηρο GG25 κατά EN 1561:1997 (Founding - Grey cast irons -- Χυτεύσεις –Φαίος χυτοσίδηρος).

Τα σώματα των βαλβίδων μετά την χύτευση θα παρουσιάζουν λεία επιφάνεια απαλλαγμένη από λέπια, κοιλότητες από άμμο, σπογγώδεις μάζες και γενικότερα οποιασδήποτε φύσεως ελαττώματα. Δεν επιτρέπεται η κάλυψη εκ των υστέρων οποιουδήποτε ελαττώματος με στοκάρισμα κ.λ.π.

Το σώμα των βαλβίδων, εσωτερικά και εξωτερικά, θα βάφεται με αντισκωριακό υπόστρωμα (rust primer) ψευδαργυρικής βάσης μετά από την εκτέλεση αμμοβολής κατηγορίας SA ½ (κατά τους Σουηδικούς Κανονισμούς).

Η τελική βαφή θα είναι εσωτερική και εξωτερική και θα γίνεται με χρώματα υψηλής αντοχής σε υγρό περιβάλλον (όπως χρώματα εποξειδικής βάσεως ή πολυεστερικά, ενδεικτικού τύπου RILSAN NYLON II ή ισοδυνάμου).

Απαιτούμενο πάχος υποστρώματος 50 μm και συνολικό πάχος βαφής  $\geq 200$  μm.

Οι οπές των ωτίδων σύνδεσης θα πληρούν τις απαιτήσεις του EN 1092-2:1997 (Flanges and their joints - Circular flanges for pipes, valves, fittings and accessories, PN designated - Part 2: Cast iron flanges – Φλάντζες και οι συνδέσεις τους –Κυκλικές φλάντζες για σωλήνες, δικλείδες, ειδικά τεμάχια και εξαρτήματα, χαρακτηρισμένα με PN -Μέρος 2: Χυτοσιδηρές φλάντζες) ανάλογα με την πίεση λειτουργίας του δικτύου.

#### 6.4.5 ΜΕΤΑΦΟΡΑ ΚΑΙ ΑΠΟΘΕΣΗ ΣΥΣΚΕΥΩΝ

Κατά την μεταφορά, την φόρτωση και την αποθήκευσή τους οι βαλβίδες θα στηρίζονται κατά τέτοιο τρόπο, ώστε να αποφεύγονται η καταπόνηση, οι κρούσεις και ο τραυματισμός τους.



Οι χειρισμοί κατά την φόρτωση και εκφόρτωση θα γίνονται με μεγάλη προσοχή για την αποφυγή κακώσεων, ανάλογα με το βάρος τους, με τα χέρια, με σχοινιά και ξύλινα υποθέματα ή με ανυψωτικό εξοπλισμό.

Οι συσκευές θα αποθηκεύονται σε στεγασμένους χώρους και σε τέτοια διάταξη ώστε να αποφεύγονται λόγω υπερκείμενου βάρους στρεβλώσεις και παραμορφώσεις. Σε καμία περίπτωση δεν επιτρέπεται η απότομη εκφόρτωση ή η ρίψη τους.

Μέχρι την εγκατάστασή τους θα παραμένουν στα κιβώτια συσκευασίας για να προστατεύονται από ηλιακό φως, έλαια, λίπη, πηγές θερμότητας κ.λ.π.

## **6.4.6 ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ**

### **6.4.6.1 ΣΥΝΔΕΣΗ ΒΑΛΒΙΔΩΝ**

Οι αντιπληγματικές βαλβίδες είναι κατά κανόνα με ωτίδες (φλαντζωτές). Στις μεγάλες διαμέτρους μεταξύ της σωλήνωσης και της βαλβίδας θα παρεμβάλλεται τεμάχιο εξάρμωσης (ή άλλη διαμόρφωση που προβλέπεται από τη μελέτη).

### **6.4.6.2 ΔΟΚΙΜΕΣ ΤΩΝ ΣΥΣΚΕΥΩΝ**

Προβλέπονται δύο βασικές δοκιμές:

α. Διοχέτευση αέρα υπό πίεση διαμέσου της βαλβίδας για αρκετό χρονικό διάστημα και έλεγχος της απόκρισής της (π.χ. ότι παραμένει ανοικτή και δεν κλείνει απότομα).

β. Εφαρμογή πεπιεσμένου αέρα μεταβλητής πίεσης και έλεγχος των κινήσεων της βαλβίδας.

Για την εκτέλεση των δοκιμών αυτών απαιτείται αεροσυμπιεστής υψηλής πίεσεως και βαθμονομημένο μανόμετρο (στην περιοχή πιέσεων δοκιμής).

Οι ανωτέρω διατομές μπορούν να εκτελεστούν και στο εργοτάξιο, πριν την συναρμολόγηση της βαλβίδας στο δίκτυο.

### **6.4.7 ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΠΟΙΟΤΙΚΩΝ ΕΛΕΓΧΩΝ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΑΡΑΛΑΒΗ**

Η διαπίστωση μη συμμόρφωσης της συσκευής με τα παρακάτω συνεπάγεται μη αποδοχή αυτής:

- Έλεγχος Πρωτοκόλλων Παραλαβής συσκευής και παρελκόμενων αυτής.
- Έλεγχος συνοδευτικών πιστοποιητικών δοκιμών.
- Έλεγχος συμμόρφωσης της συνδεσμολογίας με την εγκεκριμένη μελέτη.
- Έλεγχος πρακτικών τέλεσης δοκιμών.

Τα εμφανή τμήματα της εγκατάστασης θα ελέγχονται επίσης οπτικώς ως προς την διάταξη και τις συνδέσεις.

Εξαρτήματα που εμφανίζουν κακώσεις, στρεβλώσεις ή διάβρωση δεν θα γίνονται αποδεκτά και θα δίδεται εντολή αντικατάστασής τους με δαπάνες του Αναδόχου.

## 7 ΟΡΓΑΝΑ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΚΑΙ ΕΛΕΓΧΟΥ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΩΝ ΥΔΡΕΥΣΗΣ

### 7.1 Διακόπτης ελέγχου στάθμης .

Θα αποτελείται από τα παρακάτω μέρη :

1. Αισθητήριο αγωγιμότητας, κατάλληλο για έλεγχο 1 ή 2 σημείων κατά περίπτωση, με τα παρακάτω χαρακτηριστικά:

- Σύνδεση με σπείρωμα 1/2" από αλουμίνιο .
- Θα φέρει 1 ή 2 συρματόσχοινα (ανάλογα των σημείων ελέγχου), από ανοξείδωτο χάλυβα 316, μήκους 3 m τα οποία μπορεί να βραχυνθούν και κεφαλή από αλουμίνιο με βαθμό προστασία IP 55.

2. Δύο ενισχυτικές διατάξεις με τα παρακάτω χαρακτηριστικά :

- μια μεταγωγική επαφή ορίου
- θα είναι κατάλληλες για τοποθέτηση μέσα σε πίνακα, με τάση τροφοδοσίας 220 VAC / 50Hz

### 7.2 Διάταξη ομαλής εκκίνησης ηλεκτροκινητήρα αντλίας (SOFT STARTER)

#### 7.2.1 Γενικά

Η διάταξη ομαλής εκκίνησης, (ή ομαλός εκκινητής), θα είναι ηλεκτρονικού τύπου κατάλληλη για ονομαστικό φορτίο ηλεκτροκινητήρα όπως αναφέρεται στην Τεχνική Περιγραφή και για τάση 400V .

Απαραίτητη προϋπόθεση είναι η διάταξη αυτή να είναι ειδικά σχεδιασμένη για εκκίνηση ηλεκτροκινητήρων αντλιών, να είναι τυποποιημένη βιομηχανική κατασκευή επώνυμου κατασκευαστή και ο προμηθευτής να είναι πιστοποιημένος με πιστοποιητικό ποιότητας ISO 9001.

Ο Ομαλός Εκκινητής θα πρέπει να είναι κατασκευασμένος ώστε να εκκινεί τον κινητήρα σε συγκεκριμένο χρόνο σύμφωνα με την απαίτηση της εφαρμογής σε ροπή και ισχύ και θα πρέπει να παρέχει ενσωματωμένη (built in) θερμική προστασία για αντλίες.

#### 7.2.2 Τεχνολογία

- Ο Ο/Ε θα πρέπει να αποτελείται:
  - ✓ Από μια SCR κάρτα Ισχύος.
  - ✓ Από έναν μετασχηματιστή ρεύματος, για να μετράει το ρεύμα του κινητήρα.
  - ✓ Κάρτα Ελέγχου με μικροεπεξεργαστή
- Η γέφυρα των Θυρίστορ, SCR, θα πρέπει να χρησιμοποιείται ώστε σταθερά να αυξάνει την τάση τροφοδοσίας του κινητήρα σε μια σταθερή συχνότητα.
- ✓ Η τάση εξόδου θα πρέπει να ελέγχεται είτε από ράμπα επιτάχυνσης, είτε με περιορισμό ρεύματος, είτε με συνδυασμό και των δύο παραμέτρων.

### 7.2.3 Κανονισμοί και ασφάλεια

Ο Ο/Ε θα πρέπει να πληροί τους ακόλουθους διεθνείς κανονισμούς και συστάσεις

- ✓ IEC 947-4-2-1, για τον βιομηχανικό ηλεκτρολογικό εξοπλισμό.
- ✓ IEC 1000-4-2/(level 3)
- ✓ IEC 1000-4-3/(level 3)
- ✓ IEC 1000-4-4/(level 4)
- ✓ IEC 1000-4-5/(level 3)
- ✓ IEC 1000-4-12/(level 3)
- Ο Ο/Ε θα έχει περίβλημα το οποίο θα προστατεύει τον χρήστη από τυχαία επαφή με ενεργά μέρη, ενώ θα πρέπει να είναι διαθέσιμες κλέμες για καλωδίωση και βύσματα για σύνδεση με οθόνη, PC.
- Ο Ο/Ε θα πρέπει να έχει τις εγκρίσεις UL και CSA και να πληροί τους κανονισμούς IEC 68-2-6 και BV1 για προστασία από δονήσεις.

### 7.2.4 Κύρια χαρακτηριστικά λειτουργίας

- Ο Ο/Ε θα πρέπει να παραδίδεται έτοιμος για λειτουργία και θα χρειάζεται ρυθμίσεις στο χώρο εγκατάστασης για ειδικές εφαρμογές μόνο.
- Ο Ο/Ε θα πρέπει να είναι ικανός **να ελέγχει την ροπή που δίνει στο φορτίο του** (π.χ. αντλία) κατά την διάρκεια όλων των μεταβατικών περιόδων.
- 4.1 Διαδικασία εκκίνησης.
  - ✓ Ο Ο/Ε θα πρέπει να έχει τη δυνατότητα να εκκινεί ένα τριφασικό κινητήρα βραχυκυκλωμένου κλωβού στο ονομαστικό του ρεύμα με **έλεγχο ροπής**.
  - ✓ Ο Ο/Ε θα πρέπει να έχει τη δυνατότητα να εκκινεί ένα τριφασικό κινητήρα βραχυκυκλωμένου κλωβού με περιορισμό του ρεύματος μέχρι 5 φορές το ονομαστικό του κινητήρα.
  - ✓ Ο Ο/Ε θα πρέπει να είναι σχεδιασμένος να επιτηρεί το ρεύμα του κινητήρα και να παρουσιάζει τις ακόλουθες ράμπες επιτάχυνσης.
    1. Σταθερής επιτάχυνσης
    2. Γραμμική ράμπα ροπής
    3. Γραμμική ράμπα τάσης
  - ✓ Ο Ο/Ε θα πρέπει να παραδίδεται έτοιμος για χρήση με τις εξής ρυθμίσεις : με περιορισμό του ρεύματος στις 3 φορές το ονομαστικό ρεύμα και με ράμπα ροπής διάρκειας 10 sec.
  - ✓ Ο Ο/Ε για ειδικές εφαρμογές θα πρέπει να είναι δυνατό να εκκινεί τον κινητήρα σε ένα προρυθμισμένο από το χρήστη χρόνο.
  - ✓ Ο Ο/Ε θα έχει δυνατότητα λειτουργίας μέσω ρελέ γεφύρωσης των θυρίστωρ (by-pass). Ο μικροεπεξεργαστής του Ο/Ε θα ελέγχει τη λειτουργία του ρελέ γεφύρωσης μέσω ενός ρελέ

εξόδου. Αυτό θα γίνεται με το κλείσιμο του ρελέ μετά τη διαδικασία εκκίνησης, ενώ θα ανοίγει το ρελέ πριν την έναρξη της διαδικασίας σταματήματος.

#### 4.2 Διαδικασία σταματήματος

- ✓ Ο Ο/Ε να είναι ικανός για **3 τρόπους σταματήματος:**
  4. Ελεύθερο σταμάτημα
  5. Σταμάτημα με έλεγχο της ροπής μέσω ράμπας
  6. Αυτόματο σταμάτημα με έλεγχο ροής (breaking)
- ✓ Σε εφαρμογές όπου χρειάζεται η ράμπα ροπής να υπάρχει η δυνατότητα ρύθμισης από 0.5 σε 60 sec, του χρόνου σταματήματος.
- ✓ ο Ο/Ε για εφαρμογές αντλιών θα πρέπει να έχει τη δυνατότητα χρήσης ράμπας γραμμικής επιβράδυνσης για την αποφυγή του φαινομένου του **υδραυλικού πλήγματος**. Σ' αυτή την περίπτωση η επιβράδυνση θα πρέπει να είναι σταθερή, ανεξαρτήτως του φορτίου της αντλίας και χωρίς την ανάγκη ακριβούς ρύθμισης.
- ✓ Για φορτία υψηλής αδράνειας (π.χ. ανεμιστήρες) ο Ο/Ε θα πρέπει να μπορεί να σταματήσει το φορτίο σε περιορισμένο χρόνο που θα είναι σύμφωνος με τις δυνατότητες του σε έκλυση θερμότητας.

#### 7.2.5 Ενσωματωμένες Διατάξεις Προστασίας

##### Θερμοκρασία:

- ✓ Ο Ο/Ε θα πρέπει να είναι εξοπλισμένος με σύστημα θερμικής προστασίας το οποίο θα παρακολουθεί συνεχώς τη αύξηση της θερμοκρασίας στον κινητήρα και τον Ο/Ε για να προστατεύσει τον κινητήρα και τον ίδιο από υπερθέρμανση.
- ✓ Ο Ο/Ε λαμβάνει υπόψη το ονομαστικό ρεύμα του κινητήρα, που ρυθμίζει ο χρήστης και την κατανάλωση ρεύματος του κινητήρα ώστε να προβλέπει την θερμική κατάσταση.
- ✓ Ο Ο/Ε προειδοποιεί το χρήστη όταν πλησιάζει τα ονομαστικά μεγέθη της θερμικής κατάστασης και σταματά τον κινητήρα όταν αυτά ξεπεραστούν.
- ✓ Η πληροφορία της θερμικής κατάστασης θα μένει αποθηκευμένη στην μνήμη του Ο/Ε και δεν θα χάνεται ακόμη και με διακοπή της τροφοδοσίας.
- ✓ Σε κάθε περίπτωση δεν θα είναι δυνατό να επανεκκινήσουμε τον κινητήρα μετά από ένα σφάλμα υπερθέρμανσης πριν η θερμική κατάσταση επιστρέψει σε αποδεκτές συνθήκες.

#### 7.3 Υπερένταση

- ✓ Ο Ο/Ε θα πρέπει να παραδίδεται με προστασία **Class 10** ενώ θα είναι δυνατό να ρυθμιστεί επι τόπου σε **10A, 20, 30, class εκκίνησης** αν το απαιτεί η εφαρμογή
- ✓ Οι προστασίες από υπερφόρτιση που περιλαμβάνονται στον Ο/Ε θα πρέπει να λαμβάνουν υπόψη τους τις συνθήκες του κατασκευαστή του κινητήρα για τον υπολογισμό των

αποδεκτών χρόνων υπερφόρτωσης.(π.χ. ο χρόνος απόξευξης για  $I= 7,2$  φορές το ονομαστικό ρεύμα του κινητήρα).

- ✓ Επιπλέον η θερμική προστασία να μην αναιρείται όταν και μετά την ράμπα επιτάχυνσης έχουμε λειτουργία μέσω ρελέ γεφύρωσης των θυρίστωρ (by pass).

#### 7.4 Επιπλέον προστασίες

- ✓ Απώλειας φάσης ή ανισορροπίας φάσεων
- ✓ Αναστροφής φάσεων λόγω σφάλματος
- ✓ Μόνωση

##### 7.4.1 Περιβαλλοντικές συνθήκες

Ο Ο/Ε θα πρέπει να λειτουργεί χωρίς υποβιβασμό στις ακόλουθες συνθήκες:

- ✓ Θερμοκρασία περιβάλλοντος: 0-40<sup>0</sup> C
- ✓ Υψόμετρο από το επίπεδο της θάλασσας: 1000 m
- ✓ Σχετική υγρασία: 93 % (σύμφωνα με IEC 68-2-3).
- ✓ Περίβλημα με βαθμό προστασίας IP 20.

##### 7.4.2 Ηλεκτρικά χαρακτηριστικά

- ✓ Τάση τροφοδοσίας 380V – 15% έως 415V + 10% (400V).
- ✓ Συχνότητα:50Hz έως 60Hz
- ✓ Είσοδοι / Έξοδοι
  1. Λογικές Είσοδοι: 3 (305 kΩ, 24V τροφοδοσία, κατάσταση 0 όταν < 5V, κατάσταση 1 όταν > 11V)
  2. Λογικές έξοδοι: 2 (0V common, ελάχιστη τάση 10V, μέγιστη τάση 40V, μέγιστο ρεύμα εξόδου 200mA.)
  3. Έξοδοι ρελέ: 2 (R1 για ένδειξη κανονικής λειτουργίας, R2 για ένδειξη του τέλους της διαδικασίας εκκίνησης)
  4. Αναλογική έξοδος: 1 (0-20mA ή 4-20mA, 0-10V)
- ✓ Ο Ο/Ε θα πρέπει να παραδίδεται με οθόνη βυσματικού τύπου με δυνατότητες εμφάνισης και ρύθμισης των παραμέτρων (τύπου LED) και για έλεγχο με 4 πλήκτρα.
- ✓ Ο Ο/Ε θα έχει 2 LED ένδειξης (ένα κόκκινο για ένδειξη σφάλματος και ένα πράσινο για ένδειξη της τροφοδοσίας)
- ✓ Ο Ο/Ε θα έχει τη δυνατότητα για επικοινωνία με PLC μέσω των κάτωθι πρωτοκόλλων:
  5. UNI-TELWAY Bus
  6. Modbus RTU / j Bus
  7. Modbus ASCII protocols
  8. ASCII protocol για σύνδεση με PC.

## 8 ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΑΣΥΡΜΑΤΟΥ ΤΗΛΕΧΕΙΡΙΣΜΟΥ ΑΝΤΛΙΩΝ ΥΔΡΕΥΣΗΣ

Το ως άνω ενιαία και ολοκληρωμένα συστήματα περιγράφηκαν με λεπτομέρεια στην τεχνική έκθεση, ανά αντλιοστάσιο, όπου και δόθηκαν τα απαιτούμενα τεχνικά χαρακτηριστικά εκάστου εξ αυτών για τη συγκεκριμένη εφαρμογή.

Τα ως άνω ενιαία και ολοκληρωμένα συστήματα θα είναι τυποποιημένης βιομηχανικής κατασκευής επώνυμου κατασκευαστή, ο οποίος θα διαθέτει τα απαιτούμενα πιστοποιητικά που προβλέπονται από την Εθνική και Κοινοτική Νομοθεσία, ενώ ο προμηθευτής να είναι πιστοποιημένος με πιστοποιητικό ποιότητας ISO 9001.

## 9 ΗΛΕΚΤΡΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ

### 9.1 ΗΛΕΚΤΡΙΚΟΙ ΠΙΝΑΚΕΣ

#### 9.1.1 ΓΕΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ

Η παρούσα προδιαγραφή καθορίζει τις συνθήκες τεχνικής προσαρμογής, μελέτης και τα τεχνολογικά χαρακτηριστικά των ηλεκτρικών πινάκων.

#### 9.1.2 Ηλεκτρικά διαγράμματα

Οι ηλεκτρικοί πίνακες πρέπει να πραγματοποιηθούν σύμφωνα με την παρούσα προδιαγραφή και με τα τεχνικά στοιχεία που επισυνάπτονται στα λοιπά τεύχη.

#### 9.1.3 Συμμόρφωση με τους κανονισμούς

Στη περίπτωση που έχει παραληφθεί και δεν έχει αναλυτικά αναφερθεί στη παρούσα προδιαγραφή και σε όλα τα επισυναπτόμενα έγγραφα, πρέπει να συμμορφώνονται με τα εξής :

- Ισχύοντες Νόμους και Διατάγματα του Ελληνικού Κράτους
- Ισχύουσες οδηγίες της ΔΕΗ
- Κανονισμός IEC 439.
- Ισχύοντες Νόμους, Διατάγματα και κανονισμούς για την πρόληψη των ατυχημάτων

#### 9.1.4 Συνθήκες τοποθέτησης

Οι ηλεκτρικοί πίνακες θα κατασκευασθούν για να τοποθετηθούν σε εσωτερικό χώρο ή εξωτερικό χώρο ανάλογα με την αναφερόμενη περίπτωση.

- Τοποθεσία : Δ.Ε Αγίας Παρασκευής - Δήμου Λέσβου
- Μέγιστη Θερμοκρασία : + 42° C
- Ελάχιστη θερμοκρασία : - 10° C
- Μέγιστη σχετική υγρασία : 85%
- Περιβάλλον : διαβρωτικό, και βιομηχανικό
- Κατασκευή :
  - α) τύπου ερμαρίου
  - β) τύπου πύλλαρ - ερμαρίου

#### 9.1.5 Ηλεκτρολογικές συνθήκες λειτουργίας

- Σύστημα διανομής:
  - α) τριφασικό + γείωση + ουδέτερος
  - β) μονοφασικό + γείωση + ουδέτερος
- Τάση λειτουργίας:
  - α) 380 V (+/-)10%
  - β) 220 V
- Τάση δοκιμής: 2500 V
- Συχνότητα: 50 Hz -4% + 2%
- Τάση βοηθητικών κυκλωμάτων:
  - α) 24 VDC για τα διάφορα στοιχεία που θα συνδέονται απ' ευθείας με τις ηλεκτρονικές μονάδες και σε περίπτωση διακοπής της ΔΕΗ πρέπει να εξακολουθούν να λειτουργούν
  - β) 24 VAC ή 24 VDC για τα διάφορα φλοτέρ και λοιπά όργανα που δεν ανήκουν στο (α)
  - γ) 220 VAC για τα λοιπά κυκλώματα
- Ρεύμα βραχυκυκλώματος στο σημείο που δίδεται η ηλεκτρική ενέργεια (1 sec)(πίνακας ακροδεκτών): 25KA
- Υπερθέρμανση : σύμφωνα με κανονισμούς IEC 439.

## 9.1.6 ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ : ΔΟΜΗ ΚΑΙ ΤΡΟΠΟΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ

### 9.1.6.1 Βαθμοί προστασίας

Οι πίνακες πρέπει να εξασφαλίζουν ένα ελάχιστο βαθμό προστασίας: IP 55 σύμφωνα με κανονισμό IEC 529 εκτός από τα μεταλλικά πύλλα που θα εξασφαλίζουν ένα βαθμό προστασίας IP 56.

### 9.1.6.2 Δομή πινάκων

1. Η συμπαγής μεταλλική δομή είναι κατασκευασμένη από στρατζαριστή και ηλεκτροσυγκολλητή λαμαρίνα με ασημοκόλληση decarpe, ελάχιστο πάχος 2 mm - βάση και παρυφή λαμαρίνα ελάχιστου πάχους 2 mm - πόρτες από λαμαρίνα ελάχιστου πάχους 2 mm .

Το εσωτερικό του πίνακα όπου βρίσκονται τα όργανα (επίσης από λαμαρίνα ελάχιστου πάχους 2,5 mm ) πρέπει να είναι προσθαφαιρετό. Οι μετωπικές μεντεσεδέγιες πόρτες θα έχουν κλειδαριά. Οι πόρτες θα είναι τετραγωνικού σχήματος.

Στην εσωτερική άκρη της πόρτας πρέπει να υπάρχει ειδικό κανάλι, εις τρόπον ώστε να τοποθετείται προστατευτικό λάστιχο, ελαχίστης επιφανείας 1 cm<sup>2</sup>.

2. Οι πίνακες θα φέρουν κανάλια καλωδίων και κατακόρυφο ακροκιβώτιο έτσι ώστε να διευκολύνεται η κατανομή των αγωγών και καλωδίων από τα πάνω προς τα κάτω.
3. Η βάση και η πάνω πλευρά του καναλιού των καλωδίων των πινάκων θα είναι κλειστά με προσθαφαιρετές πλάκες, προσαρμοσμένες για την είσοδο καλωδίων. Η πίσω, κάτω και πάνω πλευρές των πινάκων είναι κλειστές από ηλεκτροσυγκολλητές λαμαρίνες, οι οποίες εξασφαλίζουν την απόλυτη στεγανοποίησή τους από νερό και σκόνη. Η είσοδος των καλωδίων στον πίνακα θα γίνεται με κατάλληλους στυπιοθλίπτες.
4. Οι πίνακες είναι σχεδιασμένοι έτσι ώστε να προβλέπουν ελεύθερο χώρο για προσθήκες που θα πραγματοποιηθούν αργότερα. Για το λόγο αυτό στην μεταλλική μετωπική επιφάνεια των πινάκων θα παραμένει ελεύθερος χώρος ίσος με τουλάχιστον 20% του ολικού εμβαδού της μετωπικής επιφάνειας του πίνακα.
5. Οι πίνακες θα είναι εφοδιασμένοι με κατάλληλες μάπες όπου απαιτείται εις τρόπον ώστε να μπορούν να υπερυψωθούν χωρίς να σημειώνεται η παραμικρή μόνιμη παραμόρφωση ή μερική καταστροφή της μεταλλικής κατασκευής.
6. Στις μετωπικές πόρτες είναι τοποθετημένα τα Μπουτάν χειρισμού, ενδεικτικές λυχνίες, επιλογές, πιθανά όργανα μετρήσεως τα οποία είναι μέρος των βοηθητικών κυκλωμάτων.
7. Οι πίνακες θα είναι εφοδιασμένοι με ό,τι πρόσθετο απαιτείται για να αποφευχθεί η συγκέντρωση υγρασίας μέσα σε αυτούς.
8. Ειδικά τα μεταλλικά πύλλα για τοποθέτηση σε εξωτερικούς χώρους θα είναι κατασκευασμένα από ανοξείδωτη λαμαρίνα ελάχιστου πάχους 1,5 mm η οποία πρόσθετα θα έχει βαφεί εξωτερικά με κατάλληλο χρώμα της έγκρισης της Υπηρεσίας Επίβλεψης και



θα φέρει κατάλληλη κλειδαριά ασφαλείας. Τα πύλλαρ αυτά θα τοποθετηθούν πάνω σε κατάλληλη βάση από τσιμέντο.

#### **9.1.7 ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ : ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ - ΧΕΙΡΙΣΤΗΡΙΑ - ΕΝΔΕΙΞΕΙΣ - ΠΡΟΣΤΑΣΙΕΣ - ΚΑΛΩΔΙΑ - ΑΚΡΟΔΕΚΤΕΣ**

1. Οι συνδέσεις των βοηθητικών κυκλωμάτων χειρισμών, μετρήσεων, προστασίας και ενδείξεων πρέπει να πραγματοποιούνται από εύκαμπτους αγωγούς με βαθμό μόνωσης όχι λιγότερο από 4 και με διατομή 2,5 mm<sup>2</sup>.  
Οι συνδέσεις των κυκλωμάτων ισχύος πρέπει να πραγματοποιηθούν με εύκαμπτους αγωγούς με ελάχιστη διατομή 2,5 mm<sup>2</sup>. Για τον προσδιορισμό των διατομών θα ληφθούν υπ' όψη οι πραγματικές συνθήκες τοποθέτησης και φορτίου.
2. Όλα τα σημεία υπό τάση με το γενικό διακόπτη στην ανοικτή θέση, πρέπει να προστατεύονται με κινητές ισχυρές μονώσεις IP 20 με αποδεδειγμένο αποτέλεσμα, φέροντας το συμβολισμό «επικίνδυνο» .
3. Όλοι οι αγωγοί του πίνακα πρέπει να είναι εφοδιασμένοι και στα 2 άκρα τους με ειδική περιτύλιξη πλαστική που φέρει την αρίθμηση των αγωγών, με ανεξίτηλα γράμματα ή αριθμούς όμοια με τα λειτουργικά διαγράμματα. Κυκλώματα με διάφορες ηλεκτρικές χαρακτηριστικές μπορούν επίσης να αναγνωρίζονται από το διαφορετικό χρώμα των καλωδίων (συνεχές, εναλλασσόμενο ρεύμα, κυκλώματα συναγερμού, κ.λ.π.).
4. Η είσοδος και έξοδος των καλωδίων θα γίνεται από πάνω προς τα κάτω και πρέπει να υπάρχει ο κατάλληλος χώρος για να διαμορφώνονται οι αναγκαίες καμπυλότητες στα καλώδια. Πρέπει επίσης να προβλεφθεί η τοποθέτηση ενός προφίλ για την υδατοστεγή στερέωση των προαναφερομένων καλωδίων. Τα ακροκιβώτια πρέπει να τοποθετούνται κατακόρυφα. Θα προβλέπεται ένα κανάλι ανύψωσης καλωδίων, συμπληρούμενο με προσταφαιριτές πλάκες, τοποθετημένες στην είσοδο των καλωδίων.
5. Οι αγωγοί, βάσει των κανονισμών πρέπει να είναι τοποθετημένοι σε μικρά κανάλια από PVC τα οποία είναι άκαυστα. Αν αυτοί έχουν μεγάλες διατομές, επιτρέπεται διαδρομή έξω από το κανάλι, αρκεί αυτή να ασφαρίζεται επαρκώς με τη βοήθεια γάντζων. Αγωγοί διαφορετικής τάσης λειτουργίας θα τοποθετούνται σε διαφορετικά κανάλια.
6. Όλες οι εισοδοι και έξοδοι καλωδίων στον πίνακα θα γίνονται μέσω κατάλληλων αριθμημένων κλεμμών. Επιπλέον των σημερινών απαιτούμενων κλεμμών θα υπάρχουν εγκατεστημένες από σήμερα εφεδρικές κλέμμες σε αριθμό 30% των σήμερα προβλεπόμενων.
7. Οι κλέμμες πρέπει να είναι με διαιρετούς ακροδέκτες, ελαχίστης διατομής 4 mm<sup>2</sup>, με διαφράγματα όπου είναι απαραίτητο. (π.χ. σε συνάρτηση των διαφόρων τάσεων λειτουργίας). Οι κλέμμες πρέπει να είναι αριθμημένοι όπως φαίνονται στα σχέδια. Στις συνδέσεις των κλεμμών που βρίσκεται στην εξωτερική πλευρά του πίνακα, πρέπει να τοποθετείται ένας μόνο αγωγός σε κάθε κλέμμα.

8. Κατά μήκος του πίνακα θα προβλέπεται 1 μπάρα γείωσης, διατομής ίσης με τον ουδέτερο, σταθεροποιημένη στον πίνακα με τουλάχιστον 2 μπουλόνια όχι μικρότερα των M8, που προβλέπεται για τις συνδέσεις των χάλκινων αγωγών διατομής μέχρι 95 mm<sup>2</sup>. Μετά από το γενικό διακόπτη θα προβλέπονται όπου απαιτείται μπάρες διανομής από κασιτερωμένο χαλκό που θα προστατεύονται από πλάκες plexiglass και θα φέρουν τα σύμβολα R,S,T,N. Η μπάρα του ουδέτερου πρέπει να έχει διατομή ίση με τη διατομή των μπάρων φάσης.
9. Όλα τα τεμάχια στον εσωτερικό χώρο του πίνακα πρέπει να είναι σημασμένα σύμφωνα με το λειτουργικό σχέδιο. Στην πλάκα στο βάθος του πίνακα όλα τα όργανα ενός εκκινήτη ή μηχανήματος ή οργάνου πρέπει να είναι ξεκάθαρα αναγνωρίσιμα ως τα όργανα των άλλων εκκινήτων, μηχανημάτων ή οργάνων.
10. Στη μετωπική όψη θα υπάρχουν πλαστικές πινακίδες στερεωμένες με ανοξειδωτες βίδες που θα περιγράφουν το κάθε όργανο και θα έχουν τον αντίστοιχο κωδικό τους.
11. Οι ασφάλειες για τους κινητήρες θα είναι συντηκτικού τύπου βραδείας τήξης.
12. Η κατασκευή των τηλεδιακοπών θα γίνεται σε σχέση με τις αντίστοιχες ισχύς, στην κατηγορία AC3 και ανάλογα με τις οδηγίες τύπου: "C" IEC 292.

ΟΝΟΜΑΣΤΙΚΟ ΡΕΥΜΑ (AMP)	ΟΝΟΜΑΣΤΙΚΗ ΙΣΧΥΣ (kW)
9	4
12	5.5
16	7.5
25	11
40	18.5
50	22
63	30
80	37

13. Όλοι οι τηλεδιακόπτες θα έχουν 4 βοηθητικές επαφές 2NA + 2NC
14. Όλα τα θερμικά ρελέ θα έχουν 2 βοηθητικές επαφές, 1NA + 1NC και θα είναι σε θέση να πραγματοποιήσουν την εξισορρόπηση της θερμοκρασίας του περιβάλλοντος.
15. Όλοι οι τριπολικοί αποζεύκτες υπό φορτίο με ασφάλειες, θα έχουν μία βοηθητική επαφή εναλλαγής και οι ασφάλειες θα έχουν επικρουστήρες και βοηθητικά επαφής εναλλαγής.
16. Όλοι οι διπολικοί αποζεύκτες θα έχουν μία βοηθητική επαφή εναλλαγής.

17. Όλα τα ρελέ που χρησιμοποιούνται για την κανονική λειτουργία της εγκατάστασης θα έχουν 3 επαφές εναλλαγής. Ο αριθμός αυτών των ρελέ και οι συνδέσεις δείχνονται στα σχέδια.

#### 9.1.7.1 ΤΕΧΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

1. Στην προμήθεια περιέχονται (συμπεριλαμβανόμενα στις τιμές) 2 αντίγραφα σχέδια + 1 αντίγραφο αναπαραγόμενο για τα ακόλουθα :
  - Σχέδιο μεγίστων διαστάσεων των κατασκευών.
  - Σχέδιο με τοπογραφική ανάλυση του εξοπλισμού με μάρκα εργοστασίου, τύπο και με τα σπουδαιότερα χαρακτηριστικά τους.
  - Ηλεκτρολογικά διαγράμματα τριών αγωγών, και ενός αγωγού και λειτουργικά διευκρινιστικά τους στοιχεία.
  - Διαγράμματα κλεμμών με αρίθμηση και στοιχειοθέτηση των καλωδίων εξόδου - εισόδου.
2. Κατάλογος ανταλλακτικών και κατασκευαστών των εξαρτημάτων του πίνακα, για δύο (2) χρόνια λειτουργίας του.

#### 9.1.7.2 ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ : ΧΡΩΜΑΤΙΣΜΟΣ

- Εποξικοβινιλικός χρωματισμός.
- Εσωτερικός χρωματισμός : πορτοκαλί, με αντοχή στην υγρασία RAL 2004.
- Εξωτερικό χρώμα : Γκρι RAL 7030.

#### 9.2 ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΗΛΕΚΤΡΙΚΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ

Η παρούσα προδιαγραφή περιγράφει τις τεχνικές - περιβαλλοντολογικές συνθήκες, τις σχεδιαστικές απαιτήσεις και τα τεχνολογικά χαρακτηριστικά τα οποία ο Ανάδοχος/ κατασκευαστής θα πρέπει να προσέχει για την πραγματοποίηση των ηλεκτρικών εγκαταστάσεων και / ή των οργάνων.

Όλα τα υλικά που ο Ανάδοχος / κατασκευαστής θα χρησιμοποιήσει θα πρέπει να είναι εγκεκριμένα από την Υπηρεσία Επίβλεψης.

Σε περίπτωση ασυμφωνίας μεταξύ των τεχνικών τευχών και των προδιαγραφών ή σε διάφορα σημεία αυτών μεταξύ τους, θα υπερισχύσει η περισσότερη ευνοϊκή για την Υπηρεσία Επίβλεψης οδηγία.

## 1. ΓΕΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ

### 1.1 Ηλεκτρικές εγκαταστάσεις

Οι εγκαταστάσεις πρέπει να πραγματοποιηθούν σύμφωνα με την παρούσα προδιαγραφή και τα λοιπά τεχνικά τεύχη και στοιχεία.

### 1.2 Ανταπόκριση στους κανονισμούς

Για όσα παραλήφθηκαν και δεν διευκρινίσθηκαν ρητά στην παρούσα προδιαγραφή και τα λοιπά τεύχη πρέπει να εξασφαλισθεί η ανταπόκρισή των υλικών, κατασκευών σύμφωνα με :

- α) Οδηγίες και Νόμους του Ελληνικού Κράτους και της ΔΕΗ.
- β) Κανονισμούς CEI, οδηγίες IEC, οδηγίες DIN, οδηγίες VDE.

Σε περίπτωση ασυμφωνίας υπερισχύουν τα αναφερόμενα στο (α)

### 1.3 Συνθήκες εγκατάστασης

- Τόπος : Μυτιλήνη
- Μέγιστη Θερμοκρασία : + 42° C
- Ελάχιστη θερμοκρασία : - 10° C
- Μέγιστη σχετική υγρασία : 85%
- Περιβάλλον : διαβρωτικό, και βιομηχανικό

## 2. ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΥΛΙΚΩΝ

### 2.1 Σωλήνες για τοποθέτηση καλωδίων

#### 2.1.1 Άκαμπτες, μεταλλικές σωληνώσεις

Οι σωλήνες πρέπει να είναι σύμφωνες με τις ταμπέλες UNI 3824 τύπου χωρίς συγκολλήσεις ή τύπου με συγκολλήσεις αλλά με την προϋπόθεση ότι αυτές πραγματοποιήθηκαν με διαδικασίες που εξασφαλίζουν την εξάλειψη δημιουργίας πιθανών εσωτερικών προεξοχών.

Οι σωλήνες πρέπει να ψευδαργυρωθούν εν θερμώ σύμφωνα με τις ταμπέλες UNI 5745 με επαλήθευση της προσκόλλησης των στρωμάτων ψευδαργύρωσης.

Οι σωλήνες πρέπει να είναι καθαροί στα άκρα από κάθε υπόλοιπο λειωμένου μετάλλου και πρέπει να αφαιρεθούν όλα τα σκληρά και αιχμηρά σημεία εσωτερικώς και εξωτερικώς καθ' όλο το μήκος τους και στα υλικά σύνδεσης όπως οι σύνδεσμοι σύνδεσης.

Οι τριπλοί σύνδεσμοι τα παξιμάδια κ.λ.π. πρέπει να είναι ανάλογα με τις απαιτήσεις των σωληνώσεων σύμφωνα με τις ταμπέλες UNI και ψευδαργυρωμένα κατά τον αυτόν τρόπο που περιγράφεται για τους σωλήνες.

Οι τριπλοί σύνδεσμοι, τα παξιμάδια και οι τελικοί σύνδεσμοι μπορούν να είναι και μειωμένου τύπου. Τα κουτιά που επιθεωρούνται (condulet) πρέπει να είναι από χυτοσίδηρο ή από ελαφρό κράμα.

Τα κιβώτια ευθυγράμμισης ή διακλάδωσης πρέπει να είναι από κράμα αλουμινίου εκτός από ειδικές περιπτώσεις δεκτές από την Υπηρεσία Επίβλεψης στις οποίες μπορούν να είναι από λαμαρίνα ψευδαργυρωμένου ατσαλιού (Cei 6 τάξη E).

Τα κιβώτια ευθυγράμμισης ή διακλάδωσης πρέπει να έχουν ένα καπάκι στερεωμένο με τουλάχιστον 4 βίδες από ανοξείδωτα υλικά τύπου ασφαλείας και να έχουν οπές διασωλήνωσης και εξαέρωσης. Τα στηρίγματα πρέπει να είναι όπου είναι δυνατόν προκατασκευασμένου και ψευδαργυρωμένου εν θερμώ τύπου, όπου δεν είναι δυνατόν η χρησιμοποίηση στηριγμάτων προκατασκευασμένου τύπου αυτά μπορούν να μην είναι ψευδαργυρωμένα αλλά βαμμένα με ισοδύναμη προστασία.

### **2.1.2 Άκαμπτες σωληνώσεις από θερμοπλαστικό υλικό**

Οι σωλήνες πρέπει να είναι βαρέως τύπου με ελάχιστη PN6 και οι σύνδεσμοι μεταξύ των σωληνώσεων θα πραγματοποιούνται με την εισχώρηση αναγκαίων συγκολλημένων συνδετικών μερών.

Οι σωλήνες θα παράγονται σύμφωνα με τα IEC Standards και τις προδιαγραφές ΕΛΟΤ 798.1 και 799. Θα έχουν αντοχή στην υπερϊώδη ηλιακή ακτινοβολία και εξαιρετική αντοχή στην θραύση με πίεση ή κρούση.

### **2.1.3 Εύκαμπτες σωληνώσεις**

Οι εύκαμπτες σωληνώσεις πρέπει να έχουν βαθμό προστασίας όχι κατώτερο από IP 55 και πρέπει να είναι μεταλλικές διπλής ραφής με εξωτερική επένδυση από NEOPREN ή πλαστικό υλικό. Στις περιοχές με αυξημένη θερμοκρασία ή AD - PE μεταλλικά θα είναι με τεμάχια αποκλειστικά με τοιχώματα παράλληλων κυματισμών και εξωτερική επένδυση από ανοξείδωτο χάλυβα.

Τα μεταλλικά μέρη των σωλήνων και των συνδέσμων πρέπει να είναι ψευδαργυρωμένα ή επικαθμιωμένα ή από ανοξείδωτο υλικό.

Τα ρακόρ συνδέσεως των εύκαμπτων σωληνώσεων με τις άκαμπτες σωληνώσεις ή με τις συσκευές πρέπει να εξασφαλίζουν μια σταθερή μηχανική ένωση με τέτοιο τρόπο που να αποκλείουν πιθανότητα αποκόλλησης ακόμη και όταν εξασκούνται δυνάμεις έλξης και κάμψης όχι κατώτερας από εκείνες που αντέχει ο σωλήνας.

Η ένωση εύκαμπτου σωλήνα με τις συσκευές πρέπει να είναι επίσης IP 55 ή AD-PE.

Η σύνδεση μεταξύ εύκαμπτου σωλήνα και ρακόρ σε δύσκαμπτο σωλήνα πρέπει να εξασφαλίζεται από εξάρτημα με βίδες.

## **2.2 Σχάρες καλωδίων**

Οι σχάρες πρέπει να είναι κατασκευασμένες με συναρμολογούμενα στοιχεία από λαμαρίνα ή προφίλ από ατσάλι ψευδαργυρωμένο εν θερμώ τέτοια που κατά την τοποθέτησή τους δεν χρειάζονται συγκόλληση αλλά μόνο κόψιμο και διάτρηση.

Ο πυθμένας πρέπει να αποτελείται από μικρή δοκό ή από διάτρητη λαμαρίνα, με αρκετά κενά όχι λιγότερα από το 50% της επιφάνειας.

Οι πλευρές πρέπει να έχουν ένα ωφέλιμο ύψος όχι κατώτερο από 50mm. Στο σημείο έχωσης των σχαρών θα κατασκευαστούν γέφυρες συνεχείας. Στα σημεία κοπής των εσχάρων θα αποκαθίστανται η προστασία με ψυχρό γαλβάνισμα.

Η σύνδεση των εσχάρων με τις γέφυρες προσαρμογής και με τα στηρίγματα αυτά θα γίνεται με ανοξειδωτες βίδες και παξιμάδια. Εάν είναι αναγκαίος ο διαχωρισμός μεταξύ των καλωδίων, οι σχάρες πρέπει να έχουν διαχωριστικά τοιχώματα, και αυτά από προφίλ λαμαρίνας ψευδαργυρωμένη εν θερμώ.

Οι σχάρες θα έχουν καπάκι από στρατζαριστή λαμαρίνα ψευδαργυρωμένη εν θερμώ χωρίς διατρήσεις. Τα στηρίγματα πρέπει να είναι, προκατασκευασμένα και ψευδαργυρωμένου τύπου.

### **2.3 Μεταλλικά κιβώτια**

Τα κιβώτια πρέπει να είναι γερής κατασκευής από κράμα αλουμινίου ή από ασάλινη λαμαρίνα γαλβανισμένη εν θερμώ.

Σε ορισμένες ειδικές περιπτώσεις στην αγορά τύπου μεγάλων διαστάσεων που δεν βρίσκονται στην αγορά τύπου pull-box μπορούν να χρησιμοποιηθούν κιβώτια από λαμαρίνα ασάλινη πάχους 20/10.

Τα κιβώτια πρέπει να έχουν βαθμό προστασίας όχι κατώτερο των IP 55.

Στις ζώνες κατάταξης AD όπου ορίζεται από τους κανονισμούς CEI 64-2 τα κιβώτια πρέπει να είναι κατά την εκτέλεση Ex-d ή Ex-e και τα χαρακτηριστικά σύμφωνα με τους ίδιους κανονισμούς.

Οι επιφάνειες των ασάλινων κιβωτίων πρέπει να έχουν επεξεργαστεί με εποξειδικό βερνίκι δια μέσου επεξεργασίας με φωσφορικό άλας. Τα κιβώτια πρέπει να έχουν καπάκια από το ίδιο υλικό και επεξεργασία και θα φέρουν προστατευτικά από Neoprene, ή άλλο υλικό που δεν παλιώνει. Το καπάκι δεν πρέπει να βγαίνει αλλά πρέπει να είναι στερεωμένο με τουλάχιστον 4 βίδες ασφάλειας ή πώματα με ανοξειδωτα υλικά χωρίς ελατήρια για τα καπάκια των pull-box. Τα κιβώτια πρέπει να έχουν εξωτερικό και εσωτερικό μπουλόνι γείωσης ενώ για την στερέωση των κιβωτίων πρέπει να υπάρχουν εξωτερικά στηρίγματα.

Τα στηρίγματα πρέπει να είναι κατασκευασμένα από μεταλλικά προφίλ, αναβολείς κ.λ.π. ψευδαργυρωμένα εν θερμώ και όπου είναι δυνατόν προκατασκευασμένα. Η ψευδαργύρωση των στηριγμάτων πρέπει να είναι σύμφωνη με τους κανονισμούς CEI 7-6.

### **2.4 Καλώδια και πρόσθετα υλικά**

Τα καλώδια θα πρέπει να διαστασιολογηθούν σύμφωνα με τις συνθήκες τοποθέτησης το ηλεκτρικό φορτίο, τη μέγιστη δυνατή πτώση τάσης και την επαλήθευση των προστασιών που έχουν τεθεί κατ' ευθείαν στην αρχή του αγωγού σύμφωνα με τους IEC 364-5-523 και τους ελληνικούς κανονισμούς.

Ειδικώς η ελάχιστη διάταξη θα είναι 2,5 mm<sup>2</sup> εκτός από τα καλώδια για φωτισμό.

Όλα τα καλώδια θα πρέπει να φέρουν πιστοποιητικά VDE.

Γενικά τα καλώδια θα πρέπει να είναι σύμφωνα με τα παρακάτω χαρακτηριστικά :

#### 2.4.1 Καλώδια ισχύος μέχρι 1 kV τάση λειτουργίας

- Κανονισμοί : ΕΛΟΤ 384
- Αναφορά Ονομαστικής Τάσης : 0,6/1 KV
- Μονωτικό : Ποιότητα PVC (2)
- Τύπος : J1VV (U,R,S)
- Αγωγοί : Από χαλκό τύπου ημιάκαμπτο ή εύκαμπτο σύμφωνα με την επόμενη ταμπέλα.
- Καλώδιο μέχρι : 16 mm<sup>2</sup>
- Τύπος : J1VV-U
- Καλώδιο : 25mm<sup>2</sup>
- Τύπος : J1VV-R
- Καλώδιο : άνω των 25 mm<sup>2</sup>
- Τύπος : J1VV-S
- Μορφή : 1÷5 πόλοι
- Χρώμα αγωγών : Μαύρο, καφέ, γκρι ή κόκκινο και κίτρινο

Ειδικώς από την διατομή των 120 mm<sup>2</sup> (συμπεριλαμβανομένου) και άνω η μορφή του καλωδίου θα είναι μονοπολική και για την πραγματοποίηση μιας τριπολικής κατανομής τα καλώδια θα μαζευτούν ανά τρία (3) με κατάλληλες ταινίες.

#### 2.4.2 Καλώδια μέχρι 1 kV λειτουργίας για χρήση σημάτων

Ως προηγούμενη παράγραφος με τις ακόλουθες διαφορές.

- Τύπος J1VV- Πολύκλωνο
- Αγωγοί 4-30
- Χρώμα αγωγών μαύρο με νούμερο / αρίθμηση

#### 2.4.3 Καλώδια μέχρι 20kV λειτουργίας

- Κανονισμοί : IEC 502/83 και VDE 0273/75
- Αναφορά Ονομαστικής τάσης : 12/20 kV
- Βαθμός Μόνωσης : 40 kV

- Καλώδια για σταθερή τοποθέτηση : XLPE κατ' ανάφλεξης
- Μονωτικό : Μίγμα δικτυωτό
- Αγωγοί : Από αναπτυγμένο χαλκό τύπου ημιέκαμπτο
- Μορφή : 1 πόλος
- Τύπος : N2XSΥ

Για την πραγματοποίηση μιας τριπολικής κατανομής, τα καλώδια θα μαζευτούν ανά 3 (τρία ) με κατάλληλες ταινίες.

- Θωράκιση : Η μεταλλική θωράκιση αποτελείται από ημιαγώγιμη ταινία, σωματίδια ανοπτημένου χαλκού τυλιγμένα ελικοειδώς και ταινία χαλκού με ανοικτή ελίκωση.

#### 2.4.5 Οπλισμένα Καλώδια για μετάδοση σημάτων μέτρησης

- Κανονισμοί : IEC 502-VDE 0250
- Βαθμός Μόνωσης : 300/500 V
- Μονωτικό : PVC τύπου NYSLYCYO
- Θήκη : PVC ποιότητα RZ
- Αγωγοί : εύκαμπτου τύπου
- Θωράκιση : επί κάθε ζεύγους και/ή εξ ολοκλήρου πραγματοποιημένη με ταινίες αλουμινίου με αγωγό διασωλήνωσης ή με πλεκτή κοτσίδα χαλκού πυκνής πλέξης.
- Χρωματισμοί Αγωγών : μαύρος με τυπωμένη αρίθμηση

#### 2.4.6 Ενώσεις, Τελειώματα, Σύνδεσμοι

Τα άκρα των καλωδίων ισχύος χαμηλής τάσης πρέπει να είναι πραγματοποιημένα χρησιμοποιώντας άκρη υπό πίεση κασιτερωμένου χαλκού (κως). Τα άκρα για καλώδια ισχύος μέσης τάσης πρέπει να πραγματοποιούνται με μονοπολικά άκρα (ακροκιβώτια).

Τα τελειώματα ( άκρες) των καλωδίων εντολών και σημάτων θα πρέπει να πραγματοποιούνται χρησιμοποιώντας άκρα υπό πίεση κασιτερωμένου χαλκού προμονωμένα, ενδεικτικού τύπου starfix Legrand ή άλλο ισοδύναμο της έγκρισης της Υπηρεσίας.

Θα πρέπει να αποκλεισθούν ρητά οι συνδέσεις (μούφες).



Στην περίπτωση που θα ήταν απόλυτη αναγκαία ενδιάμεση σύνδεση (μούφα) για τα καλώδια ισχύος και εκείνα ελέγχου, πρέπει αυτή να πραγματοποιηθεί δια μέσου συνδέσμων υπό πίεση και υλικών με βάση την έγχυτη ρητίνη.

Τα χαρακτηριστικά μόνωσης των συνδέσμων θα πρέπει να είναι τουλάχιστον ίδια με εκείνα των καλωδίων.

Όλοι οι αγωγοί κάθε καλωδίου θα είναι αριθμημένοι με ειδικές πλαστικές ανεξίτηλες έγχρωμες πινακίδες που θα φέρουν τον αντίστοιχο αριθμό ή σύμβολο που θα φαίνεται και στα σχέδια εξ εκτελέσεως. ( Ενδεικτικός τύπος Συστηματική αρίθμηση AB3 της Legrand ή άλλο ισοδύναμο της έγκρισης της Υπηρεσίας). Επίσης τα άκρα των καλωδίων θα είναι αριθμημένα με ένα αντίστοιχο ανεξίτηλο σύστημα που θα φέρει τον αριθμό του καλωδίου που θα φαίνεται πάλι στα σχέδια εξ εκτελέσεως.

## **2.5 Γειώσεις επί εδάφους (για υφιστάμενες δομικές κατασκευές)**

### **2.5.1 Πλάκες και καλώδια από χαλκό**

Οι πλάκες και τα καλώδια πρέπει να είναι από γυμνό χαλκό, σύμφωνα με τις απαιτήσεις και τα άλλα χαρακτηριστικά και σύμφωνα με τους κανονισμούς CEI 7-4 & 7-1. Ειδικά τα καλώδια πρέπει να είναι ημιεύκαμπτου τύπου.

Σε περιοχές βραχωδών εδαφών θα πρέπει να χρησιμοποιηθεί καλώδιο γυμνό και επικασσιτερωμένο. Όλα τα υλικά απαραίτητα για την στήριξη που θα έρχονται σε επαφή με το χαλκό, οφείλουν να είναι προστατευμένα με επικαθμίωση ή επικασσιτέρωση.

Οι διαδρομές πρέπει να είναι παράλληλες με τους φέροντες οργανισμούς και εκσκαφές αποφεύγοντας όπου είναι δυνατόν τις διαδρομές κάτω από δάπεδα ή περιοχές διάβασης.

Η πλάκα πρέπει να είναι στερεωμένη στους μεταλλικούς οργανισμούς με μπουλόνια ηλεκτροσυγκολλημένα στις δομικές κατασκευές.

Ο αγωγός πρέπει να είναι στερεωμένος στους μεταλλικούς οργανισμούς και τους τοίχους με στηρίγματα ή μικρές μέγγενες. Η απόσταση μεταξύ των δύο διαδοχικών στηριγμάτων πρέπει να είναι τέτοια που να εγγυάται μια σταθερή τοποθέτηση και μια σωστή τακτοποίηση των αγωγών. Για την πλάκα χαλκού αυτή η απόσταση δεν πρέπει να είναι μεγαλύτερη από  $10XS \text{ mm}$  (  $S =$  διατομή της πλάκας σε  $\text{mm}^2$  ).

Οι ενώσεις και οι διακλαδώσεις των πλακών πρέπει να γίνονται με μπουλόνια σύμφωνα με τους τρόπους που περιγράφονται στους πίνακες UNEL 01431 & 01432.

Οι επιφάνειες επαφής πρέπει να είναι επικασσιτερωμένες πριν από την εκτέλεση της σύνδεσης. Οι υπόγειες συνδέσεις και διακλαδώσεις αγωγών πρέπει να πραγματοποιούνται με συνδετήρες συμπίεσμένου τύπου. Οι συνδέσεις πρέπει να προστατεύονται με έγχυση πισσασφάλτου ή με αυτοκολούμενες ταινίες. Οι συνδέσεις στις συσκευές και στους οργανισμούς πρέπει να πραγματοποιηθούν με μπουλόνια, δια μέσου παρεμβολής για τους αγωγούς, καταλλήλων ακροδεκτών από επικασσιτερωμένο χαλκό. Δεν επιτρέπεται η χρησιμοποίηση ακροδεκτών από αλουμίνιο.

Εάν οι οργανισμοί ή οι συσκευές δεν έχουν μπουλόνια γείωσης το μπουλόνι πρέπει να στερεωθεί στο στοιχείο με ηλεκτροσυγκόλληση ή εάν η επιφάνεια είναι επικασσιτερωμένη με διάτρηση .

### **2.5.2 Εύκαμπτη πλεξίδα**

Η πλεξίδα πρέπει να είναι από γυμνό κασσιτερωμένο χαλκό επίπεδη πολύ εύκαμπτου τύπου. Η χάλκινη πλεξίδα χρησιμοποιείται συνήθως, για να εγγυάται την μεταλλική συνέχεια των φλαντζωτών σωληνώσεων, των βιδωτών κατασκευών, των εσχάρων κ.λ.π. και στις συνδέσεις μεταξύ πλακών και αγωγού από χαλκό και τις κατασκευές ή τις συσκευές που υπόκεινται σε κραδασμούς ή διαστολές. Αυτή μπορεί να χρησιμοποιηθεί και σε άλλα σημεία που θα ζητηθούν από την υπηρεσία.

Οι συνδέσεις από χάλκινη πλεξίδα πρέπει να πραγματοποιούνται εξ' ολοκλήρου στον αέρα και το μήκος τους δεν πρέπει να υπερβαίνει τα 50cm και δεν πρέπει να είναι λιγότερο από 20 cm. Οι συνδέσεις της εύκαμπτης πλεξίδας στις πλάκες ή καλώδια από χαλκό και στους οργανισμούς ή τις συσκευές πρέπει να πραγματοποιηθούν σύμφωνα με τις περιγραφές της προηγούμενης παραγράφου 2.5.1.

Οι συνδέσεις της εύκαμπτης πλεξίδας στις πλάκες ή καλώδια από χαλκό και στους οργανισμούς ή τις συσκευές πρέπει να πραγματοποιηθούν σύμφωνα με τις περιγραφές της προηγούμενης παραγράφου 2.5.1 .

Τα παραγόμενα υλικά πρέπει κι αυτά να είναι σύμφωνα με όσα αναφέρθηκαν στην προηγούμενη παράγραφο 2.5.1.

### **2.5.3 Εύκαμπτο καλώδιο**

Το εύκαμπτο καλώδιο πρέπει να είναι χάλκινο τύπου H07RN-F επικαλυμμένο με θερμοπλαστικό υλικό χρώματος κίτρινου. Το εύκαμπτο καλώδιο συνήθως χρησιμοποιείται για την σύνδεση πιάτου ή καλωδίων από χαλκό και μετακινούμενων στοιχείων.

Αυτό πρέπει να σταθεροποιείται λαμβάνοντας υπ' όψη όλες τις μετακινήσεις των μετακινούμενων στοιχείων. Οι συνδέσεις του εύκαμπτου καλωδίου στις πλάκες ή καλώδια από χαλκό αλλά και στα μετακινούμενα στοιχεία πρέπει να πραγματοποιούνται σύμφωνα με τις περιγραφές της προηγούμενης παραγράφου 2.5.1. για τα καλώδια από χαλκό.

Το πρόσθετο υλικό πρέπει κι αυτό να είναι σύμφωνο με όσα περιγράφηκαν στην προηγούμενη παράγραφο 2.5.1.

### **2.5.4 Κασσιτερωμένη εν θερμώ ή καδμιωμένη ατσάλινη πλάκα**

Οι ατσάλινες πλάκες πρέπει να έχουν διαστάσεις σύμφωνες με τις περιγραφές της υπηρεσίας. Το πρόσθετο υλικό (βίδες κ.λ.π.) πρέπει να είναι από το ίδιο υλικό. Οι πλάκες χρησιμοποιούνται για τις συνδέσεις μεταξύ σιδερένιων υλικών και υλικών που περιέχουν χαλκό.

Χρησιμοποιούνται και για την τοποθέτηση (σταθεροποίηση) στο έδαφος των σιδηρών του οπλισμένου σκυροδέματος θεμελίων, πλακός οροφής, δοκαριών κ.λ.π.

### 2.5.5 Διαχυτήρες

Οι διαχυτήρες δεν πρέπει να υπόκεινται εύκολα σε φθορές από την υγρασία και από την χημική επίδραση του εδάφους και οφείλουν να διατηρούν αμετάβλητες στον χρόνο τις χαρακτηριστικές τους ιδιότητες, για τούτο είναι συμφέρουσα η χρησιμοποίηση διαχυτήρων χαλκού ή / και επιψευδαργυρωμένου χάλυβα.

Για τοποθέτηση επί εδάφους θα είναι υπό μορφή :

*Πλάκας* - επιψευδαργυρωμένου “εν θερμώ” χάλυβα πάχους 3mm

- χαλκού πάχους 3 mm

*Ταινίας*

- επιψευδαργυρωμένου “ εν θερμώ” χάλυβα διατομή 100mm<sup>2</sup>

- χαλκού διατομή 50 mm<sup>2</sup>

*Σύρματος*

- επιψευδαργυρωμένου “ εν θερμώ” χάλυβα

- χαλκού διατομή 35 mm<sup>2</sup>

Για τοποθέτηση επί εδάφους θα είναι υπό μορφή :

*Σωληνοειδούς ράβδου*

- επιψευδαργυρωμένου “εν θερμώ” χάλυβα Φεξωτ. 40 mm,  
πάχος 2mm

- χαλκού Φ εξωτ. 30 πάχος 3 mm

*Συμπαγούς ράβδου*

- επιψευδαργυρωμένου “εν θερμώ” χάλυβα Φ 20 mm

- χαλκού Φ 15 mm

*Σύρματος*

- επιψευδαργυρωμένου “εν θερμώ” χάλυβα πάχος 5mm

- χαλκού πάχος 5 mm

Οι φυσικοί διαχυτήρες δύνανται να αποτελούνται από σιδερένιους οπλισμούς εγκιβωτισμένους στο οπλισμένο σκυρόδεμα των κτιρίων. Επειδή το θαμμένο σκυρόδεμα προσλαμβάνει την αυτή υγρασία με αυτή του εδάφους, ο σιδερένιος οπλισμός των κτιρίων δύναται να θεωρηθεί σε στενή ηλεκτρική επαφή με το περιβάλλον έδαφος και κατά συνέπεια παρουσιάζει την ίδια περίπου αγωγιμότητα με το έδαφος .

## 9.2.1 ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΣΥΝΑΡΜΟΛΟΓΗΣΗΣ

### 1 Τοποθέτηση οργάνων

Όλα τα όργανα πρέπει να τοποθετηθούν σύμφωνα με τις τυπικές περιγραφές τοποθέτησης του κατασκευαστή των οργάνων. Πρέπει να συναρμολογηθούν σύμφωνα με τις περιγραφές του κατασκευαστή προσέχοντας ειδικά :

- ◆ Την ευθυγράμμιση
- ◆ Τη δυνατότητα αποδοχής των διαφόρων συναρμογών.
- ◆ Τη δυνατότητα εισχώρησης από το έδαφος, από την τaráτσα ή από σταθερές σκάλες.

Τα όργανα εκτός από ειδικές περιπτώσεις επιτρεπόμενες από την υπηρεσία θα πρέπει να είναι μονταρισμένα επί σταθερού στηρίγματος, όπως κολώνες ή κολωνάκια σταθεροποιημένα στο έδαφος αποφεύγοντας σε κάθε περίπτωση την παρουσία κραδασμών και την γεινίαση των με άλλα καλώδια . Η εκλεχθείσα θέση θα πρέπει να είναι σύμφωνη με τις οδηγίες και θα πρέπει να είναι εγκεκριμένη από την υπηρεσία. Τα χρησιμοποιηθέντα μεταλλικά μέρη για να αντέξουν τα όργανα θα πρέπει να προστατεύονται με επιψευδαργύρωση εν θερμώ.

## **2 Πίνακες**

**2.1** Ο Ανάδοχος θα φροντίσει για την τοποθέτηση των ηλεκτρικών πινάκων στην κατάλληλη θέση. Ειδική προσοχή θα υπάρξει στα έργα ευθυγράμμισης, σταθεροποίησης και στεγανοποίησης των πινάκων επί των καταλλήλων βάσεων.

**2.2** Στην περίπτωση που για τεχνικά ή μεταφορικά αίτια, οι πίνακες θα πρέπει να παραδοθούν σε περισσότερες του ενός τεμάχια, θα είναι της φροντίδας του Αναδόχου, η μηχανική εντοποίηση των διαφόρων πλευρών και η αποκατάσταση των ηλεκτρικών συνδέσεων εσωτερικώς των πινάκων.

**2.3** Όλα τα πρόσθετα υλικά συναρμολόγησης αναγκαία για πραγματοποίηση των περιγραφόμενων εργασιών στο σημείο 3.2.1. και στο σημείο 3.2.2. είναι φροντίδας του προμηθευτή.

## **3 Σωληνώσεις καλωδίων από ψευδαργυρωμένο ασάλι**

### **3.1 Τόξα και ακτίνες καμπυλότητας**

Τα τόξα θα πραγματοποιούνται με τρόπο που να μην διαφοροποιούν την διάμετρο του σωλήνα ή να δημιουργούν ραγίσματα.

Οι ακτίνες της καμπυλότητας δεν πρέπει να είναι κατώτερες από τις παρακάτω ελάχιστες τιμές:

Για σωλήνα διαμέτρου 1/2"	ακτίνα	100mm
Για σωλήνα διαμέτρου 3/4"	ακτίνα	125mm
Για σωλήνα διαμέτρου 1"	ακτίνα	150mm
Για σωλήνα διαμέτρου 1 1/2"	ακτίνα	250mm
Για σωλήνα διαμέτρου 2"	ακτίνα	300mm
Για σωλήνα διαμέτρου 3"	ακτίνα	460mm

Για σωλήνα διαμέτρου 4" ακτίνα 600mm

Τα τόξα (καμπύλες) θα πραγματοποιούνται αποκλειστικά εν ψυχρώ με κατάλληλες μηχανές σύμπτυξης εφοδιασμένες με μήτρες.

Στην περίπτωση τοποθέτησης παραλλήλων σωληνώσεων θα πραγματοποιηθούν ομοκεντρικά τόξα (καμπύλες) έως 4 σωλήνες πάνω από αυτές τις ποσότητες τα τόξα θα έχουν την ίδια ακτίνα.

Κανονικά δεν θα πρέπει να πραγματοποιηθούν πάνω από 2 καμπύλες μεταξύ κουτιών έλξεως. Όταν κατά το μήκος της διαδρομής υπάρχουν καμπύλες σε αριθμό μεγαλύτερο από τον ενδεικνυόμενο θα πρέπει να γίνει η παρεμβολή στα κατάλληλα σημεία κιβωτίων έλξεως.

### 3.2 Συντελεστής συμπλήρωσης

Το σύνολο των διατομών των καλωδίων και αγωγών που τοποθετούνται μέσα σε μια σωλήνα δεν θα υπερβαίνει το 30% της διατομής του σωλήνα.

### 3.3 Παραλληλισμός και σύνδεσμοι

Τα φυσιολογικά διαστήματα (αποστάσεις μεταξύ παραλλήλων σωληνώσεων) θα πρέπει να είναι σύμφωνα με τον παρακάτω πίνακα (διαστάσεις σε mm).

Διάμετρος σωλήνα	1/2"-3/4"	1"	1 1/2"-2"	3"	4"
1/2"-3/4"	90	105	110	125	155
1"	105	105	115	140	185
1 1/2"-2"	110	115	140	165	200
2"	125	140	165	185	220
4"-5"	155	185	200	220	230

Οι σύνδεσμοι με συνθετικό κρίκο ή ένωση τριών τεμαχίων επί των παραλλήλων σωληνών πρέπει να είναι ευθυγραμμισμένες έτσι ώστε να υπάρχει ο χώρος για μια εύκολη συναρμολόγηση ή αποσυναρμολόγηση.

Οι συνδέσεις των ασάλινων σωληνών θα είναι φυσιολογικά πραγματοποιημένες με ένα συνδετικό κρίκο. Με τον συνδετικό κρίκο βιδωμένο καλά δεν θα πρέπει να υπάρχουν επί των 2 σωληνών καλώδια απροστάτευτα. Απαγορεύονται ολισθηρές συνδέσεις.

### 3.4 Τελειώματα (άκρες) επί των σωληνών

**3.4.1** Στην περίπτωση που ένας ασάλινος ψευδαργυρωμένο σωλήνας τελειώνει σε μία συσκευή θα πρέπει πάντα να υπάρχει πρόβλεψη για την τοποθέτηση μιας ενώσεως τριών τεμαχίων (στυπιοθλήπτου).

**3.4.2** Στην συναρμολόγηση κουτιών ή κασετινών θα χρησιμοποιηθούν ενώσεις τριών τεμαχίων ποσότητας ίδιας με τον αριθμό των χρησιμοποιημένων στομιών πλην ενός (1). Πάντως στο

τμήμα του σωλήνα μεταξύ δύο κουτιών θα πρέπει να είναι πάντα τοποθετημένη μια ένωση τριών τεμαχίων.

**3.4.3** Το τέλος ενός εύκαμπτου σωλήνα, με βαθμό προστασίας IP 54 θα ενωθεί με την μονάδα με ένα πιεσσοκαλώδιο. Στην περίπτωση που η εγκατάσταση είναι AD-PE, μεταξύ του εύκαμπτου και της μονάδας παρεμβάλλεται ένας σύνδεσμος διαχωρισμού με μίγμα.

**3.4.4** Η ζεύξη μεταξύ τερματικού εύκαμπτου σωλήνα, βαθμού προστασίας IP 55 και συσκευής να επιτυγχάνεται με την παρεμβολή στυθιοθλίπτου.

### **3.5 Στηρίγματα των σωλήνων**

**3.5.1** Οι σωλήνες θα είναι τακτοποιημένοι και στηριγμένοι επί φυσικών ή τεχνικών στηριγμάτων. Επί του στηρίγματος θα συγκολληθεί, τοιχοκολληθεί ή θα τοποθετηθεί με μπουλόνια το τυχόν στήριγμα στήριξης του σωλήνα.

**3.5.2** Η σταθεροποίηση του σωλήνα θα περιλαμβάνει ένα στήριγμα σχήματος “U” ή ένα ζεύγος morsetti ενισχυμένα τύπου “tubofix”.

**3.5.3** Θα προβλέπονται από τον Ανάδοχο σημεία σταθεροποίησης όχι περισσότερο από 1 μέτρο από κάθε κουτί, σύνδεση ή τελική συσκευή. Κατά μήκος της σωληνώσεως η μέγιστη απόσταση μεταξύ δύο σημείων σταθεροποίησης δεν θα είναι μεγαλύτερη των 2 μέτρων έτσι ώστε να δοθεί στον σωλήνα η απαραίτητη ακαμψία.

**3.5.4** Στην τοποθέτηση του σωλήνα επιτρέπεται η τοποθέτηση επί 2 παραλλήλων επιπέδων. Η υψηλότερη στρώση θα είναι σε μία ελάχιστη απόσταση 120 mm από τον μέγιστο όγκο της κατωτέρας στρώσεως και σε κάθε περίπτωση αυτή η απόσταση θα είναι αρκετή για να επιτρέψει την συναρμολόγηση των συνδέσμων και των μουφών.

**3.5.5** Για την εγκατάσταση ορατών τμημάτων σωληνώσεων επιτρέπεται η τοποθέτηση σε 2 παράλληλα επίπεδα. Το ανώτερο στρώμα να ευρίσκεται σε μία ελάχιστη απόσταση 120mm από το κατώτερο στρώμα και σε κάθε περίπτωση η παραπάνω απόσταση να είναι επαρκής ώστε να επιτρέψει την συναρμολόγηση ρακόρ και κολάρων.

**3.5.6** Όλες οι σωλήνες πριν να τοποθετηθούν, θα πρέπει να φουσηθούν.

### **3.6 Καλώδια - Σύνδεσμοι - Τελειώματα (άκρες)**

#### **3.6.1 Χειρισμός των καλωδίων**

**3.6.1.1** Τα καλώδια θα πρέπει να χειρίζονται και να τοποθετούνται με όσο το δυνατόν περισσότερη προσοχή.

**3.6.1.2** Ήδη από την στιγμή εναποθήκευσης ο Ανάδοχος θα σιγουρευτεί ότι τα καλώδια έχουν καπελάκια κλεισίματος ικανά για να εμποδίσουν την εισροή υγρασίας εντός του καλωδίου.

#### **3.6.2 Ειδικές απαιτήσεις τοποθέτησης**

**3.6.2.1** Τα καλώδια θα τοποθετούνται φροντίζοντας να μην υποβληθούν σε μηχανικές και τεχνικές δοκιμασίες διαφορετικές από τις προβλεπόμενες σύμφωνα με τον τύπο του χρησιμοποιημένου καλωδίου.

**3.6.2.2** Τα παράλληλα ενωμένα καλώδια για την μετάδοση αυξημένου ηλεκτρικού ρεύματος, θα πρέπει να είναι πάντα του ίδιου τύπου και διατομής και θα παρακολουθήσουν τις παράλληλες διαδρομές με τρόπο που το μήκος είναι ίδιο. Με αυτόν τον τρόπο και σε κάθε περίπτωση θα υπάρχει η ίδια τιμή πτώσης της τάσης. Ειδικά εάν πρέπει να χρησιμοποιηθούν περισσότερα παράλληλα καλώδια θα φροντιστεί να ενωθούν τα μονά ανά τρία και να στερεωθούν με ταινίες nylon.

**3.6.2.3** Η εξέλιξη του καλωδίου θα ακολουθήσει φυσιολογικά με την σταθερά τοποθετημένη μπομπίνα μονταρισμένη επί αμαξίου που επιτρέπει την εύκολη περιστροφή. Δεν επιτρέπεται να προωθηθεί το καλώδιο τραβώντας τις σπείρες της μπομπίνας.

**3.6.2.4** Επιτρέπεται το Σύστημα τοποθέτησης με μετακινούμενη μπομπίνα μόνο στην περίπτωση τοποθέτησης του καλωδίου σε όρυγμα ή εκσκαφή.

**3.6.2.5** Κατά την διάρκεια τοποθέτησης των καλωδίων με το σύστημα της σταθερής μπομπίνας, το καλώδιο θα ακουμπήσει επί των κυλίνδρων τοποθετημένου μεταξύ των σε μία απόσταση τέτοια που να μην επιτρέπει να κυλιέται επί του εδάφους.

**3.6.2.6** Οι αναγκαίες προσπάθειες τράβηγματος κατά την διάρκεια της τοποθέτησης δεν πρέπει να υπερβούν τις περιγραφόμενες τιμές από τους κατασκευαστές και σε περίπτωση ελλείψεως αυτής θα είναι κατώτεροι έτσι και αλλιώς της τιμής των 6 Kg για κάθε mm<sup>2</sup> διατομής.

**3.6.2.7** Είναι προτιμότερο το τράβηγμα δια της χειρός, όπου είναι δυνατό το τράβηγμα να γίνεται με χειροκίνητο μοχλό ή μηχανοκίνητο με την προϋπόθεση ότι περιλαμβάνει το αντίστοιχο όργανο που απαγορεύει να υπερβαίνει το μέγιστο δυνατό τράβηγμα.

**3.6.2.8** Τα καλώδια θα πρέπει να τοποθετούνται με κάποια φροντίδα το ένα παράλληλο με το άλλο, αποκλείοντας το μπέρδεμα τους. Κατά την διάρκεια της τοποθέτησης θα προσπαθήσει επιπλέον να αποφευχθούν οι συμπύξεις που δεν είναι άκρως αναγκαίες.

**3.6.2.9** Τα καλώδια ή οι αγωγοί που θα βρίσκονται στον ίδιο σωλήνα, υπόγειο αλλά και στο εξωτερικό, θα πρέπει να ανήκουν στον ίδιο χώρο χρήσης.

Ανεξάρτητες σωληνώσεις θα χρησιμοποιούνται λοιπόν για :

- ◆ Καλώδια ισχύος μέσης τάξης
- ◆ Καλώδια ισχύος χαμηλής τάσης
- ◆ Καλώδια εντολής και εσωτερικής διακοπής
- ◆ Καλώδια για σήματα οργάνων
- ◆ Καλώδια για εγκαταστάσεις φωτισμού.

Κάθε σωλήνας θα πρέπει να έχει ένα μέγιστο αριθμό (6) ενεργών αγωγών συγχρόνου λειτουργίας.

**3.6.2.10** Το πέρασμα των καλωδίων μέσα στους σωλήνες θα γίνεται πιο εύκολα με την χρησιμοποίηση προϊόντων λίπανσης. Δεν θα πρέπει όμως να χρησιμοποιηθεί ορυκτό λίπος παρουσία γυμνών καλωδίων από necrepe ή άλλες εξωτερικές επενδύσεις που δεν είναι μεταλλικές.

**3.6.2.11** Για τις εξωτερικές μονάδες η είσοδος των καλωδίων πρέπει να προβλέπεται από το κάτω μέρος (π.χ. οι διακόπτες, κουτιά εντολής ).

### **3.6.3 Συνδέσεις και Τελειώματα**

**3.6.3.1** Οι συνδέσεις επιτρέπονται μόνο όταν το μήκος των καλωδίων υπερβαίνει τα μήκη που μπορούν να βρεθούν στην αγορά .

Οι εργασίες σύνδεσης και τελειωμάτων των καλωδίων θα πρέπει να εκτελούνται σύμφωνα με τις οδηγίες των κατασκευαστών των βοηθητικών υλικών που θα χρησιμοποιηθούν.

Θα πρέπει όμως οπωσδήποτε να τηρούνται οι παρακάτω οδηγίες :

1. Θα πρέπει να εκτελούνται κατά τέτοιο τρόπο ώστε να διατηρούν το βαθμό μόνωσης των καλωδίων στην ονομαστική του τιμή .
2. Για την εκτέλεση εργασιών επί των καλωδίων μιας κάποιας σπουδαιότητας, σε συνάρτηση με τον βαθμό μόνωσης θα χρησιμοποιούνται πλευρικά προστατευτικά έτσι ώστε να δημιουργηθεί ένα περιβάλλον με σχετική προστασία από την υγρασία.
3. Οι σύνδεσμοι θα πρέπει να είναι από υλικό που δεν είναι καλός αγωγός.

**3.6.3.2** Για την εκτέλεση των τελειωμάτων τα καλώδια θα είναι κομμένα σε τέτοιο μέγεθος που να επιτρέπει την άνετη εκτέλεση των εργασιών χωρίς ανωφελείς απώλειες.

**3.6.3.3** Για την εκτέλεση των τελειωμάτων σε καλώδια χαμηλής τάσης θα χρησιμοποιηθούν ακροδέκτες υπό πίεση με κατάλληλες ταινίες στην περίπτωση που δεν υπάρχουν προμονωμένες αρχές - καλωδίου. Τα τελειώματα και οι συνδέσεις του κάθε αγωγού θα είναι σίγουρα κατά κάθε καταπάτησης αναλόγως με το ονομαστικό ρεύμα και τις θερμικές και δυναμικές καταπόνησης που εξαρτούνται από τα βραχύ κυκλώματα. Επιπλέον θα πρέπει να εξασφαλίζονται τα αντιδιαβρωτικά χαρακτηριστικά τους.

### **3.6.4 Διάκριση των καλωδίων και κάθε αγωγού**

#### **3.6.4.1 Καλώδια τοποθετημένα μέσα σε σωλήνα**

Αυτά τα καλώδια θα διακρίνονται με φάσεις που θα γράφουν τον αριθμό του καλωδίου και θα είναι τοποθετημένες στα σημεία της αρχής και του τέλους της διαδρομής.

#### **3.6.4.2 Διάκριση των αγωγών**

Ο κάθε αγωγός θα ξεχωρίζει με αντίστοιχους δακτυλίους όπου θα σημειώνονται τα χαρακτηριστικά του. Οι αγωγοί που θα συνδεθούν με κλέμμες θα πρέπει να φέρουν τον αριθμό που καθορίζεται στα σχέδια σύνδεσης των κλεμμών.



### 3.7 Σχάρες - Καλώδια

Οι σχάρες πρέπει να τοποθετούνται στην εγκατάσταση σε μία θέση παράλληλη στον οργανισμό του κτιρίου και της οροφής. Τα τόξα των σχαρών πρέπει να έχουν μια ακτίνα τέτοια ώστε να είναι δυνατόν να ακολουθηθούν στην τοποθέτηση των καλωδίων τα ελάχιστα προδιαγραφόμενα τόξα.

Η απόσταση μεταξύ υπερτιθεμένων σχαρών πρέπει να επιτρέπει τον εύκολο χειρισμό των τοποθετημένων σ' αυτούς καλωδίων. Στην είσοδο και στην έξοδο των πινάκων και στα κτίρια οι σχάρες πρέπει να έχουν μία τέτοια κλίση που να αποκλείει την εισχώρηση ύδατος στο εσωτερικό των πινάκων και των κτιρίων.

Στην κάθετη διάβαση των πλακών οροφής πρέπει να τοποθετηθούν μεταλλικά τελάρα που να εξέχουν από το έδαφος τουλάχιστον 5cm ικανά να εμποδίσουν τα ύδατα, το πριονίδι κ.λ.π. να πέσουν στον όροφο κάτωθεν και κατάλληλα για την δημιουργία ζώνης απόκλισης από τις φλόγες.

Οι σχάρες πρέπει να είναι σταθεροποιημένες με στηρίγματα επί των φερόντων οργανισμών, στις πλάκες και τους τοίχους. Η σταθεροποίηση των στηριγμάτων στα μεταλλικά στοιχεία πρέπει να πραγματοποιηθεί με μπουλόνια ή με συγκόλληση, ενώ η στήριξη επί οργανισμών τοιχοποιίας με διάχωση καρφιών που θα δουλεύονται μόνο με βίδωμα ( όχι με μπιστόλι) με ορθοστάτη τοίχου ή εάν είναι αναγκαίο με άλλα συστήματα εγκεκριμένα από την υπηρεσία.

Τυχόν εφαρμογές σε μεταλλικούς οργανισμούς των ψευδαργυρωμένων στηριγμάτων που απαιτούν εργασίες συγκόλλησης σ' αυτούς πρέπει να πραγματοποιηθούν δια μέσου ενός μεσαίου κομματιού που δεν είναι ψευδαργυρωμένο με το στήριγμα με μπουλόνια, το οποίο στην συνέχεια θα προστατευθεί καταλλήλως.

Δεν επιτρέπεται η σταθεροποίηση των στηριγμάτων στις μπακλαβαδωτές λαμαρίνες των οροφών.

Τα στηρίγματα πρέπει να διαστασιολογηθούν και να είναι τοποθετημένα σε μια συχνότητα τέτοια που να στηρίζουν το βάρος των σχαρών και των τυχόν αντισοίχων καπακιών, ένα φορτίο 150kg /μ<sup>2</sup> επιφανείας των εσχάρων καθώς και το βάρος του ( περίπου 70kg για κάθε 4m).

Τα στηρίγματα πρέπει να εξασφαλίζουν στις σχάρες επιπλέον μία τέλεια ακαμψία.

Ο Ανάδοχος πρέπει να εξασφαλίσει ότι οι οργανισμοί στους οποίους σταθεροποιεί τα στηρίγματα έχουν την δυνατότητα να αντέξουν τα φορτία τους.

Η σύνδεση με τις διάφορες χρήσεις μπορεί να πραγματοποιηθεί αποσπώντας το καλώδιο από τον δίσκο με μια εύκαμπτη σύνδεση από ατσάλι με επένδυση από PVC εάν η απόσταση είναι μικρότερη του 1m, ( εάν η απόσταση είναι μεγαλύτερη γίνεται με ψευδαργυρωμένο ατσάλινο σωλήνα και μόνο το τελευταίο τμήμα θα πραγματοποιηθεί με εύκαμπτη σύνδεση). Με τέτοια εκτέλεση η εγκατάσταση εγγυάται ένα βαθμό προστασίας IP 55 και θα εξασφαλίζει ότι το καλώδιο δεν θα υφίσταται καταπονήσεις.

### **3.8 Εγκατάσταση εδάφους**

#### **3.8.1 Ανταπόκριση στους κανονισμούς CEI**

Για κάθε παράλειψη ή μη ρητή διευκρίνιση πρέπει να φροντιστεί η ανταπόκριση στους Νόμους και Κανονισμούς του Ελληνικού Κράτους και στους κανονισμούς CEI 64-8 και 11-1 , στους κανονισμούς CEI 11-8 και τις επόμενες ενημερώσεις και τα ανάλογα περιεχόμενα αντίστοιχα στις «χρησιμοποιημένες ηλεκτρικές εγκαταστάσεις» στους «γενικούς χαρακτηρισμούς» στους «κανονισμούς για τις εγκαταστάσεις γείωσης» και στις συστάσεις ISPEL (πρώην ENPI).

#### **3.8.2 Γενικά**

Αντικείμενο των παρόντων κανονισμών συνιστούν τα κριτήρια που πρέπει να χρησιμοποιηθούν για την τοποθέτηση γείωσης και για την σύνδεση σ' αυτές τις γειώσεις των ηλεκτρικών συσκευών και όλων των μεταλλικών μαζών που υπόκεινται σε επαφή.

#### **3.8.3 Γείωση των οργανισμών και των ηλεκτρικών συσκευών**

##### **3.8.3.1 Πρέπει ενωθούν με την γείωση :**

- ◆ Όλοι οι ηλεκτρικοί πίνακες
- ◆ Όλοι οι μεταλλικοί οργανισμοί που βρίσκονται στην αίθουσα υποδοχής και μετασχηματισμού.
- ◆ Όλες οι ηλεκτρικές συσκευές.
- ◆ Πλαίσια κονσόλες, σκελετοί μηχανών, σωληνώσεις γέφυρες conduits κ.λ.π.
- ◆ Ουδέτεροι των μετασχηματιστών και ηλεκτροπαραγωγών ζευγών .
- ◆ Περίπου κάθε 20m όλοι οι μεταλλικοί οργανισμοί που βρίσκονται στο εξωτερικό για την προστασία έναντι των ατμοσφαιρικών εκφορτώσεων.
- ◆ Μεγάλοι οργανισμοί από οπλισμένο σκυρόδεμα.

### **3.9 Εγκατάσταση φωτισμού και πριζών**

**3.9.1** Στο εσωτερικό των οικίσκων - μηχανοστασίων, οι εγκαταστάσεις φωτισμού θα είναι κασσιτερωμένου τύπου, με στοιχεία με βαθμό προστασίας όχι κατώτερο των IP 55 , και πρέπει να διαστασιοποιηθούν σύμφωνα με τους κανονισμούς.

**3.9.2** Τα φωτιστικά σώματα θα τοποθετηθούν στο ταβάνι, ενώ τα όργανα εντολής θα τοποθετηθούν στον τοίχο.

Οι αγωγοί μονωμένοι από PVC θα είναι τοποθετημένοι μέσα σε σωλήνες στον τοίχο ή στο ταβάνι, με συντελεστή πλήρωσης όχι ανώτερο του 0,30.

**3.9.3** Τα κιβώτια διακλαδώσεως τοίχου, προβλέπονται από μονωτικό θερμοσκληρυντικό υλικό και θα περιλαμβάνουν περάσματα των καλωδίων δια μέσου στυπιοθλήπτη με σκοπό την εξ ολοκλήρου παροχή του ζητούμενου βαθμού προστασίας.

**3.9.4** Οι συνδέσεις των σωλήνων θα πραγματοποιηθούν με την προσθήκη αναλόγων συνθετικών εξαρτημάτων που θα εξασφαλίζουν τον απαιτούμενο βαθμό προστασίας.

**3.9.5** Η διατομή των αγωγών θα προσδιορίζεται σύμφωνα με :

τις συνθήκες τοποθέτησης, το θερμικό φορτίο, τη μέγιστη αποδεκτή πτώση τάσης, και την επαλήθευση της προστασίας στην αρχή των γραμμών, όλα σύμφωνα με τους Ελληνικούς Νόμους και Διατάξεις και το IEC 364-5-523.

**3.9.6** Ειδικά η ελάχιστη χρησιμοποιούμενη διατομή θα είναι 1,5 mm<sup>2</sup> για τα κυκλώματα φωτισμού και 2,5 mm<sup>2</sup> για τις πρίζες κινητηρίου.

**3.9.7** Για τον φωτισμό των διαφόρων χώρων οι εγκαταστάσεις θα πρέπει να πραγματοποιηθούν με τέτοιο τρόπο ώστε να εγγυούνται οι παρακάτω τιμές μέσου φωτισμού.

◆ Βιομηχανικοί χώροι	200 lux
◆ Ηλεκτρικές καμπίνες	200 lux
◆ Αποθήκες	100 lux
◆ Αίθουσα πινάκων	350 lux
◆ Πλατείες και δρόμοι	30lux

### **3.10 Τεχνικές προδιαγραφές γενικής συναρμολόγησης**

Ο Ανάδοχος πρέπει να εκτελέσει όλες τις εργασίες σύμφωνα με τα τεύχη των σχεδίων της εγκατάστασης. Ειδικώς, πρέπει να πραγματοποιηθεί η συναρμολόγηση σύμφωνα με τις προδιαγραφές. Επιπλέον ο Ανάδοχος θα πρέπει να πραγματοποιήσει τις συναρμολογήσεις σύμφωνα με τους κανονισμούς και με την ισχύουσα Νομοθεσία.

Ο Ανάδοχος ειδικά πρέπει να λάβει υπ' όψη τις παρακάτω περιγραφές:

**3.10.1** Τα κιβώτια παροχέτευσης, οι συναρμογές και τα κουτιά πρέπει να είναι κατάλληλα για να αντέχουν στην διάβρωση από τα στοιχεία του περιβάλλοντος.

**3.10.2** Οι ηλεκτρικοί αγωγοί, τα ηλεκτρικά καλώδια, και οι σωλήνες πρέπει να είναι ολόκληρα κομμάτια. Οι συνδέσεις πρέπει να πραγματοποιηθούν σύμφωνα με τις ενδείξεις των σχεδίων της εγκατάστασης και όταν είναι άκρως απαραίτητες.

**3.10.3** Τα πολλαπλά καλώδια και οι αγωγοί τους πρέπει να σημειώνονται στα δύο άκρα με δακτυλίδια καλωδιοδικτύων. Το ίδιο ισχύει και για τα μονοπολικά καλώδια.

**3.10.4** Οι ανάλογοι αναβολείς, στηρίγματα κ.λ.π. στην ηλεκτρική εγκατάσταση και τα όργανα δεν πρέπει να τοποθετηθούν στους σωλήνες τροφοδοσίας με τις πιθανές εξαιρέσεις προβλεπόμενες από τα σχέδια της εγκατάστασης.

**3.10.5** Οι ανάλογες σωληνώσεις των συνδέσεων στα ηλεκτρικά σήματα στα πνευματικά σήματα και στις ηλεκτρικές και πνευματικές τροφοδοσίες θα πρέπει να τεμαχιστούν με το ανάλογο μέσο κόψης και να καθαριστούν από τα υπολείμματα μετάλλου οι κομμένες άκρες έτσι ώστε να αποκατασταθούν οι αρχικές τομές.

**3.10.6** Οι ηλεκτρικοί αγωγοί και τα ηλεκτρικά καλώδια πρέπει να είναι σε ολόκληρα κομμάτια και πρέπει να καλύπτουν μεγάλες αποστάσεις. Οι συνδέσεις πρέπει να γίνονται μέσα σε επιθεωρούμενα κουτιά, τοποθετημένα σε θέσεις εύκολα επιθεωρούμενες ή σύμφωνα με τις ενδείξεις των σχεδίων της εγκατάστασης.

### **9.3 ΕΛΕΓΧΟΣ - ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΤΙΚΑ - ΔΟΚΙΜΕΣ**

Για τις δοκιμές και τις επαληθεύσεις απαιτούνται οι παρακάτω ενέργειες :

#### **9.3.1 Γενικά**

- ◆ Δοκιμές άνευ φορτίου
- ◆ Δοκιμές εν κενώ
- ◆ Δοκιμές φορτίου (όπου είναι αναγκαίο για να γίνει η επαλήθευση λειτουργίας των κύκλων εργασίας που δεν πραγματοποιείται εν κενώ)
- ◆ Επαλήθευση αντιστοιχίας της εγκατάστασης με τα σχέδια
- ◆ Επαλήθευση της εγκατάστασης με τους κανονισμούς και τις ισχύουσες νομοθεσίες
- ◆ Επαλήθευση ότι πραγματοποιήθηκαν όλες οι αναγκαίες δοκιμές μηχανικού τύπου
- ◆ Διαβεβαίωση εξαγωγικότητας των τοποθετημένων καλωδίων στους σωλήνες και σωστό σφίξιμο των κλεμμών
- ◆ Μέτρηση μόνωσης και μεταξύ των αγωγών και προς την γη και ουδέτερο όλων των κυκλωμάτων ισχύος και ελέγχου.

#### **9.3.2 Συστήματα συναγερμού, ασφαλείας και αποκλεισμού**

- ◆ δοκιμές μόνωσης των σωμάτων.
- ◆ Επαλήθευση της σωστής αντιστοιχίας μεταξύ των πρωτογενών στοιχείων και σήμανσης συναγερμού στον τελικό πίνακα και όργανα των συστημάτων ασφαλείας και αποκλεισμού και σωστή τους λειτουργία ελέγχοντας ειδικώς ότι είναι αποδεχτοί οι χρόνοι επέμβασης.

#### **9.3.3 Κινητήρες**

- ◆ Μέτρηση της αντοχής της μόνωσης και του απορροφημένου ρεύματος από την μηχανή.
- ◆ Έλεγχος της αντιστοιχίας των συνδέσεων επί των φάσεων και συνεπώς την σωστή φορά περιστροφής της μηχανής.
- ◆ Επαλήθευση της σωστής σύνδεσης των πόλων των κυκλωμάτων αναχώρησης και των υπολοίπων κυκλωμάτων.

### 9.3.4 Πίνακες και Ερμάρια

- ◆ Εκτέλεση των δοκιμών μονώσεως των γραμμών, των σημάτων και του πίνακα.
- ◆ Έλεγχος ότι οι ακολουθίες των οπτικο-ακουστικών σημάτων είναι σύμφωνες με τις περιγραφόμενες.
- ◆ Έλεγχος της σωστής λειτουργίας των οργάνων ελέγχου και των αποκλεισμών που πραγματοποιούνται από τον πίνακα.
- ◆ Εκτέλεση των ελέγχων των βοηθητικών και των εσωτερικών προστασιών μεταξύ των διαφόρων εγκατεστημένων πινάκων στην εγκατάσταση.
- ◆ Επαλήθευση της αποτελεσματικότητας και της σωστής ρύθμισης των προστατευτικών και των άλλων συσκευών.

### 9.3.5 Συνθέσεις γείωσης

- ◆ Επαλήθευση ότι τα όργανα, οι κινητήρες, τα σημεία φωτισμού, τα υλικά της σειράς οι πίνακες και τα ερμάρια είναι συνδεδεμένα με το δίκτυο γείωσης και ότι οι τιμές αντοχής των συνδέσεων είναι σύμφωνες με τους κανονισμούς και τις ισχύουσες τοπικές νομοθεσίες.
- ◆ Έλεγχος συνέχειας των συνδέσεων γείωσης για προστασία των ηλεκτρικών και μη συσκευών.
- ◆ Μέτρηση των συνολικών αντοχών της εγκατάστασης και τον αποκλεισμό βλαβών στην περίπτωση που οι τιμές αντοχής υπερβαίνουν τις περιγραφόμενες από τους κανονισμούς, θα πρέπει να ακολουθηθεί η επαλήθευση των τάσεων περάσματος και επαφής, και στην περίπτωση που αυτές οι τελευταίες προκύπτουν στην πραγματικότητα επικίνδυνες θα υιοθετηθούν κατάλληλα τεχνάσματα έτσι ώστε να οδηγηθούν στα όρια των κανονισμών.

### 9.3.6 Ολοκλήρωση της εγκατάστασης

Η συναρμολόγηση της ηλεκτρικής εγκατάστασης και των οργάνων εννοείται ολοκληρωμένη όταν το σύστημα διανομής, μέτρησης και ελέγχου πραγματοποιηθεί σύμφωνα με την μελέτη, τους κανονισμούς, την ισχύουσα νομοθεσία, την κατάταξη της επικινδυνότητας των διαφόρων χώρων της εγκατάστασης και με τα προβλεπόμενα υλικά. Ειδικά όταν :

- ◆ Προκύπτουν εγκατεστημένα όλα τα όργανα διανομής (όργανα εγκατάσταση κ.λ.π.)
- ◆ ολοκληρώθηκαν όλες οι ηλεκτρικές συνδέσεις και των οργάνων όπως επίσης και των ηλεκτρικών βοηθητικών οργάνων.
- ◆ Προκύπτουν επαληθευμένα όλα τα όργανα μέτρησης, ρύθμισης συναγερμού και ασφάλειας οι δοκιμές και οι επαληθεύσεις των κινητήρων.
- ◆ Ολοκληρώθηκαν οι δοκιμές των διαφόρων προστασιών.

- ◆ Επαληθεύθηκε η δυνατή της εγκατάστασης της γείωσης.
- ◆ Σημειώθηκαν όλα τα καλώδια , τα κουτιά διαχωρισμού , κ.λ.π.
- ◆ Έχουν τοποθετηθεί πλακέτες σε όλες τις συσκευές και στις εγκαταστάσεις .

#### **9.4 ΤΕΧΝΙΚΑ ΕΓΓΡΑΦΑ**

Στην προμήθεια περιέχονται (συμπεριλαμβανόμενα) στο κόστος 2 αντίγραφα σχέδια και 1 αντίγραφο αναπαραγόμενο για τα ακόλουθα:

- ◆ Σχέδια των διαδρομών των καλωδίων
- ◆ Σχέδια του δικτύου γείωσης
- ◆ Σχέδια της εγκατάστασης φώτων
- ◆ Έλεγχος καλωδίων και σχέδια σύνδεσης και προς την εγκατάσταση μεταξύ των διαφόρων πινάκων.
- ◆ Σχέδια συναρμολόγησης, σχέδια αυτοματισμών και χρησιμοποιηθέντων υλικών.

Τα σχέδια αυτά θα γίνουν επί διαφανειών με φόρμα Φορέα και θα φέρουν έναν αριθμό προοδευτικής ακολουθίας που θα κοινοποιείται κατά της πράξης της εκτέλεσης των εργασιών, θα φέρουν μια πινακίδα αυτοκόλλητη με την επωνυμία Φορέα και αντίστοιχη αρίθμηση.

Επίσης θα παραδοθούν εγχειρίδια λειτουργίας και συντήρησης των ηλεκτρολογικών εγκαταστάσεων (στα Ελληνικά και Αγγλικά)

## 10 ΗΛΕΚΤΡΟΠΑΡΑΓΩΓΑ ΖΕΥΓΗ ΕΦΕΔΡΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ

### 10.1 ΣΚΟΠΟΣ - ΧΡΗΣΗ

Τα ηλεκτροπαραγωγά ζεύγη (H/Z), τα οποία προβλέπονται να εγκατασταθούν στους οικίσκους των φρεατίων - αντλιοστασίων, θα είναι καινούρια, στιβαρής κατασκευής, εφεδρικής ισχύος έκαστο σύμφωνα με την τεχνική περιγραφή, κατάλληλα να λειτουργήσουν ως επικουρικές μονάδες παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας για την άμεση και αυτόματη ρευματοδότηση της εγκατάστασης των αντλιοστασίων στην περίπτωση, που σε ανύποπτο χρόνο υπάρξει πλήρης διακοπή ή ακαταλληλότητα του ρεύματος της ΔΕΗ, έστω και σε μια φάση του δικτύου αυτής. Έκαστο H/Z θα μπορεί να αναλαμβάνει τα φορτία της καταναλώσεως αμέσως και αυτόματα και θα αποδίδει την πλήρη ισχύ του για συνεχή λειτουργία.

### 10.2 ΘΕΣΗ

Έκαστο H/Z θα είναι σχεδιασμένο και κατασκευασμένο για να εγκατασταθεί και συνδεθεί από τον ανάδοχο και να λειτουργήσει εντός επαρκώς αεριζόμενου χώρου, του αντίστοιχου οικίσκου.

### 10.3 ΠΟΙΟΤΗΤΑ ΕΝΣΩΜΑΤΟΥΜΕΝΩΝ ΥΛΙΚΩΝ ΚΑΙ ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΣΕΙΣ

1. Όλα τα υλικά που πρόκειται να χρησιμοποιηθούν για την εκτέλεση του έργου θα πρέπει να είναι καινούργια και τυποποιημένα προϊόντα γνωστών κατασκευαστών που ασχολούνται κανονικά με την παραγωγή τέτοιων υλικών, χωρίς ελαττώματα. Τα υλικά πρέπει να έχουν τα τεχνικά χαρακτηριστικά που καθορίζονται στις προδιαγραφές και τις διαστάσεις βάρη κλπ, χαρακτηριστικά που προβλέπονται από τους κανονισμούς και τα αντίστοιχα πρότυπα.
2. Τα υλικά θα είναι προελεύσεως χώρας της Ευρωπαϊκής Ένωσης (EU) και θα έχουν σχεδιαστεί, κατασκευαστεί και δοκιμασθεί σύμφωνα με τους ισχύοντες Ευρωπαϊκούς κανονισμούς EN, τις σχετικές προδιαγραφές IEC και τα πρότυπα της χώρας προέλευσης, όπως ΕΛΟΤ, DIN, VDE, BS κλπ.
3. Έκαστο H/Z θα είναι κατασκευασμένο βάσει των οδηγιών (κανονισμών) ασφαλείας της Ε.Ε όπως προβλέπεται από το Π.Δ. 377/93 ΦΕΚ 160 και θα φέρει σήμανση CE ως πλήρες συγκρότημα με τον πίνακα ελέγχου και προστασίας. Θα συνοδεύεται υποχρεωτικά από την πρωτότυπη δήλωση πιστότητας του κατασκευαστή. Υπόδειγμα δήλωσης πρέπει να υποβάλλεται με την προσφορά κάθε προμηθευτή και από την οποία θα πρέπει να προκύπτει ότι ο δηλούμενος κατασκευαστικός οίκος είναι ο ίδιος με τον αναφερόμενο στο υπόδειγμα δήλωσης πιστότητας CE.

4. Ο προμηθευτής υποχρεούται με την προσφορά του να υποβάλει υπεύθυνη δήλωση στην οποία να δηλώνεται το εργοστάσιο κατασκευής του Η/Ζ και να βεβαιώνει ότι το Η/Ζ θα συνοδεύεται με την παραπάνω πρωτότυπη δήλωση πιστότητας CE του κατασκευαστή.
5. Η/Ζ το οποίο δεν θα συνοδεύεται με την ως άνω πρωτότυπη δήλωση πιστότητας του κατασκευαστή δεν θα παραληφθεί
6. Η κατασκευή του Η/Ζ θα είναι τυποποιημένο προϊόν εργοστασίου το οποίο πρέπει να έχει πιστοποιητικό διασφάλισης ποιότητας ISO 9001 για τον σχεδιασμό και την κατασκευή ηλεκτροπαραγωγών ζευγών. Επίσης το Η/Ζ πρέπει να έχει υποστεί επιτυχείς δοκιμές τύπου και σειράς και να συνοδεύεται από τα αντίστοιχα πιστοποιητικά.
7. Κάθε υλικό υπόκειται στην έγκριση της επίβλεψης της Υπηρεσίας, η οποία σε περίπτωση διαπίστωσης ότι αυτό δεν ανταποκρίνεται στις ανωτέρω απαιτήσεις ή ότι δεν είναι κατάλληλο, έχει το δικαίωμα απόρριψής του και αντικατάστασής του με άλλο κατάλληλο και καταλογισμού της σχετικής δαπάνης υλικού στον Ανάδοχο.

#### 10.4 ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ

1. Το ηλεκτροπαραγωγό ζεύγος (Η/Ζ) θα είναι καινούριο και αμεταχείριστο, στιβαρής κατασκευής, κατάλληλο να λειτουργήσει ως επικουρική μονάδα παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας για την άμεση και αυτόματη ρευματοδότηση των εγκαταστάσεων στην περίπτωση, που σε ανύποπτο χρόνο υπάρξει πλήρης διακοπή ή ακαταλληλότητα του ρεύματος της ΔΕΗ, έστω και σε μια φάση του δικτύου αυτής. Θα μπορεί να αναλάβει τα φορτία της κατανάλωσης αυτόματα και θα αποδίδει την πλήρη ισχύ του για συνεχή λειτουργία.
2. Το Η/Ζ θα εκτελεί μέσω του επιτηρητή τάσης μεγάλης ακρίβειας συνεχή έλεγχο της παροχής ΔΕΗ και, εφόσον και οι τρεις φάσεις αυτής έχουν κανονική τάση, θα καταλήγει στον πίνακα διανομής προς κατανάλωση. Σε περίπτωση διακοπής ή ακαταλληλότητας του ρεύματος της ΔΕΗ σε μία ή περισσότερες φάσεις θα ενεργοποιείται αυτόματα ειδικό ηλεκτρικό σύστημα, που θα διακόπτει τη ρευματοδότηση μέσω δικτύου ΔΕΗ και θα εκκινεί το Η/Ζ για να αναλάβει τα φορτία της κατανάλωσης.
3. Μετά την αποκατάσταση και των τριών φάσεων του δικτύου της ΔΕΗ στην κανονική τάση, θα διακόπτεται η ρευματοδότηση της εγκατάστασης από τη γεννήτρια και θα γίνεται αναμεταγωγή των φορτίων της κατανάλωσης στο δίκτυο της ΔΕΗ. Κατόπιν το Η/Ζ θα εργάζεται για μερικά λεπτά χωρίς φορτία για να αποψυχθούν τα κρίσιμα στοιχεία του και θα διακόπτεται η λειτουργία του αυτόματα για να παραμείνει τελικά σε επικουρική ετοιμότητα.
4. Στην περίπτωση μη επιτυχούς εκκίνησης, θα υπάρχει σύστημα δύο ακόμη αυτόματων επαναληπτικών προσπαθειών. Αν το Η/Ζ δεν εκκινήσει, τότε δίδεται σήμα ακουστικό και οπτικό προς ειδοποίηση του χειριστού για έλεγχο.



5. Θα υπάρχει δυνατότητα οι επαναληπτικές προσπάθειες εκκίνησης που αναφέρονται στην παράγραφο 4.4, να αυξηθούν πλέον των τριών, έως και επτά.

## 10.5 ΣΥΓΚΡΟΤΗΣΗ ΤΟΥ Η/Ζ

Το Η/Ζ θα είναι συμπαγούς κατασκευής με ενιαία μεταλλική βάση και θα αποτελεί αυτοτελή μονάδα πλήρη και έτοιμη για λειτουργία. Θα είναι παραγωγής ευφήμης γνωστού εργοστασίου, κατασκευασμένο και δοκιμασμένο σύμφωνα με αυστηρούς διεθνώς αναγνωρισμένους κανονισμούς και θα φέρει σήμανση C.E. (Ευρωπαϊκή Ένωση) βάσει της οδηγίας της Κομισιόν 73/23. Επίσης θα φέρει ενσωματωμένα τα παρακάτω μέρη και παρελκόμενα :

- ⇒ Τον πετρελαιοκινητήρα.
  - ✓ Το ψυγείο του πετρελαιοκινητήρα ειδικής σχεδιάσεως και κατασκευής για τροπικά κλίματα.
  - ⇒ Την ηλεκτρογεννήτρια.
  - ⇒ Τον ειδικό σύνδεσμο ζεύξεως και τον συνδεσμοθάλαμο
  - ⇒ Την ειδική χαλύβδινη συγκολλητή βάση με τα παρακάτω μέρη:
  - ✓ Κατάλληλα στηρίγματα απόσβεσης ταλαντώσεων που θα παρεμβάλλονται μεταξύ του συγκροτήματος κινητήρα /γεννήτρια και της βάσης, για ικανοποιητική λειτουργία και συμπεριφορά ως ευσταθές σύστημα σε τυχόν διαταραχές του δικτύου (απότομες ζεύξεις ή αποζεύξεις φορτίων, βραχυκυκλώματα).
  - ✓ Τη δεξαμενή καυσίμου με τα εξαρτήματα της ενσωματωμένη στο πλαίσιο του Η/Ζ
  - ✓ Τους συσσωρευτές με τους ακροδέκτες και τα καλώδιά τους
  - ⇒ Τον πίνακα ελέγχου και αυτοματισμού επί του Η/Ζ με τα παρακάτω μέρη:
  - ✓ Πεδίο ενδείξεων, λειτουργίας και αυτοματισμών και πεδίο προστασίας της γεννήτριας (επί του Η/Ζ).
  - ✓ Το επικουρικό σύστημα συντηρητικής φόρτισης συσσωρευτών μέσω ΔΕΗ.
  - ✓ Τους απαραίτητους διακόπτες, ακροδέκτες και τις ασφάλειες για τα κύρια και βοηθητικά κυκλώματα των συσκευών του Η/Ζ με τις απαιτούμενες καλωδιώσεις του πίνακα.
  - ⇒ Τον αποσιωπητήρα βιομηχανικού τύπου.
  - ⇒ Παρελκόμενα
- Το Η/Ζ θα συνοδεύεται με τα εξής παρελκόμενα:
- ✓ Ανεξάρτητο πεδίο ισχύος (μεταγωγής) επίτοιχο ή επιδαπέδιο αυτοστήριχτο
  - ✓ Βιβλιογραφία η οποία θα περιέχει τα παρακάτω:

- Πρωτότυπη δήλωση πιστότητας CE του κατασκευαστή.
- Πιστοποιητικό δοκιμών του εργοστασίου του Η/Ζ του κινητήρα και της γεννήτριας.
- Ηλεκτρολογικά σχέδια
- Εγχειρίδιο εγκατάστασης Η/Ζ στην Ελληνική γλώσσα
- Εγχειρίδιο λειτουργίας πίνακα ελέγχου Η/Ζ στην Ελληνική γλώσσα
- Εγχειρίδιο λειτουργίας κινητήρα
- Εγχειρίδιο λειτουργίας και σέρβις γεννήτριας

## 10.6 ΠΕΤΡΕΛΑΙΟΚΙΝΗΤΗΡΑΣ

### 10.6.1 Γενικά

Θα είναι βιομηχανικού τύπου, τετράχρονος, υδρόψυκτος, και θα φέρει χιτώνια ευκόλως αντικαθιστώμενα. Ο πετρελαιοκινητήρας θα είναι σχεδιασμένος και κατασκευασμένος σύμφωνα με διεθνώς αποδεκτά πρότυπα ποιότητας από το γνωστό εργοστάσιο, με επαρκή ισχύ για την περιστροφή της γεννήτριας σε πλήρες φορτίο και κατασκευασμένος για εφαρμογή σε ηλεκτροπαραγωγό ζεύγος (electropak).

### 10.6.2 Δυνατότητα ανάκτησης φορτίου (Start load delay)

Θα έχει το ελάχιστο δυνατότητα ανάκτησης του 70 % του φορτίου εντός 10 sec από εκκίνησης και το υπόλοιπο 30 % εντός 5 sec.

### 10.6.3 Ρυθμιστής στροφών (governor)

Ο ρυθμιστής στροφών θα είναι μηχανικού ή ηλεκτρονικού τύπου, μεγάλης ευαισθησίας κατάλληλος για τη διατήρηση των στροφών του κινητήρα σύμφωνα με τα πρότυπα BS 5514 Class A1 ή καλύτερο αυτής.

### 10.6.4 Σύστημα ψύξεως

Η ψύξη του κινητήρα θα γίνεται με γλυκό νερό, σε κύκλωμα κλειστής κυκλοφορίας μέσω αντλίας. Για την ψύξη του νερού, θα υπάρχει ειδικό βιομηχανικό κυψελωτό ψυγείο, κατάλληλο και για τροπικά κλίματα, ανεμιστήρας που θα κινείται από τον κινητήρα και ειδικός θερμοστάτης σε περίπτωση υπερθέρμανσης του νερού.

### 10.6.5 Σύστημα λίπανσης

Η λίπανση του κινητήρα θα γίνεται με εξαναγκασμένη κυκλοφορία του λαδιού λίπανσης μέσω γραναζωτής αντλίας εξοπλισμένης με ανακουφιστική βαλβίδα πίεσης. Το κύκλωμα λίπανσης θα είναι εφοδιασμένο με φίλτρο λαδιού με εύκολα αντικαθιστώμενο εσωτερικό στοιχείο. Το ψυγείο λαδιού θα ψύχεται με τη βοήθεια του κυκλοφορούντος γλυκού νερού, πριν από την

είσοδο του στο κύριο σώμα του κινητήρα, θα φέρει ένα μανόμετρο λαδιού, καθώς και πρεσοστατική βαλβίδα για το σύστημα προστασίας έναντι χαμηλής πίεσης του λιπαντελαίου.

#### **10.6.6 Σύστημα τροφοδοσίας καυσίμου**

Το σύστημα καυσίμου θα αποτελείται από την κύρια αντλία υψηλής πίεσης και τα ακροφύσια για την εισαγωγή του καυσίμου, τη βοηθητική αντλία προσαγωγής καυσίμου και επιπλέον χειροκίνητο μηχανισμό. Στην είσοδο της γραμμής καυσίμου θα υπάρχει φίλτρο, το οποίο θα φέρει εσωτερικά εύκολα αντικαθιστώμενο στοιχείο.

#### **10.6.7 Σύστημα συσσωρευτών**

Θα υπάρχει συστοιχία συσσωρευτών 12 ή 24 V DC βαρέως τύπου μολύβδου - οξέως επί της βάσεως του H/Z. Θα αποσκοπεί στην αυτόματη εκκίνηση μέσω του ηλεκτρικού εκκινητή (μίζας) μετά την διακοπή ή παρατεταμένη βύθιση της τάσης και θα έχει χωρητικότητα ικανή για επανειλημμένες εκκινήσεις του H/Z. Θα αποτελείται από εναλλακτήρα ενισχυμένου τύπου με ειδικό μετασχηματιστή συνεχούς ρεύματος. Η συστοιχία θα συνοδεύεται από τα απαραίτητα καλώδια σύνδεσης και τους ακροδέκτες, ενώ θα υπάρχει εναλλακτικά και σύστημα επικουρικής συντηρητικής φόρτισης από τη ΔΕΗ.

#### **10.6.8 Φίλτρο αέρος**

Στο σωλήνα αναρρόφησης αέρα θα είναι τοποθετημένο ενισχυμένο φίλτρο συγκρατήσεως σκόνης ξηρού τύπου, με ευκόλως αντικαθιστώμενο στοιχείο.

#### **10.6.9 Σύστημα ελέγχου και προστασίας**

Θα υπάρχει πλήρες σύστημα ελέγχου με τη βοήθεια ηλεκτρικού πηνίου που προκαλεί την αυτόματη διακοπή της λειτουργίας του κινητήρα (μέσω τυπωμένου κυκλώματος) μαζί με τις απαραίτητες σημάνσεις για τις εξής περιπτώσεις :

- α. Διακοπή σε περίπτωση πτώσεως της πίεσης λαδιού.
- β. Διακοπή λόγω υψηλής θερμοκρασίας.
- γ. Διακοπή λόγω υπερστροφίας
- δ. Διακοπή λόγω χαμηλής στάθμης ψυκτικού υγρού

#### **10.6.10 Σύστημα εκκεντροφόρου**

Ο εκκεντροφόρος άξονας θα έχει έκκεντρα από σκληρό χάλυβα με ειδική επεξεργασία. Η μετάδοση της κίνησης από τον στροφαλοφόρο άξονα στον εκκεντροφόρο θα γίνεται με οδοντωτούς τροχούς. Κάθε έμβολο του κινητήρα θα φέρει δύο ελατήρια συμπίεσης και ένα ειδικής κατασκευής ελαίου, με εσωτερικό ειδικό σπειροειδές ελατήριο καθ'όλον το μήκος της εσωτερικής περιφέρειας. Τα έδρανα της βάσης και του διωστήρα δεν θα επιδέχονται επισκευής, αλλά θα αντικαθίστανται. Η διαμόρφωση του σώματος του κινητήρα θα είναι ευχερής και άνετη για επιθεώρηση και εξαγωγή διαφόρων τμημάτων αυτού και όλα τα κινούμενα μέρη του θα καλύπτονται από μεταλλικά πλέγματα για προστασία.

**10.6.11 Σύστημα στροφαλοφόρου**

Ο στροφαλοφόρος άξονας με όλες τις μάζες που φέρονται επ' αυτού, καθώς και η επέκτασή του, δηλαδή ο άξονας της γεννήτριας με τις περιστρεφόμενες μάζες θα αποτελούν ελαστικό σύστημα ζυγοσταθμισμένο δυναμικά, ώστε το παραγόμενο ρεύμα να είναι απαλλαγμένο από ταλαντώσεις.

**10.6.12 Σύστημα απαγωγής καυσαερίων**

Η απαγωγή των καυσαερίων από τον κινητήρα θα γίνεται μέσω ειδικού βιομηχανικού τύπου σιγαστήρα και μέσω καταλλήλου διατομής σωληνώσεων.

**10.6.13 Σύστημα προθερμάνσεως νερού**

Τα Η/Ζ θα είναι εφοδιασμένα με προθερμαντήρες νερού κατάλληλης ισχύος, οι οποίοι θα τροφοδοτούνται με 220V μέσω του πίνακα ελέγχου των Η/Ζ. Οι προθερμαντήρες θα διατηρούν το νερό ψύξεως σε κατάλληλη θερμοκρασία ώστε να είναι δυνατή η άμεση και χωρίς προβλήματα εκκίνηση του Η/Ζ υπό δυσμενής καιρικές συνθήκες.

**10.7 ΓΕΝΝΗΤΡΙΑ**

Η γεννήτρια είναι θα σχεδιασμένη και κατασκευασμένη από γνωστό Ευρωπαϊκό εργοστάσιο, σύμφωνα με τα διεθνή πρότυπα IEC 34-1, ISO 8528-3, BS5000 -Part 3, VDE0530, UTE 5100, NEMA MG1-22, CEMA, CSA 22.2 και AS1359. Η γεννήτρια είναι σύγχρονη, ηλεκτρονικού τύπου, αυτορρυθμιζόμενη, αυτοδιεγερόμενη, με ηλεκτρονική διέγερση στον ίδιο άξονα. Θα είναι χωρίς ψήκτρες (brushless) με πλήρως αλληλοσυνδεδεμένα αποσβεστικά τυλίγματα.

**Τα κύρια στοιχεία της γεννήτριας είναι :**

Φάσεις, τάση εξόδου	3 φάσεων 400/230V
Ισχύς	20/40 KVA αντίστοιχα
Κλάση	H
Συντελεστής ισχύος	συνφ 0,8
Στροφές / περίοδοι	1500 rpm / 50 Hz
Παραμόρφωση κυματοειδούς καμπύλης	THD μικρότερη 1,8 χωρίς φορτίο
Τηλεφωνικές παρεμβολές	THF μικρότερες του 2%

Η γεννήτρια θα πρέπει να αντέχει σε υπερφόρτωση κατά VDE 530 με τον ίδιο συντελεστή ισχύος και κανονική τάση. Ο βαθμός απόδοσης της γεννήτριας για συνφ = 0,8 είναι 85 %.

Η παρεμβολή στη ραδιοφωνική μετάδοση θα πρέπει να διατηρείται στο ελάχιστο σύμφωνα με τα πρότυπα BS800 και VDE κλάση G και N.

Η προστασία της γεννήτριας θα είναι IP 22 κατάλληλη για βιομηχανική χρήση, κλειστού τύπου με προφύλαξη έναντι σταζόντων υδάτων και καλυμμένα ανοίγματα στα άκρα της για τον αυτοαερισμό, Το κιβώτιο των ακροδεκτών τοποθετημένο στη γεννήτρια με εύκολη πρόσβαση, είναι μεταλλικό, στεγανό, σύμφωνα με το πρότυπο IP44.

Η συνδεσμολογία των τυλιγμάτων θα είναι κατά αστέρα με τον ουδέτερο απευθείας γειωμένο.

Ο ρότορας της γεννήτριας θα είναι δυναμικά ζυγοσταθμισμένος και ελεύθερος από δονήσεις. Περιστρέφεται μέσω του εμπρόσθιου εδράνου και αυτολιπαινόμενου τριβέως μεγάλης διάρκειας ζωής, κλειστού τύπου, που βρίσκεται στο εμπρόσθιο μέρος της γεννήτριας (single bearing type)

Η διέγερση θα επιτυγχάνεται μέσω ανορθωτικής γέφυρας που περιλαμβάνει 6 διόδους και διάταξη προστασίας, μέσω VARISTOR, έναντι αιφνίδιων υπερεντάσεων και υπερτάσεων. Η τάση εξόδου της γεννήτριας αυτορυθμίζεται μέσω ηλεκτρονικού αυτόματου ρυθμιστού τάσης (AVR). Ο αυτόματος ρυθμιστής τάσης διαθέτει ενσωματωμένη διάταξη προστασίας έναντι παρατεταμένης υπερδιέγερσης που είναι πιθανόν να οφείλεται σε εσωτερική ή εξωτερική αιτία. Η διάταξη προστασίας αποδιηγείρει την γεννήτρια μέσα από ένα ελάχιστο χρονικό διάστημα 5 sec.

Η γεννήτρια θα φέρει σε θέση εύκολα επιθεωρούμενη, τον αυτόματο ηλεκτρονικό και πλήρως στεγανό ρυθμιστή τάσεως (AVR) με δυνατότητα σταθεροποίησης της τάσης εντός περιοχής  $\pm 10\%$  της ονομαστικής τιμής σε οποιαδήποτε μεταβολή του φορτίου και του συντελεστή ισχύος από 0,8 έως 1 συμπεριλαμβανομένης και της μεταβολής των στροφών.

## 10.8 ΖΕΥΞΗ - ΑΝΤΙΚΡΑΔΑΣΜΙΚΗ ΒΑΣΗ

### 10.8.1 Βάση

Το συγκρότημα πετρελαιοκινητήρα θα εδράζεται σε χαλύβδινη συγκολλητή βάση βαρέως τύπου κατασκευασμένη από χαλύβδινες διατομές.

### 10.8.2 Ζεύξη

Ο πετρελαιοκινητήρας και η γεννήτρια θα είναι απ' ευθείας συνδεδεμένα (ομοαξονικά) με χελώνα προσαρμογής για τη αποφυγή απευθυγραμμίσεως μετά από μακράν χρήση. Ο άξονας της γεννήτριας θα συνδέεται με τον σφόνδυλο του κινητήρα ομοαξονικά μέσω ελαστικού συνδέσμου ειδικής κατασκευής, ώστε να μην υπάρχουν βλαβερές ταλαντώσεις στο συγκρότημα. Γενικά η μετάδοση της κίνησης θα αποτελεί ένα ενιαίο σύνολο, αθόρυβο, ευέλικτο, ισχυρό και απαλλαγμένο πλήρως από βλαβερές ταλαντώσεις και κρίσιμα σημεία, έτσι ώστε η ανομοιομορφία του συγκροτήματος να είναι ελάχιστη και το παραγόμενο ηλεκτρικό ρεύμα σταθερής συχνότητας.

### 10.8.3 Αντικραδασμικές βάσεις

Αντικραδασμικές βάσεις θα παρεμβάλλονται μεταξύ του πλαισίου και των στηριγμάτων κινητήρα / γεννήτριας που θα εξασφαλίζουν την πλήρη απομόνωση των κραδασμών των περιστρεφόμενων μερών.

### 10.8.4 Προφυλακτήρες ασφάλειας

Ειδικό πλέγμα προστασίας κατά δυστυχημάτων θα περιβάλλει τον ανεμιστήρα, τις τροχαλίες ανεμιστήρα και τον εναλλακτήρα φορτίσεως συσσωρευτών. Επίσης ειδικός προφυλακτήρας θα τοποθετηθεί στο ψυγείο για την προστασία της κυψέλης από χτυπήματα.

### 10.8.5 Δεξαμενή καυσίμου

Στο πλαίσιο του Η/Ζ θα υπάρχει δεξαμενή και θα περιλαμβάνει όλα τα απαραίτητα εξαρτήματα, όπως: πώμα πλήρωσεως αναπνευστήρα, πλέγμα διηθήσεως, σωληνώσεις τροφοδοτήσεως και επιστροφής καυσίμου προς τον κινητήρα, πώμα εκκενώσεως και ενδεικτικό περιεχομένου καυσίμου.

## 10.9 ΠΙΝΑΚΑΣ ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΟΥ ΚΑΙ ΕΛΕΓΧΟΥ

(Αυτόματος ΔΕΗ - Η/Ζ).

Ο πίνακας αυτοματισμού και ελέγχου θα επιτρέπει την αυτόματη εκκίνηση του Η/Ζ και θα διατίθεται σε δύο πεδία:

- α. Πεδίο ενδείξεων και αυτοματισμών, το οποίο θα είναι συνδεδεμένο και στηριγμένο επί της ενιαίας βάσης του Η/Ζ και το οποίο θα περιλαμβάνει και το circuit breaker.
- β. Πεδίο μεταγωγής (ισχύος) επιτοίχιο ή επιδαπέδιο.

### 10.9.1 Πεδίο Ενδείξεων Ελέγχου & Αυτοματισμών

Ο παραπάνω πίνακας θα είναι ερμάριο κλειστού τύπου, ισχυρής μεταλλικής κατασκευής και ειδικής βαφής, επισκέψιμος από εμπρός. Ο ως άνω πίνακας θα είναι τοποθετημένος στο πλαίσιο του Η/Ζ και θα περιλαμβάνει τα κάτωθι όργανα, εξαρτήματα και συσκευές :

#### 10.9.1.1 Όργανα ελέγχου

- Τρία αμπερόμετρα
- Ένα θερμόμετρο για την μέτρηση της θερμοκρασίας νερού
- Ένα μανόμετρο για την μέτρηση της πίεσης του ελαίου λίπανσης

#### 10.9.1.2 Συστήματα και διατάξεις ελέγχου λειτουργίας και αυτοματισμού

Για τον έλεγχο, την επιτήρηση και τον αυτοματισμό της λειτουργίας του Η/Ζ, ο πίνακας είναι εξοπλισμένος με το electronic control unit (ECU) (ηλεκτρονική κάρτα) και ψηφιακή οθόνη (digital display) όπου θα καταγράφονται οι παρακάτω ψηφιακές ενδείξεις :

- Ένδειξη τάσης γεννήτριας (Volt)
- Ένδειξη συχνότητας (Hz)
- Ένδειξη ωρών λειτουργίας
- Ένδειξη τάσης μπαταριών (Volt DC)

#### 10.9.1.3 Συσκευές προστασίας και Alarm

Θα υπάρχει η δυνατότητα αυτόματης κράτησης του κινητήρα στις κάτωθι περιπτώσεις κινδύνου

- Υψηλή θερμοκρασία νερού
- Χαμηλή πίεση λαδιού

- Υπερστροφία του κινητήρα
- Χαμηλή στάθμη ψυκτικού υγρού

Προς έμφαση των παραπάνω φαινομένων θα ενεργοποιούνται ηχητικές και οπτικές σημάνσεις.

#### 10.9.1.4 Ενδεικτικές λυχνίες

- Δύο ενδεικτικές λυχνίες για την ένδειξη της παροχής ρεύματος, από κεντρική παροχή ή H/Z.
- Ενδεικτική λυχνία σήμανσης αποτυχίας εκκίνησης.
- Ενδεικτικές λυχνίες βλαβών
  - a) Χαμηλής πίεσης λαδιού
  - b) Υψηλής θερμοκρασίας νερού
- Ενδεικτική λυχνία κατάστασης μπαταρίας
- Ενδεικτική λυχνία επιλογής θέσεως λειτουργίας, reset, χειροκίνητη, αυτόματη, δοκιμαστική.
- Ενδεικτική λυχνία επιλογής ψηφιακής απεικόνισης μετρήσεων, Volt, Hertz, Volt μπαταρίας, ωρών λειτουργίας.
- Ενδεικτική λυχνία H/Z υπό φορτίο.
- Ενδεικτική λυχνία alarm ενεργοποιημένο.

#### 10.9.1.5 Θέσεις επιλογής λειτουργίας

- Αυτόματο
  - Χειροκίνητο
  - Δοκιμή
  - Reset
  - Επιλογέας ψηφιακής απεικόνισης μετρήσεων
- ✓ Ένα τριφασικό επιτηρητή τάσεως της κεντρικής παροχής, μεγάλης ακρίβειας, ο οποίος θα επιτηρεί τις τρεις φάσεις της κεντρικής παροχής και αν μειωθεί η τάση κάτω ορισμένων ορίων, έστω και στη μια φάση, θα δίνεται εντολή μέσω του επιτηρητή να εκκινήσει το H/Z και να συνδέσει τους καταναλωτές στο δίκτυο της γεννήτριας.
- ✓ Επικουρικό σύστημα συντηρητικής φόρτισης των συσσωρευτών από το ρεύμα της κεντρικής παροχής (ΔΕΗ).
- ✓ Όλους τους απαραίτητους χρονοδιακόπτες, βοηθητικές ασφάλειες, ακροδέκτες για τα κύρια και βοηθητικά κυκλώματα με τις απαιτούμενες καλωδιώσεις του πίνακα, συστήματα επιβράδυνσης εκκίνησης και διακοπής του κινητήρα και σύστημα επιβράδυνσης της σύνδεσης των καταναλωτών από την γεννήτρια μετά την επαναφορά της τάσης της κεντρικής παροχής.
- ✓ Πλεξούδες συνεχούς και εναλλασσόμενου ρεύματος πλήρεις εντός σωλήνων (πλεξούδες DC και AC). Οι πλεξούδες του κινητήρα και του εναλλακτήρα θα συνδέονται με τον πίνακα μέσω βιομηχανικού τύπου συνδετήρα πολλαπλών ακροδεκτών, έτσι ώστε να επιτρέπεται ο γρήγορος εντοπισμός βλάβης και η εύκολη σύνδεση.

- ✓ Προστασία Γεννήτριας (Circuit Breaker)  
Στο πεδίο ενδείξεων θα βρίσκεται και ο αυτόματος τετραπολικός διακόπτης (circuit breaker) ίσης ισχύος με το H/Z, με θερμικά και μαγνητικά στοιχεία για την προστασία της γεννήτριας από υπερφόρτωση και βραχυκύκλωμα.

## 10.10 Πεδίο Μεταγωγής - Ισχύος

Ανεξάρτητο μεταλλικό επίτοιχο ή επιδαπέδιο ερμάριο κλειστού τύπου επισκέψιμο από εμπρός, που θα περιλαμβάνει :

Δύο αυτόματους τετραπολικούς διακόπτες φορτίου (ρελέ) γνωστού ευρωπαϊκού εργοστασίου ίσης ισχύος με την ισχύ του H/Z με τις κατάλληλες βοηθητικές επαφές για το δίκτυο της κεντρικής παροχής και της γεννήτριας.

Σύστημα ηλεκτρικής και μηχανικής μανδάλωσης των δύο ως άνω αυτομάτων διακοπών του συστήματος μεταγωγής για τον αποκλεισμό της ταυτόχρονης ρευματοδότησης των εγκαταστάσεων από την κεντρική παροχή και του H/Z.

Λυχνίες ενδεικτικές παροχής ρεύματος από το δίκτυο κεντρικής παροχής ή από H/Z.

Καλώδια με τους ακροδέκτες τους για τη σύνδεση του πεδίου ενδείξεων με το πεδίο ισχύος με την κατάλληλη αρίθμηση για την σωστή σύνδεση στις αντίστοιχες θέσεις στα δύο πεδία.

## 10.11 ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΠΟΥ ΘΑ ΥΠΟΒΑΛΕΙ Ο ΑΝΑΔΟΧΟΣ ΣΤΗΝ ΕΠΙΒΛΕΠΟΥΣΑ ΥΠΗΡΕΣΙΑ

- Ο ανάδοχος υποχρεούται να υποβάλει στην Υπηρεσία Επίβλεψης του έργου, πριν την προμήθεια και εγκατάσταση του H/Z, φύλλο συμμόρφωσης με την παρούσα τεχνική περιγραφή. Τα τεχνικά χαρακτηριστικά και οι αναφορές θα πρέπει να τεκμηριώνονται με τα αντίστοιχα τεχνικά φυλλάδια. Όπου υπάρχουν αποκλίσεις σε σχέση με την τεχνική προδιαγραφή θα πρέπει να σημειώνονται στο φύλλο συμμόρφωσης.
- Ηλεκτρολογικά σχέδια των πινάκων μεταγωγής και ελέγχου ώστε να διαπιστώνεται εύκολα αν συμφωνεί η προσφορά με την Τεχνική Προδιαγραφή και αν προσφέρει τεχνικά πλεονεκτήματα
- Ηλεκτρολογικά σχέδια συνδέσεως των πινάκων με το H/Z.
- Τεχνικά φυλλάδια των υλικών που προσφέρει.
- Φυλλάδια των κατασκευαστών των διαφόρων τμημάτων του υλικού, ώστε να διαπιστώνεται η ακρίβεια των στοιχείων.
- Το H/Z θα παραδοθεί οπωσδήποτε με εγχειρίδια χειρισμών, OPERATORS MANUAL των κατασκευαστών των κινητήρων και των γεννητριών και ηλεκτρολογικά σχέδια των πινάκων.
- Με ποινή απόρριψης του H/Z και πριν την προμήθεια και προσκόμισή του στον τόπο του έργου, θα υπάρχει και σχετική υπεύθυνη δήλωση του αναδόχου που θα δηλώνει τα παρακάτω:
- Τον κατασκευαστικό οίκο του H/Z με τα πλήρη στοιχεία αυτού.



- Ότι το Η/Ζ θα συνοδεύεται με την πρωτότυπη δήλωση πιστότητας CE (declaration of conformity) του κατασκευαστή. Υπόδειγμα δήλωσης CE να υποβάλλεται με την προσφορά ως παράγραφοι 3.3 και 3.4.
- Ότι τα υποβληθέντα τεχνικά στοιχεία και φυλλάδια είναι αληθή.

## 10.12 ΕΓΓΥΗΣΕΙΣ

Ο ανάδοχος θα εγγυηθεί την καλή λειτουργία των Η/Ζ για ένα τουλάχιστον έτος.

Στον κύριο του έργου και πριν την προμήθεια του Η/Ζ, θα δίνεται απαραίτητα μια περιγραφή των όρων της εγγύησης που θα συνοδεύουν το μηχάνημα. Ιδιαίτερα ενδιαφέρουν :

Τι περιλαμβάνει (υλικά, εργασίες κλπ).

Ποιες περιπτώσεις δεν εμπίπτουν στην εγγύηση.

Ο χρόνος άφιξης του τεχνικού του προμηθευτή σε περίπτωση αναγγελίας βλάβης κατά το χρονικό διάστημα εγγύησης.

Ο μέγιστος χρόνος μη λειτουργίας του μηχανήματος λόγω βλαβών (DOWN TIME) σε όλη τη διάρκεια του χρόνου εγγύησης.

Για κάθε μέρα υπέρβασης του παραπάνω ορίου DOWN TIME θα επεκτείνεται το χρονικό διάστημα της εγγύησης κατά 20 ημέρες.

## 10.13 ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ - ΕΠΙΣΚΕΥΕΣ – ΑΝΤΑΛΛΑΚΤΙΚΑ

Ο ανάδοχος του έργου θα πρέπει να υποβάλλει στον κύριο του έργου υπεύθυνες δηλώσεις για τα παρακάτω :

- Ότι ο προμηθευτής αναλαμβάνει να εκπαιδεύσει τεχνικό που θα υποδείξει ο κύριος του έργου στη συντήρηση και τις επισκευές του μηχανήματος, θα δηλώνεται υπεύθυνα ο τόπος και η χρονική διάρκεια αυτής της εκπαίδευσης καθώς και το πως θα καλυφθούν τα έξοδα της (έξοδα μεταβίβασης - επιστροφής – διαμονής- δίδακτρα κ.λ.π.).
- Ότι ο προμηθευτής διαθέτει οργανωμένο συνεργείο SERVICE και μπορεί να αναλάβει με σύμβαση την πλήρη τεχνική κάλυψη του μηχανήματος (μετά την λήξη χρόνου εγγύησης).
- Ότι θα διαθέτει πλήρες και επαρκές απόθεμα ανταλλακτικών στον Ελληνικό χώρο, για κάλυψη τουλάχιστον 10 χρόνων και θα τα χορηγεί στον κύριο του έργου όταν του ζητηθούν, ανεξάρτητα με τον φορέα συντήρησης του μηχανήματος.

## 1. ΑΞΙΟΠΙΣΤΙΑ ΥΛΙΚΟΥ

- Κατά την υποβολή των δικαιολογητικών από τον ανάδοχο και πριν την προμήθεια του Η/Ζ, θα πρέπει να σημειωθεί ότι θα προτιμηθεί αξιόπιστο υλικό, δηλ. υλικό που θα εγγυάται την καλή λειτουργία και παράλληλα θα έχει μικρές απαιτήσεις εξόδων

εγκαταστάσεως, συντηρήσεως και μεγάλη αντοχή, και επί πλέον θα φέρει τη σήμανση του κατασκευαστή στο συγκρότημα του Η/Ζ (Μηχανή - γεννήτρια - πίνακας αυτοματισμού), της Ε.Ε (CE) και θα συνοδεύεται με πιστοποιητικό δοκιμών του κατασκευαστή.

- Θα ληφθούν ευνοϊκά υπόψη στοιχεία που θα υποβληθούν από τον ανάδοχο και θα αποδεικνύουν την πείρα του προμηθευτή.
- Η Υπηρεσία διατηρεί το δικαίωμα να ζητήσει πιστοποιητικά ή διευκρινήσεις τόσο από τον προμηθευτή, όσο και από τον ανάδοχο.

## 11 ΦΩΤΙΣΤΙΚΟ ΣΩΜΑ ΦΘΟΡΙΣΜΟΥ

### 11.1 ΓΕΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ

**Ορθογώνιο φωτιστικό σώμα οροφής 1,20x0,30 m, κατάλληλο για 2 λαμπτήρες φθορισμού 36 W** , ορατό, με μεταλλική σκάφη, στεγανό .

### 11.2 ΜΕΤΑΛΛΙΚΗ ΣΚΑΦΗ

Η μεταλλική σκάφη θα έχει διαστάσεις σύμφωνα με τα παραπάνω και βάθος περίπου 100 mm. Η κατασκευή της θα γίνει από λαμαρίνα DKP πάχους τουλάχιστον 0,6 mm με τις κατάλληλες νευρώσεις.

Στα πλάγια ή πίσω από τους λαμπτήρες, θα διαμορφωθεί κατάλληλη θέση, για την τοποθέτηση των ηλεκτρονικών οργάνων έναυσης και των συρματώσεων, που θα καλυφθεί από λαμαρίνα της ίδιας ποιότητας, έτσι ώστε το εσωτερικό του φωτιστικού να αποτελεί μία ενιαία επιφάνεια ανάκλασης που θα είναι απαλλαγμένη από εξαρτήματα. Όλα τα μεταλλικά μέρη του φωτιστικού θα υποστούν ειδική αντιδιαβρωτική κατεργασία και βαφή.

### 11.3 ΟΡΓΑΝΑ ΑΦΗΣ

Το φωτιστικό σώμα θα εφοδιαστεί με όλα τα όργανα αφής που αναφέρονται στη σχετική προδιαγραφή .

### 11.4 ΛΟΙΠΕΣ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ

Τα διάφορα μέρη του φωτιστικού θα πληρούν επίσης και την προδιαγραφή «ΓΕΝΙΚΕΣ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΦΩΤΙΣΤΙΚΩΝ ΣΩΜΑΤΩΝ ΕΣΩΤΕΡΙΚΟΥ ΦΩΤΙΣΜΟΥ».

### 11.5 ΛΑΜΠΤΗΡΕΣ ΦΘΟΡΙΣΜΟΥ

Λαμπτήρες φθορισμού σε DELUXE αποχρώσεις του λευκού. Λειτουργούν με στραγγαλιστικό πηνίο και εκκινήτη (STARTER).

Οι λαμπτήρες φθορισμού θα έχουν διάρκεια ζωής τουλάχιστον 7.000 ωρών λειτουργίας .

Προβλέπονται λαμπτήρες φθορισμού μιας απόχρωσης με τα παρακάτω τεχνικά χαρακτηριστικά

- ◆ Βαθμός χρωματικής απόδοσης : 83
- ◆ Θερμοκρασία χρώματος : 3300 - 5500 K
- ◆ Ισχύς : 36W
- ◆ Μήκος : 1,30

- ◆ Φωτεινή Ροή : 2900
- ◆ Ενδεικτικός τύπος : PHILIPS TLD

## 11.6 ΟΡΓΑΝΑ ΑΦΗΣ ΛΑΜΠΤΗΡΩΝ ΦΘΟΡΙΣΜΟΥ

### ΓΕΝΙΚΑ

Τα φωτιστικά σώματα με λαμπτήρες φθορισμού , θα έχουν ηλεκτρονικά όργανα αφής

## 12 ΠΡΟΒΟΛΕΑΣ ΕΞΩΤΕΡΙΚΟΥ ΧΩΡΟΥ

Ο προβολέας θα είναι κατάλληλος για υπαίθρια τοποθέτηση, ισχυρής κατασκευής, ευρείας φωτεινής δέσμης και κατάλληλος για λαμπτήρες ατμών Νατρίου Υ.Π.

Το κέλυφος του θα είναι κατασκευασμένο από χαλυβδόφυλλο εμαγιέ χρώματος λευκού εσωτερικά και μαύρο εξωτερικά.

Το κάλυμμα θα είναι από διαφανές γυαλί pyrex και θα στεγανώνει στο κέλυφος μέσω στεφάνης από ελαστικό neoprene.

Η στεφάνη πρέπει να είναι ανθεκτική στις διαβρώσεις και την υψηλή θερμοκρασία που αναπτύσσεται και να εξασφαλίζει τέλεια στεγανότητα βαθμού IP 54.

Ο προβολέας θα είναι κατάλληλος να δεχθεί λαμπτήρα ατμών Νατρίου Υ.Π. ισχύος, σύμφωνα με την Τεχνική Περιγραφή της Μελέτης.

Η συνδεσμολογία των διαφόρων ηλεκτρικών οργάνων θα πραγματοποιείται με εύκαμπτους αγωγούς κατάλληλους για υψηλές θερμοκρασίες.

Το στραγγαλιστικό πηνίο θα είναι κατάλληλο για τον λαμπτήρα που προορίζεται τάσης 220 V συχνότητας 50 Hz και οι απώλειές του δεν θα ξεπερνούν το 10% της ονομαστικής ισχύος του λαμπτήρα. Θα είναι τοποθετημένο σε μεταλλική θήκη η οποία θα πληρωθεί με πολυεστερική ρητίνη υπό πίεση.

Ο πυκνωτής θα είναι κατάλληλος για χρήση σε συνδυασμό με το στραγγαλιστικό πηνίο, μεγέθους ικανού να εξασφαλίζει συντελεστή ισχύος τουλάχιστον 0,85.

Ο εναυστήρας θα είναι ηλεκτρονικός και θα πρέπει να εξασφαλίζει την κατάλληλη υψηλή τάση για την έναυση του λαμπτήρα. Οι αγωγοί από τον ηλεκτρονικό εναυστήρα θα πρέπει να είναι ανθεκτικοί στην τάση έναυσης. Η λυχνιολαβή θα είναι πορσελάνη τύπου E-40 και θα επιδέχεται ρύθμιση ύψους.

Όλα τα ηλεκτρικά όργανα αφής και λειτουργία του φωτιστικού σώματος θα είναι αντιδιαβρωτικής κατασκευής, κατάλληλα για τοποθέτηση μέσα στο φωτιστικό σώμα ανθεκτικά σε θερμοκρασίες μέχρι 80° C ανεπηρέαστο από τις κλιματολογικές ή λοιπές συνθήκες του περιβάλλοντος. Θα είναι δε επίσης εξασφαλισμένη η μεταξύ τους συνεργασία.

Τέλος ο προβολέας θα φέρει μεταλλικό στέλεχος για τη στήριξή του και την οριζόντια και κατακόρυφη ρύθμισή του.

ΜΥΤΙΛΗΝΗ ΜΑΙΟΣ 2014  
- Ο -  
ΜΕΛΕΤΗΤΗΣ

ΕΛΕΓΧΘΗΚΕ  
- Ο -  
ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ

Η ΠΡΟΙΣΤΑΜΕΝΗ  
ΥΔΡΑΥΛΙΚΩΝ & ΕΓΓΕΙΟΒΕΛΤΙΩΤΙΚΩΝ ΕΡΓΩΝ  
Τ.Υ.Δ.Λ.

ΒΑΒΑΛΙΑΡΟΣ ΣΤΥΛΙΑΝΟΣ

ΣΕΝΤΑΣ  
ΕΡΜΟΛΑΟΣ  
ΜΗΧ/ΚΟΣ  
ΜΗΧ/ΚΟΣ Π.Ε.

ΜΑΡΙΑ ΠΙΑΛΛΕ  
ΠΟΛΙΤΙΚΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ

ΘΕΩΡΗΘΗΚΕ  
Η ΠΡΟΙΣΤΑΜΕΝΗ  
ΔΝΣΗΣ ΤΥΔΛ

ΜΑΡΙΑΝΘΗ ΣΤΥΛΙΑΝΙΔΟΥ