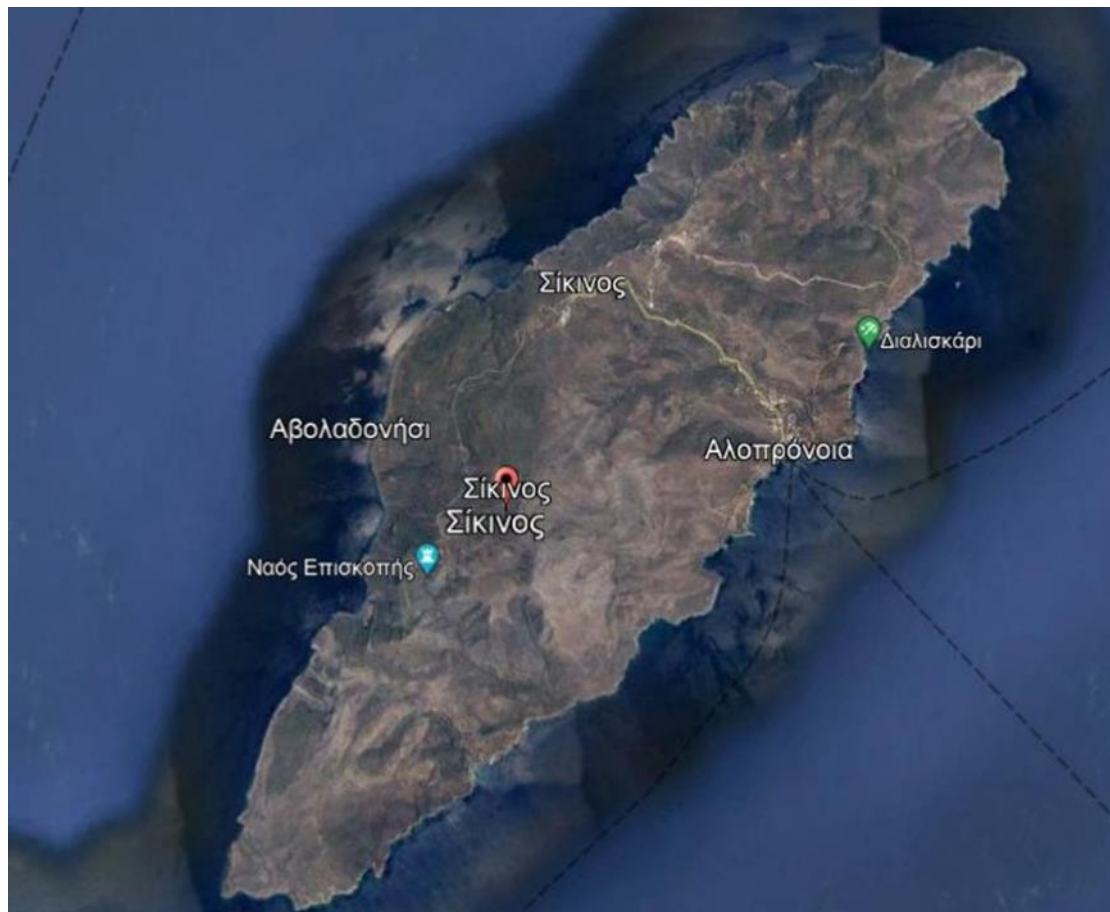


## ΤΕΧΝΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ



## ΝΗΣΟΣ: ΣΙΚΙΝΟΣ

ΝΗΣΟΣ: ΣΙΚΙΝΟΥ

ΜΕΛΕΤΗ: «ΕΛΕΓΧΟΣ ΘΕΩΡΗΣΗ ΚΑΙ ΕΠΙΚΑΙΡΟΠΟΙΗΣΗ ΤΩΝ ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΩΝ ΜΕΛΕΤΩΝ  
ΤΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ ΥΔΡΕΥΣΗΣ ΚΑΙ ΤΩΝ ΤΕΥΧΩΝ ΔΗΜΟΠΡΑΤΗΣΗΣ»

## Πίνακας περιεχομένων

Τεχνικές προδιαγραφές.....	8
1. Γενικά.....	8
2. Γενικές Εκσκαφές Τεχνικών Έργων.....	9
Αντικείμενο.....	9
Πληρωμή.....	9
2.1 Επίχωση Σκαμμάτων .....	10
Αντικείμενο.....	10
Εφαρμοστέες προδιαγραφές.....	10
Πληρωμή.....	10
3. Μεταλλικές Δεξαμενές Κατάλληλες Για Πόσιμο Νερό.....	10
Αντικείμενο.....	10
Εφαρμοστέες προδιαγραφές.....	10
Πληρωμή.....	12
Πληρωμή.....	13
3.2 Φρεάτια Εκκένωσης .....	13
Αντικείμενο.....	13
Εργασίες που θα εκτελεσθούν - Τεχνικές Προδιαγραφές που ισχύουν .....	13
Επιμέτρηση και Πληρωμή .....	14
4. Πιεστικά Συγκροτήματα Με 2 Έως 4 Αντλίες, Με Ενσωματωμένο Inverter Στην Κάθε Μια 15	
Αντικείμενο.....	15
Εφαρμοστέες προδιαγραφές.....	15
Περιγραφή ηλεκτρονικού πίνακα .....	16
Αυτόματη ή ρυθμιζόμενη εναλλαγή αντλιών.....	17
Επιπλέον λειτουργίες .....	17
Αρχή Λειτουργίας Πιεστικού Συγκροτήματος .....	18
Τηρούμενα πρότυπα .....	18
Πληρωμή.....	19
5. Σωλήνων Πίεσης Πολυαιθυλενίου Υψηλής Πυκνότητας (Hdpe) Και Εξαρτημάτων Ρε .. 20	
5.1 Γενικά.....	20
Διεθνή πρότυπα .....	20
Πρώτη Ύλη .....	20
5.2 Σωλήνες .....	21
Εργαστήριο ελέγχων .....	25
Μήκη σωλήνων .....	25

Συσκευασία σωλήνων .....	25
Σήμανση σωλήνων .....	26
Εξαρτήματα πολυαιθυλενίου .....	26
Διαδικασία συγκόλλησης αγωγών PE Περιγραφή εργασίας συγκόλλησης.....	27
Έλεγχος συγκολλήσεων και δοκιμών .....	28
Έλεγχος αντοχής .....	29
Έλεγχος στεγανότητας.....	29
Πιστοποιητικό ελέγχου.....	29
<b>ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ .....</b>	<b>30</b>
<b>ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΤΙΚΟ ΕΛΕΓΧΟΥ ΣΤΕΓΑΝΟΤΗΤΑΣ ΚΑΙ ΑΝΤΟΧΗΣΔΙΚΤΥΟΥ PE</b> .....	<b>30</b>
6. Διαδικασία Τοποθέτησης Κεντρικών Και Παροχευτικών Αγωγών Πολυαιθυλενίου Στο Χαντάκι.....	31
<b>A. ΚΕΝΤΡΙΚΟΙ ΑΓΩΓΟΙ.....</b>	<b>31</b>
Επιλογή Διαδρομής .....	31
<b>Πίνακας Επιτρεπόμενης Κάμψης Αγωγών PE .....</b>	<b>31</b>
Χαρακτηριστικά ορύγματος .....	31
Ποιότητα Αποκατάστασης Χαντακιού .....	32
Επιλογή Διαδρομής .....	32
Διαστάσεις Ορύγματος.....	32
Βάθος Τοποθέτησης .....	32
7. Διαδικασία Τοποθέτησης Αγωγών Και Εξαρτημάτων Ρε Στο Όρυγμα.....	33
<b>ΚΕΝΤΡΙΚΟΙ ΑΓΩΓΟΙ.....</b>	<b>33</b>
<b>Τοποθέτηση Αγωγών PE σε κοινά ορύγματα .....</b>	<b>33</b>
<b>Παροχευτικοί αγωγοί και σέλλες .....</b>	<b>34</b>
8. Προστατευτικά Μέτρα Αγωγών Πολυαιθυλενίου (PE) .....	34
8.1 Γενικά.....	34
8.2 Αποστάσεις Ασφαλείας .....	34
8.3 Εγκαταστάσεις Υψηλής Τάσεως.....	35
8.4 Εγκαταστάσεις Χαμηλής Τάσεως .....	35
8.5 Διασταυρώσεις με άλλους αγωγούς.....	35
9. Ειδικά Μέτρα Ασφαλείας.....	35
10. Επιμέτρηση και πληρωμή .....	36
11. Σώματα Αγκύρωσης.....	36
11.1 Αντικείμενο .....	36
11.2 Εργασίες που θα εκτελεσθούν.....	36

11.3 Επιμέτρηση και Πληρωμή .....	37
12. Φρεάτια Αεραεξαγωγού .....	37
12.1 Αντικείμενο .....	37
12.2 Εργασίες που θα εκτελεσθούν - Τεχνικές Προδιαγραφές που ισχύουν .....	37
13. Επιμέτρηση και Πληρωμή .....	38
14. Φρεάτια Εκκένωσης .....	38
14.1 Αντικείμενο .....	38
15. Χυτοσιδηρά Ειδικά Τεμάχια .....	39
15.1 Αντικείμενο .....	39
15.2 Προμήθεια χυτοσιδηρών τεμαχίων .....	39
15.2.1 Πληρωμή .....	41
15.3 Τοποθέτηση χυτοσιδηρών τεμαχίων .....	41
15.4 Σύνδεση χυτοσιδηρών τεμαχίων .....	41
16. Χαλύβδινα Ειδικά Τεμάχια .....	42
16.1 Αντικείμενο .....	42
16.2 Προμήθεια - μεταφορά .....	42
16.3 Τοποθέτηση .....	44
16.4 Σύνδεση .....	44
16.5 Επιμέτρηση και πληρωμή .....	46
17. Υδραυλικά Εξαρτήματα .....	46
17.1 Γενικά .....	46
17.2 Συρταρωτές δικλείδες .....	47
17.3 Τεμάχια Εξαρμοσης .....	47
17.4 Ειδικά Τεμάχια Διαπερασεως Τοίχου Και Αντικραδασμικά .....	48
17.5 Βαλβίδες Εισαγωγής - Εξαγωγής Αέρα .....	48
17.5.1 Δικλείδες Τύπου Πεταλούδας .....	48
Αντικείμενο .....	48
Περιγραφή .....	49
17.5.2 Περιλαμβανόμενες δαπάνες στην εγκατάσταση των δικλείδων .....	50
17.5.3 Επιμέτρηση και πληρωμή .....	50
17.5.4 Αντιπληγματικές βαλβίδες .....	50
17.5.4.1 Αντικείμενο .....	50
Απαιτήσεις .....	50
Χαρακτηριστικά αντιπληγματικών βαλβίδων .....	51
Χαρακτηριστικά της εγκατάστασης .....	51
Εξαρτήματα βαλβίδων .....	51

17.5.5	Μέθοδος τοποθέτησης Μεταφορά και απόθεση συσκευών .....	52
17.5.6	Σύνδεση βαλβίδων .....	53
17.5.7	Έλεγχοι και Δοκιμές .....	53
17.5.7.1	Δοκιμές βαλβίδων .....	53
17.5.7.2	Έλεγχοι περαιωμένης εργασίας.....	53
18.	Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος. ....	53
19.	Μέτρα υγείας - ασφάλειας .....	54
20.	Τρόπος επιμέτρησης.....	54
21.	Ηλεκτρολογικές Εγκαταστάσεις Χ.Τ.....	55
	Γενικά .....	55
22.	Δίκτυο Διανομής Ηλεκτρικής Ενέργειας .....	55
23.	Εγκαταστάσεις Ρευματοδοτών .....	56
24.	Γειώσεις .....	57
25.	Δίκτυα Καλωδίων .....	57
	25.1 Αγωγοί - καλώδια ισχυρών ρευμάτων .....	57
	25.2 Αγωγοί - καλώδια ασθενών ρευμάτων .....	58
	25.3 Υπόγεια καλώδια εντός του εδάφους.....	58
26.	Χαρακτηρισμός καλωδίων και αγωγών.....	60
27.	Σωλήνες Καλωδίων.....	60
	27.1 Τύποι σωλήνων .....	60
	27.2 Χρησιμοποίηση Σωλήνων .....	61
	27.3 Σωληνώσεις - συρματώσεις - εξαρτήματα .....	61
28.	Διακόπτες - ρευματοδότες.....	64
29.	Ηλεκτρικοί Πίνακες Χαμηλής Τάσης.....	64
	Γενικά .....	64
29.1	Μεταλλικοί Πίνακες Τύπου Ερμαρίου - Επίτοιχοι.....	65
	Γενικά .....	65
	29.1.1 Μεταλλικό Ερμάριο .....	65
	29.1.2 Μεταλλικό πλαίσιο και πόρτα.....	65
	29.1.3 Μεταλλική Πλάκα .....	65
	29.1.4 Γενικές οδηγίες κατασκευής και διαμορφώσεως των πινάκων.....	66
	29.1.5 Βαφή Πινάκων.....	67
	29.1.6 Ειδικές Απαιτήσεις.....	68
	29.1.7 Κιβώτιο Ηλεκτρικής Διανομής (Πύλλα).....	68
30.	Όργανα Πινάκων .....	68

30.1 Ασφάλιση κυκλωμάτων - ασφάλειες.....	68
30.2 Μαχαιρωτοί διακόπτες.....	69
30.3 Ασφαλείο διακόπτες.....	70
30.4 Αυτόματοι διακόπτες προστασίας κινητήρων.....	71
30.5 Αυτόματοι διακόπτες προστασίας διανομών.....	72
30.6 Διακόπτες φορτίου.....	73
30.7 Τηλεχειριζόμενοι διακόπτες (ρελαί) λειτουργίας AC1.....	74
30.8 Τηλεχειριζόμενοι διακόπτες (ρελαί) λειτουργίας AC3.....	74
30.9 Ομαλοί εκκινητές (soft start).....	75
30.10 Ηλεκτρονόμοι ισχύος (contactors).....	76
30.11 Τριπολικά θερμικά στοιχεία υπερεντάσεως.....	77
30.12 Εκκινητές κινητήρων με θερμική και μαγνητική προστασία.....	77
30.13 Χωνευτοί διακόπτες πινάκων (ραγοδιακόπτες).....	78
30.14 Μικροαυτόματοι.....	78
30.15 Ενδεικτικές λυχνίες τύπου ράγας.....	79
30.16 Ενδεικτικές λυχνίες για τοποθέτηση σε πλάκα ή πόρτα πίνακα.....	79
30.17 Συντηκτικές ασφάλειες.....	79
30.18 Ασφάλειες ενδεικτικών λυχνιών.....	80
31. Ενδεικτικά όργανα πινάκων.....	80
Γενικά.....	80
31.1 Όργανα μετρήσεων.....	80
31.2 Αμπερόμετρα - Βολτόμετρα.....	80
31.3 Συνημιτονόμετρα.....	80
31.4 Κιλοβαττόμετρα.....	81
31.5 Μετασχηματιστές εντάσεως.....	81
31.6 Μεταγωγέας βολτόμετρου.....	81
31.7 Κομβία χειρισμού.....	81
32. Δοκιμές Ηλεκτρολογικών Εγκαταστάσεων.....	81
32.1 Γενικά.....	81
32.2 Δοκιμές μονώσεων.....	82
32.3 Δοκιμή λειτουργίας.....	82
32.4 Έλεγχος πτώσεως τάσεως.....	82
33. Συστήματα Μετρήσεων - Αυτοματισμού Και Ελέγχου.....	83
33.1 Διάταξη Σήμανσης Στάθμης Δεξαμενής Κατάθλιψης.....	83
33.2 Ελεγκτής Στάθμης Γεώτρησης.....	83
33.3 Παροχόμετρο.....	84

33.4	Ελεγκτής Ροής (Flow Switch) .....	84
33.5	Πίνακας Αυτοματισμού .....	85
34.	Αντικεραυνική Προστασία .....	86
34.1	Υλικά Αλεξικέραυνων Προστασίας Δικτύων Ισχυος Και Αυτοματισμού .....	86
34.1.1	Αλεξικέραυνο ηλεκτρικών δικτύων .....	86
34.1.2	Αλεξικέραυνο τηλεπικοινωνιακών δικτύων.....	87
35.	Ηλεκτροπαραγωγό ζεύγος .....	87

## Τεχνικές προδιαγραφές

### 1. Γενικά

Αντικείμενο του τεύχους Τεχνικών Προδιαγραφών είναι η διατύπωση των ειδικών τεχνικών όρων σύμφωνα με τους οποίους και σε συνδυασμό με τα εγκεκριμένα από τον Κύριο του Έργου τεύχη και σχέδια της μελέτης, θα εκτελεστεί το υπόψη έργο.

Το παρόν τεύχος Τεχνικών Προδιαγραφών αποτελείται από δύο επιμέρους τμήματα. Στην παράγραφο 2 του παρόντος παρατίθεται πίνακας των εγκεκριμένων Ελληνικών Τεχνικών Προδιαγραφών (ΕΤΕΠ) οι οποίες βρίσκουν εφαρμογή στον παρόν έργο. Οι αναλυτικές περιγραφές των ΕΤΕΠ έχουν υπάρχουν αναρτημένες στην ιστοσελίδα την ΓΓΔΕ ([www.ggde.gr](http://www.ggde.gr)). Στην παράγραφο 3 του παρόντος υπό τον τίτλο Συμπληρωματικές Τεχνικές Προδιαγραφές παρατίθενται συμπληρωματικοί όροι των ΕΤΕΠ και τεχνικές προδιαγραφές για τα αντικείμενα που δεν καλύπτονται από τις ΕΤΕΠ.

Σε περίπτωση που όσα σημεία το κείμενο των Ελληνικών Τεχνικών Προδιαγραφών (ΕΤΕΠ) είναι διαφορετικό του κειμένου των Συμπληρωματικών Τεχνικών Προδιαγραφών (ΣΤΠ), υπερισχύει το κείμενο των Συμπληρωματικών Τεχνικών Προδιαγραφών.

Όλες οι εργασίες θα εκτελεσθούν με τους γενικώς παραδεκτούς κανόνες της Επιστήμης και της Τεχνικής και βάσει με όσα ειδικότερα αναφέρονται στο τεύχος των Τεχνικών Προδιαγραφών.

Κατά την εκτέλεση των εργασιών έχουν εφαρμογή, ακόμα και εάν δεν γίνεται μνεία στις Τεχνικές Προδιαγραφές, όλοι οι επίσημοι Ελληνικοί κανονισμοί (π.χ. Κανονισμός έργων οπλισμένου σκυροδέματος, Αντισεισμικός κανονισμός, Κανονισμός Τεχνολογίας Σκυροδέματος, Υπουργείου Βιομηχανίας, Δ.Ε.Η., Διατάξεις περί ασφαλείας σε εργοτάξια, κλπ) και οι συναφείς ισχύουσες διατάξεις καθώς και τα πρότυπα του ΕΛΟΤ. Ισχύουν επίσης και τα "Ευρωπαϊκά πρότυπα", όπως αυτά καθορίζονται στην παραγρ. 2 του άρθρου 11 του Π.Δ.23/94.

Σαν "αποδεκτά" πρότυπα χαρακτηρίζονται πλην των ελληνικών προτύπων (και σχεδίων προτύπων) του ΕΛΟΤ και των "Ευρωπαϊκών προτύπων", τα διεθνή ISO, τα γερμανικά DIN και τα βρετανικά BS, τα γαλλικά AFNOR και τα αμερικανικά ASTM και AWWA. Εφόσον δεν αναφέρεται χρονολογία έκδοσης των προτύπων, νοείται η πλέον πρόσφατη έκδοση αυτών, που ισχύει ή έχει ισχύσει.

Όσες φορές αναφέρεται ότι κάποια εργασία ή υλικό θα κατασκευασθεί σύμφωνα με ορισμένο πρότυπο, ΠΤΠ ή άλλη προδιαγραφή, εξυπακούεται (εφόσον δεν καθορίζεται διαφορετικά στις παρούσες Τεχνικές Προδιαγραφές)



ότι είναι υποχρεωτική και η εκτέλεση όλων των αντίστοιχων δοκιμών που προδιαγράφονται, έστω και αν αναφέρονται ως προαιρετικές στο πρότυπο αυτό ή τις προδιαγραφές αυτές, των σχετικών δαπανών περιλαμβανομένων στις αντίστοιχες τιμές μονάδας του Τιμολογίου.

Οι εργασίες θα εκτελεσθούν με βάση τα εγκεκριμένα σχέδια της μελέτης ή όποιες τροποποιήσεις ή συμπληρώσεις γίνουν ή εγκριθούν από τον Εργοδότη.

Οι εργασίες γενικά θα εκτελεσθούν σύμφωνα με τους κανόνες ασφαλείας και τις σχετικές διατάξεις (περιλαμβανομένων των αστυνομικών διατάξεων) που ισχύουν για την εκτέλεσή τους.

Ειδικότερα, το τεύχος των προδιαγραφών αυτό αφορά όλα τα υλικά που θα τοποθετηθούν στα έργα ύδρευσης του Δήμου Σικίνου, και ειδικότερα το εσωτερικό δίκτυο ύδρευσης του οικισμού Αλλοπρόνοιας καθώς και των δεξαμενών τροφοδοσίας του δικτύου ύδρευσης, σύμφωνα με την εγκεκριμένη μελέτη.

## 2. Γενικές Εκσκαφές Τεχνικών Έργων

### Αντικείμενο

Η εκτέλεση εκσκαφών τεχνικών έργων με εφαρμογή σε ορύγματα πλάτους μέχρι 5,0 μ.

Εφαρμοστέες προδιαγραφές

Για τις γενικές εκσκαφές έχει εφαρμογή η ΕΤΕΠ 02-02-01-00

Για τη μεταφορά των προϊόντων εκσκαφής (διαχείριση προϊόντων εκσκαφής) έχει εφαρμογή η ΕΤΕΠ 02-05-00-00

Για τις αντλήσεις έχουν εφαρμογή οι ΕΤΕΠ 08-10-01-00 και 08-10-02-00

### Πληρωμή

Η πληρωμή θα γίνεται με βάση τον ανώτερο επιμετρημένο αριθμό κυβικών εκσκαφών επί την τιμή μονάδας «Γενικές εκσκαφές σε έδαφος γαιώδες – ημιβραχώδες» ή «Γενικές εκσκαφές σε έδαφος βραχώδες».

## 2.1 Επίχωση Σκαμμάτων

### Αντικείμενο

Η παρούσα προδιαγραφή αφορά την επανεπίχωση των σκαμμάτων υπόγειων δικτύων

- α) με κοκκώδη υλικά (εγκιβωτισμός με άμμο)
- β) με επιχώματα πάνω από τη ζώνη του αγωγού

### Εφαρμοστές προδιαγραφές

Έχει εφαρμογή η ΕΤΕΠ 08-01-03-02

### Πληρωμή

Η πληρωμή για την κατασκευή της επίχωσης θα γίνεται με την αντίστοιχη τιμή του τιμολογίου "Επίχωση με θραυστό υλικό λατομείου της ΠΤΠ 0150" ανά κυβικό μέτρο συμπυκνωμένου όγκου, ή επίχωση με προϊόντα εκσκαφών με ιδιαίτερες απαιτήσεις συμπυκνώσεων όταν δεν χρησιμοποιείται ΠΤΠ 0150.

Η πληρωμή θα γίνεται με βάση τον κατά τα ανωτέρω επιμετρούμενο αριθμό κυβικών μέτρων άμμου επί την τιμή μονάδας "Διάστρωση και εγκιβωτισμός σωλήνων από άμμο λατομείου" του Τιμολογίου.

## 3. Μεταλλικές Δεξαμενές Κατάλληλες Για Πόσιμο Νερό

### Αντικείμενο

Η προμήθεια, μεταφορά και εγκατάσταση με όλα τα παρελκόμενα των κυκλικών μεταλλικών δεξαμενών ποσίμου νερού.

### Εφαρμοστές προδιαγραφές

Για την κάλυψη των αναγκών υδροδότησης της περιοχής του Δήμου Αλλοπρόνοιας της νήσου Σικίνου θα γίνει η προμήθεια και η τοποθέτηση δύο (κυκλικών) μεταλλικών δεξαμενών αποθήκευσης ποσίμου νερού (από την υφιστάμενη εγκατάσταση αφαλάτωσης του νησιού), χωρητικότητας 500 m<sup>3</sup> η κάθε μία. Οι δεξαμενές αυτές θα είναι κλειστού τύπου, θα φέρουν μεταλλικό σκέπαστρο και θα είναι κατάλληλες για αποθήκευση πόσιμου νερού (ύδρευση) και γενικά θα καλύπτουν οποιαδήποτε ανάγκη αποθήκευσης νερού. Το σύνολο της κατασκευής θα

είναι 100% από υλικά με υψηλή αντιδιαβρωτική προστασία και με την υψηλότερη αντοχή στον χρόνο. Θα έχουν μεγάλη αντοχή στις καιρικές συνθήκες και γενικά στις καταπονήσεις των αλλαγών των συνθηκών του περιβάλλοντος, ιδιαίτερα απέναντι στις υψηλές θερμοκρασίες που αναπτύσσονται.

Οι δεξαμενές θα είναι η πλέον ανθεκτικότερη κατασκευή και θα είναι εξασφαλισμένη η υγιεινή προστασία του περιεχόμενου νερού, σύμφωνα με τους κανονισμούς και τους νόμους για την ποιότητα του ποσίμου νερού, σύμφωνα με τους νόμους και τις πιστοποιήσεις του Ελληνικού κράτους και της Ευρωπαϊκής Ένωσης. Επίσης, θα έχουν τεράστια ακαμψία και στεγανότητα. Η εγκατάστασή τους θα είναι σύντομη και οι δεξαμενές θα είναι σε θέση να λειτουργήσουν εντός 24 ωρών. Η βάση τους ή οι βάσεις τους θα κατασκευαστούν από σκυρόδεμα ειδικό να αντέχει στο φορτίο όταν οι δεξαμενές είναι γεμάτες. Δεν αποτελεί μόνιμη εγκατάσταση (είναι προκατασκευασμένη συναρμολογούμενη εγκατάσταση), άρα δεν απαιτείται οικοδομική άδεια από την αρμόδια Πολεοδομία. Έχει την δυνατότητα να μεταφερθεί από μία θέση σε άλλη, σε περίπτωση που παραστεί ανάγκη μετακίνησης και επανεγκατάστασης σε άλλη θέση. Η τελική συναρμολόγηση των δεξαμενών ολοκληρώνεται στη θέση που θα εγκατασταθούν τελικά.

Τα μέρη των δεξαμενών μεταφέρονται και συναρμολογούνται στον χώρο εγκατάστασης δίνοντας το τελικό προϊόν. Το πλευρικό πλαίσιο της δεξαμενής είναι κυλινδρικού σχήματος προσφέροντας καλύτερη κατανομή των φορτίων που ασκούνται στα μεταλλικά τοιχώματα και κατασκευάζεται από ειδικά γαλβανισμένα εν θερμώ ελάσματα χάλυβα. Το πάχος των ελασμάτων στις δεξαμενές θα είναι ικανό να παραλάβει όλες τις πλευρικές δυνάμεις που ασκούνται σε αυτές κυρίως, στις βάσεις των δεξαμενών, όπου οι δυνάμεις που εμφανίζονται είναι κατά βάση μεγαλύτερες. Η επιλογή του πάχους ελασμάτων θα πρέπει να καθορίζεται με βάση Στατική Μελέτη διπλωματούχου μηχανικού, έτσι ώστε να διασφαλίζεται η μηχανική αντοχή και η στατική επάρκεια της δεξαμενής.

Η επικάλυψη γαλβανίσματος των ανωτέρω ελασμάτων των δεξαμενών θα πρέπει είναι ικανή να προσφέρει αυξημένη αντοχή ενάντια στη διάβρωση και ταυτόχρονα να έχουν μεγάλη διάρκεια ζωής οι δεξαμενές.

Σημαντικό είναι ότι στις δεξαμενές δεν πρέπει να έρχεται καμία μεταλλική επιφάνεια σε επαφή με το υγρό (νερό) που αποθηκεύεται εντός αυτής ώστε να προστατεύεται το σώμα της δεξαμενής από φαινόμενα διάβρωσης. Για αυτό το λόγο θα πρέπει να υπάρχει ειδική εσωτερική επένδυση, τόσο στον πυθμένα όσο και στα διπλά τοιχώματα της δεξαμενής, κατάλληλη ώστε να είναι ανθεκτική έναντι υπερϊώδους ακτινοβολίας, σε χημικές ουσίες στο έδαφος, μύκητες, έντομα και να είναι μη βιοαποικοδομήσιμη. Επίσης, πρέπει να είναι από πιστοποιημένο πυράντοχο υλικό.

Εσωτερικά η δεξαμενή πρέπει να καλύπτεται από κατάλληλο υλικό (ώστε και να στεγανοποιείται), για αποθήκευση πόσιμου νερού και να συνοδεύεται από όλα τα απαραίτητα πιστοποιητικά καταλληλότητας (του Ελληνικού κράτους ή της Ευρωπαϊκής ένωσης) και τεχνικών χαρακτηριστικών. Επίσης, θα πρέπει να μπορεί

να συντηρήσει το πόσιμο νερό για μεγάλο χρονικό διάστημα, χωρίς να προσδίδει σ' αυτό δυσάρεστες οσμές. Η ίδια προστασία θα πρέπει να εφαρμοστεί και στο σκέπαστρο των δεξαμενών. Η μεταλλική σκεπή θα πρέπει να εξασφαλίζει την απόλυτη στεγανότητα και να προστατεύει το περιεχόμενο νερό. Η σκεπή θα είναι κατασκευασμένη από υλικά με αυξημένη αντιδιαβρωτική προστασία για την αποφυγή οξειδώσεων, την αποφυγή επιμόλυνσης του ύδατος και μείωσης των αντοχών στο χρόνο

Η εταιρεία που θα προμηθεύσει και θα εγκαταστήσει τις δεξαμενές πρέπει να είναι κατάλληλα πιστοποιημένη στον τομέα κατασκευής γενικά των δεξαμενών και ειδικότερα σαν αυτών που προδιαγράφονται εδώ και να έχει ολοκληρώσει αρκετές τέτοιες προμήθειες και κατασκευές. Επιπλέον, να εγγυάται δωρεάν επισκευή ή αντικατάσταση υλικού για δέκα χρόνια τουλάχιστον.

Εντός των δεξαμενών θα εγκατασταθούν αισθητήρες στάθμης για την ρύθμιση της λειτουργίας του αντλιοστασίου τροφοδοσίας. Το σύστημα ελέγχου και ρύθμισης θα ανοίγει/κλείνει και τις ηλεκτροκίνητες δικλείδες εντός του θαλάμου. Η διαμόρφωση των συνδέσεων των δύο προκατασκευασμένων δεξαμενών με το βανοστάσιο θα γίνει σύμφωνα με τα σχέδια της μελέτης και σε άμεση συνάρτηση με τα τεχνικά χαρακτηριστικά και τη διαμόρφωση των εν λόγω δεξαμενών, έτσι ώστε να εξασφαλισθεί η λειτουργία τους και οι δυνατότητες εναλλαγής τους, σύμφωνα με τη μελέτη.

### Πληρωμή

Η πληρωμή θα γίνει με την παραλαβή και εγκατάσταση των δύο δεξαμενών στην περιοχή εγκατάστασης τους και μετά τον έλεγχο αυτών.

## 3.1 Σύστημα Χλωρίωσης Της Μεταλλικής Δεξαμενής Στον Χώρο Της Αφαλάτωσης

Για την χλωρίωση της μεταλλικής δεξαμενής θα εγκατασταθεί στην σωλήνωση εξόδου της φλατζωτό παλμικό υδρόμετρο διαμέτρου DN100 και πίεσης λειτουργίας 16 bar. Ο προσφερόμενος υδρομετρητής θα συμμορφώνεται πλήρως με τα διεθνή πρότυπα ποιότητας ISO4064, BS5728, ISO/DIS-10385. Επίσης, θα τοποθετηθεί κάδος χωρητικότητας 180 λίτρων, κατασκευασμένος από ημιδιαφανές, σταθεροποιημένο από υπεριώδεις ακτίνες, πολυαιθυλένιο (PE) και αυτόματη ψηφιακή δοσομετρική αντλία, η οποία θα ενεργοποιείται μέσω διαφράγματος από τεφλόν το οποίο θα βρίσκεται προσαρμοσμένο πάνω στο έμβολο ηλεκτρομαγνήτη που τροφοδοτείται από συνεχές ρεύμα. Μέσω του διαφράγματος το χημικό θα αναρροφάται από το

δοχείο αποθήκευσης και κατόπιν θα καταθλίβεται μέσω της αντίστοιχης βαλβίδας στη σωλήνωση. Η μέγιστη δυναμικότητα της δοσομετρικής αντλίας θα είναι 1L/h-15bar. Η δοσομετρική αντλία θα μπορεί να λειτουργήσει χειροκίνητα ρυθμίζοντας παλμούς/min ή όγκο/min, ροοαναλογικά με σήμα από υδρομετρητή ή με είσοδο 4-20mA».

### Πληρωμή

Η πληρωμή θα γίνει με την παραλαβή, εγκατάσταση και τον έλεγχο καλής λειτουργίας του συστήματος χλωρίωσης.

## 3.2 Φρεάτια Εκκένωσης

### Αντικείμενο

Αυτή η Τεχνική Προδιαγραφή αναφέρεται στον τρόπο με τον οποίο θα γίνει η εκτέλεση, η επιμέτρηση και η πληρωμή των φρεατίων εκκένωσης και με το φρεάτιο δικλείδων σύμφωνα με τα σχέδια της μελέτης.

### Εργασίες που θα εκτελεσθούν - Τεχνικές Προδιαγραφές που ισχύουν

Οι εργασίες που θα εκτελεσθούν σύμφωνα με τις εγκεκριμένες ΕΤΕΠ που ακολουθούν σχετικά με τον τρόπο κατασκευής και ελέγχου, είναι οι παρακάτω Τεχνικές Προδιαγραφές:

1. Εκσκαφές ορυγμάτων	ΤΠ 2
2. Επιχώσεις ορυγμάτων	ΤΠ 6
3. Σκυρόδεμα	ΤΠ 9
4. Ξυλότυπος	ΤΠ 8
5. Σιδηρός οπλισμός	ΤΠ 10
6. Στεγανωτικό υλικό μάζας	ΤΠ 11
7. Επιχρίσματα εσωτερικά	ΤΠ 14
8. Χυτοσιδηρά καλύμματα	ΤΠ 14
9. Επάλληψη με εποξειδικά	ΤΠ 13
10. Αντιστήριξη πρανών	ΤΠ 3

Στις εργασίες περιλαμβάνεται η προμήθεια και τοποθέτηση κλείθρου ασφαλείας στο χυτοσιδηρό κάλυμμα και των υδραυλικών έργων που περιλαμβάνουν τα ειδικά τεμάχια ενός του φρεατίου και της σύνδεσης με τις σωληνογραμμές εισόδου και εξόδου. Δεν περιλαμβάνονται οι δικλείδες ελέγχου και τα τεμάχια εξάρμωσης που επιμετρώνται και πληρώνονται με

άλλα άρθρα του τιμολογίου.

Στην αντίστοιχη τιμή του τιμολογίου περιλαμβάνεται ακόμη η εργασία και η προμήθεια όλων των υδραυλικών εξαρτημάτων του φρεατίου όπως ταυ, ηλεκτρομούφες, φλάντζες λαιμού, ειδικά τεμάχια από ελατό χυτοσίδηρο ή χαλύβδινα ή χυτοσιδηρά, σύνδεση του φρεατίου με το δίκτυο ή τον αγωγό και κάθε άλλο εξάρτημα που δεν αναφέρεται ρητά αλλά είναι απαραίτητο για την κατασκευή και λειτουργία του φρεατίου.

Όλες οι λεπτομέρειες και οι διαστάσεις των παραπάνω εργασιών καθορίζονται στα σχετικά σχέδια της μελέτης και θα εκτελούνται σύμφωνα με τις οδηγίες της Διευθύνουσας Υπηρεσίας.

### Επιμέτρηση και Πληρωμή

Η επιμέτρηση των φρεατίων εκκένωσης θα γίνει σε τεμάχια που έχουν κατασκευαστεί ικανοποιητικά. Η πληρωμή θα γίνεται για κάθε φρεάτιο με την αντίστοιχη τιμή του Τιμολογίου.

Η παραπάνω τιμή και πληρωμή αποτελεί πλήρη αποζημίωση του Αναδόχου για την κατασκευή ενός πλήρους φρεατίου εκκένωσης και περιλαμβάνει όλες τις εργασίες και τα υλικά στη θέση εγκατάστασης καθώς και οποιαδήποτε άλλη εργασία που δεν αναφέρεται ρητά αλλά είναι αναγκαία για την ικανοποιητική εκτέλεση του έργου.

#### 4. Πιεστικά Συγκροτήματα Με 2 Έως 4 Αντλίες, Με Ενσωματωμένο Inverter Στην Κάθε Μια

##### Αντικείμενο

Η προμήθεια, μεταφορά και εγκατάσταση με όλα τα παρελκόμενα του πιεστικού συγκροτήματος, πλήρωσης των δύο μεταλλικών δεξαμενών ποσίου νερού.

##### Εφαρμοστές προδιαγραφές

Το πιεστικό συγκρότημα θα είναι κατασκευασμένο κατά DIN 1988 (EN 806) αποτελούμενο από 2 έως 4 ανοξείδωτες κατακόρυφες πολυβάθμιες αντλίες, θετικής αναρρόφησης, και θα φέρει ηλεκτρονικό πίνακα ελέγχου με ενσωματωμένο PLC με πλήρες PID control, οθόνη υγρών κρυστάλλων & κόκκινο κουμπί χειρισμού. Θα είναι κατάλληλο για άντληση πόσιμου νερού και νερού χρήσης, νερού ψύξης, νερού πυρόσβεσης (εκτός συστημάτων πυρόσβεσης κατά DIN14462 και με έγκριση της πυροσβεστικής υπηρεσίας) ή άλλων νερών χρήσης, τα οποία δεν προσβάλλουν τα χρησιμοποιούμενα κατασκευαστικά υλικά, ούτε χημικά, ούτε μηχανικά και δεν περιέχουν διαβρωτικά συστατικά ή συστατικά με μακριές ίνες. Οι αντλίες θα περιλαμβάνουν ενσωματωμένο μετατροπέα συχνότητας (Inverter) με ομαλή εκκίνηση και παύση, για αδιαβάθμητη αυτόματη αυξομείωση στροφών ανάλογα με τη ζήτηση, με σκοπό τη διατήρηση της προρυθμισμένης επιθυμητής πίεσης σε σταθερή τιμή. Κάθε Inverter θα διαθέτει οθόνη υγρών κρυστάλλων, όπου διακρίνεται το ποσοστό των στροφών λειτουργίας, καθώς και οι ενδείξεις βλαβών.

Το συγκρότημα θα είναι συναρμολογημένο επάνω σε βάση από γαλβανισμένο χάλυβα και εξοπλισμένο με αποσβεστήρες κραδασμών ρυθμιζόμενου ύψους για υψηλή ηχομόνωση σώματος και με ενσωματωμένο μηχανισμό ανύψωσης, με ανοξείδωτους συλλέκτες (AISI 304), αποφρακτικές βάνες για κάθε αντλία, δοχείο διαστολής 8lt/PN16 με ειδικό ταχυσύνδεσμο συνεχούς ροής κατά DIN 4807, μανόμετρο, βαλβίδες αντεπιστροφής και ένα αναλογικό αισθητήριο πίεσης (4-20μΑ) στη κατάθλιψη. Το συγκρότημα θα έχει Έγκριση WRAS/KTW/ACS για όλα τα μέρη των αντλιών που έρχονται σε επαφή με το νερό και θα είναι ελεγμένο στο εργοστάσιο κατασκευής και προρυθμισμένο στη βέλτιστη περιοχή λειτουργίας, ενώ θα παρέχεται το πιστοποιητικό επιθεώρησης σύμφωνα με το EN10204 - 3.1. Όλες οι αντλίες θα είναι εξοπλισμένες στην κατάθλιψη και στην αναρρόφηση με στάνταρ βάνα με σήμα ελέγχου DVGW καθώς και με βαλβίδα αντεπιστροφής στην κατάθλιψη με έγκριση DVGW/KTW. Θα φέρει δοχείο διαστολής μεμβράνης 8lt/PN16 τοποθετημένο στην τελική κατάθλιψη με μεμβράνη από βουτυλικό καουτσούκ, με έγκριση DVGW/KTW, ακίνδυνο υπό την έννοια του νόμου περί τροφίμων. Για λόγους ελέγχου και επιθεώρησης θα είναι εξοπλισμένο με αποφρακτικό κρουνό με σύστημα εκκένωσης και βαλβίδα ροής με έγκριση DVGW/KTW κατά DIN 4807. Το υδραυλικό μέρος των

αντλιών, θα φέρει δείκτη ελάχιστης απόδοσης  $MEI > 0,7$  πάνω από τις οριακές τιμές της οδηγίας ErP 2009/125/EK [Κανονισμός Επιτροπής (ΕΕ) 547/2012], θα διαθέτει 100% ανοξείδωτο κέλυφος από ανοξείδωτο χάλυβα 1.4301 [AISI304], βαθμίδες από 100% ανοξείδωτο χάλυβα 1.4307 [AISI304L], πτερωτές με συγκόλληση LASER για βέλτιστη ζυγοστάθμιση και αποφυγή κραδασμών από 100% ανοξείδωτο χάλυβα 1.4307 [AISI304L], άξονα από 100% ανοξείδωτο χάλυβα 1.4301 [AISI304], στατική στεγανοποίηση άξονα από EPDM και μηχανικό στυπιοθλίπτη κασέτας από Q1BE3GG και θα συνδυάζεται με τυποποιημένους ασύγχρονους ηλεκτροκινητήρες βραχυκυκλωμένου δρομέα υπέρ-υψηλής απόδοσης κατά IEC TS 60034-30 - IE4, πάνω από τις οριακές τιμές της οδηγίας 2009/125/EK [Κανονισμός Επιτροπής (ΕΕ) 547/2012]. Ο ενσωματωμένος μετατροπέας συχνότητας (Inverter) της κάθε μίας αντλίας θα είναι αερόψυκτος και θα επιτρέπει σε όλες τις αντλίες αυτών των σειρών την αδιαβάθμητη ρυθμισμένη λειτουργία μεταξύ 25 Hz και έως 60 Hz., θα είναι κατάλληλο για σύνδεση σε ηλεκτρικά δίκτυα  $3 \sim 400V \pm 10\%$ , 50Hz,  $3 \sim 380V \pm 10\%$ , 60Hz.

### Περιγραφή ηλεκτρονικού πίνακα

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

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

### Λειτουργίες λογισμικού

Ο ηλεκτρονικός πίνακας θα παρέχει πλήρως αυτόματη ρύθμιση 1 έως 4 αντλιών με αντλία βασικού φορτίου ελέγχου συχνότητας μέσω σύγκρισης ονομαστικής/πραγματικής τιμής, μέσω σήματος από τον αισθητήρα 4-20mA με επιτήρηση θραύσης καλωδίου για την πραγματική τιμή των ρυθμιστικών μεγεθών, εύκολη πλοήγηση στο μενού λειτουργιών με σύμβολα και αριθμούς. Θα διαθέτει



δυνατότητα επιλογής 2 σετ παραμέτρων: Μενού "Easy" (ονομαστική τιμή και τρόπος ρύθμισης) ή μενού "Expert" (παραμέτροι λειτουργίας και ρύθμισης). Θα διαθέτει δυνατότητα να επιλεγεί η λειτουργία του συγκροτήματος με ή χωρίς εφεδρική αντλία (ρύθμιση από το Τμήμα Εξυπηρέτησης Πελατών), αυτόματη εναλλαγή στην εφεδρική αντλία σε περίπτωση βλάβης μίας αντλίας λειτουργίας, ελεύθερα επιλέξιμος τρόπος λειτουργίας των αντλιών (χειροκίνητη, off, αυτόματη λειτουργία), μετρητή ωρών λειτουργίας για κάθε αντλία και για όλο το συγκρότημα, μετρητή κύκλων ενεργοποίησης για κάθε αντλία και για όλο το συγκρότημα, μνήμη ιστορικού βλαβών για τις τελευταίες 16 βλάβες, δυνατότητα ενεργοποίησης της αλλαγής της 2ης ονομαστικής τιμής μέσω επαφής, εφικτή αντιστροφή λογικής των μηνυμάτων SBM και SSM, εργοστασιακά προ ρυθμισμένες παράμετροι για απλή έναρξη χρήσης.

### Αυτόματη ή ρυθμιζόμενη εναλλαγή αντλιών

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

### Επιπλέον λειτουργίες

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

## Αρχή Λειτουργίας Πιεστικού Συγκροτήματος

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

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

Με αυτό τον τρόπο λειτουργίας επιτυγχάνεται με πολύ μεγάλη ακρίβεια σταθερή πίεση (απόκλιση  $\pm 0.1\text{bar}$  για πιέσεις  $\leq 5\text{bar}$  και  $\pm 2\%$  για πιέσεις  $> 5\text{bar}$ ) και εξασφαλίζεται υψηλός βαθμός απόδοσης των αντλιών του συγκροτήματος. Σημειωτέων ότι σε κάθε νέα εκκίνηση του συγκροτήματος ο έλεγχος μέσω Inverter μετακινείται σε άλλη αντλία.

## Τηρούμενα πρότυπα

Το συγκρότημα θα συμμορφώνεται πλήρως με τα πρότυπα:

- Τεχνικοί Κανονισμοί για εγκαταστάσεις πόσιμου νερού DIN 1988 (EN806).
- Δοχεία μεμβράνης / δοχεία διαστολής DIN 4807.
- Εξοπλισμός μονάδων ρεύματος υψηλής τάσης με ηλεκτρονικά λειτουργικά μέσα κατά EN 50178.
- Ηλεκτρικός εξοπλισμός μηχανημάτων κατά EN 60204-1.

- Ασφάλεια ηλεκτρικών συσκευών για την οικιακή χρήση και παρόμοιους σκοπούς κατά EN 60335-1.
- Συνδυασμοί ηλεκτρικών πινάκων χαμηλής τάσης κατά EN 60439-1/ 61439-1.
- Αντοχή σε ηλεκτρομαγνητικές παρεμβολές για βιομηχανικά περιβάλλοντα κατά EN 61000-6-2.
- Εκπομπή παρεμβολών για κατοικήσιμους χώρους, επαγγελματικούς χώρους και μικρές επιχειρήσεις EN 61000-6-3.

### Πληρωμή

Η πληρωμή θα γίνει με την παραλαβή και την εγκατάσταση του πιεστικού συγκροτήματος και την σύνδεση του με την δεξαμενή αναρρόφησης, μετά τον έλεγχο καλής λειτουργίας αυτού.

## 5. Σωλήνων Πίεσης Πολυαιθυλενίου Υψηλής Πυκνότητας (HDPE) Και Εξαρτημάτων Ρε

### 5.1 Γενικά

Η προδιαγραφή αναφέρεται σε σωλήνες πολυαιθυλενίου υψηλής πυκνότητας (HDPE) και εξαρτημάτων

- α. για σωλήνες από πρώτη ύλη τρίτης γενιάς για πιέσεις 10 ATM, 12,5 ATM, 16 ATM, 20 ATM, 25 ATM και 32 ATM.  
β. για σωλήνες από πρώτη ύλη δεύτερης γενιάς για πιέσεις 6 ATM, 10 ATM, 12,5 ATM και 16 ATM.

Για την ταινία σήμανσης που τοποθετείται στο όρυγμα για την προστασία και σήμανση του αγωγού εφαρμόζεται η ΕΤΕΠ 08-06-08-01.

### Διεθνή πρότυπα

Οι σωλήνες και τα εξαρτήματα πολυαιθυλενίου υψηλής ποιότητας κατασκευάζονται σύμφωνα με τα παρακάτω πρότυπα:

- PrEN 12201 (Μέρος 1: Γενικά για πολυαιθυλένιο και Μέρος 2: Σωλήνες από πολυαιθυλένιο
- ISO/DTR ISO/DIS
- ΕΛΟΤ 181-183

### Πρώτη Ύλη

Η παραγωγή των σωληνώσεων θα ακολουθήσουν γενικά τις προδιαγραφές ISO/DIS 4427 και ISO 4065. Ειδικά η πρώτη ύλη θα έχει τα παρακάτω χαρακτηριστικά:

	Προδιαγραφή ελέγχου	Μονάδες	MRS 8	MRS10
<b>Μηχανικές ιδιότητες</b>				
MRS	ISO DTR 9080		8	10
Πυκνότητα ISO 1183D/ISO 1872-28	ASTM D 792	Kg/m <sup>3</sup>	949	960
Δείκτης ροής (φορτίο 5 kg)	ISO 1133	g/10 min	0,85	0,45

	DIN 53735			
	ASTM D1238			
Μέτρο ελαστικότητας (50 mm/min, 23 <sup>0</sup> C)	ISO 527	MPa	650	1400
Αντοχή σε εφελκυσμό (50 mm/min, 23 <sup>0</sup> C DIN)	DIN 53455 ISO 6259	MPa	28	38
	ISO 527			
Τάση Διαρροής (50 mm/min, 23 <sup>0</sup> C DIN)	DIN 53455	Mpa	20	25
Επιμήκυνση κατά τη θραύση (50 mm/min, 23 <sup>0</sup> C DIN)	DIN 53455 DIN 16934	%	>600	>600

	ISO 527			
	ISO 6259			
Αντοχή σε ανάπτυξη ρήγματος περιβαλλοντική καταπόνηση (ESCR)	Bell Telephone	H	>1000	>1000
	Test F50			
<b>Φυσικές ιδιότητες</b>				
Σημείο Vicat (1 kg)	DIN 53460	ο C	121	127

<b>Ηλεκτρικές ιδιότητες</b>				
Διηλεκτρικά σταθερά	DIN 53483	2,6	2,6	2,6
Διηλεκτρική αντοχή	DIN 53481	KV/cm		$2,2 \times 10^2$
Ειδική αντίσταση	DIN 53482	$\Omega$ cm	$=10^1$	$=10^1$
Επιφανειακή αντίσταση	DIN 53482	$\Omega$	$=10^{14}$	$=10^{14}$

Με την υπογραφή της σύμβασης και πριν την ανάθεση κατασκευής των σωλήνων θα παραδοθεί από τον ανάδοχο στην Επιβλέπουσα το έργο Υπηρεσία πρωτότυπο πιστοποιητικό του κατασκευαστή της πρώτης ύλης στο οποίο θα φαίνεται η σύνθεσή της, η ονομαστική της πυκνότητα, ο δείκτης ροής (Melt flow index), η τάση εφελκυσμού στο όριο διαρροής, η τάση θραύσης και οι αντίστοιχες επιμηκύνσεις, Επίσης θα προσκομίζεται πρωτότυπο πιστοποιητικό καταλληλότητας του υλικού για πόσιμο νερό από έγκυρο Οργανισμό.

Η Επιβλέπουσα το έργο Υπηρεσία μέσα σε πέντε εργάσιμες ημέρες από την υποβολή θα δώσει έγγραφη αποδοχή ή τεκμηριωμένη απόρριψη της πρώτης ύλης που θα χρησιμοποιηθεί για την κατασκευή των σωλήνων.

## 5.2 Σωλήνες

### Χαρακτηριστικά σωλήνων

Ο σωλήνες θα είναι ΜΠΛΕ χρώματος και θα κατασκευαστούν όσο αφορά τις διαστάσεις κατά ISO/DIS 4427 και ISO 4065. Οι έλεγχοι θα γίνουν κατά ISO/DIS 4437/1994.

## Έλεγχοι και δοκιμές σωλήνων

Στους παραγόμενους σωλήνες θα γίνουν όλοι οι έλεγχοι και οι δοκιμές που προβλέπονται από το ISO/DIS 4437/1994, όπως περιγράφεται στην συνέχεια. Η Επιβλέπουσα το έργο Υπηρεσία θα παρακολουθήσει την παραγωγή των σωλήνων και τους εργαστηριακούς ελέγχους είτε με το δικό της προσωπικό είτε αναθέτοντας την εργασία αυτή σε κατάλληλο συνεργάτη της. Ο ανάδοχος οφείλει να ειδοποιήσει με έγγραφό του την Επιβλέπουσα το έργο Υπηρεσία για την ημερομηνία έναρξης παραγωγής των σωλήνων, τουλάχιστον δέκα (10) ημέρες νωρίτερα.

## Έλεγχος διαστάσεων και δοκιμών

α. Θα εξεταστούν τα άκρα, οι τομές των οποίων πρέπει να είναι κάθετες στον σωλήνα.

β. Θα ελέγχεται οπτικά στο φως όλη η παραγόμενη ποσότητα σωλήνων. Οι σωλήνες πρέπει να είναι ελεύθεροι φυσαλίδων, κενών ή ανομοιογενειών. Το χρώμα τους πρέπει να είναι ομοιόμορφο σε όλο το μήκος. Επίσης, η επιφάνεια των σωλήνων πρέπει να είναι λεία εσωτερικά και εξωτερικά χωρίς αυλακώσεις και εσοχές ή εξοχές.

γ. Θα ελεγχθούν οι διαστάσεις και οι επιτρεπόμενες ανοχές, που προβλέπεται από το ISO/DIS 4427 και ISO 4065, με βάση τον τρόπο που καθορίζεται στο ISO/DIS 4427 και ISO 4065 (πιν.1) Τέτοιοι έλεγχοι (μακροσκοπικοί και έλεγχοι διαστάσεων) θα γίνονται κάθε φορά που υπάρχει ένδειξη ή υποψία απόκλισης. Το αποτέλεσμα κάθε ελέγχου θα καταγράφεται σε ειδικό έντυπο και θα υπογράφεται από τον υπεύθυνο παραγωγής και τον εκπρόσωπο της Επιβλέπουσας το έργο Υπηρεσίας, εφόσον είναι παρών. Παραχθέντες, σωλήνες που παρουσιάζουν αποκλίσεις από τα προβλεπόμενα στο ISO/DIS 4427 και ISO 4065 θα απορρίπτονται. Θα ελέγχεται επίσης και η ovalite των σωλήνων με τους εξής περιορισμούς:

- Για σωλήνες σε κουλούρα  $\text{Max } D = 1.06 \text{ Dor}$
- Για ευθύγραμμους σωλήνες  $\text{Max } D = 1.02 \text{ Dor}$  όπου Dor = ονομαστική διάμετρος.

## Δοκιμές αντοχής

Στην συνέχεια, για τον έλεγχο αντοχής του σωλήνα, θα γίνουν οι προβλεπόμενες δοκιμές από το ISO/DIS 4427 και ISO 4065, δηλαδή έλεγχος αντοχής σε εσωτερική πίεση και έλεγχος μεταβολής κατά την θερμική επεξεργασία, καθώς και έλεγχος δοκιμίων σε εφελκυσμό μέχρι θραύση, όπως περιγράφεται πιο κάτω.

Σε περίπτωση αποτυχίας κάποιων από τους παραπάνω ελέγχους, θα απορρίπτεται όλη η μέχρι εκείνη τη στιγμή παραχθείσα ποσότητα σωλήνων

της ίδιας διαμέτρου με αυτήν ή αυτές των οποίων το δοκίμιο απέτυχε.

Τα δοκίμια, που θα υποστούν τους δύο ελέγχους που προβλέπονται από το ISO/DIS 4437/1994, θα έχουν πιο πριν υποστεί squeeze-off και rerounding, όπως περιγράφεται παρακάτω στην παράγραφο 3.2.3.

Οι έλεγχοι αυτοί θα γίνουν μια φορά για κάθε διάμετρο και κάθε μηχανή παραγωγής.

Σε περιπτώσεις που έχουμε σταμάτημα και εκ νέου ξεκίνημα κάποιας μηχανής θα γίνεται επανάληψη των ελέγχων για τον παραγόμενο σωλήνα της συγκεκριμένης μηχανής.

Σε περίπτωση που η παραγωγή του σωλήνα σε κάποια μηχανή συνεχιστεί πέραν των 70 ωρών, οι έλεγχοι θα επαναλαμβάνονται με την συμπλήρωση κάθε 170 ωρών συνεχούς παραγωγής.

Σε περίπτωση, που διαπιστώνεται αξιολόγηση απόκλιση μεταξύ διαδοχικών δοκιμών σε εφελκυσμό (περιγράφεται παρακάτω), οι έλεγχοι αυτοί επαναλαμβάνονται, για την συγκεκριμένη μηχανή και διάμετρο που διαπιστώθηκε η απόκλιση.

### **Δοκιμή squeeze-off**

Οι υπό προμήθεια σωλήνες πρέπει να είναι κατάλληλοι για την εφαρμογή της τεχνικής του squeeze-off. Η δοκιμή θα ακολουθήσει τις παρακάτω διαδικασίες:

### **Μηχάνημα**

Το μηχάνημα, που θα χρησιμοποιηθεί, θα είναι σύμφωνα με τα διεθνή standards και οπωσδήποτε θα εξασφαλίζει την σύσφιγξη στο κέντρο του δοκιμίου.

### **Δοκίμιο**

Το δοκίμιο θα έχει ελάχιστο ελεύθερο μήκος οκτώ (8) φορές την εξωτερική διάμετρο του σωλήνα.

### **Διαδικασία**

Ο σωλήνας θα τοποθετείται σε χώρο με θερμοκρασία +0 έως 5oC, για μια ελάχιστη περίοδο δέκα (10) ωρών. Σε χρονικό διάστημα 10 min και ενώ το δοκίμιο θα βρίσκεται σε θερμοκρασία +0 έως 5oC, θα συσφιχτεί στο κέντρο του δοκιμίου με το ειδικό μηχάνημα squeeze-off. Το δοκίμιο θα παραμείνει σε αυτή την κατάσταση για 60 min, κατόπιν θα επαναφερθεί στην αρχική του κατάσταση με την βοήθεια ειδικού εργαλείου re-rounder για 30 min. Στην συνέχεια το δοκίμιο θα ελεγχθεί κατά το DIN 8075.

### Δοκιμή σε εφελκυσμό μέχρι θραύσης

Η δοκιμή αυτή αποσκοπεί στην επιβεβαίωση της ομογένειας της παραγωγής και θα επαναλαμβάνεται κάθε φορά που συμπληρώθηκαν 24 ώρες παραγωγής.

Ο αριθμός των δοκιμών του κάθε ελέγχου θα είναι:

- 3 για τον σωλήνα Φ32
- 5 για μεγαλύτερες διαμέτρους

Οι διαστάσεις των δοκιμών θα είναι σύμφωνες με τον παρακάτω πίνακα:

Φ. ΣΩΛΗΝΑ	ΜΗΚΟΣ A (mm)	ΠΛΑΤΟΣ B (mm)	Φ. ΟΠΗΣ D
32	160		
63	160	20	10
90	160	20	10
110	160	20	10
125	160	30	15
160	160	30	15
225	160	30	15

Τα δοκίμια θα κοπούν έτσι ώστε να υπάρχει κανονική κατανομή της θέσης τους στην περιφέρεια του σωλήνα.

Πριν τον έλεγχο θα παραμείνουν 1 ώρα σε μπάνιο 18-22oC ο δε έλεγχος θα γίνει αμέσως μετά το μπάνιο. Η ταχύτητα κατά τον έλεγχο θα είναι 25 mm/sec.

Θα περιγράφεται η τάση θραύσης και η επιμήκυνση κατά την θραύση. Στην συνέχεια θα γίνεται αξιολόγηση για να διαπιστωθεί αν υπάρχει αξιόλογη απόκλιση από τα δεδομένα των δοκιμών, που κόπηκαν, μαζί με τα δοκίμια που υπέστησαν κατά τους DIN 8075 ελέγχους αντοχής για να διαπιστωθεί αν απαιτείται ή όχι επανάληψη των ελέγχων αυτών (αντοχή σε εσωτερική πίεση - μεταβολή μετά από θερμική επεξεργασία).

Το μέγεθος της απόκλισης που χαρακτηρίζεται αξιόλογη θα συμφωνηθεί μεταξύ των εκπροσώπων της Επιβλέπουσας το έργο Υπηρεσίας και του αναδόχου.

### Μέτρηση MFI

Μια φορά για κάθε μηχανή παραγωγής και για κάθε νέο ξεκίνημα της μηχανής θα μετρηθεί το MFI του παραγόμενου σωλήνα. Το MFI 190/5 των σωλήνων δεν πρέπει να έχει απόκλιση μεγαλύτερη από 0.2 gr/10 min από το αντίστοιχο



MFI 190/5 της πρώτης ύλης.

Ο ανάδοχος οφείλει να έχει εξασφαλίσει για τους ελεγκτές της Επιβλέπουσας το έργο Υπηρεσίας ελεύθερη πρόσβαση στους χώρους παραγωγής και αποθήκευσης των σωλήνων και διευκόλυνση για την διενέργεια των μετρήσεων και των δοκιμών, που αναφέρονται πιο κάτω.

### **Μέτρηση Τραχύτητας**

Ο έλεγχος της τραχύτητας στην εσωτερική επιφάνεια θα γίνεται ανά 4ωρο σε κάθε μηχανή παραγωγής, σε κάθε νέο ξεκίνημα της μηχανής και επιπλέον όταν κρίνεται απαραίτητος μετά από μακροσκοπικό έλεγχο κατά την διάρκεια παραγωγής.

Η τραχύτητα δεν πρέπει να είναι μεγαλύτερη από 0.05 χλσ και θα μετράτε κάθετα στον διαμήκη άξονα του αγωγού.

Σε περίπτωση απόκλισης μεγαλύτερη του 50% προς τα πάνω δηλαδή εάν η τραχύτητα βρεθεί μεγαλύτερη του 0.075 χλσ. η παραχθείσα ποσότητα μετά την τελευταία σωστή μέτρηση θα απορρίπτεται.

### **Εργαστήριο ελέγχων**

Όλοι οι παραπάνω έλεγχοι θα γίνουν σε εργαστήριο κοινής αποδοχής παρουσία των εκπροσώπων της Επιβλέπουσας το έργο Υπηρεσίας. Τα έξοδα των ελέγχων βαρύνουν τον ανάδοχο και θα είναι ενσωματωμένα στις τιμές προσφοράς των σωλήνων. Τα αποτελέσματα των ελέγχων, θα υποβληθούν στην Επιβλέπουσα το έργο Υπηρεσία σε κατάλληλο πιστοποιητικό κατά DIN 50049. Πέραν των πιστοποιητικών, που θα εκδοθούν και θα καλύπτουν όλους τους ελέγχους που αναφέρονται και θα γίνουν στην Επιβλέπουσα το έργο Υπηρεσία θα δοθούν και όλες οι μετρήσεις που θα καταγράφονται στην διάρκεια των ελέγχων.

Σε περίπτωση ασυμφωνίας μεταξύ των όρων της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής και εκείνων των προδιαγραφών DIN ισχύουν οι όροι που προβλέπουν αυστηρότερους ελέγχους και παρέχουν υψηλότερο βαθμό ασφάλειας.

### **Μήκη σωλήνων**

Τα μήκη των ευθύγραμμων σωλήνων θα είναι 6 έως 12 μ για ευθύγραμμους σωλήνες, και 50 έως 100 μ για τους σωλήνες σε ρολό. Ειδικά για το ρολό το μήκος μπορεί να είναι και μεγαλύτερο.

### **Συσκευασία σωλήνων**

Οι σωλήνες κατά την μεταφορά, τοποθέτηση και αποθήκευση θα είναι ταπωμένοι με τάπες αρσενικές από LDPE και θα είναι συσκευασμένοι (1 μ x 1

μ x το μήκος) κατά τέτοιο τρόπο που να μπορούν να αποθηκεύονται καθ' ύψος. Στην περίπτωση που οι αγωγοί βρίσκονται σε κουλούρες τότε η εσωτερική διάμετρος θα ισούται με την ονομαστική διάμετρο επί 20 φορές.

### Σήμανση σωλήνων

Οι σωλήνες θα φέρουν δύο (2) σειρές σήμανσης χρώματος λευκού αντιδιαμετρικά τυπωμένες και ανά μέτρο μήκους σωλήνα, που θα έχουν την εξής μορφή:

..... ΣΩΛΗΝΑΣ ΝΕΡΟΥ HDPE/Φ63 x 5.8 PN 10 XXXX = YYYY = όπου:

HDPE: πολυαιθυλένιο υψηλής πυκνότητας

Φ63 x 5.8: εξωτερική διάμετρος x πάχος τοιχώματος PN 10: ονομαστική πίεση

XXXX: όνομα κατασκευαστή

YYYY: χρόνος παραγωγής από την μία πλευρά και αύξων αριθμός μήκους σωλήνα από την αντιδιαμετρική.

### Εξαρτήματα πολυαιθυλενίου

Τα εξαρτήματα που θα χρησιμοποιηθούν, θα είναι από πολυαιθυλένιο (PE) χρώματος μαύρου ή μπλε, θα είναι κατάλληλα για σύστημα συγκόλλησης με ηλεκτρομούφα και συνεργάσιμα με σωλήνα που θα φτιαχτεί με βάση την Τεχνική Προδιαγραφή για την κατασκευή των σωλήνων PE (HD).

Οι διαστάσεις, το πάχος τοιχώματος και οι ανοχές των εξαρτημάτων θα είναι τέτοιες ώστε να εξασφαλίζεται η συνεργασιμότητα με τους σωλήνες, η καλή ποιότητα της συγκόλλησης καθώς και η τήρηση αντοχής μετά την συγκόλληση.

Σε σχετική υποβολή, θα αναφέρονται σαφώς ο τύπος, η κατασκευάστρια εταιρία, οι διαστάσεις και οι ανοχές των εξαρτημάτων και θα γίνεται παραπομπή στους καταλόγους, που θα επισυνάπτονται. Τα εξαρτήματα κατά την παράδοσή τους θα συνοδεύονται από πιστοποιητικά δοκιμών και ελέγχων που θα καλύπτουν τα εξής:

- Ονομαστική πυκνότητα πρώτης ύλης
- Ονομαστική πυκνότητα υλικού που πάρθηκε από έτοιμο εξάρτημα
- Μέτρηση δείκτη ροής πρώτης ύλης
- Σύνθεση πρώτης ύλης
- Αντοχής σε εσωτερική πίεση (τέστ 170 ωρών)
- Μεταβολών μετά από θερμική επεξεργασία
- Μέτρησης διαστάσεων και ανοχών

Όλα τα εξαρτήματα θα φέρουν ανάγλυφα τυπωμένο τον τύπο τους, την κατασκευάστρια εταιρία καθώς και το DIN ISO.

Όλα τα παραπάνω πιστοποιητικά θα προέρχονται από δοκιμές που έγιναν σε δοκίμια της συγκεκριμένης παρτίδας παραγωγής των εξαρτημάτων που θα χρησιμοποιηθούν από τον ανάδοχο.

Η Επιβλέπουσα το έργο Υπηρεσία για όλους τους παραπάνω ελέγχους διατηρεί το δικαίωμα να επαναλάβει τους ελέγχους σε εργαστήριο της αρεσκείας της. Επίσης θα δοθεί πιστοποιητικό αντοχής σε εσωτερική πίεση (10.000 ωρών) που θα προέρχεται από δοκίμια της ίδιας σχεδίασης και διαδικασίας παραγωγής με αυτά που θα παραδοθούν στην Επιβλέπουσα το έργο Υπηρεσία.

Στις προσφορές θα αναφέρονται οι προδιαγραφές των οποίων τις απαιτήσεις πληρούν τα συγκεκριμένα εξαρτήματα, έστω και αν οι προδιαγραφές αυτές βρίσκονται σε φάση προσχεδίου και θα επισυνάπτονται με την προσφορά.

Η Επιβλέπουσα το έργο Υπηρεσία διατηρεί το δικαίωμα να κάνει δειγματοληπτικό έλεγχο των εξαρτημάτων στις εγκαταστάσεις του προμηθευτή ή σε εργαστήριο κοινής αποδοχής. Ειδικά για τις σέλλες γίνονται αποδεκτές μόνο αυτές οι οποίες περιβάλλουν τον αγωγό πλήρως.

#### Διαδικασία συγκόλλησης αγωγών PE Περιγραφή εργασίας συγκόλλησης

- Η αυτογενής συγκόλληση και οι έλεγχοι πρέπει να γίνονται σύμφωνα με το DIN 19533
- τα DVS 2207 & 2203 και DVGW GW 330 καθώς και το DIN 16933.
- Τα εξαρτήματα του πολυαιθυλενίου πριν την διαδικασία συγκόλλησης δεν πρέπει να εκτίθενται στην ηλιακή ακτινοβολία και η θερμοκρασία τους να μην υπερβαίνει τους 35οC.
- Γενικότερα, θα δοθεί προσοχή στα πιο κάτω σημεία:
  - Η θερμοκρασία της επιφάνειας του αγωγού και των εξαρτημάτων να βρίσκεται μεταξύ
  - 0οC έως 35οC προκειμένου να πραγματοποιηθούν συγκολλήσεις PE με PE.
  - Οι τομές στα άκρα του αγωγού να είναι πάντα κάθετα προς τον διαμήκη άξονα του με λοξοτόμηση της τάξης των 5ο προς τα έξω.
  - Σχολαστικός καθαρισμός των επιφανειών προς συγκόλληση με στεγνό και καθαρό πανί.
  - Απόξυση της επιφάνειας του αγωγού, πάνω στην οποία θα συγκολληθούν τα εξαρτήματα σε μήκος λίγο μεγαλύτερο από το μήκος της ηλεκτρομούφας.
  - Για σύνδεση σέλλας παροχής ή σέλλας επισκευής, το μήκος απόξυσης θα υπερβαίνει το πλάτος της σέλλας κατά 150 χλσ.

- Χρησιμοποιείται εργαλείο απόξυσης και όχι μαχαίρι. Το ξύσιμο γίνεται με παράλληλες κινήσεις προς τον άξονα του αγωγού και πάντα χωρίς διακοπή.
- Ελέγχεται το εσωτερικό των εξαρτημάτων, ώστε να είναι καθαρό και η ξυσμένη επιφάνεια καθαρίζεται με εξατμιζόμενο διαλύτη (τριχλωροαιθυλένιο) και καθαρό χαρτί.
- Τοποθετείται εργαλείο στεθεροποίησης (clamp) ικανό να ευθυγραμμίζει τα άκρα του αγωγού κατά την συγκόλληση και να κρατά τον αγωγό με την ηλεκτρομούφα ελεύθερο από πιέσεις κατά την διάρκεια της συγκόλλησης (τήξης) και την ψύξη.
- Να μην μετακινούνται οι αγωγοί και τα εξαρτήματα κατά την ψύξη. Ανάλογα με την κατασκευαστική εταιρία, ο χρόνος ψύξης της ηλεκτρομούφας κυμαίνεται από 10 λεπτά για Φ20 χλσ έως 30 λεπτά για Φ225 χλσ. για σέλλες γενικά απαιτούνται 15 λεπτά.
- Στην διάρκεια του χρόνου συγκόλλησης συμπληρώνεται από τον επικεφαλής του συνεργείου ανάλογο σχετικό έντυπο και υπογράφεται από την Υπηρεσία και τον επιβλέποντα μηχανικό.
- Για τα ειδικά τεμάχια θα γίνει αυτόματη καταγραφή των στοιχείων συγκόλλησης μέσω της συσκευής συγκόλλησης και θα είναι τα εξής:

1. Κωδικός έργου
2. Κωδικός εξαρτήματος
3. Κωδικός τεχνίτη
4. Ημερομηνία εργασίας
5. Ωρα εργασίας
6. Αύξοντας αριθμός συγκόλλησης
7. Διάμετρος αγωγού
8. Είδος εξαρτήματος
9. Θερμοκρασία περιβάλλοντος
10. Χρόνος συγκόλλησης
11. Καταγραφή στην μνήμη του μηχανήματος τυχόν διακοπής της συγκόλλησης

Η Υπηρεσία διατηρεί το δικαίωμα να τροποποιήσει τα ζητούμενα στοιχεία κατά την διάρκεια εκτέλεσης του έργου. Η λήψη των παραπάνω στοιχείων θα πρέπει να γίνεται με σύνδεση της συσκευής συγκόλλησης με υπολογιστή και να αποδίδει τις αποθηκευόμενες πληροφορίες υποστηριζόμενο με το απαιτούμενο software.

### Έλεγχος συγκολλήσεων και δοκιμών

Τα δίκτυα διανομής πόσιμου νερού από αγωγούς PE κατασκευάζονται για να λειτουργούν σε πίεση μέχρι και 10 bar. Επομένως όλοι οι έλεγχοι και τα τεστ πρέπει να γίνεται σε σχέση με τα 10 bar. Κατά την διάρκεια των τεστ στεγανότητας, η θερμοκρασία δεν πρέπει να εναλλάσσεται σημαντικά.

### Έλεγχος αντοχής

Το τέστ αντοχής πραγματοποιείται στα 1,5 x PN (όπου PN η ονομαστική αντοχή του σωλήνα) και διαρκεί δύο (2) ώρες. Το αποτέλεσμα του τεστ ελέγχεται από μανόμετρα και αν η απόλυτη πτώση της πίεσης είναι μικρότερη από 10 mbar, τότε ο έλεγχος θεωρείται ικανοποιητικός.

### Έλεγχος στεγανότητας

Μετά το τέστ πίεσης και αν το αποτέλεσμα του είναι ικανοποιητικό, η πίεση πέφτει μεταξύ bar έως 5 bar, τουλάχιστον για 48 ώρες. Το αποτέλεσμα του τέστ ελέγχεται και πάλι από μανόμετρα.

### Πιστοποιητικό ελέγχου

Για κάθε τμήμα του δικτύου, που θα ελέγχεται, θα συντάσσεται πιστοποιητικό ελέγχου, στο οποίο θα φαίνεται αν το τέστ είχε ικανοποιητικά αποτελέσματα ή όχι. Το πιστοποιητικό θα υπογράφεται από τον ανάδοχο και τον επιβλέποντα μηχανικό και παραδίδεται στην Διευθύνουσα Αρχή.

## ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ

ΕΡΓΟ:.....  
 .....  
 .....

**ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΤΙΚΟ ΕΛΕΓΧΟΥ ΣΤΕΓΑΝΟΤΗΤΑΣ ΚΑΙ  
 ΑΝΤΟΧΗΣΔΙΚΤΥΟΥ ΡΕ**

ΤΟΠΟΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ: .....  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....

ΜΗΚΟΣ ΑΓΩΓΟΥ m: .....

ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ ΑΓΩΓΟΥ: .....

ΕΛΕΓΧΟΣ ΑΝΤΟΧΗΣ (πίεση 1,5ΧΡΝ bar για 2 ώρες):

Ημερομηνία ελέγχου: .....

Διάρκεια ελέγχου: .....

Αποτέλεσμα ελέγχου: .....

ΕΛΕΓΧΟΣ ΣΤΕΓΑΝΟΤΗΤΑΣ (πίεση 3 bar για 48 ώρες):

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ	ΩΡΕΣ	ΠΙΕΣΗ ΕΛΕΓΧΟΥ ΣΕ mbar		
		Ατμοσφαιρική	Μανομετρική	Απόλυτη
Αρχή .....				P1
Τέλος .....				P2
				ΔΡ =

Εάν η απόλυτη πτώση πίεσης είναι μικρότερη των 10 mbar, τότε ο έλεγχος θεωρείται ικανοποιητικός.

Ο Ανάδοχος

Ο Επιβλέπων Μηχανικός

## 6. Διαδικασία Τοποθέτησης Κεντρικών Και Παροχетеυτικών Αγωγών Πολυαιθυλενίου Στο Χαντάκι

### A. ΚΕΝΤΡΙΚΟΙ ΑΓΩΓΟΙ

#### Επιλογή Διαδρομής

Η διαδρομή των Κεντρικών Αγωγών σχεδιάζεται, λαμβάνοντας υπόψη τον έλεγχο για τον εντοπισμό υφιστάμενων σωλήνων και καλωδίων, από τα σχέδιά τους, από επιφανειακή έρευνα, δοκιμαστικές τομές όπου υπάρχει ανάγκη και την δυνατότητα κάμψης του σωλήνα PE κατά την καταβίβασή του μέσα στο χαντάκι στα σημεία αλλαγής της διαδρομής του όταν δεν χρησιμοποιείται καμπύλη. Σε αυτή την περίπτωση η ελάχιστη ακτίνα κάμψης θα είναι 30 φορές η εξωτερική διάμετρος του αγωγού PE για θερμοκρασία περιβάλλοντος 20οC.

**Πίνακας Επιτρεπόμενης Κάμψης Αγωγών PE**

Εξ. Διάμετρο	Φ63	Φ90	Φ110	Φ160	Φ200	Φ250	Φ315	Φ>/400
Ακτίνα (m)	1,90	2,70	3,30	3,75	6,00	7,50	9,45	Χρησιμοποιείται καμπύλη

Όταν δεν μπορούμε, λόγω εμποδίων, να χρησιμοποιήσουμε την καμπυλότητα που δίνει ο πίνακας, τότε χρησιμοποιούμε εξάρτημα καμπύλης. Επίσης, η ακτίνα (μ) αυξάνεται όταν η θερμοκρασία πέφτει χαμηλότερα από τους 20 οC.

#### Χαρακτηριστικά ορύγματος

Η τοποθέτηση του αγωγού στο όρυγμα γίνεται σύμφωνα με το ISO 9969 το ASTM D 2412-77 ,της EN 1046 και την μέθοδο GAUBE για τον υπολογισμό της παραμόρφωσης που υφίστανται ένας πλαστικός σωλήνας καθώς την αντοχή του σε ρήξη.

Το πλάτος και το βάθος του ορύγματος φαίνεται στο αντίστοιχο σχέδιο. Τα τοιχώματα του χαντακιού πρέπει να είναι κατακόρυφα και πάντα απαλλαγμένα από κάθε υλικό και αντικείμενο ικανό να καταστρέψει ακόμα και να χαράξει τον αγωγό, το ίδιο ισχύει και για το δάπεδο του χαντακιού. Επειδή ο συνδυασμός του είδους και της ποιότητας του υλικού, που θα χρησιμοποιηθεί, είναι παράγοντας για την καλή υποστήριξη του αγωγού, το υλικό που θα χρησιμοποιηθεί, είναι παράγοντας για την καλή υποστήριξη του αγωγού, το υλικό που θα χρησιμοποιηθεί για την υπόβαση (μαξιλάρι) και την αρχική επίχωση, πρέπει να είναι σταθερά και συνθετικά.

Η υπόβαση πρέπει να παρέχει ομοιόμορφη υποστήριξη κάτω από τον αγωγό και καλή ευθυγράμμιση του αγωγού, ώστε να αποφεύγονται σιφωνισμοί. Το πάχος της υπόβασης πρέπει να είναι 0.10 μ για όλες τις περιπτώσεις.

### Ποιότητα Αποκατάστασης Χαντακιού

Η υπόβαση πρέπει να συμπιέζεται πριν την εγκατάσταση του αγωγού και ποτέ το πάχος της να μην είναι μικρότερο από 0.10 μ μετά την συμπίεση.

Η αρχική επίχωση συμπιέζεται σε δύο (2) στρώσεις. Η πρώτη στρώση συμπίεσης είναι από το 3/4 του αγωγού και κάτω, ενώ η δεύτερη στρώση από το 3/4 του αγωγού και άνω και μέχρι 0.20 ή 0.30 μ.

Η τελική επίχωση γίνεται σε στρώσεις των 0.30 μ και με παράλληλη διαβροχή των υλικών επίχωσης, όπου χρειάζεται.

Η τελική επίχωση συμπληρώνεται μέχρι της στάθμης των -0.05 χλσ από την άσφαλτο και το υλικό της είναι 3Α, ενώ στο πεζοδρόμιο η τελική επίχωση μέχρι της στάθμης -0.18 χλσ από την επάνω επιφάνεια του πεζοδρομίου με 3Α.

Σε κάθε στρώση αρχικής ή τελικής επίχωσης το υλικό συμπυκνώνεται με δονητή κινούμενο με πεπιεσμένο αέρα, η δε απόσταση μεταξύ των δονήσεων μπορεί να είναι 40 εκ. και ο αριθμός συμπίεσεων να εξαρτάται από το βάθος του χαντακιού.

## Β. ΠΑΡΟΧΕΤΕΥΤΙΚΟΙ ΑΓΩΓΟΙ

### Επιλογή Διαδρομής

Η διαδρομή του παροχетеυτικού αγωγού PE σχεδιάζεται πάντα κάθετα προς τον Κεντρικό Αγωγό, λαμβάνοντας υπόψη:

- την επιφανειακή έρευνα για τον εντοπισμό άλλων αγωγών
- το ότι δεν επιτρέπεται χρήση αγωγών PE μέσα στα κτίρια

### Διαστάσεις Ορύγματος

Οι διαστάσεις εκσκαφής του ορύγματος πρέπει να είναι σύμφωνα με τα αντίστοιχα σχέδια.

### Βάθος Τοποθέτησης

Το βάθος εκσκαφής ακολουθεί το βάθος του κεντρικού αγωγού (επάνω



μέρος) και έχει μία κλίση 0.5 % -π.χ. για 10 μ δρόμο και 5 εκ. διαφορά προς τον κεντρικό αγωγό. Εάν για οποιοδήποτε λόγω το επάνω μέρος του παροχευτικού αγωγού έχει μικρότερο βάθος από 50 εκ. τότε ο αγωγός πρέπει να τοποθετείται μέσα σε προστατευτικό αγωγό (φουρώ) από PVC. Η διάμετρος φουρώ να είναι 1.5 Dα.γ

## 7. Διαδικασία Τοποθέτησης Αγωγών Και Εξαρτημάτων Ρε Στο Όρυγμα

### ΚΕΝΤΡΙΚΟΙ ΑΓΩΓΟΙ

Η διαδικασία τοποθέτησης αγωγών γίνεται μετά τον έλεγχο καταλληλότητας του ορύγματος.

Οι ευθύγραμμοι αγωγοί πριν από την τοποθέτησή τους στο όρυγμα ελέγχονται και καθαρίζονται εσωτερικά. Κατά το κατέβασμα των σωλήνων στο όρυγμα, κλείνουμε τα άκρα τους, ώστε να μην εισχωρήσουν υλικά από το όρυγμα και μετά ευθυγραμμίζονται σε σχέση με τους υπόλοιπους σωλήνες και ακολουθεί η διαδικασία συγκόλλησης.

Οι κουλούρες μεταφέρονται με τρέιλερ, κοντά το όρυγμα ή τοποθετούνται σε σταθερό πλαίσιο για την εκτύλιξη τους ή μεταφέρονται επάνω σε φορτηγά. Ο αγωγός πρέπει να προστατεύεται κατά την μεταφορά του.

Στο ελεύθερο άκρο του αγωγού τοποθετείται μία ειδική κεφαλή που επιτρέπει την εύκολη μετακίνηση και έλξη του, μέσα στο όρυγμα, και αποκλείει κάθε εισχώρηση ξένου υλικού μέσα στον αγωγό.

Ο αγωγός πρέπει να οδηγείται με κυλίνδρους -ειδικά ράουλα- μέσα στο όρυγμα στις αλλαγές διεύθυνσης του και όταν διασχίζει ή περιβάλλεται από εμπόδιο με τέτοιο τρόπο, ώστε να μην πληγώνεται η εξωτερική επιφάνεια του αγωγού

### Τοποθέτηση Αγωγών PE σε κοινά ορύγματα

Σε περιπτώσεις που ένα όρυγμα έχει να κάνει με πολλούς χρήστες (άλλου είδους δίκτυα) π.χ. πεζόδρομοι, η τοποθέτηση αγωγών PE απαιτεί ειδικές ενέργειες, ώστε να μείνει σταθερός ο αγωγός μέχρι την τελική επίχωση.

Λόγω της έκθεσης του στο φως και της ύπαρξης υψηλών θερμοκρασιών, κατά συνέπεια αύξηση του συντελεστή της γραμμικής διαστολής, ο αγωγός μπορεί να μετακινηθεί και να καταστραφεί από παρακείμενα δίκτυα άλλων Οργανισμών, γι αυτό η επίχωση του αγωγού αμέσως μετά την τοποθέτηση συνιστά την καλύτερη σταθεροποίηση. Εάν αυτή η λύση δεν μπορεί να επιτευχθεί, είναι απαραίτητο να επικαλύψουμε μερικώς τον αγωγό για να τον σταθεροποιήσουμε.

## Παροχετευτικοί αγωγοί και σέλλες

Πριν την τοποθέτηση των παροχών ΡΕ στο όρυγμα, γίνεται έλεγχος στο δάπεδο του ορύγματος το οποίο πρέπει να ανταποκρίνεται στα προβλεπόμενα στα αντίστοιχα σχέδια. Τα πλαϊνά τοιχώματα του ορύγματος πρέπει να είναι απαλλαγμένα από κάθε αντικείμενο ικανό να προκαλέσει βλάβη στον αγωγό ΡΕ.

Κατά την τοποθέτηση των παροχετευτικών αγωγών μέσα στο όρυγμα τα άκρα του αγωγού πρέπει να έχουν πώματα, για να μην εισχωρούν υλικά από το όρυγμα.

Η επιλογή του σημείου τοποθέτησης της σέλλας παροχής στον Κεντρικό Αγωγό, γίνεται λαμβάνοντας υπόψη τον παρακάτω περιορισμό:

Το σημείο τοποθέτησης πρέπει να απέχει τουλάχιστον τρεις (3) φορές την εξωτερική διάμετρο του κεντρικού αγωγού από άλλα εξαρτήματα:

- Ηλεκτρομούφες
- Σέλλες επισκευής
- Σέλλες παροχών
- Σημεία που στο παρελθόν έχει γίνει squeeze-off
- Δικλείδες και λοιπά ειδικά τεμάχια.

## 8. Προστατευτικά Μέτρα Αγωγών Πολυαιθυλενίου (ΡΕ)

### 8.1 Γενικά

Εκτός από την τοποθέτηση της μπλε προειδοποιητικής ταινίας κατά μήκος του αγωγού και σε ύψος 20 εκ. πάνω από αυτόν, ο ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να παίρνει πρόσθετα προειδοποιητικά μέτρα, για τους αγωγούς ΡΕ στις διασταυρώσεις ή στην παράλληλη πορεία των αγωγών ΡΕ με τους αγωγούς, όταν οι αποστάσεις ασφαλείας μεταξύ των αγωγών δεν μπορούν να τηρηθούν.

### 8.2 Αποστάσεις Ασφαλείας

Η ελάχιστη απόσταση σωληναγωγών από κτίρια βρίσκεται από τον τύπο:

$$A = 1.5 \times P \times F \times D$$

όπου A: η ελάχιστη απόσταση (μ)

P: η πίεση σχεδιάσεων (bar)

- F: ο συντελεστής σχεδιάσεως (0.3)  
D: η ονομαστική διάμετρος του σωλήνα σε μ

Σε κάθε περίπτωση το A πρέπει να είναι τουλάχιστον 1 μέτρο.

### 8.3 Εγκαταστάσεις Υψηλής Τάσεως

Η ελάχιστη απόσταση του σωληνοαγωγού από εγκαταστάσεις υψηλής τάσεως, καλώδια, γραμμές κ.α. καθορίζεται από τις σχετικές Δημόσιες Αρχές και Οργανισμούς, σύμφωνα με τους κανονισμούς, που ισχύουν για την χώρα μας.

### 8.4 Εγκαταστάσεις Χαμηλής Τάσεως

Η ελάχιστη απόσταση μεταξύ του σωληνοαγωγού και των εγκαταστάσεων χαμηλής τάσεως καλωδίων, γραμμών κλπ. πρέπει να είναι για παράλληλη όδευση και για διασταυρώσεις τουλάχιστον 0.5 μ εκτός αν ληφθούν ειδικά μέτρα προστασίας.

### 8.5 Διασταυρώσεις με άλλους αγωγούς

Η απόσταση από τους αγωγούς αποχετεύσεως πρέπει να είναι όσο το δυνατόν μεγαλύτερη, αλλά σε καμία περίπτωση δεν πρέπει να είναι μικρότερη από 0.3 μ εκτός αν ληφθούν ειδικά μέτρα προστασίας.

Σε παράλληλη όδευση απαιτείται απόσταση από αγωγούς αποχετεύσεως τουλάχιστον

0.5 μ.

## 9. Ειδικά Μέτρα Ασφαλείας

Η προστασία μπορεί να επιτευχθεί τοποθετώντας τον αγωγό PE μέσα σε φουρώ. Το φουρώ μπορεί να αποτελείται από χάλυβα, χυτοσίδηρο, PVC ή άλλο υλικό και πρέπει να αντέχει στις μηχανικές καταπονήσεις, λόγω υπερκείμενων φορτίων και θα τοποθετείται σύμφωνα με τις οδηγίες της επίβλεψης.

Η διάμετρος του φουρώ πρέπει να είναι 1.5 φορά την εξωτερική διάμετρο του αγωγού PE.

Στις περιπτώσεις που το φουρώ χρησιμοποιείται για θερμική προστασία (κοντά στις πηγές θερμότητας) είναι απαραίτητο ο αγωγός PE να κεντράρεται μέσα στο φουρώ.

Στην είσοδο και έξοδο των αγωγών από το φουρώ τοποθετούνται προστατευτικοί δακτύλιοι με την αποφυγή των γδαρσιμάτων του αγωγού PE.

Επίσης, όταν το φουρώ αποτελείται από παλαιά τμήματα, δηλαδή σε περίπτωση ήδη υπάρχοντος χυτοσίδηρου φουρώ, τότε ελέγχεται το εσωτερικό του φουρώ με πέρασμα πιλότου.

## 10. Επιμέτρηση και πληρωμή

Η πλήρης κατασκευή των αγωγών από πολυαιθυλένιο (HDPE) αναλόγου διαμέτρου και πιέσεως επιμετράται σε μέτρα μήκους πλήρους κατασκευασμένου αγωγού. Η πληρωμή θα γίνει με το αντίστοιχο άρθρο του τιμολογίου. Στην τιμή συμπεριλαμβάνεται η προμήθεια και τοποθέτηση δίκτυ σήμανσης πάνω από τον εγκιβωτισμό με άμμο του αγωγού.

## 11. Σώματα Αγκύρωσης

### 11.1 Αντικείμενο

Η παρούσα τεχνική προδιαγραφή αφορά την κατασκευή των απαιτούμενων σωμάτων αγκύρωσης του δικτύου στις θέσεις όπου λόγω χάραξης του αγωγού ή λόγω παρεμβολής ειδικού τεμαχίου διακλάδωσης ή συστολής δημιουργείται η δύναμη να εκφύγουν οι σωλήνες εκτός των συνδέσμων ή να εκφύγουν της θεωρητικής γραμμής χάραξης.

Τα σώματα αγκύρωσης πρέπει να εξασφαλίζουν την πλήρη σταθερότητα της χάραξης και μηκοτομής των σωληνώσεων από την μέγιστη πίεση λειτουργίας και με ικανά περιθώρια ασφαλείας.

Σώματα αγκύρωσης θα κατασκευασθούν σε όλες τις θέσεις που προβλέπει αυτή η εγκεκριμένη μελέτη ή σε αντίστοιχες θέσεις (σε περιπτώσεις τροποποιήσεων) που αποδειχθεί απαραίτητος η κατασκευή τους.

Κατά την κατασκευή των σωμάτων αγκύρωσης πρέπει να ληφθεί πρόνοια να μην καλυφθούν από το σκυρόδεμα οι συνδέσεις για να είναι δυνατός ο έλεγχος στεγανότητας κατά τις δοκιμές.

### 11.2 Εργασίες που θα εκτελεσθούν

Οι εργασίες που θα εκτελεσθούν σύμφωνα με τις εγκεκριμένες ΕΤΕΠ που ακολουθούν σχετικά με τον τρόπο κατασκευής και ελέγχου, είναι οι παρακάτω Τεχνικές Προδιαγραφές:

α. Εκσκαφή γαιώδης με τα χέρια σύμφωνα με τις προτεινόμενες διαστάσεις και μόρφωση του πυθμένα και των παρειών ώστε να αποτελέσει εξωτερικό ξυλότυπο σύμφωνα με την ΤΠ2

β. Ξυλότυπος μικροκατασκευών στα σημεία που το σώμα αγκύρωσης δεν γειτνιάζει με παρειά εκσκαφής σύμφωνα με την ΤΠ8.

γ. Άοπλο σκυρόδεμα C12/15 σύμφωνα με την ΤΠ9.

Όλες οι λεπτομέρειες και οι διαστάσεις των παραπάνω εργασιών καθορίζονται στα σχετικά σχέδια της μελέτης και εκτελούνται σύμφωνα με τις οδηγίες της Υπηρεσίας Διοίκησης.

### 11.3 Επιμέτρηση και Πληρωμή

Τα σώματα αγκύρωσης δεν πληρώνονται ιδιαιτέρως. Η δαπάνη κατασκευής τους είναι ανηγμένη στην τιμή αποζημίωσης των αγωγών.

## 12. Φρεάτια Αεραεξαγωγού

### 12.1 Αντικείμενο

Αυτή η Τεχνική Προδιαγραφή αναφέρεται στον τρόπο με τον οποίο θα γίνει η εκτέλεση, η επιμέτρηση και η πληρωμή των φρεατίων αεραεξαγωγού, σύμφωνα με τα σχέδια της μελέτης.

### 12.2 Εργασίες που θα εκτελεσθούν - Τεχνικές Προδιαγραφές που ισχύουν

Οι εργασίες που θα εκτελεσθούν σύμφωνα με τις εγκεκριμένες ΕΤΕΠ που ακολουθούν σχετικά με τον τρόπο κατασκευής και ελέγχου, είναι οι παρακάτω Τεχνικές Προδιαγραφές:

1. Εκσκαφές ορυγμάτων	ΤΠ 2
2. Επιχώσεις ορυγμάτων	ΤΠ 6
3. Σκυρόδεμα	ΤΠ 9
4. Ξυλότυπος	ΤΠ 8
5. Σιδηρός οπλισμός	ΤΠ 10
6. Στεγανωτικό υλικό μάζας	ΤΠ 11
7. Επιχρίσματα	ΤΠ 12
8. Χυτοσιδηρές βαθμίδες	ΤΠ 14
9. Χυτοσιδηρά καλύμματα	ΤΠ 14

Στις εργασίες περιλαμβάνεται η προμήθεια και τοποθέτηση κλείθρου ασφαλείας στο χυτοσιδηρό κάλυμμα και των ειδικών τεμαχίων εντός του φρεατίου και της σύνδεσης με τη σωληνογραμμή εισόδου – εξόδου. Δεν περιλαμβάνονται οι αεραεξαγωγοί και οι δικλείδες ελέγχου που επιμετρώνται και πληρώνονται με άλλα άρθρα του τιμολογίου.

Στην αντίστοιχη τιμή του τιμολογίου περιλαμβάνεται ακόμη η εργασία και η προμήθεια όλων των υδραυλικών εξαρτημάτων του φρεατίου όπως ταυ, ηλεκτρομούφες, φλάντζες λαιμού, ειδικά τεμάχια από ελατό χυτοσίδηρο ή χαλύβδινα ή χυτοσιδηρά, σύνδεση του φρεατίου με το δίκτυο ή τον αγωγό και κάθε άλλο εξάρτημα που δεν αναφέρεται ρητά αλλά είναι απαραίτητο για την κατασκευή και λειτουργία του φρεατίου.

Όλες οι λεπτομέρειες και οι διαστάσεις των παραπάνω εργασιών καθορίζονται στα σχετικά σχέδια της μελέτης και θα εκτελούνται σύμφωνα με τις οδηγίες της Υπηρεσίας Διοίκησης.

### 13. Επιμέτρηση και Πληρωμή

Η επιμέτρηση του φρεατίου αεραεξαγωγού θα γίνει σε τεμάχια που έχουν κατασκευαστεί ικανοποιητικά. Η πληρωμή θα γίνεται για κάθε φρεάτιο με την αντίστοιχη τιμή του Τιμολογίου.

Η παραπάνω τιμή και πληρωμή αποτελεί πλήρη αποζημίωση του Αναδόχου για την κατασκευή ενός πλήρους φρεατίου αεραεξαγωγού και περιλαμβάνει όλες τις εργασίες και υλικά που είναι αναγκαίες η μεταφορά των υλικών στη θέση εγκατάστασης καθώς και οποιαδήποτε άλλη εργασία που δεν αναφέρεται ρητά αλλά είναι αναγκαία για την ικανοποιητική εκτέλεση του έργου.

### 14. Φρεάτια Εκκένωσης

#### 14.1 Αντικείμενο

Αυτή η Τεχνική Προδιαγραφή αναφέρεται στον τρόπο με τον οποίο θα γίνει η εκτέλεση, η επιμέτρηση και η πληρωμή των φρεατίων εκκένωσης με το φρεάτιο δικλείδων και τη δεξαμενή αποθήκευσης, σύμφωνα με τα σχέδια της μελέτης.

#### **Εργασίες που θα εκτελεσθούν - Τεχνικές Προδιαγραφές που ισχύουν**

Οι εργασίες που θα εκτελεσθούν σύμφωνα με τις εγκεκριμένες ΕΤΕΠ που ακολουθούν σχετικά με τον τρόπο κατασκευής και ελέγχου, είναι οι παρακάτω Τεχνικές Προδιαγραφές:

1. Εκσκαφές ορυγμάτων ΤΠ2
2. Επιχώσεις ορυγμάτων ΤΠ 6
3. Σκυρόδεμα ΤΠ 9
4. Ξυλότυπος ΤΠ 8

5. Σιδηρός οπλισμός ΤΠ 10
6. Στεγανωτικό υλικό μάζας ΤΠ 11
7. Επιχρίσματα εσωτερικά ΤΠ 14
8. Χυτοσιδηρά καλύμματα ΤΠ 14
9. Επάλληψη με εποξειδικά ΤΠ 13
10. Αντιστήριξη πρανών ΤΠ 3

Στις εργασίες περιλαμβάνεται η προμήθεια και τοποθέτηση κλείθρου ασφαλείας στο χυτοσιδηρό κάλυμμα και των υδραυλικών έργων που περιλαμβάνουν τα ειδικά τεμάχια ενός του φρεατίου και της σύνδεσης με τις σωληνογραμμές εισόδου και εξόδου. Δεν περιλαμβάνονται οι δικλείδες ελέγχου και τα τεμάχια εξάρμωσης που επιμετρώνται και πληρώνονται με άλλα άρθρα του τιμολογίου. Στην αντίστοιχη τιμή του τιμολογίου περιλαμβάνεται ακόμη η εργασία και η προμήθεια όλων των υδραυλικών εξαρτημάτων του φρεατίου όπως ταυ, ηλεκτρομούφες, φλάντζες λαιμού, ειδικά τεμάχια από ελατό χυτοσίδηρο ή χαλύβδινα ή χυτοσιδηρά, σύνδεση του φρεατίου με το δίκτυο ή τον αγωγό και κάθε άλλο εξάρτημα που δεν αναφέρεται ρητά αλλά είναι απαραίτητο για την κατασκευή και λειτουργία του φρεατίου. Όλες οι λεπτομέρειες και οι διαστάσεις των παραπάνω εργασιών καθορίζονται στα σχετικά σχέδια της μελέτης και θα εκτελούνται σύμφωνα με τις οδηγίες της Διευθύνουσας Υπηρεσίας.

### **Επιμέτρηση και Πληρωμή**

Η επιμέτρηση των φρεατίων εκκένωσης θα γίνει σε τεμάχια που έχουν κατασκευαστεί ικανοποιητικά. Η πληρωμή θα γίνεται για κάθε φρεάτιο με την αντίστοιχη τιμή του Τιμολογίου. Η παραπάνω τιμή και πληρωμή αποτελεί πλήρη αποζημίωση του Αναδόχου για την κατασκευή ενός πλήρους φρεατίου εκκένωσης. Η μεταφορά των υλικών στη θέση εγκατάστασης καθώς και οποιαδήποτε άλλη εργασία που δεν αναφέρεται ρητά αλλά είναι αναγκαία για την ικανοποιητική εκτέλεση του έργου.

## **15. Χυτοσιδηρά Ειδικά Τεμάχια**

### **15.1 Αντικείμενο**

Η παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή αναφέρεται στην προμήθεια, τοποθέτηση και σύνδεση των χυτοσιδηρών ειδικών τεμαχίων.

### **15.2 Προμήθεια χυτοσιδηρών τεμαχίων**

Όλα τα χυτοσιδηρά είδη της προμήθειας θα τελειώνουν σε ωτίδες τύπου STANDARD ή σε απλά άκρα καταλλήλου εξωτερικού πάχους σωλήνας. Το βάρος των κατά τεμ. (πλήν των συνδέσμων) ορίζεται στον πίνακα της προμήθειας. Η απαιτούμενη πίεση δοκιμής για όλα τα είδη πρέπει να μη υπολείπεται των είκοσι (20) ατμ για τις διαμέτρους ανω των 300 χλσ. Για όλα

τα χυτοσιδηρά υλικά ισχύουν οι αντίστοιχοι γερμανικοί κανονισμοί DIN.

Κάθε τεμάχιο θα φέρει το σήμα του κατασκευαστή, την ονομαστική διάμετρο και την κλάση του.

Ο φαιός χυτοσίδηρος (ο οποίος χρησιμοποιείται για τα χυτοσιδηρά υλικά ύδρευσης) πρέπει να είναι κράμα ακατέργαστου πρωτόχυτου χυτοσίδηρου άριστης ποιότητας (χελώνα) σε ποσοστό τουλάχιστον 60% και συντριμμάτων δευτερόχυτου καλής ποιότητας (μηχανών κλπ) μέχρι 40%. Κάθε άλλη πρόσμιξη υλικών κατώτερης ποιότητας αποκλείεται, ώστε το κράμα να είναι ανθεκτικό, συμπαγές και ομοιογενές.

Ο χυτοσίδηρος πρέπει να είναι της κλάσης ποιότητας GG-14 κατά το Γερμανικό πρότυπο 1961 «Φαιός χυτοσίδηρος» και για πάχη 8-15 χλσ. να παρουσιάζει αντοχή σε εφελκυσμό 16 χλσ και σε κάμψη 30 χλσ με βέλος κατά την στιγμή της θραύσης 4 χλσ κατ' ελάχιστον. Βάσει των ορισμών του Γερμανικού τούτου προτύπου DIN 1961 σε συνδυασμό με τα DIN 50108 “Δοκιμασία φαιού χυτοσίδηρου, λήψη χυτοσίδηρου, δοκιμή σε εφελκυσμό, DIN 50110 Δοκιμασία φαιού χυτοσίδηρου, δοκιμή κάμψης” και DIN 50351 “Δοκιμή σκληρότητας”, θα γίνεται η λήψη διαμόρφωση των δοκιμίων και η δοκιμασία τους.

Τα ειδικά χυτοσιδηρά τεμάχια θα ελευθερώνονται από τις μήτρες με όλες τις απαιτούμενες προφυλάξεις για την αποφυγή ελαττωμάτων κυρτώσεων και συστολών επιβλαβών της καλής ποιότητας. Τα ειδικά χυτοσιδηρά τεμάχια θα είναι άρτια ισχυρά και απαλλαγμένα από οποιαδήποτε ελαττώματα.

Οι υδραυλικές δοκιμές πρέπει να διεξαχθούν σύμφωνα με τον ακόλουθο πίνακα.

Τύπος χυτού υλικού	Ονομαστικές διαμέτροι	Δοκιμές πίεσης χγρ/εκ <sup>2</sup>
Ειδικά τεμάχια	Μέχρι της Φ300 συμπεριλαμβανομένης	25
	Ανω της Φ300 και μέχρι Φ600	20

Για την διεξαγωγή της υδραυλικής δοκιμής τα ειδικά τεμάχια πρέπει να κρατηθούν υπο πίεση για 30 δευτερόλεπτα. Είναι δυνατό να κτυπηθούν μέτρια με σφυρί 700 χλγ και πρέπει να αντέξουν στην δοκιμή πίεσεως χωρίς ένδειξη διαρροής αφιδρώσεως ή άλλου ελαττώματος οποιοδήποτε είδους.

Οπουδήποτε το επιτρέπουν οι συνθήκες, ή υδραυλική δοκιμή πρέπει να γίνεται πριν από την ασφάλτωση.

Τα ειδικά τεμάχια πρέπει να έχουν εσωτερικά ή εξωτερικά επιχρισθεί με μονωτικό υλικό, εκτός αν προδιαγραφεί διαφορετικά. Το ασφαλικό επίχρισμα ή μονωτικό υλικό πρέπει να σκληρυνθεί γρήγορα με καλή επικόλληση και να απολεπίζεται. Η εσωτερική επίχρωση πρέπει να μην



περιέχει συστατικά που να είναι διαλυτά στο νερό ή στοιχεία που να είναι δυνατόν να προκαλέσουν οποιαδήποτε γεύση ή οσμή σε αυτό μετά από κατάλληλο πλύσιμο του αγωγού.

Γενικά τα χυτοσιδηρά ειδικά τεμάχια θα επιμετρώνται σε βάρος (χλγ) εφ' όσον οι διαστάσεις τους δεν θα είναι μεγαλύτερες από αυτές των εγκεκριμένων, και θα συντάσσεται πρωτόκολλο ζυγίσεως. Εάν οι διαστάσεις των ειδικών τεμαχίων είναι μεγαλύτερες από τις αναγραφόμενες στα σχέδια ή στα λοιπά τεύχη της μελέτης τότε αυτά είτε απορρίπτονται από την Υπηρεσία είτε γίνονται δεκτά με τον όρο όμως της πληρωμής των για το βάρος μόνον το οποίο αντιστοιχεί στις κανονικές και εγκεκριμένες διαστάσεις των τεμαχίων. Είναι δυνατό όμως η επιμέτρηση ορισμένων χυτοσιδηρών ειδικών τεμαχίων να γίνει κατά τεμάχια βάσει του πίνακα παραγγελίας και η τιμή τους να βρίσκεται στις συμβατικές τιμές μονάδας του Τιμολογίου.

#### 15.2.1 Πληρωμή

Η πληρωμή θα γίνεται με βάση τον αριθμό των χιλιογράμμων ή των τεμαχίων των μετρηθέντων όπως προβλέπεται παραπάνω με την συμβατική τιμή μονάδας, κατασκευαζομένων χυτοσιδηρών ειδικών τεμαχίων και τη μεταφορά τους μέχρι του τόπου αποθήκευσης.

#### 15.3 Τοποθέτηση χυτοσιδηρών τεμαχίων

Η τοποθέτηση των χυτοσιδηρών ειδικών τεμαχίων θα εκτελείται ταυτόχρονα με την τοποθέτηση των σωλήνων του δικτύου και στις θέσεις οι οποίες προβλέπονται από την εγκεκριμένη μελέτη.

Η επιμέτρηση των τοποθετούμενων ειδικών τεμαχίων θα εκτελείται με ειδικά τεμάχια εσωτερικής διαμέτρου μεγαλύτερης των 20 χλσ (η τοποθέτηση των ειδικών τεμαχίων μικρότερης διαμέτρου περιλαμβάνεται στην τιμή της τοποθέτησης των σωλήνων σε χιλιόγραμμα βάρους και περιλαμβάνει την προσέγγιση, καταβίβαση σε οποιοδήποτε βάθος και τοποθέτηση για σύνδεση,

Η πληρωμή θα γίνεται με βάση τον αριθμό των χιλιογράμμων των μετρηθέντων όπως προβλέπεται παραπάνω με την συμβατική τιμή μονάδας, την προβλεπόμενη στο τιμολόγιο. Η τιμή και πληρωμή αποτελεί πλήρη αποζημίωση για την παροχή όλων των απαιτούμενων για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση των έργων, μηχανημάτων και μεταφορικών μέσων εγκαταστάσεων, εφοδίων, υλικών και εργασίας.

#### 15.4 Σύνδεση χυτοσιδηρών τεμαχίων

Τα χυτοσιδηρά ειδικά τεμάχια θα επιμετρώνται σε βάρος (χγρ) εφ' όσον οι διαστάσεις αυτών δεν θα είναι μεγαλύτερες των εγκεκριμένων, συντασσόμενου πρωτοκόλλου ζυγίσεως κατά τα κανονισμένα. Εάν οι διαστάσεις των ευθύγραμμων τεμαχίων είναι μεγαλύτερες των

αναγραφόμενων στα σχέδια ή τα λοιπά τεύχη της μελέτης, τότε αυτά απορρίπτονται από την Υπηρεσία, είτε γίνονται δεκτά υπό τον όρο όμως της πληρωμής των για το βάρος μόνο που αντιστοιχεί στις κανονικές και εγκεκριμένες διαστάσεις των τεμαχίων σύμφωνα με τα DIN.

Η πληρωμή των ειδικών τεμαχίων θα εκτελείται με βάση την αντίστοιχη συμβατική τιμή μονάδας της προβλεπόμενης στα Τιμολόγια. Η τιμή και πληρωμή αποτελεί πλήρη αποζημίωση για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση των έργων, δοκιμών, μηχανημάτων και μεταφορικών μέσων, εγκαταστάσεων, εφοδίων και υλικών και εργασίας.

## 16. Χαλύβδινα Ειδικά Τεμάχια

### 16.1 Αντικείμενο

Η παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή αφορά στην προμήθεια, μεταφορά, τοποθέτηση και σύνδεση των χαλύβδινων ειδικών τεμαχίων (ταυ, αμφιφλαντζωτά, συστολές κλπ).

Οι ισχύουσες Διεθνείς Προδιαγραφές είναι οι ίδιες με τις προδιαγραφές των χαλύβδωσωλήνων. Η ποσότητα του χάλυβα είναι ST 37-2 κατά DIN 17100 ή GRADE B κατά ASTM-A 283.

### 16.2 Προμήθεια - μεταφορά

Τα χαλύβδινα ειδικά τεμάχια θα προέρχονται από τα εργοστάσια του εξωτερικού ή εσωτερικού, βεβαιούμενης της προέλευσής τους είτε δια του επί τούτων σήματος του εργοστασίου, είτε δια πιστοποιήσεως του εργοστασίου προελεύσεως εν πρωτότυπω προσαχθησομένης κατά την παραλαβή.

Οι προμηθευτές των ανωτέρω ειδικών τεμαχίων πρέπει να αναφέρουν επί ποινή απαράδεκτου της προσφοράς των, την ποιότητα και αντοχή του χάλυβα κατασκευής καθώς και τις προδιαγραφές βάσει των οποίων κατασκευάστηκαν αυτά. Τα ειδικά τεμάχια πρέπει όπως κατασκευάζονται και παραδίδονται σύμφωνα με τους ισχύοντες διεθνείς κανονισμούς για ειδικά τεμάχια έργων ύδρευσης.

Τα χυτοσιδηρά τεμάχια θα είναι φλαντζωτά ή μη ανάλογα τις ανάγκες της μελέτης και σύμφωνα με το κομβολόγιο. Οι φλάντζες που ενσωματώνονται στα ειδικά τεμάχια πρέπει να πληρούν τους παρακάτω όρους:

Οι φλάντζες προορίζονται για χρήση σε δίκτυο πόσιμου νερού για τοποθέτηση εντός του εδάφους ή εντός φρεατίων από σκυρόδεμα.

Οι φλάντζες θα έχουν λαιμό και συγκόλληση με χαλύβδινους σωλήνες. Η

κατασκευή του θα είναι σύμφωνη με το Γερμανικό πρότυπο DIN 2632, 2633, 2634 για πίεση λειτουργίας αντίστοιχα 10, 16 και 25 BAR αντίστοιχα.

Το υλικό θα είναι RST37-2 κατά DIN 17100 ή καλύτερο. Ειδικά για τις φλάντζες PN 25 κατά DIN 2634 το υλικό θα είναι τουλάχιστον C22 κατά DIN 17100. Η μηχανουργική κατεργασία θα γίνει σύμφωνα με το πρότυπο DIN 2519, δηλ. τα τεμάχια θα είναι σφυρήλατα, πρεσσαριστά ή συγκολλητά και οι κατεργασίες και οι ανοχές θα είναι σύμφωνες με τις παραγράφους 4.2 και 4.3 του προτύπου 2519.

Οι φλάντζες θα έχουν προεξοχή (πατούρα) τύπου C κατά DIN 2526. Με κάθε φλάντζα θα παραδοθεί ο αντίστοιχος ελαστικός δακτύλιος που θα εξασφαλίζει την στεγανότητα της σύνδεσης. Το υλικό του ελαστικού δακτυλίου θα είναι τουλάχιστον NITRILE RUBBER GRADE T κατά BS 2494 ή ισοδύναμο και θα είναι κατάλληλο για την προβλεπόμενη πίεση λειτουργίας. Κάθε φλάντζα θα έχει υποχρεωτικά ενδείξεις για την ονομαστική διάμετρο DN, την εξωτερική διάμετρο σωλήνα, την ονομαστική πίεση PN, το σήμα του κατασκευαστή, το υλικό και τον αριθμό του DIN με βάση το οποίο έχει κατασκευασθεί.

Ο έλεγχος των εργοστασιακών ειδικών χαλύβδινων τεμαχίων γίνεται από την επίβλεψη

στις εγκαταστάσεις του κατασκευαστή. Ο κατασκευαστής θα πρέπει να παρέχει όλα τα στοιχεία ώστε να εξακριβωθεί εάν τα ειδικά τεμάχια έχουν κατασκευασθεί σύμφωνα με τους όρους της προδιαγραφής.

Στα ειδικά τεμάχια πριν την κατασκευή της μονωτικής προστασίας θα ελέγχονται οι ηλεκτροσυγκολλήσεις οπτικά ή με συσκευή υπερήχων ή και ακόμα εάν οι κολλήσεις κριθούν αρχικά ακατάλληλες ο επιβλέπων μπορεί να ζητήσει να γίνει έλεγχος με ακτίνες X (ραδιογραφίες). Η ονομαστική πίεση του χαλύβδινου τεμαχίου θα είναι ίση προς την ονομαστική πίεση του σημείου της σωληνογραμμής που ενσωματώνεται.

Κατά τις δοκιμές στεγανότητας και αντοχής, τα ειδικά τεμάχια πρέπει να αντέχουν χωρίς καμμία διαρροή ή εφίδρωση στις υπό των οικείων τεχνικών προδιαγραφών προβλεπόμενες πιέσεις δοκιμής.

Μετά τον έλεγχο των ηλεκτροσυγκολλήσεων του ειδικού χαλύβδινου τεμαχίου θα γίνεται η προστατευτική εξωτερική και εσωτερική μόνωση. Η εξωτερική μόνωση των ειδικών τεμαχίων θα γίνει με περιέλιξη ταινιών σε πολλαπλές στρώσεις (επίδεμοι) με ιδιαίτερη προσοχή.

Για την ομαλή περιέλιξη των ταινιών θα γίνει πλήρωση των εμφανιζομένων κενών με μαστίχα και πριν από οποιαδήποτε εργασία θα γίνει επιμελής καθαρισμός της σωληνώσεως στο σημείο του αρμού από βρωμιές, σκόνη, υγρασία, λιπαντικά υπολείμματα οξείδωσης και υπολείμματα συγκόλλησης με τρίψιμο με συρματόβουρτσα και θα επακολουθήσει βαφή των εξωτερικών αρμών με PRIMER. Η επάλειψη θα γίνει με βούρτσα ή με ρολλό. Το αστάρι θα αφεθεί να στεγνώσει για 5 έως 30 λεπτά (ανάλογα με τις επικρατούσες

συνθήκες) πριν γίνει οποιαδήποτε περιέλιξη ταινίας. Η ταινία για την εξωτερική περιέλιξη θα είναι τριών στρωμάτων ασύμμετρου πάχους με την ακόλουθη (ή άλλη ισοδύναμη ή καλύτερη) κατασκευή.

α.Πρώτο στρώμα από βουτίλιο πάχους μεγαλύτερου ή ίσου από 0.06 χλσ.

β.Ενδιάμεσο στρώμα από φιλμ πολυαιθυλενίου πάχους μεγαλύτερου ή ίσου από 0.27 χλσ.

γ.Εξωτερικό στρώμα από βυνίλιο πάχους μεγαλύτερου ή ίσου από 0.06 χλσ. Έτσι το συνολικό πάχος της ταινίας θα είναι μεγαλύτερο ή ίσο των 0.80 χλσ.

Η Εσωτερική προστασία περιλαμβάνει μετά τον καθαρισμό των εσωτερικών επιφανειών των ηλεκτροσυγκολλήσεων την βαφή με εποξειδικές ρητίνες όπως προαναφέρεται για την προστασία της εσωτερικής επιφάνειας των σωλήνων. Η βαφή τουλάχιστον πάχους 200 μm πρέπει να επικαλύπτει την υφιστάμενη επένδυση εκατέρωθεν έτσι ώστε να αποκατασταθεί η συνέχεια της βαφής άνευ κάποιου ελαττώματος.

Ο κατασκευαστής θα πρέπει να δίνει πιστοποιητικό καταλληλότητας για χρήση σε πόσιμο νερό της εσωτερικής προστασίας.

Τα αποτελέσματα της άνω δοκιμής για την στεγανότητα και αντοχή όσο και για την καλή εν γένει κατάσταση των ειδικών τεμαχίων και της προστατευτικής αυτών επικάλυψης θα πιστοποιηθούν κατά την σύνταξη του πρωτόκολλου παραλαβής από την αρμόδια Επιτροπή.

### 16.3 Τοποθέτηση

Η τοποθέτηση των χαλύβδινων ειδικών τεμαχίων θα εκτελείται συγχρόνως με την τοποθέτηση της σωληνογραμμής του δικτύου και στις θέσεις τις προβλεπόμενες από την εγκεκριμένη μελέτη.

Η προσέγγιση, η καταβίβαση σε οποιοδήποτε βάθος, η τοποθέτηση των ειδικών τεμαχίων για σύνδεση περιλαμβάνεται στην τιμή των ειδικών χαλύβδινων τεμαχίων.

### 16.4 Σύνδεση

Η σύνδεση των χαλύβδινων ειδικών τεμαχίων θα εκτελείται κατά τους τρόπους τους προβλεπόμενους στην εγκεκριμένη μελέτη δηλαδή απ' ευθείας με ηλεκτροσυγκόλληση ή με φλάντζες λαιμού.

Η σύνδεση των ειδικών χαλύβδινων τεμαχίων με τους αντίστοιχους χαλυβδοσωλήνες γίνεται με ηλεκτροσυγκόλληση. Για τις ηλεκτροσυγκολλήσεις ισχύει γενικά το πρότυπο AWWA C206.

Η σύνδεση των φλαντζών θα γίνεται με χαλύβδινα μπουλόνια σε θερμό. Οι ελικοτομές τους θα είναι κατά το διεθνές σύστημα και η κεφαλή και τα

περικόχλια εξαγωνικά.

Η μορφή και οι διαστάσεις τους θα ανταποκρίνονται στην τελευταία έκδοση του Γερμανικού Προτύπου DIN 601. Τα περικόχλια θα ανταποκρίνονται στις απαιτήσεις του Γερμανικού Προτύπου DIN 555. Ο χάλυβας θα είναι ποιότητας 4D κατά DIN 267.

Όλοι οι κοχλίες και τα περικόχλια θα υποστούν επικαδμίσωση με ανοδίωση σε όλες τις ορατές επιφάνειες αυτών. Ο τρόπος επικαδμίσωσης και ο έλεγχος και η παραλαβή τους θα γίνει σύμφωνα με τους όρους του Αμερικάνικου Προτύπου ASTM/A 165-71, όπως αυτό ισχύει σήμερα.

Η στεγάνωση της σύνδεσης θα επιτυγχάνεται μέσω παρεμβύσματος το οποίο αποτελείται από ελαστικό δακτύλιο πάχους 3 χλσ για τις φλάντζες διαμέτρου Φ60- Φ300.

Το υλικό του ελαστικού δακτυλίου θα είναι τουλάχιστον NITRILE RUBBER GRADE T κατά BS 2494 ή ισοδύναμο και θα είναι κατάλληλο για την προβλεπόμενη πίεση λειτουργίας.

Η εσωτερική διάμετρος των φλαντζών αυτών θα είναι κατά 10 χλσ μεγαλύτερη της εσωτερικής διαμέτρου της φλάντζας και η εξωτερική θα εφάπτεται των κοχλίων.

Η σύνδεση της φλάντζας θα γίνεται ως εξής:

Ευθυγραμμίζονται τα τεμάχια και τοποθετούνται ώστε οι οπές των φλαντζών να βρίσκονται ακριβώς η μία απέναντι από την άλλη και να αφεθεί μικρό κενό για την εισαγωγή του ελαστικού δακτυλίου.

Εισάγεται ο δακτύλιος και κατόπιν τα μπουλόνια. Γίνεται κέντρωση του δακτυλίου. Τίθενται οι κοχλίες και σφίγγονται βαθμιαία με διαδοχική κοχλίωση των διαμετρικώς αντικείμενων μπουλονιών.

Ομοίως η εξωτερική προστατευτική μόνωση των συνδέσεων των φλαντζών όταν τοποθετούνται στο έδαφος θα γίνει με τον ακόλουθο τρόπο ή άλλο ισοδύναμο:

- α. Αφού καθαρίσουμε καλά τον σωλήνα και τις φλάντζες γύρω από την σύνδεση από υγρασία, βρωμιές ή ξένα υλικά, γεμίζουμε το κενό των φλαντζών με πλαστικό υλικό που έχει τραχειά επιφάνεια.
- β. Μετά τυλίγουμε όλη την σύνδεση με ταινία τριών στρώσεων σύμφωνα με το DIN 30675 μέρος I.
- γ. Μετά όλη η κατασκευή περιτυλίγεται με ειδικό προστατευτικό πλαστικό χαρτί. Πριν την σύνδεση του ειδικού τεμαχίου θα γίνεται επιμελής εξέτασή του από τον Επιβλέποντα. Εάν η εξωτερική προστασία έχει βλαφθεί είτε κατά την μεταφορά, είτε κατά τον καταβιβασμό είτε σε οποιοδήποτε άλλο σημείο

της εργολαβίας ο ανάδοχος θα υποβάλλεται στην δαπάνη αποκατάστασης με χρήση μαστίχας και επενδυτικής ταινίας. Στην περίπτωση αυτή καμία αποζημίωση δεν υποβάλλεται στον ανάδοχο.

### 16.5 Επιμέτρηση και πληρωμή

Τα ευθύγραμμα χαλύβδινα τεμάχια θα επιμετρώνται σε βάρος (χγρ) εφ' όσον οι διαστάσεις αυτών δεν θα είναι μεγαλύτερες των εγκεκριμένων, συντασσόμενου πρωτοκόλλου ζυγίσεως κατά τα κανονισμένα. Εάν οι διαστάσεις των ευθύγραμμων τεμαχίων είναι μεγαλύτερες των αναγραφόμενων στα σχέδια ή τα λοιπά τεύχη της μελέτης, τότε αυτά απορρίπτονται από την Υπηρεσία, είτε γίνονται δεκτά υπό τον όρο όμως της πληρωμής των για το βάρος μόνο που αντιστοιχεί στις κανονικές και εγκεκριμένες διαστάσεις των τεμαχίων σύμφωνα με τα DIN.

Οι φλάντζες που συγκολλούνται στο ένα ή στα δύο άκρα των ευθύγραμμων τμημάτων για κατασκευή φλαντζωτών ή αμφιφλαντζωτών ειδικών τεμαχίων επιμετρώνται σε βάρος (χγρ) και εφ' όσον οι διαστάσεις αυτών δεν θα είναι μεγαλύτερες των εγκεκριμένων, συντασσόμενου πρωτοκόλλου ζυγίσεως κατά τα κανονισμένα. Εάν οι διαστάσεις των ευθύγραμμων τεμαχίων είναι μεγαλύτερες των αναγραφόμενων στα σχέδια ή τα λοιπά τεύχη της μελέτης, τότε αυτά απορρίπτονται από την Υπηρεσία, είτε γίνονται δεκτά υπό τον όρο όμως της πληρωμής των για το βάρος μόνο που αντιστοιχεί στις κανονικές και εγκεκριμένες διαστάσεις των τεμαχίων σύμφωνα με τα DIN.

## 17. Υδραυλικά Εξαρτήματα

### 17.1 Γενικά

Η ονομαστική διάμετρος των υδραυλικών εξαρτημάτων θα είναι η ίδια με την ονομαστική διάμετρο της σωλήνωσης στην οποία τοποθετούνται. Όλα τα υδραυλικά εξαρτήματα θα έχουν ωτίδες (φλάντζες) τυποποιημένης κατασκευής, σύμφωνα με τους Γερμανικούς κανονισμούς DIN 2501 PN16 για πίεση λειτουργίας μέχρι 16 ατμ.. Μέσω των ωτίδων τα υδραυλικά εξαρτήματα συνδέονται προς τα εκατέρωθεν τμήματα σωληνώσεων ή άλλα υδραυλικά εξαρτήματα με γαλβανισμένους κοχλίες και με παρεμβολή ελαστικών παρεμβυσμάτων πάχους 2.5-3.0 χλστ. 2.2 ΔΙΚΛΕΙΔΕΣ 2.2.1 Γενικά χαρακτηριστικά Το παρόν άρθρο αφορά τις απαιτήσεις των: • Δικλείδων αναρρόφησης και κατάθλιψης αντλιών • Δικλείδων επί διαφόρων βοηθητικών διατάξεων

Γενικά η κατασκευή των δικλείδων θα είναι σύμφωνη με τις συμβατικές προδιαγραφές, συρταρωτού τύπου μέχρι και ονομαστική διάμετρο Φ300 ή τύπου πεταλούδας για μεγαλύτερη διάμετρο. Οι ηλεκτροκίνητες δικλείδες, ανεξάρτητα από



τη διάμετρό τους, θα είναι τύπου πεταλούδας. Οι δικλείδες θα φέρουν ωτίδες (φλάντζες) κατά DIN 2501 PN40 για πίεση λειτουργίας μέχρι 40 ατμ. Η πίεση λειτουργίας όλων των δικλείδων θα είναι 40 ατμ., η δε πίεση δοκιμής στο κέλυφος 60 ατμ. και με κλειστό στοιχείο απόφραξης τουλάχιστον 40 ατμ. 2.2.2 Δικλείδες τύπου πεταλούδας Οι δικλείδες θα είναι από χυτοσίδηρο ή χυτοχάλυβα, αρίστης ποιότητας, απαλλαγμένο από φυσαλίδες κ.λ.π. ελαττώματα χυτηρίου. Ο δίσκος απομόνωσης θα είναι από ειδικό χυτοσίδηρο και θα περιστρέφεται γύρω από τον άξονα από ανοξείδωτο χάλυβα που θα περνάει από την οριζόντια διάμετρο της δικλείδας. Ο δίσκος θα έχει στερεωμένο περιφερειακά ένα δακτύλιο στεγανότητας από ειδική συνθετική ύλη, ο οποίος στη κλειστή θέση του δίσκου θα συμπιέζεται πάνω σε ειδικά διαμορφωμένη υποδοχή του κελύφους, που θα φέρει επικάλυψη από ορείχαλκο ή ειδικό συνθετικό υλικό. Ο δακτύλιος στεγανότητας θα στερεώνεται στο δίσκο κατά τρόπο ασφαλή με κατάλληλη μεταλλική στεφάνη μέσω κοχλιών από ανοξείδωτο χάλυβα. Η μορφή του δίσκου θα είναι τέτοια ώστε να παρεμβάλλονται οι μικρότερες δυνατές αντιστάσεις στη ροή του νερού. Ο άξονας περιστροφής του δίσκου θα εδράζεται εκατέρωθεν σε δύο έδρανα από ορείχαλκο και στις θέσεις όπου διαπερνά το κέλυφος θα υπάρχει ειδικός δακτύλιος στεγανότητας.

## 17.2 Συρταρωτές δικλείδες

Οι συρταρωτές δικλείδες θα είναι του τύπου εσωτερικού σπειρώματος με σφηνοειδή σύρτη, ομομαστικής διαμέτρου σύμφωνα με τα σχέδια και κατασκευής, για πίεση λειτουργίας 40 ατμ., κατά DIN 3352 - ASA 600 - BS 1414 CLASS 600 LBS ή ισότιμα πρότυπα Το σώμα και ο σύρτης των δικλείδων θα είναι από σφαιροειδή χυτοσίδηρο ή χυτοχάλυβα, ενώ το βάκτρο θα είναι από ανοξείδωτο χάλυβα.

Ο χειρισμός θα επιτυγχάνεται με χειροστρόφαλο από χυτοσίδηρο προσαρμοζόμενο στο άκρο του βάκτρου. 9 2.3 ΒΑΛΒΙΔΕΣ ΑΝΤΕΠΙΣΤΡΟΦΗΣ Στον καταθλιπτικό αγωγό κάθε αντλίας θα τοποθετηθεί μια βαλβίδα αντεπιστροφής τύπου κλαπέ (swing check valve), κατασκευασμένη για τις ίδιες πιέσεις λειτουργίας και δοκιμών όπως και οι αντίστοιχες δικλείδες κατάθλιψης, με βάση αναγνωρισμένα διεθνή πρότυπα και με φλάντζες κατά ANSI B 16.5 (R.F.) 600 LBS (40 atm). Το σώμα των βαλβίδων αντεπιστροφής θα είναι από χυτοχάλυβα κατά ASTM A105, ενώ τα λειτουργικά μέρη από χυτοχάλυβα ASTM A276 ΤΥΠΟΣ 410 ή ανάλογης ποιότητας.

## 17.3 Τεμάχια Εξαρμωσης

Κοντά σε κάθε κεντρική δικλείδα, όπως στα σχέδια φαίνεται, θα τοποθετηθούν ειδικά τεμάχια, με τα οποία θα είναι δυνατή η απομάκρυνση και επανατοποθέτηση των δικλείδων χωρίς να θιγεί ο σωλήνας ή να καταστραφούν τα παρεμβύσματα. Τα τεμάχια αυτά θα είναι της ίδιας ονομαστικής διαμέτρου και πίεσεως με το σωλήνα επί του οποίου τοποθετούνται. Θα αποτελούνται από δύο τμήματα κατασκευαζόμενα από συγκολλητά χαλυβοδοελάσματα, τα οποία θα παρουσιάζουν τη δυνατότητα αξονικής μετακίνησης του ενός προς το άλλο αυξομειούμενου έτσι

του συνολικού μήκους του τεμαχίου κατά 3 έως 5 εκ. Η μεταξύ των δύο τμημάτων στεγάνωση θα επιτυγχάνεται με κατάλληλο ελαστικό δακτύλιο. Η σύνδεση των δύο τμημάτων, όπως και η σύνδεση προς τα εκατέρωθεν τεμάχια, θα γίνεται με γαλβανισμένους κοχλίες. Τα ειδικά τεμάχια εξάρμωσης θα φέρουν φλάντζες τυποποιημένες κατά DIN για τη σύνδεση με τις δικλείδες, το μετρητή και τις σωληνώσεις. Εσωτερικά και εξωτερικά θα φέρουν στρώση από ισχυρή ασφαλούχο αντιοξειδωτική βαφή.

#### 17.4 Ειδικά Τεμάχια Διαπερασεως Τοίχου Και Αντικραδασμικά

Το πέρασμα κάθε χαλύβδινης σωληνώσεως από τοίχείο φρεατίου θα γίνεται με ειδικό τεμάχιο, το οποίο θα εξασφαλίζει τη στεγανότητα και θα απορροφά τους κραδασμούς. Τα τεμάχια αυτά θα είναι της ίδιας ονομαστικής διαμέτρου και πίεσεως με το σωλήνα επί του οποίου τοποθετούνται. Θα είναι φλαντζωτά και ρυθμιζόμενα, ώστε να προσαρμόζονται απόλυτα στην οπή του μπετού. Η σύνδεση προς τα εκατέρωθεν τεμάχια, θα γίνεται με γαλβανισμένους κοχλίες. Εσωτερικά και εξωτερικά θα φέρουν στρώση από ισχυρή ασφαλούχο αντιοξειδωτική βαφή.

#### 17.5 Βαλβίδες Εισαγωγής - Εξαγωγής Αέρα

Οι βαλβίδες εισαγωγής - εξαγωγής αέρα αποτελούνται από δύο συστήματα: • το ένα σύστημα, αποτελούμενο από θάλαμο με μεγάλη οπή στο ανώτατο άκρο του και σφαιρικού πλωτήρα, για την είσοδο αέρα στον αγωγό σε περίπτωση δημιουργίας υποπίεσης στο εσωτερικό του • το άλλο σύστημα, αποτελούμενο από θάλαμο με μικρή οπή στο ανώτατο άκρο του και κυλινδρικό πλωτήρα, για την απελευθέρωση του συσσωρευμένου αέρα, όταν ο αγωγός λειτουργεί υπό πίεση. Οι βαλβίδες θα έχουν σώμα από χυτοσίδηρο GG25 DIN 1691/65, σφαίρα από ξύλο με επένδυση ελαστικού ή εβονίτη, παρέμβυσμα από συνθετικό ελαστικό, κοχλίες από χάλυβα St 42, κάλυμμα από χυτοσίδηρο, δακτύλιο συσφίξεως από ανθρακούχο χάλυβα, παρέμβυσμα από συνθετικό ελαστικό και πλωτήρα και οδηγό πλωτήρα από PVC. Οι βαλβίδες θα είναι κατασκευασμένες για τις ίδιες πιέσεις λειτουργίας και δοκιμών όπως και οι αντίστοιχες δικλείδες κατάθλιψης, με βάση αναγνωρισμένα διεθνή πρότυπα και με φλάντζες κατά DIN 2501 PN40.

##### 17.5.1 Δικλείδες Τύπου Πεταλούδας

###### Αντικείμενο

Η παρούσα Τεχνική προδιαγραφή αφορά την προμήθεια, μεταφορά και εγκατάσταση φλαντζωτών δικλείδων τύπου πεταλούδας από ελατό χυτοσίδηρο.



## Περιγραφή

Οι δικλείδες θα πρέπει να πληρούν τις κατωτέρω απαιτήσεις και θα συμφωνούν με τα σχέδια και τα λοιπά συμβατικά στοιχεία. 2. Εφαρμοστέες προδιαγραφές Έχει εφαρμογή η ΕΤΕΠ 08-06-07-03 3. Γενικές Απαιτήσεις Οι δικλείδες θα είναι κατασκευασμένες σύμφωνα με το πρότυπο DIN 3354 PART2 και EN 593, θα έχουν πιστοποιητικό ποιότητας ISO 9001 και έγγραφη πιστοποίηση από το τμήμα δοκιμών του εργοστασίου. Το σώμα και ο δίσκος των δικλείδων θα είναι κατασκευασμένο από ελατό χυτοσίδηρο (DUCTILE IRON) ποιότητας GGG40 κατά DIN 1693 και τυποποίησης ISO 1083-91 και μετά την χύτευση θα πρέπει να παρουσιάζουν λεία επιφάνεια χωρίς λέπια, εξογκώματα, κοιλότητες και οποιαδήποτε άλλα ελαττώματα ή αστοχίες χυτηρίου. Απαγορεύεται η πλήρωση των παραπάνω κοιλοτήτων με ξένη ύλη. Τα σώματα των δικλείδων θα έχουν καθαριστεί με αμμοβολή και κατόπιν θα έχουν βαφτεί εξωτερικώς με 2 στρώσεις αντιδιαβρωτικού χρώματος υψηλής αντοχής, εποξειδική βαφή, πάχους όλων των στρώσεων τουλάχιστον 300 μm RAL 5005. Εσωτερικώς το συνολικό πάχος της βαφής θα είναι τουλάχιστον 300 μm RAL 5005. Ο δακτύλιος του σώματος θα είναι από ανοξείδωτο χάλυβα 1.4021. Ο δακτύλιος στεγάνωσης του δίσκου θα είναι από ελαστομερές EPDM και με τέτοια μορφή και κατασκευή ώστε να πραγματοποιεί την στεγάνωση και στις δύο διευθύνσεις της ροής. Ο δίσκος θα είναι διπλής εκκεντρότητας και θα φέρει δακτύλιο συγκράτησης από ελατό χυτοσίδηρο με επικάλυψη από εποξειδική βαφή, για την τοποθέτηση του δακτυλίου στεγάνωσης με ανοξείδωτους κοχλίες κατά AISI 304-A2. Οι άξονες θα είναι κατασκευασμένοι από ανοξείδωτο χάλυβα AISI 420. Οι φλάντζες των δικλείδων θα είναι κατασκευασμένες και τρυπημένες κατά DIN 2501 ή ISO 7005 PN 10/16/25. Το σώμα των δικλείδων θα φέρουν ανάγλυφα την ονομαστική διάμετρο, την ονομαστική πίεση λειτουργίας, το υλικό κατασκευής και τον σειριακό αριθμό του εργοστασίου. Επάνω στο σώμα των δικλείδων θα υπάρχει ταμπέλα η οποία θα αναγράφει την ονομαστική διάμετρο, την ονομαστική πίεση λειτουργίας, την φορά ροής του νερού, την ημερομηνία 49 παραγωγής της εκάστοτε δικλείδας, τον αριθμό παραγωγής και το λογότυπο του κατασκευαστή. Πρότυπο δοκιμών πίεσης : ISO 5208

- Σώματος 1,5 xPN
- Δακτυλίου σώματος 1,1 xPN
- Φλαντζών 1,1 xPN

Πρότυπο

εργοστασιακών δοκιμών πίεσης -EN 1074 Πρότυπα κατασκευής μερών δικλίδων τύπου πεταλούδας • Διάσταση από φλάντζα σε φλάντζα - EN 558 • Φλάντζες δικλίδων - EN 1092-2 και ISO 7005 • Φλάντζα σύνδεσης μειωτήρα με ηλεκτροκινητήρα- ISO 5210 • Φλάντζα σύνδεσης σώματος μειωτήρα - ISO 5211 • Αντίσταση μειωτήρα σε νερό - EN 60529 • Ροπή λειτουργίας - EN 12570 4. Χειρισμός δικλίδων Οι δικλίδες θα φέρουν μηχανισμό μείωσης που θα λειτουργεί μέσω χειροστρόφαλου και θα εξασφαλίζει τον χειρισμό της δικλίδας από ένα άτομο.

#### 17.5.2 Περιλαμβανόμενες δαπάνες στην εγκατάσταση των δικλίδων

Στις τιμές μονάδας του τιμολογίου για τις δικλίδες περιλαμβάνονται όλες οι δαπάνες για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω και κατά τα λοιπά συμβατικά τεύχη και σχέδια της μελέτης ή και εντολές της Υπηρεσίας.

#### 17.5.3 Επιμέτρηση και πληρωμή

Η επιμέτρηση των δικλίδων θα γίνεται ανά διάμετρο για τον πραγματικό αριθμό αυτών που τοποθετήθηκαν ικανοποιητικά, σύμφωνα με τους όρους της παρούσας τεχνικής προδιαγραφής, τα σχέδια της μελέτης και τις εντολές της Υπηρεσίας.

Η πληρωμή θα γίνεται με βάση τον κατά των ανωτέρω επιμετρούμενο αριθμό τεμαχίων επί την αντίστοιχη τιμή μονάδας του τιμολογίου.

#### 17.5.4 Αντιπληγματικές βαλβίδες

(ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-0-07-06:2009)

##### 17.5.4.1 Αντικείμενο

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

#### Απαιτήσεις

Οι βαλβίδες θα προέρχονται από κατασκευαστές με πιστοποιημένη παραγωγική διαδικασία σύμφωνα με το ΕΛΟΤ EN ISO 9001.

Το υλικό του σώματος των βαλβίδων θα είναι από χυτοσίδηρο (GG25) σύμφωνα με το ΕΛΟΤ EN 1561.

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.λπ.

Το σώμα των βαλβίδων, εσωτερικά και εξωτερικά, θα βάφεται με αντισκωριακό υπόστρωμα ψευδαργυρικής βάσης μετά από την εκτέλεση αμμοβολής SA ½.

Η τελική βαφή θα είναι εσωτερική και εξωτερική και θα γίνεται με χρώματα υψηλής αντοχής σε υγρό περιβάλλον (όπως χρώματα εποξειδικής βάσεως ή πολυεστερικά). Απαιτούμενο πάχος υποστρώματος 50  $\mu\text{m}$  και συνολικό πάχος βαφής  $\geq 200 \mu\text{m}$ . Οι οπές των ωτίδων σύνδεσης θα πληρούν τις απαιτήσεις του Ε Λ ΟΤ EN 1092-2 ανάλογα με την πίεση λειτουργίας του δικτύου.

### Χαρακτηριστικά αντιπληγματικών βαλβίδων

Οι βαλβίδες συνιστάται να περιλαμβάνουν τα κατά το δυνατόν λιγότερα κινητά μέρη και να μην έχουν εξαρτήματα υποκειμένα σε σκωρίαση που μπορούν να οδηγήσουν τόσο σε προοδευτική (λόγω παλαιώσης) 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 υπέρταση 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 στην 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

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

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

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

### Εξαρτήματα βαλβίδων

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

Στοιχείο συσκευής	Χαρακτηριστικά υλικού
Κυρίως σώμα βαλβίδας	Χυτοσίδηρος GG25
Άνω και κάτω καπάκια	Χυτοσίδηρος GG25
Οδηγός άξονας	nox SAE 316
Βίδες σύνδεσης / παξιμάδια	Ανοξείδωτος χάλυβας
Ελατήριο βαλβίδας	Ανοξείδωτο
Ροδέλα συγκράτησης	Ορείχαλκος / χάλυβας
Πλάκα επαφής	Ορείχαλκος / χάλυβας
Έδραση	Ορείχαλκος
O-Ring	Buna-N
Διάφραγμα βαλβίδας & πιλότου	Νεοπρένιο 1,1 τη...-ενισχυμένο με ίνες νάυλον
Πιλότος - άνω & κάτω σώμα	Ορείχαλκος
Άξονας πιλότου	Ανοξείδωτος χάλυβας
Βίδα ρύθμισης	Ανοξείδωτος χάλυβας
Ελατήριο πιλότου	Ανοξείδωτος χάλυβας
Ροδέλα πιλότου	Ορείχαλκος
Άνω & κάτω έδρα ελατηρίου	Ορείχαλκος
Μανόμετρο O-16/25 1/4"	
Γάντια προστασίας έναντι μηχανικών κινδύνων	Κατά ΕΛΟΤ EN 388
Υποδήματα τύπου ασφαλείας	Κατά ΕΛΟΤ ISO EN 20345 ΚΑΙ 20345/A1 ΚΑΙ 20345/COR

#### 17.5.5 Μέθοδος τοποθέτησης Μεταφορά και απόθεση συσκευών

Κατά την μεταφορά, την φόρτωση και την αποθήκευσή τους οι βαλβίδες θα στηρίζονται κατά τέτοιο τρόπο, ώστε να αποφεύγονται η καταπόνηση, οι κρο 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 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 το ηλιακό φως, έλαια, λίπη, πηγές θερμότητας κ.λπ.

### 17.5.6 Σύνδεση βαλβίδων

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 την μελέτη).

### 17.5.7 Έλεγχοι και Δοκιμές

#### 17.5.7.1 Δοκιμές βαλβίδων

Προβλέπονται δύο βασικές δοκιμές:

α. Διοχέτευση αέρα υπό πίεση διαμέσου 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 πίεσης και βαθμονομημένο μανόμετρο (στην περιοχή πιέσεων δοκιμής).

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

#### 17.5.7.2 Έλεγχοι περαιωμένης εργασίας

Η διαπίστωση μη συμμόρφωση 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 οι αποδεκτά και θα δίδεται εντολή αντικατάστασής τους.

### 18. Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος.

Πηγές κινδύνου κατά την εκτέλεση των εργασιών κατά την μεταφορά, απόθεση και διακίνηση των συσκευών:

- Χρήση ανυψωτικών μέσων (περίπτωση βαλβίδων μεγάλων διαστάσεων).
- Διακίνηση αντικειμένων μεγάλου βάρους.

### Διακίνηση αντικειμένων υπό συνθήκες στενότητας χώρου

Ο χειρισμός του εξοπλισμού και των εργαλείων θα γίνεται μόνο από άτομα με αποδεδειγμένη εμπειρία (πιστοποιητικά προύληρεσίας ή τίτλοι εκπαίδευσης). Η εκτέλεση των δοκιμών (υψηλές πιέσεις) θα γίνεται από εξειδικευμένο προσωπικό παρουσία Μηχανικού.

#### 19. Μέτρα υγείας - ασφάλειας

Εφαρμόζεται η οδηγία 92/57/ΕΕ, που αναφέρεται στις "Ελάχιστες Απαιτήσεις Υγείας και Ασφάλειας Προσωρινών και Κινητών Εργοταξίων" κα ενσωματώθηκε στην Ελληνική Νομοθεσία με το Π.Δ 305/96 καθώς επίσης και η λοιπή Ελληνική Νομοθεσία στα θέματα υγείας και ασφάλειας (Π.Δ. 17/96 , Π.Δ. 159/99 κ.λπ. ).

Οι εκτελούντες τις εργασίες της παρούσας προδιαγραφής θα διαθέτουν επαρκή εμπειρία στις υδραυλικές /σωληνοουργικές εργασίες.

Υποχρεωτική επίσης είναι η χρήση масκών ατομικής προστασίας (ΜΑΠ) κατά την εκτέλεση των εργασιών.

#### 20. Τρόπος επιμέτρησης

Οι αντιπληγματικές βαλβίδες, με τις φλάντζες, τους κοχλίες συνδεσης και τα παρελκόμενα εξαρτήματα, επιμετρώνται σύμφωνα με την ονομαστική διάμετρο του στομίου σύνδεσης αυτών.

Δεν επιμετρούνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένες , όλες οι αναγκαίες εργασίες, καθώς και τα πάσης φύσεως υλικά και εξοπλισμός, η εξασφάλιση και η καταναλωση της ενέργειας, καθώς και κάθε άλλη συμπαρομαρτούσα δράση απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω κατασκευή τους.

## 21. Ηλεκτρολογικές Εγκαταστάσεις Χ.Τ.

### Γενικά

Στην προδιαγραφή αυτή καθορίζονται οι βασικές απαιτήσεις που αφορούν τις ηλεκτρικές εγκαταστάσεις των ηλεκτρομηχανολογικών έργων, εκτός από τον πίνακα διανομής χαμηλής τάσης.

Ο ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να προμηθεύσει και εγκαταστήσει όλα τα απαιτούμενα υλικά για τη συγκρότηση ολοκληρωμένων ηλεκτρικών εγκαταστάσεων. Με τις εγκαταστάσεις αυτές θα εξασφαλίζεται η τροφοδότηση όλων των καταναλώσεων και ο ηλεκτροφωτισμός του αντλιοστασίου.

Η όλη εγκατάσταση θα εκτελεσθεί με υλικά αρίστης ποιότητας και σύμφωνα με τους Κανονισμούς Εσωτερικών Ηλεκτρικών Εγκαταστάσεων του Υπουργείου Βιομηχανίας, τους κανονισμούς και απαιτήσεις της ΔΕΗ και τις οδηγίες της Επίβλεψης, θα περιλαμβάνει δε εκτός από τα παρακάτω ρητά αναφερόμενα και κάθε άλλο υλικό ή εξάρτημα απαραίτητο για την ικανοποιητική κατασκευή της εγκατάστασης.

Η τροφοδότηση της εγκατάστασης με ηλεκτρικό ρεύμα θα γίνει βασικά με τριφασικό ρεύμα τάσης 220 V / 380 V.

Η ηλεκτρική εγκατάσταση περιλαμβάνει:

1. Το δίκτυο ηλεκτρικής ενέργειας
2. Το σύστημα γειώσεων

## 22. Δίκτυο Διανομής Ηλεκτρικής Ενέργειας

Ο ανάδοχος πρέπει να εκτελέσει όλες τις απαιτούμενες ηλεκτρολογικές εργασίες, ώστε να επιτευχθούν οι απαιτούμενες συνδέσεις συνεχούς ή εναλλασσομένου ρεύματος για την ομαλή λειτουργία των προβλεπομένων κυρίων μονάδων, του βοηθητικού εξοπλισμού, του συστήματος αυτόματης λειτουργίας και της εγκατάστασης φωτισμού, σύμφωνα με τους κανονισμούς.

Ειδικότερα, σε κάθε αντλιοστάσιο θα κατασκευασθούν τα παρακάτω δίκτυα:

Δίκτυο χαμηλής τάσης 220/380 V, 50 HZ για την τροφοδότηση του πίνακα χαμηλής τάσης από το δίκτυο Χ.Τ. της ΔΕΗ

Δίκτυο κίνησης 220/380V για τη τροφοδότηση του κινητήρα της αντλίας και των βοηθητικών καταναλώσεων

Δίκτυο χαμηλής τάσης 24 V για τις τηλε-ενδείξεις - αυτοματισμό

Οι αγωγοί όλων των καλωδίων θα είναι χάλκινοι, θερμής εξέλασης, μπορεί να είναι μονόκλωνοι μέχρι διατομή 6 τ.χ. και οπωσδήποτε πολύκλωνοι για τις μεγαλύτερες διατομές.

Οι διατομές των αγωγών θα είναι κατ'ελάχιστο όπως στα συμβατικά σχέδια σημειώνονται. Σε όσες περιπτώσεις στα σχέδια δεν αναγράφονται διαστάσεις, η διατομή τους θα οριστεί από τον Ανάδοχο, έτσι ώστε σύμφωνα προς τις εφαρμοστέες προδιαγραφές να είναι απόλυτα επαρκής για το ρεύμα που τις διαρρέει.

Τα καλώδια τροφοδότησης του πίνακα Χ.Τ., των κινητήρων με μόνιμη εγκατάσταση κλπ. από τον πίνακα θα είναι ανθυγρού τύπου, αποτελούμενα από αγωγούς με θερμοπλαστική μόνωση εντός περιβλήματος από θερμοπλαστική ύλη, τύπου ΝΥΥ. Ειδικά τα υποβρύχια μηχανήματα θα τροφοδοτηθούν με καλώδια υποβρύχιου τύπου.

Οι συνδέσεις των βοηθητικών κυκλωμάτων και αυτοματισμού, που βγαίνουν υπόγεια έξω από το κτίριο ή οδεύουν προς το υπόγειο φρεάτιο αναρρόφησης, θα γίνουν με καλώδια τύπου ΝΥΥ, προστατευόμενα μηχανικά κατά εμφανή τρόπο. Τα καλώδια αυτά θα προστατεύονται από γαλβανισμένους σιδηροσωλήνες.

Όλοι οι υπόλοιποι αγωγοί μέσα στο αντλιοστάσιο για τα βοηθητικά κυκλώματα και τον αυτοματισμό θα είναι τύπου ΝΥΜ και θα τοποθετηθούν μέσα σε χαλυβδοσωλήνες ή μέσα στο επίχρισμα.

Η διαμόρφωση των άκρων των καλωδίων πρέπει να είναι επιμελημένη και σύμφωνη με τους κανόνες της καλής τέχνης και η σύνδεσή τους με τους ακροδέκτες των κινητήρων θα γίνεται με ακροπέδιλα (κώς).

Για την τροφοδότηση κάθε ηλεκτροκινητήρα, ισχύος άνω των 2 KW (εκκίνηση με διάταξη soft start),

θα χρησιμοποιηθεί ένα καλώδιο ΝΥΥ τετραπλό.

Για την τροφοδότηση ηλεκτροκινητήρα, ισχύος μέχρι 2 KW (απ'ευθείας εκκίνηση), θα χρησιμοποιηθεί ένα τετραπλό καλώδιο ΝΥΥ.

Το καλώδιο αυτό θα ξεκινά από τα άκρα του αυτόματου διακόπτη και την μπάρα γείωσης του Ηλεκτρικού Πίνακα και θα καταλήγει ομοίως στο ακροκιβώτιο του ηλεκτροκινητήρα.

## 23. Εγκαταστάσεις Ρευματοδοτών

Όλοι οι ρευματοδότες θα είναι στεγανοί με γείωση τύπου ΣΟΥΚΟ και θα τοποθετηθούν σε ύψος 0.60

μ. από το δάπεδο.



Οι γραμμές ρευματοδοτών θα κατασκευαστούν με αγωγούς NYA ή καλώδια NYM διατομής 2.5 τ.χ.

## 24. Γειώσεις

Θα κατασκευαστεί ένα σύστημα γείωσης για τον πίνακα χαμηλής τάσης του αντλιοστασίου. Η γείωση των υπόλοιπων μεταλλικών τμημάτων που μπορεί να βρεθούν κάτω από τάση θα επιτευχθεί με σύνδεσή τους με τον ουδέτερο ζυγό του πίνακα που θα συνδέεται με το σύστημα γείωσης.

Το σύστημα γείωσης θα κατασκευαστεί από τρία τουλάχιστον ηλεκτρόδια, όπως περιγράφονται στην τεχνική περιγραφή.

Τα ηλεκτρόδια θα τοποθετηθούν τριγωνικά σε απόσταση 3 μ. μεταξύ τους και θα συνδέονται με αγωγό πολύκλωνο διατομής 16 mm<sup>2</sup>, μέσω χάλκινων περιλαίμιων συγκολλημένων στα ηλεκτρόδια με κασσιτεροκόλληση.

Η αντίσταση γειώσεως δεν πρέπει να υπερβαίνει τα 2 Ωμ, διαφορετικά θα προστεθούν ράβδοι γειώσεως μέχρι να επιτευχθεί η τιμή αυτή.

## 25. Δίκτυα Καλωδίων

### 25.1 Αγωγοί - καλώδια ισχυρών ρευμάτων

Ο τύπος των αγωγών και η διατομή τους φαίνονται στα αντίστοιχα.

- Αγωγοί τύπου “NYA”: Οι αγωγοί με θερμοπλαστική μόνωση NYA θα είναι απόλυτα σύμφωνοι είτε με τον πίνακα III, άρθρο 135 κατηγορία 1α των Ελληνικών κανονισμών είτε με τους Γερμανικούς κανονισμούς VDE 0250, 0283 και DIN 47102.
- Καλώδια τύπου “NYM”: Τα πολυπολικά καλώδια θερμοπλαστικής μονώσεως NYM (ονομαστικής τάσεως 500 V) θα είναι σύμφωνα, είτε προς τον Πίνακα III άρθρον 135 κατηγορία 3α των Ελληνικών κανονισμών είτε προς τους Γερμανικούς κανονισμούς VDE 0250, 0233 και DIN 47705.
- Καλώδια τύπου “NYY”: Τα πολυπολικά καλώδια θερμοπλαστικής μονώσεως NYY θα είναι σύμφωνα προς VDE 0271/369.

Όλοι οι αγωγοί θα είναι χάλκινοι, και μονόκλωνοι για διατομές μέχρι 6 mm<sup>2</sup>. Οι αγωγοί με διατομή 10 mm<sup>2</sup> και πάνω θα είναι πολύ κλώνοι.

## 25.2 Αγωγοί - καλώδια ασθενών ρευμάτων

### **Καλώδια αυτοματισμών:**

Πολυπολικά καλώδια με θωράκιση, οπλισμό, μόνωση αγωγών από πολυαιθυλένιο, εσωτερικό και εξωτερικό μανδύα από PVC, αγωγούς συνεστραμμένους κατά ζεύγη και ζεύγη συνεστραμμένα σε ομόκεντρες ομάδες. Τα καλώδια αυτά θα έχουν αντίσταση μόνωσης 5000 MΩxKm, αμοιβαία χωρητικότητα 80 nF/Km στα 800 Hz και θα είναι κατάλληλα για απευθείας τοποθέτηση εντός του εδάφους. Ενδεικτικού τύπου RE-2Y(St)YSWAY. Χρησιμοποιούνται για μετάδοση αναλογικών και ψηφιακών σημάτων σε συστήματα μετρήσεων και ελέγχου.

### **Καλώδια data και τηλεφώνων:**

Θα είναι συνεστραμμένα, αθωράκιστα καλώδια με εξωτερικό μανδύα από θερμοπλαστική μόνωση (PVC), 4 ζευγών, κατηγορίας 6 κατά EIA/TIA, τύπου UTP-6.

### **Καλώδια data μεγάλων αποστάσεων:**

Θα είναι μπλενταρισμένα, συνεστραμμένα καλώδια με εξωτερικό μανδύα από PVC, 2 - 10 ζευγών, κατά VDE 0812, 0881, με απόσβεση μέχρι 25 dB/Km στο 1 MHz, τύπου Li2YCY(TP), κατάλληλα για συνδέσεις RS 232, RS 422, RS 485.

### **Καλώδια πυρανίχνευσης:**

Τηλεφωνικά καλώδια εσωτερικού χώρου ανθεκτικά στη φωτιά κατά IEC 331, με διατήρηση κυκλώματος τουλάχιστον 90 λεπτά. Θα είναι θωρακισμένα, συνεστραμμένα καλώδια με εξωτερικό μανδύα ανθεκτικό στη φωτιά, κατά VDE 0815, IEC 332.3, IEC 754-2, IEC 331.

## 25.3 Υπόγεια καλώδια εντός του εδάφους

Τα καλώδια του εξωτερικού δικτύου θα τοποθετηθούν υπόγεια σε βάθος 0,70 M, μέσα σε πλαστική σωλήνωση εγκιβωτισμένη σε σκυρόδεμα, μιας ή περισσότερων πλαστικών σωλήνων 6 ATM διαμ. 100 MM.

Αρχικά θα γίνει η εκσκαφή του χαντακιού σε διαστάσεις ανάλογες με τον αριθμό των σωλήνων που θα τοποθετηθούν.

Στη συνέχεια θα γίνει διάστρωση σκυροδέματος 300 KG τσιμέντου, πάχους 100 MM, στον πυθμένα του χαντακιού σε όλο το πλάτος και τοποθέτηση πλέγματος από δομικό χάλυβα (ST IV) T 196 σε πλάτος αντίστοιχο του χαντακιού. Στο πλέγμα θα έχουν προσδεθεί μαλακά σύρματα διαμέτρου 2 MM, σε διαστήματα 1.0 M για την πρόσδεση του πλαστικού σωλήνα.

Ακολουθεί η τοποθέτηση των πλαστικών σωλήνων σε μία στρώση και πλήρωση των κενών με τσιμεντοκονία των 450 KG και του χώρου μεταξύ σωλήνων και

πλευρών χαντακιού με σκυρόδεμα 300 KG.

Ακολουθεί τοποθέτηση πάνω στους σωλήνες πλέγματος από δομικό χάλυβα (ST IV) T 196 και κατασκευή της πλάκας κάλυψης της σωληνώσεως, πάχους 100 MM, με σκυρόδεμα 300 KG.

Η ακτίνα καμπυλότητας, όταν αλλάξει η κατεύθυνση των υπογείων καλωδίων πρέπει να είναι το λιγότερο 10 φορές μεγαλύτερη από την εξωτερική διάμετρο των πλαστικών καλωδίων που χρησιμοποιούνται.

Οι συνδέσεις των υπογείων καλωδίων τύπου ΝΥΥ, θα γίνουν με πλαστική διμερή φόρμα. Δηλαδή μετά την αγωγή σύνδεση των αγωγών του καλωδίου, το σημείο της συνδέσεως περιβάλλεται από πλαστική διμερή φόρμα, μέσα στην οποία χύνεται υγρό μείγμα, που παρασκευάζεται με ανάμιξη εποξικής ρητίνης και σκληρυντικού.

Το υγρό αυτό μείγμα, μετά από λίγες ώρες, σκληρύνεται, οπότε η πλαστική φόρμα μπορεί είτε να αφαιρεθεί είτε να παραμείνει επάνω στο στερεό περίβλημα, που έχει σχηματισθεί.

Δια την τοποθέτηση και εξαγωγή των καλωδίων θα κατασκευασθούν σε διαστήματα όχι μεγαλύτερα των 30 M κατάλληλα φρεάτια επιθεωρήσεως κλειστού τύπου.

Μετά το άνοιγμα του λάκκου θα στρωθεί ο πυθμένας του με σκυρόδεμα 200 KG τσιμέντου πάχους 10 CM. Θα γίνει δόμηση των πλευρικών επιφανειών με σκυρόδεμα 300 KG πάχους 10 CM μέχρι ύψους 25-30 CM και επίχριση δια τσιμεντοκονιάματος των 600 KG τσιμέντου του πυθμένα και των πλευρών σε πάχος 2,5 CM. Εν συνεχεία, αφού τελειώσουν οι εργασίες συνδέσεως και διελεύσεως των καλωδίων, θα γεμιστεί το φρεάτιο με άμμο και θα καλυφθεί με πλάκα πάχους 10 CM από σκυρόδεμα 300 KG τσιμέντου οπλισμένου με πλέγμα, σύμφωνα με τις οδηγίες της στατικής επιβλέψεως.

Κατόπιν των ανωτέρω θα γίνει η επίχωση του φρεατίου με τα προϊόντα της εκσκαφής.

Σε ορισμένα σημεία, όπου κρίνεται σκόπιμο από την επίβλεψη και προ της εισόδου των καλωδίων στο κτίριο θα κατασκευασθούν φρεάτια επιθεωρήσεως ανοικτού τύπου.

Τα φρεάτια ανοικτού τύπου διαφέρουν από τα φρεάτια κλειστού τύπου, μόνο ως προς το κάλυμμα αυτών.

Στην περίπτωση αυτή το κάλυμμα θα είναι χυτοσιδηρό μετά καταλλήλου πλαισίου. Εάν το φρεάτιο αυτό ευρίσκεται στο δρόμο, το πεζοδρόμιο ή το δάπεδο κτιρίου, το κάλυμμα θα τοποθετηθεί στο ίδιο ύψος με τη στάθμη του δαπέδου.

Η σύνδεση των πλαστικών σωλήνων μεταξύ τους πραγματοποιείται δια απλής εισχωρήσεως του άκρου του ενός εις την υποδοχή του άλλου χωρίς την παρεμβολή συγκολλητικής ουσίας ή ειδικής ελαστικού δακτυλίου.

Τα άκρα των πλαστικών σωλήνων, τα οποία καταλήγουν στα φρεάτια, δεν θα προεξέχουν στο εσωτερικό αυτών, αλλά θα έχουν ομαλά διαμορφωμένα άκρα

με τσιμεντοκονία.

Δια να αποφύγουμε τις κάποιες συνέπειες που θα προέλθουν από τυχόν καθίζηση του εδάφους, το καλώδιο θα τοποθετηθεί χαλαρά και εις έξοδό του πριν από την σύνδεσή του, πρέπει να υπάρχει χαλαρό μήκος καλωδίου 50 CM περίπου.

## 26. Χαρακτηρισμός καλωδίων και αγωγών

Οι αγωγοί θα φέρουν σε όλο το μήκος τους, τους χαρακτηριστικούς χρωματισμούς των φάσεων, ουδετέρου και γείωσης.

Τα κεντρικά καλώδια των υποδιανομών που πηγαίνουν μαζί μέσα στα κανάλια, ή υπόγεια μεταξύ των κτιρίων, θα φέρουν μέσα στα κανάλια, στα φρεάτια επιθεωρήσεως και πριν από την είσοδο ή έξοδο των πινάκων, ένδειξη με ταινία διαφορετικού χρώματος, δια τον εύκολο διαχωρισμό τους.

## 27. Σωλήνες Καλωδίων

### 27.1 Τύποι σωλήνων

Οι τύποι των σωλήνων που χρησιμοποιούνται είναι :

#### **Χαλυβδοσωλήνες (ευθείς):**

Οι χαλυβδοσωλήνες θα είναι με ραφή, και θα αποτελούνται από χαλύβδινο σωλήνα πάχους τουλάχιστον 1 χιλ. που στο εσωτερικό του θα έχει μονωτική επένδυση, σύμφωνα με το άρθρο 146 παρ. 4 του κανονισμού εσωτερικών Ηλεκτρικών Εγκαταστάσεων (ΦΕΚ 59/Β/55). Οι χαλυβδοσωλήνες θα βιδώνουν μεταξύ τους και με τα εξαρτήματά τους (μούφες, καμπύλες διακλαδωτήρες ταυ, συστολές, κουτιά διακλάδωσης κ.λ.π.) ώστε να εξασφαλίζεται απόλυτη στεγανότητα στους αγωγούς που περιέχουν.

#### **Εύκαμπτοι χαλυβδοσωλήνες (σπιράλ):**

Οι εύκαμπτοι χαλυβδοσωλήνες θα αποτελούνται από ένα διπλό μεταλλικό οπλισμό από λεπτό έλασμα που θα περιβάλλει την μονωτική επένδυση.

#### **Σκληροί Μονωτικοί Σωλήνες (ευθείς):**

Οι σκληροί μονωτικοί σωλήνες θα είναι από πλαστικό σύμφωνα με το άρθρο 146 του κανονισμού εσωτερικών ηλεκτρικών εγκαταστάσεων (ΦΕΚ 59/Β/55).

#### **Εύκαμπτοι Μονωτικοί Σωλήνες (σπιράλ):**

Οι εύκαμπτοι μονωτικοί σωλήνες θα είναι επίσης από σκληρό πλαστικό όπως και οι παραπάνω.

**Γαλβανισμένοι Σιδηροσωλήνες:**

Οι γαλβανισμένοι σιδηροσωλήνες δεν θα έχουν μονωτική επένδυση γι' αυτό και θα χρησιμοποιηθούν αποκλειστικά και μόνο για την προστασία των καλωδίων τύπου NYM ή NYY. Οι διαστάσεις που δίδονται στα σχέδια αναφέρονται στην ονομαστική διάμετρό τους. Το πάχος των τοιχωμάτων των γαλβανισμένων σιδηροσωλήνων θα είναι σύμφωνα με τους κανονισμούς εσωτερικών υδραυλικών εγκαταστάσεων (ΦΕΚ 270/Α/36, ΠΙΝΑΚΑΣ ΙΙ).

**Πλαστικοί σωλήνες υπογείων καλωδίων:**

Οι πλαστικοί σωλήνες θα είναι κατασκευασμένοι από σκληρό χλωριούχο πολυβινύλιο (PVC) και θα είναι κατάλληλοι για πίεση λειτουργίας τουλάχιστον 4 ατμοσφαιρών. Οι σωλήνες θα χρησιμοποιηθούν για την προστασία των υπογείων καλωδίων, θα έχουν διάμετρο 100 mm και πάχος τοιχωμάτων τουλάχιστον 2 mm.

### 27.2 Χρησιμοποίηση Σωλήνων

Οι πλαστικοί μονωτικοί σωλήνες θα χρησιμοποιηθούν αποκλειστικά σε εντοιχισμένες διελεύσεις ηλεκτρικών γραμμών.

Οι χαλύβδινοι ηλεκτρικοί σωλήνες και οι γαλβανισμένοι σιδηροσωλήνες θα χρησιμοποιηθούν σε επιτοιχη εγκατάσταση.

Οι πλαστικοί σωλήνες 4 ατμ. Φ100 θα χρησιμοποιηθούν σε υπόγειες διελεύσεις καλωδίων.

### 27.3 Σωληνώσεις - συρματώσεις - εξαρτήματα

Οι χωνευτοί σωλήνες, τα κουτιά διακλαδώσεως και τα κουτιά οργάνων διακοπής κ.λ.π. θα τοποθετούνται πριν από τα επιχρίσματα αλλά μετά την κατασκευή των οδηγών επιχρισμάτων και σε τέτοιο βάθος, ώστε οι μεν σωλήνες να καλύπτονται μετά από πλήρωση των αυλάκων που τοποθετούνται μέσα, τα δε κουτιά διακλαδώσεως, οργάνων διακοπής κλπ. να εξέχουν τόσο, ώστε μετά την τελευταία στρώση των επιχρισμάτων να ευρίσκονται τα χείλη αυτών στο ίδιο επίπεδο με την επιφάνεια της στρώσεως αυτής.

Η διάνοιξη των απαιτούμενων αυλάκων εντός της τοιχοποιίας ή του επιχρίσματος κλπ. δια την τοποθέτηση των σωλήνων, θα πραγματοποιείται με ειδικό ηλεκτροκίνητο φορητό εργαλείο, προσεκτικά ώστε η φθορά και η απαραίτητη επαναφορά της τοιχοποιίας ή των κονιαμάτων να περιορισθούν εις το ελάχιστον.

Οι επιτρεπόμενες καμπυλώσεις σωλήνων χωρίς παρεμβολή κουτιού διακλαδώσεως είναι το πολύ τρεις. Οι σωλήνες μεταξύ των κουτιών μπορούν

να έχουν δύο το πολύ ενώσεις ανά τρία μέτρα δεν επιτρέπεται δε να έχουν ένωση, όταν η απόσταση των κουτιών δεν υπερβαίνει το ένα (1,0) μέτρον. Ενώσεις εντός του πάχους των τοίχων απαγορεύονται. Οι σωληνώσεις θα τοποθετούνται με ελαφρά κλίση προς τα κουτιά διακλαδώσεως και θα είναι απαλλαγμένες παγίδων (σιφώνων).

Οι σωλήνες θα συναντούν τα κουτιά κάθετα προς την πορεία των στο σημείο εισόδου. Τα κουτιά διακλαδώσεως θα είναι διαμέτρου τουλάχιστον 70 χλστ. Η ελάχιστη απόσταση ηλεκτρικών γραμμών από σωλήνες θερμού νερού (κεντρικής θερμάνσεως) είναι 20 εκ.

Οι απολήξεις των σωλήνων, τόσον πίσω από τους πίνακες όσον και στις θέσεις τροφοδοτήσεως φωτιστικών σωμάτων κλπ. ή στις αναμονές θα εφοδιάζονται με προστόμια τα οποία θα εξέχουν της τελευταίας στρώσεως, των επιχρισμάτων κατά 2 χλστ.

Οι αγωγοί ΝΥΑ πρέπει να φέρουν καθ' όλο το μήκος τους χαρακτηριστικούς χρωματισμούς των φάσεων ουδετέρου και γειώσεως θα ενώνονται και θα διακλαδίζονται μέσα σε κουτιά διακλαδώσεως με κατάλληλους διακλαδωτήρες.

Τα τμήματα των γραμμών τα οποία θα κατασκευασθούν από καλώδια ΝΥΜ θα είναι ορατά, στερεώνονται δε με διμερή πλαστικά στηρίγματα αποστάσεως λευκά, και τα οποία θα απέχουν μεταξύ τους 30 εκ. το πολύ, εκτός από τα κάμψεως, όπου η πυκνότητα πρέπει να είναι μεγαλύτερη.

Σε περίπτωση παράλληλης διαδρομής περισσοτέρων των τριών καλωδίων ΝΥΜ, τα στηρίγματα των διαφόρων γραμμών θα ευρίσκονται σε ευθεία και θα είναι ειδικής μορφής ώστε να στερεώνονται πάνω σε ειδικής διατομής μεταλλικές ράβδους (σιδηρόδρομος).

Η ένωση των αγωγών της γραμμής από ΝΥΑ με καλώδια ΝΥΜ, θα γίνεται μέσα σε κουτιά διακλαδώσεως με κατάλληλους διακλαδωτήρες.

Οι σωλήνες μέσα στο σκυρόδεμα θα είναι χαλύβδινοι ή γαλβανισμένοι σιδηροσωλήνες.

Οι σωλήνες που τοποθετούνται μέσα στο έδαφος θα αλείφονται με δύο στρώσεις ασφατικής επαλείψεως.

Η διατομή και ο αριθμός που υπάρχουν μέσα σε κάθε σωλήνα φαίνεται στα σχέδια.

Η αντιστοιχία της διαμέτρου σωλήνων προς διατομής και αριθμόν των περιεχομένων αγωγών καθορίζεται στον ακόλουθο πίνακα :

Πλήθος αγωγών	Διατομή	Διάμετρος σωλήνα	
	MM2	MM	
		πλαστικός	χαλύβδινος
Μέχρι 4 αγωγοί	1,5	Φ 13,5	Φ 13.5
Από 5 έως 7 αγωγοί	1,5	Φ 16	Φ 16
Από 8 έως 12 αγωγοί	1,5	Φ 23	Φ 21
Μέχρι 5 αγωγοί	2,5	Φ 16	Φ 16

Πλήθος αγωγών	Διατομή	Διάμετρος σωλήνα	
	MM2	MM	
		πλαστικός	χαλύβδινος
Μέχρι 3 αγωγοί	4	Φ 16	Φ 16
Από 4 έως 5 αγωγοί	4	Φ 23	Φ 21
Μέχρι 3 αγωγοί	6	Φ 16	Φ 16
Από 4 έως 5 αγωγοί	6	Φ 23	Φ 21

Ο αγωγός γειώσεως και ο ουδέτερος κάθε κυκλώματος θα είναι της ίδιας μονώσεως με τους υπόλοιπους αγωγούς του κυκλώματος και θα τοποθετηθούν μέσα στον ίδιο σωλήνα με τους υπόλοιπους.

Η διατομή των αγωγών κάθε κυκλώματος πρέπει να είναι η ίδια καθ' όλο το μήκος αυτού. Απαγορεύεται η μεταβολή της διατομής χωρίς να παρεμβληθούν στοιχεία ασφαλίσεως.

Η ελάχιστη διατομή αγωγών κυκλωμάτων φωτισμού, τηλεχειρισμού και ελέγχου είναι 1,5 τ.χ. και των ρευματοδοτών 2,5 τ.χ.

Η δε ελάχιστη διάμετρος σωλήνων όλων των κυκλωμάτων και συστημάτων ασθενών ρευμάτων, θα είναι Φ 13,5 χ. ή ½".

Η ελάχιστη διάμετρος των κουτιών διακλαδώσεως των ηλεκτρικών κυκλωμάτων θα είναι 70 χιλ. Οι δε ελάχιστες διαστάσεις των κουτιών διακλαδώσεως των ηλεκτρικών κυκλωμάτων θα είναι Φ 70 χιλ. οι δε ελάχιστες διαστάσεις των κουτιών διελεύσεως των συστημάτων ασθενών ρευμάτων θα είναι 75 X 75 χιλ.

Οι αγωγοί διατομής έως 4 τ.χ. θα είναι μονόκλωνοι. Οι αγωγοί διατομής άνω των 6 τ.χ. θα είναι πολύκλωνοι.

Η απογύμνωση των άκρων των αγωγών θα γίνεται προσεκτικά ώστε να μην δημιουργούνται εγχοπές πάνω σ' αυτούς και επέρχεται ελάττωση της μηχανικής αντοχής αυτών.

Η σύνδεση αγωγών διατομής άνω των 10 χιλ. μετά των μπαρών των πινάκων κλπ. θα πραγματοποιείται με την βοήθεια ακροδεκτών συσφιγκτικού κοχλίου και συγκολλήσεως.

## 28. Διακόπτες - ρευματοδότες

Οι διακόπτες θα είναι κατάλληλοι για χωνευτή τοποθέτηση με πλήκτρο εξαιρετικά ισχυρής κατασκευής και με βάση απο πορσελάνη.

Οι διακόπτες είναι για ρεύμα 10Α, 250 Βόλτ.

Οι στεγανοί διακόπτες θα είναι 10Α, 250 βόλτ περιστροφικοί βαρέως τύπου με βάση απο πορσελάνη κατάλληλοι είτε για στεγανή ορατή εγκατάσταση είτε για χωνευτή εγκατάσταση μέσα στο επίχρισμα.

Οι ρευματοδότες θα είναι κατάλληλοι για χωνευτή τοποθέτηση μέσα στο επίχρισμα 16Α, 250 βόλτ με πλευρικές επαφές γειώσεως τύπου ΣΟΥΚΟ.

Οι στεγανοί ρευματοδότες θα είναι 15Α, 250 βόλτ με πλευρικές επαφές γειώσεως, τύπου ΣΟΥΚΟ κατάλληλοι είτε για ορατή εγκατάσταση είτε για χωνευτή εγκατάσταση μέσα στο επίχρισμα.

Οι ρευματοδότες χαμηλής τάσεως θα είναι 10Α, 42 βόλτ στεγανοί με βάση απο πορσελάνη, ισχυράς κατασκευής με κατάλληλους δέκτες ώστε μόνον ο αντίστοιχος ρευματολήπτης να μπορεί να προσαρμοσθεί με αυτόν.

Πάνω απο ρευματοδότες χαμηλής τάσεως θα τοποθετηθεί πινακίδα που θα γράφει την τάση του ρευματοδότη.

Όλοι οι χωνευτοί ρευματοδότες και διακόπτες θα έχουν τετραγωνικά καλύμματα, χρώματος της εκλογής του Επιβλέποντος.

## 29. Ηλεκτρικοί Πίνακες Χαμηλής Τάσης

### Γενικά

Οι ηλεκτρικοί πίνακες χαμηλής τάσης διακρίνονται σε τύπου ιστάμενων πεδίων και τύπου επίτοιχων ερμαρίων.



## 29.1 Μεταλλικοί Πίνακες Τύπου Ερμαρίου - Επίτοιχοι

### Γενικά

Οι πίνακες αυτοί θα είναι αποκλειστικά μεταλλικοί “κλειστού ερμαρίου” (τύπου STAB), κατάλληλοι για επίτοιχη τοποθέτηση, προστασίας IP40 κατά DIN 40050/IC 144 με μεταλλική πόρτα.

Οι πίνακες θα τοποθετηθούν επίτοιχοι και θα στηρίζονται από σιδηρογωνίες 50X50 χλστ. σε περίπτωση που έχουν βάρος. Οι σιδηρογωνίες θα βαφούν με αντιδιαβρωτική βαφή και θα τοποθετηθούν μέσα στον τοίχο.

Οι πίνακες αυτοί θα είναι κατάλληλοι για δίκτυο 380/220V, 50HZ και θα αποτελούνται από τα παρακάτω μέρη:

- Μεταλλικά ερμάρια κατάλληλα για ορατή τοποθέτηση.
- Μεταλλικό πλαίσιο και πόρτα.
- Μεταλλική πλάκα.

### 29.1.1 Μεταλλικό Ερμάριο

Το μεταλλικό ερμάριο θα κατασκευασθεί από λαμαρίνα DKP πάχους 1,5 χιλ. Η στερέωση των διαφόρων οργάνων του πίνακα θα γίνει πάνω στο ερμάριο με την βοήθεια κατάλληλου ικριώματος συναρμολόγησης.

### 29.1.2 Μεταλλικό πλαίσιο και πόρτα

Η πόρτα του πίνακα θα στερεωθεί πάνω σε μεταλλικό πλαίσιο που θα τοποθετηθεί στο μπροστινό μέρος του πίνακα.

Η πόρτα θα κατασκευασθεί από λαμαρίνα DKP πάχους 1,5 χιλ. και θα φέρει κλειδαριά ασφαλείας. Στο εσωτερικό μέρος της πόρτας θα στερεωθεί, μέσα σε ζελατίνα, σχεδιάγραμμα με την λεπτομερή συνδεσμολογία του πίνακα.

### 29.1.3 Μεταλλική Πλάκα

Η μεταλλική πλάκα θα καλύπτει το μπροστινό μέρος του πίνακα και θα κατασκευασθεί και αυτή από λαμαρίνα DKP πάχους τουλάχιστον 1,5 χιλ. Η πλάκα θα προσαρμόζεται στο πλαίσιο της πόρτας με 4 ανοξείδωτες επινικελωμένες βίδες που θα πρέπει να μπορούν να ξεβιδωθούν εύκολα χωρίς να χρειάζεται να χρησιμοποιηθεί ειδικό εργαλείο. Πάνω στην μεταλλική πλάκα

θα ανοιχθούν οι κατάλληλες τρύπες για τα όργανα του πίνακα και θα υπάρχουν πινακίδες με επινικελωμένο πλαίσιο για την αναγραφή των κυκλωμάτων. Η αφαίρεση της πλάκας θα πρέπει να μπορεί να γίνεται χωρίς να χρειάζεται να βγει η πόρτα του πίνακα.

#### 29.1.4 Γενικές οδηγίες κατασκευής και διαμορφώσεως των πινάκων

Η κατασκευή των πινάκων πρέπει να είναι τέτοια ώστε τα διάφορα όργανά τους να είναι εύκολα προσιτά μετά την αφαίρεση της μεταλλικής πλάκας και τοποθετημένα σε κανονικές αποστάσεις μεταξύ τους ώστε να εξασφαλίζεται η άνετη αφαίρεση, επισκευή και επανατοποθέτησή τους χωρίς να μεταβάλλεται η κατάσταση των γειτονικών οργάνων.

Η εσωτερική διανομή θα γίνεται με χάλκινες επικασσιτερωμένες μπάρες που θα έχουν επιτρεπομένη ένταση τουλάχιστον ίση με την ονομαστική ένταση του γενικού διακόπτη του πίνακα. Η χρησιμοποίηση καλωδίων ή αγωγών για την εσωτερική διανομή του πίνακα επιτρέπεται μόνο στους μικρούς πίνακες (ονομαστική ένταση γενικού διακόπτη 40 A ή μικρότερη) και στα τμήματα εκείνα των μεγάλων πινάκων που προστατεύονται από μερικές ασφάλειες με ονομαστική ένταση μικρότερη ή ίση με 35 A. Στην περίπτωση αυτή η διατομή των καλωδίων ή αγωγών δεν μπορεί να είναι μικρότερη από 10 mm<sup>2</sup>. Χρησιμοποίηση αγωγών ή καλωδίων διατομής μικρότερης από 10 mm<sup>2</sup> επιτρέπεται μόνο μετά από έγκριση του επιβλέποντα μηχανικού.

Όλοι οι πίνακες ανεξάρτητα από το μέγεθός τους θα έχουν ζυγό (μπάρα) ουδετέρου με πλήρη διατομή και ζυγό γειώσεως.

Η συναρμολόγηση και η εσωτερική συνδεσμολογία των πινάκων θα πρέπει απαραίτητα να ολοκληρωθεί στο εργοστάσιο κατασκευής των και θα έχουν άνεση χώρου για το καλώδιο εισόδου και για την σύνδεση των καλωδίων των κυκλωμάτων, θα δοθεί δε μεγάλη σημασία στην καλή και σύμμετρη εμφάνιση των πινάκων. Γι' αυτό πρέπει να τηρηθούν οι εξής αρχές :

α) Τα γενικά όργανα εισαγωγής των πινάκων θα βρίσκονται στο κάτω μέρος του πίνακα.

β) Τα γενικά στοιχεία του πίνακα (διακόπτης, ασφάλεια) θα τοποθετηθούν συμμετρικά ως προς τον κατακόρυφο άξονα αυτού.

γ) Τα όργανα των διαφόρων κυκλωμάτων θα τοποθετηθούν σε κανονικές οριζόντιες σειρές συμμετρικά ως προς τον κατακόρυφο άξονα του Πίνακα.

Στον τόπο του έργου απαγορεύεται ρητά να γίνει οποιαδήποτε εργασία σχετική με τα παραπάνω. Στις περιπτώσεις που θα απαιτηθεί μια τροποποίηση ή συμπλήρωση ή επέκταση της εσωτερικής συνδεσμολογίας των πινάκων, αυτοί θα επιστρέφουν στο εργοστάσιο κατασκευής τους.

Επειδή δεν είναι δυνατό να είναι γνωστή από τώρα η σειρά με την οποία θα

φθάνουν τα κυκλώματα στην πάνω πλευρά του πίνακα θα πρέπει να αφεθεί χώρος (5 τουλάχιστον εκατοστών ανάμεσα στις κλέμμες (βλέπε παρακάτω) και στην πλευρά των πινάκων. Για τον ίδιο λόγο δεν θα ανοιχθούν τρύπες αλλά μόνο θα κτυπηθούν (KNOCK-OUTS) ώστε να μπορούν να ανοιχθούν αυτές μετά με ένα απλό κτύπημα. Οι οπές αυτές θα είναι ως προς τον αριθμό όσες απαιτούνται για κάθε πίνακα (θα υπάρχουν οπές και για το γενικό καλώδιο του πίνακα καθώς και για τα καλώδια των εφεδρικών γραμμών), ως προς την διάμετρο ίσες προς την μικρότερη απαιτούμενη διάμετρο για κάθε κύκλωμα θα έχουν όμως αρκετή απόσταση μεταξύ τους ώστε να μπορούν να μεγαλώσουν ώστε να περνούν και καλώδια μεγαλύτερης διαμέτρου.

Οι οπές μπορούν να διαταχθούν και σε περισσότερες της μιας σειράς αν τούτο απαιτηθεί.

Μέσα στους πίνακες, στο πάνω μέρος τους θα υπάρχουν σε συνεχή σειρά κλέμμες στις οποίες θα έχουν οδηγηθεί εκτός από τους αγωγούς φάσης και ο ουδέτερος και η γείωση κάθε κυκλώματος. Οι αγωγοί κάθε κυκλώματος θα συνδέονται μόνο σε κλέμμες και μάλιστα συνεχόμενες που θα έχουν κατάλληλη πινακίδα για την αναγραφή των κυκλωμάτων. Υπενθυμίζεται ότι όλη η εσωτερική διανομή των πινάκων μέχρις τις κλέμμες θα πρέπει να γίνει στο εργοστάσιο κατασκευής των πινάκων. Στην περίπτωση που απαιτούνται περισσότερες από μια σειρά κλέμμες η δεύτερη σειρά θα τοποθετηθεί κάτω από την πρώτη σε απόσταση μεγαλύτερη η το πολύ ίση με το βάθος του πίνακα. Η εσωτερική διανομή για την δεύτερη σειρά των κλέμμες θα γίνει στην κάτω πλευρά τους ώστε η πάνω πλευρά αυτών να είναι ελεύθερη για την σύνδεση των αγωγών των κυκλωμάτων.

Η εσωτερική συνδεσμολογία των πινάκων θα είναι άριστη από τεχνική και αισθητική άποψη, δηλαδή τα καλώδια θα ακολουθούν ομαδικά ή μεμονωμένα, ευθείες και σύντομες διαδρομές, θα είναι καλώς προσαρμοσμένα και σφιγμένα με κατάλληλες βίδες και περικόχλια, στα άκρα τους δεν θα παρουσιάζουν αδικαιολόγητες διασταυρώσεις κλπ., και θα φέρουν χαρακτηριστικούς αριθμούς στα δύο άκρα τους.

Οι συνδέσεις των διαφόρων καλωδίων ή αγωγών με τα όργανα των πινάκων θα γίνει με την βοήθεια κατάλληλων ακροδεκτών με τρύπα στη μέση (παπουτσάκια) που θα προσαρμοσθούν στο δύο άκρα τους.

Η εσωτερική διανομή των πινάκων θα πρέπει να τηρεί ένα προκαθορισμένο σύστημα σημάνσεως των φάσεων ώστε η ίδια φάση να έχει πάντα την ίδια θέση (π.χ. ή R αριστερά ή S στη μέση και ή T δεξιά) και το ίδιο χρώμα. Επίσης τα δύο άκρα των καλωδίων ή αγωγών της εσωτερικής διανομής θα πρέπει να φέρουν χαρακτηριστικούς αριθμούς.

### 29.1.5 Βαφή Πινάκων

Οι πίνακες θα βαφούν με 2 στρώσεις αντιδιαβρωτικής βαφής και με μια τελική στρώση με βερνίκι, με απόχρωση που θα εγκριθεί από τον επιβλέποντα

μηχανικό. Η μπροστινή πλάκα θα βαφεί με χρώμα σφυρήλατο (μαρτελέ).

### 29.1.6 Ειδικές Απαιτήσεις

Για να εξασφαλισθεί η καλή κατασκευή των πινάκων από τεχνική και αισθητική πλευρά ο εργολάβος είναι υποχρεωμένος να υποβάλλει πριν από την κατασκευή τους σχέδια που να δείχνουν τα παρακάτω:

- α) Τις εξωτερικές διαστάσεις του ερμαρίου. β) Την διάταξη των οργάνων του πίνακα.
- γ) Τις αποστάσεις μεταξύ των διαφόρων οργάνων.

### 29.1.7 Κιβώτιο Ηλεκτρικής Διανομής (Πίλλαρ)

Το κιβώτιο ηλεκτρικής διανομής (πίλλαρ) κατασκευάζεται με μεταλλικά πλαίσια από προφίλ (σιδηρογωνίες, λάμες κλπ.) συγκολλημένα ή συνδεδεμένα με κοχλίες και εξωτερικό κάλυμμα από χαλυβδόελασμα ΝΤΕΚΑΠΕ πρεσσαριστό πάχους 2mm. Οι εσωτερικές ωφέλιμες διαστάσεις του θα είναι όπως στα σχέδια. Το εσωτερικό του πίλλαρ θα είναι χωρισμένο με λαμαρίνα σε τρεις ανεξάρτητους χώρους από τους οποίους ο ένας προς τα αριστερά πλάτους 0,60m, θα προορίζεται για τον μετρητή της Δ.Ε.Η. ο δεύτερος για την ηλεκτρική διανομή και ο άλλος για τον πίνακα αυτοματισμού. Ο αριστερός χώρος θα κλείνει με μονόφυλλη θύρα ενώ οι άλλοι θα έχουν θύρες κατάλληλες για τον πλήρη και εύκολο έλεγχο των πινάκων. Οι θύρες α) θα κλείνουν με την βοήθεια ελαστικού παρεμβύσματος, β) περιμετρικά θα είναι δύο φορές κεκαμμένες κατά ορθή γωνία (στρατζαριστές) για να παρουσιάζουν αυξημένη αντοχή στην παραμόρφωση και να εφαρμόζουν καλά στο κλείσιμο, γ) θα αναρτώνται στο σώμα του πίλλαρ με τη βοήθεια μεντεσέδων βαρέως τύπου και δ) θα έχουν ανεξάρτητη χωνευτή κλειδαριά. Στο χώρο που προορίζεται για την Δ.Ε.Η. και στην ράχη του πίλλαρ θα είναι στερεωμένη με κοχλίες και περικόχλια στρατζαριστή γαλβανισμένη λαμαρίνα πάχους 1mm για να μπορούν να στερεωθούν επάνω σε αυτήν τα όργανα της Δ.Ε.Η. Στο χώρο που προορίζεται για την Υπηρεσία, θα υπάρχει κατασκευή από σιδηρογωνίες, ελάσματα κλπ. για την στερέωση της ηλεκτρικής διανομής. Το επάνω μέρος του πίλλαρ θα έχει σχήμα στέγης ή τόξου και θα προεξέχει της υπόλοιπης κατασκευής κατά 6cm. Ολόκληρη η κατασκευή θα είναι στεγανή

## 30. Όργανα Πινάκων

### 30.1 Ασφάλιση κυκλωμάτων - ασφάλειες

Όλες οι ασφάλειες κυκλωμάτων κινητήρων άνω του 1 HP θα είναι συντηκτικές βραδείας τήξεως.

Η ασφάλιση κυκλωμάτων μικρών κινητήρων (μέχρι 1 HP), θα γίνεται με μικροαυτόματους ενδεικτικού τύπου SIEMENS WG κατασκευασμένους σύμφωνα με VDE 0641 και DIN 46277.

Οι κινητήρες άνω του 1 HP και μέχρι 2 HP θα είναι τριφασικοί και εκτός από τις ασφάλειες βραδείας τήξεως, εκκινούν με αυτόματο διακόπτη. Αυτός ο διακόπτης τοποθετείται μέσα στον πίνακα έχει δε κουμπιά εκκινήσεως στάσεως και παρέχει θερμική προστασία από υπερένταση.

Τα κουμπιά επαναφοράς των θερμικών θα τοποθετούνται στο εμπρόσθιο κάλυμμα του πίνακα.

Οι τριφασικοί κινητήρες άνω των 2 HP, όσοι δεν έχουν ενσωματωμένη διάταξη εκκινήσεως, θα εκκινούν με αυτόματους διακόπτες “αστέρος τριγώνου” που τοποθετούνται μέσα στον πίνακα με τα κατάλληλα θερμικά για υπερένταση και χρονοδιακόπτη. Τάση πηνίων 220 V ή 380 V. Για τα κουμπιά εκκινήσεως ή στάσεως καθώς και τα κουμπιά επαναφοράς των θερμικών ισχύουν τα ίδια με τους αυτόματους διακόπτες.

Η ασφάλιση κυκλωμάτων φωτισμού και ρευματοδοτών θα γίνεται από μικροαυτόματους ενδεικτικού τύπου SIEMENS WL κατασκευασμένους σύμφωνα με VDE 0641 και DIN 46277.

Οι γενικές ασφάλειες των πινάκων θα είναι συντηκτικές πορσελάνης ταχείας τήξεως.

Οι συντηκτικές ασφάλειες μέχρι 63A (εκτός αν σημειώνεται διαφορετικά στα σχέδια) θα είναι πορσελάνης κατά VDE 0635 και DIN 49360 τάσεως 500 V AC με βιδωτά πώματα και συντηκτικά φυσίγγια ταχείας ή βραδείας τήξεως ικανότητας διακοπής 70KA.

Πάνω από 63A θα είναι μαχαιρωτού τύπου κατά VDE 0660 και DIN 43620 ικανότητας άνω των 100 KA τάσεως 500 V AC.

### 30.2 Μαχαιρωτοί διακόπτες

Για εντάσεις μεγαλύτερες των 100 A θα τοποθετηθούν μαχαιρωτοί διακόπτες φορτίου ταχείας αποζεύξεως.

Θα εκπληρώνουν τους καθορισμένους κανονισμούς για τα υλικά κατά VDE 0660 που ισχύουν για γενικούς διακόπτες.

Οι διακόπτες θα έχουν αναλόγως του ονομαστικού ρεύματος τα παρακάτω τεχνικά στοιχεία :

Ονομαστικό ρεύμα /διαρκές ρεύμα (A)	250	400	630	1000
Ονομαστική τάση (V)	600	600	600	600
Ονομαστική τάση μονώσεως (V)	1000	1000	1000	1000
Ονομαστική ικανότητα ζεύξεως (KA)	90	90	90	50
με ασφάλειες NH (A)	250	400	630	1000
Αντοχή σε βραχυκύκλωμα (ονομ. κρουστικό ρεύμα)(KA)	45	45	60	60
Ονομαστικό βραχυχρόνιο ρεύμα επί 0,5 S (KA)	9	9	13	13
επί 1 S (KA)	8	8	10	10
Ονομαστική ικανότητα διακοπής έως 500V/COSφ = 0,7 (A)	1300	1300	2200	2200
Μηχανική διάρκεια ζωής (ζεύξεις)	30000	30000	30000	30000
Μέγιστη επιτρεπόμενη ροπή στρέψεως (NM)	20	20	30	30

Οι διακόπτες βαθμού προστασίας IP00, θα είναι κατάλληλοι για τοποθέτηση μέσα σε πίνακα με το χειριστήριο πάνω στη πλάκα ή την πόρτα του πίνακα.

Το χειριστήριο θα είναι βαθμού προστασίας IP54 και θα φέρει πλάκα ενδείξεως O-I.

### 30.3 Ασφαλείο διακόπτες

Για εντάσεις μεγαλύτερες των 63A και μέχρι 630A, σε ορισμένες περιπτώσεις, αντί διακόπτη και ασφάλειας, θα τοποθετηθεί ασφαλειοδιακόπτης, ο οποίος είναι συνδυασμός μαχαιρωτού διακόπτη φορτίου και μαχαιρωτής ασφάλειας. Ο ασφαλειοδιακόπτης θα εκπληρώνει του κανονισμούς VDE 0113.

Οι διακόπτες θα έχουν αναλόγως του ονομαστικού ρεύματος τα παρακάτω τεχνικά στοιχεία:

Ονομαστικό ρεύμα /διαρκές ρεύμα (A)	63	100	200	400	630
Ονομαστική τάση (V)	500	500	500	500	500
Ονομαστική τάση μονώσεως (V)	700	700	700	700	700
Ονομαστική ικανότητα ζεύξεως (KA)	150	150	150	80	80
με ασφάλειες NH (A)	125	125	250	400	630
επιτρεπόμενο ρεύμα διελύσεως της ασφάλειας (KA)	16	16	28	35	45

Ονομαστική ικανότητα αποξέυξεως (A)	400	700	1000	2000	3000
Ονομαστικό βραχυχρόνιο ρεύμα επί 0,5 S (KA)	2	2	3	8	9
Ονομαστική ικανότητα διακοπής έως 500V/COSφ = 0,7 (A)	1300	1300	2200		2200
Μηχανική διάρκεια ζωής (ζεύξεις)	13000	13000	13000	8000	2500
Μέγιστη επιτρεπόμενη ροπή στρέψεως (NM)	20	20	30		30

Οι ασφαλειοδιακόπτες, βαθμού προστασίας IP 00, θα είναι κατάλληλοι για τοποθέτηση μέσα σε πίνακα με το χειριστήριο πάνω στη πλάκα ή την πόρτα του πίνακα. Το χειριστήριο θα είναι βαθμού προστασίας IP 54 και θα φέρει πλάκα ενδείξεως 0-I.

#### 30.4 Αυτόματοι διακόπτες προστασίας κινητήρων

Για την προστασία των κινητήρων θα τοποθετηθούν αυτόματοι διακόπτες ενδεικτικού τύπου 3VE- SIEMENS.

Οι αυτόματοι διακόπτες θα προστατεύουν τον κινητήρα από θερμικές υπερφορτίσεις, θα επενεργούν γρήγορα, όταν η θερμοκρασία του κινητήρα υπερβεί το όριο, θα επιτρέπουν όμως υψηλά ρεύματα εκκίνησης ή βραχυχρόνια υψηλά ρεύματα. Θα έχουν ρυθμιζόμενα θερμικά, τα οποία θα μπορούν να ρυθμιστούν επακριβώς στο ονομαστικό ρεύμα ή στο ρεύμα λειτουργίας του κινητήρα (την τιμή ρυθμίσεως θα την καθορίσει ο προμηθευτής των κινητήρων).

Τα ηλεκτρομαγνητικά στοιχεία προστασίας από βραχυκύκλωμα θα ρυθμιστούν σε σταθερή τιμή και θα προκαλούν άμεση απόξευση σε περίπτωση βραχυκυκλώματος, αλλά δεν επενεργούν όταν πρόκειται για ρεύματα εκκίνησης.

Οι αυτόματοι διακόπτες προστασίας κινητήρων θα έχουν, αναλόγως του ονομαστικού ρεύματος τα παρακάτω τεχνικά στοιχεία :

Ονομαστικό ρεύμα /διάρκές ρεύμα (A)	16	25
Ονομαστική τάση κύριοι αγωγοί (V)	600	700
Βοηθητικά κυκλώματα (V)	600	600
Ονομαστική τάση μονώσεως (V)	700	700
Περιοχή ρυθμίσεως του θερμικού (A)	5 - 8	8 - 12

Ρύθμιση ηλεκτρομαγνητικού στοιχείου (A)	96	150
Ονομαστική ικανότητα ζεύξεως (KA)	150	150
με ασφάλειες NH (A)	125	125
Ονομαστική ικανότητα διακοπής τάσης 380V (KA/COSφ)	1,5/0,7	10/0,5
Αντοχή σε βραχυκύκλωμα τάση 380V (KA/COSφ)	1,5 /0,7	20/0,3
Μηχανική διάρκεια ζωής (ζεύξεις)	100000	100000
Μέγιστη συχνότητα ζεύξεως (ζεύξεις / H)	25	25

Οι αυτόματοι διακόπτες δεν θα περιέχουν πηνίο αποζεύξεως ελλείψεως τάσεως, θα φέρουν βοηθητική επαφή δια λειτουργία ενδεικτικής λυχνίας, θα είναι προστασίας IP00 και κατάλληλη για τοποθέτηση μέσα σε πίνακα με το χειριστήριο πάνω στην πλάκα ή την πόρτα.

Το χειριστήριο θα είναι περιστροφικό, βαθμού προστασίας IP54 και θα φέρει πλάκα ενδείξεως 0-I.

### 30.5 Αυτόματοι διακόπτες προστασίας διανομών

Οι αυτόματοι διακόπτες διανομών ενδεικτικού τύπου 3VT-SIEMENS, θα προστατεύουν καλώδια, αγωγούς και τμήματα εγκαταστάσεων από θερμική υπερφόρτιση και βραχυκύκλωμα. Θα έχουν θερμικά με ρύθμιση σταθερής τιμής, που θα επιλεγεί ανάλογα με τη δυνατότητα υπερφορτίσεων των αγωγών ή των καλωδίων.

Τα ηλεκτρομαγνητικά στοιχεία προστασίας από βραχυκύκλωμα χωρίς καθυστέρηση θα είναι ρυθμιζόμενα, ώστε να μπορούν να προσαρμοσθούν καλύτερα στις συνθήκες του δικτύου.

Οι αυτόματοι διακόπτες διανομών θα έχουν τα παρακάτω τεχνικά στοιχεία :

Ονομαστικό ρεύμα /διάρκές ρεύμα (A)	125	250	400	600	800
Ονομαστική τάση κύριοι αγωγοί (V)	600	600	700	800	1000
βοηθητικά κυκλώματα (V)	600	600	600	600	600
Ονομαστική τάση μονώσεως κύριοι αγωγοί (V)	1000	1000	1000	1000	1000
βοηθητικά κυκλώματα (V)	380	380	380	380	380
Περιοχή ρυθμίσεως του θερμικού (A)	125	250	315	500	700



Ρύθμιση ηλεκτρομαγνητικού στοιχείου (kA)	1.00-1.60	1.25-2.50	1.60-3.10	2.50-4.00	3.10-5.00
Ονομαστική ικανότητα ζεύξεως τάση 380 V (KA/COSφ)	28/0,25	28/0,25	28/0,25	28/0,25	28/0,25
με ασφάλειες NH (A)				125	125
Ονομαστική ικανότητα διακοπής τάσης 380V (KA/COSφ)				1,5/0,7	10/0,5
Αντοχή σε βραχυκύκλωμα τάση 380V (KA/COSφ)				1,5 /0,7	20/0,3
Μηχανική διάρκεια ζωής (ζεύξεις)	6000	6000	6000	6000	6000
Μέγιστη συχνότητα ζεύξεως (ζεύξεις / H)	20	20	20	20	20

Οι αυτόματοι διακόπτες δεν θα έχουν πηνίο αποζεύξεως ελλείψεως τάσεως (εκτός από την περίπτωση που χρησιμοποιούνται σαν γενικοί μετασχηματιστών), θα φέρουν βοηθητική επαφή δια λειτουργία ενδεικτικής λυχνίας, θα είναι προστασίας IP00 και κατάλληλοι για τοποθέτηση μέσα σε κιβώτια πλαστικών διανομών με το χειριστήριο πάνω στο κάλυμμα του κιβωτίου.

Το χειριστήριο θα είναι περιστροφικό, βαθμού προστασίας IP54 και θα φέρει πλάκα ενδείξεως 0-1.

### 30.6 Διακόπτες φορτίου

Οι διακόπτες φορτίου θα είναι αυτόματοι διακόπτες (CIRCUIT BREAKERS) χωρίς θερμικά και μαγνητικά στοιχεία προστασίας (κατά συνέπεια ισχύουν και για αυτούς όλα όσα αναφέρονται στην προηγούμενη παράγραφο). Η ικανότητα διακοπής τους σε συμμετρικό βραχυκύκλωμα (RMS) θα πρέπει να είναι τουλάχιστον ίση με τις παρακάτω τιμές:

- Διακόπτες ονομαστικής εντάσεως 63A, 100A και 160A 10KA σε COS Φ 0,3.
- Διακόπτες ονομαστικής εντάσεως 250A, 20KA σε COS Φ= 0,3.
- Διακόπτες ονομαστικής εντάσεως 500A, 30KA σε COS Φ= 0,25
- Διακόπτες ονομαστικής εντάσεως 630A και πάνω, 50 KA σε COSΦ=0,25.

Οι διακόπτες φορτίου θα είναι ενδεικτικού τύπου CLOCKNER MOELLER (ΤΥΠΟΣ N) ή ισοδύναμος.

### 30.7 Τηλεχειριζόμενοι διακόπτες (ρελαί) λειτουργίας AC1

Οι τηλεχειριζόμενοι διακόπτες θα τοποθετηθούν δια τον χειρισμό κυρίως κυκλωμάτων φωτισμού μιας φάσεως, λειτουργούντες με ρευματωθήσεις (IMPULSE SWITCH) και θα έχουν τα παρακάτω τεχνικά στοιχεία :

Ονομαστικό ρεύμα για ωμικό φορτίο κατηγορία λειτουργίας ACI (A)	10	16	22
Ονομαστική τάση μονώσεως (V)	380		
Μηχανική διάρκεια ζωής (ζεύξεις)	μεγαλύτερη των 8.000.000		
Ονομαστική τάση λειτουργίας του πηνίου (V)	220		
Περιοχή λειτουργίας του πηνίου (V)	0,8 - 1,1 της τάσεως λειτουργίας		
Ονομαστική ισχύς του πηνίου κατά την ζεύξη (VA/COSφ)	μικρότερη των 30/0,7		
στην συγκράτηση (VA/COSφ)	μικρότερη των 14/0,3		
Διάρκεια ζεύξεως (MS)	μικρότερη των 45		
Διάρκεια αποζεύξεως (MS)	μικρότερη των 55		
Συχνότητα ζεύξεως (ζεύξεις /H)	μεγαλύτερη των 500		

Οι τηλεχειριζόμενοι διακόπτες θα φέρουν βοηθητική επαφή για λειτουργία ενδεικτικής λυχνίας, θα είναι προστασίας IP00 και κατάλληλοι για τοποθέτηση μέσα σε πίνακα.

### 30.8 Τηλεχειριζόμενοι διακόπτες (ρελαί) λειτουργίας AC3

Οι τηλεχειριζόμενοι διακόπτες θα τοποθετηθούν δια τον χειρισμό κινητήρων, κατηγορία λειτουργίας AC3, και θα έχουν τα παρακάτω τεχνικά στοιχεία :

Ονομαστικό ρεύμα για ζεύξη κινητήρων κατηγορία λειτουργίας AC3 (A)	16	22
Ονομαστική τάση μονώσεως (V)	μεγαλύτερη των 600	
Μηχανική διάρκεια ζωής (ζεύξεις)	μεγαλύτερη των 13.000.000	
Ονομαστική τάση λειτουργίας του πηνίου (V)	220	
Περιοχή λειτουργίας του πηνίου (V)	0,8 - 1,1 της τάσεως λειτουργίας	
Ονομαστική ισχύς του πηνίου κατά την ζεύξη (VA/COSφ)	μικρότερη των 90/0,8	
στην συγκράτηση (VA/COSφ)	μικρότερη των 15/0,3	
Διάρκεια ζεύξεως (MS)	μικρότερη των 45	

Συχνότητα ζεύξεως (ζεύξεις /H)	μεγαλύτερη των 600	
Ικανότητα ζεύξεως τριφασικού κινητήρος (380V) μέχρι ονομαστική ισχύ (KW)	7	10

Οι τηλεχειριζόμενοι διακόπτες θα φέρουν βοηθητική επαφή για αυτοσυγκράτηση και λειτουργίας ενδεικτικής λυχνίας, θα είναι προστασίας IP00 και κατάλληλοι για τοποθέτηση μέσα σε πίνακα.

### 30.9 Ομαλοί εκκινητές (soft start)

Θα είναι κατάλληλοι για κινητήρες βραχυκυκλωμένου δρομέα αντλιών και θα έχουν μέγεθος κατάλληλο για την ισχύ του κινητήρα σε συνθήκες λειτουργίας AC3 κατά VDE 0660. Θα έχουν:

στο ξεκίνημα 3 δυνατότητες:

- με ράμπα τάσης στην επιτάχυνση για εκκινήσεις από 1 μέχρι 30 sec
- με περιορισμό του ρεύματος από 2 μέχρι 5 φορές το ονομαστικό του κινητήρα
- με συνδυασμό ράμπας και περιορισμό ρεύματος για έλεγχο

της ροπής στο ξεκίνημα στο σταμάτημα 3 επιλογές:

- με ράμπα τάσης στην επιβράδυνση, από 2 μέχρι 60 sec
- φρενάρισμα με συνεχές ρεύμα
- ελεύθερο σταμάτημα με

διακοπή της τροφοδοσίας και

το οποίο εξασφαλίζει:

- Θερμική προστασία του κινητήρα και προειδοποίηση υπερφόρτησης
- Θερμική προστασία της ίδιας της συσκευής
- Ανίχνευση και σηματοδότηση των σφαλμάτων:
- ανισορροπία φάσεων
- απουσία φάσης
- σφάλμα των thyristors

- Αποθήκευση και ενημέρωση διαρκώς των διαφόρων κρίσιμων παραμέτρων λειτουργίας του κινητήρα, ακόμη και σε έλλειψη τάσης

Περιλαμβάνει μικροϋπολογιστή, ενσωματωμένο πίνακα ελέγχου, ποτενσιόμετρα ρύθμισης με κάλυμμα, μετώπη ρυθμίσεων και επιλογών, ενδεικτικά led σφάλματος, υπερφόρτισης και λειτουργίας και τουλάχιστον 4 εξόδους ρελέ για οποιαδήποτε εφαρμογή και σηματοδότηση σε απόσταση

Οι ομαλοί εκκινητές θα έχουν τα παρακάτω τεχνικά στοιχεία :

Ονομαστικό ρεύμα για ζεύξη κινητήρων κατηγορία λειτουργίας AC3 (A)	72	105	140
Ονομαστική τάση μονώσεως (V)	600	600	700
Μηχανική διάρκεια ζωής (ζεύξεις)	μεγαλύτερη των 2.800.000		
Ονομαστική τάση λειτουργίας συσκευής (V)	220		
Περιοχή λειτουργίας συσκευής (V)	0,8 - 1,1 της τάσεως λειτουργίας		
Ελάχιστο διάστημα μεταξύ εκκινήσεων (mS)	έως 500		
Αρμονικές κατά την εκκίνηση (%)	μέχρι 5		
κατά τη λειτουργία (%)	μέχρι 2		
Περιορισμός ρεύματος κατά την εκκίνηση	2 – 5 x I <sub>ον</sub>		
Αρχική τάση κατά την εκκίνηση (%)	10 - 60		
Ικανότητα ζεύξεως τριφασικού κινητήρος (380V) μέχρι ονομαστική ισχύ (KW)	37	55	75

Οι ομαλοί εκκινητές θα είναι προστασίας IP00 και κατάλληλοι για τοποθέτηση μέσα σε πίνακα.

### 30,10 Ηλεκτρονόμοι ισχύος (contactors)

Οι ηλεκτρονόμοι ισχύος θα είναι εναλλασσομένου ρεύματος 220V - 50HZ ονομαστικής εντάσεως σύμφωνα με τα σχέδια.

Η ονομαστική ένταση των ηλεκτρονόμων αναφέρεται σε φόρτιση AC3. Για την φόρτιση αυτή οι ηλεκτρονόμοι θα πρέπει να έχουν τις παρακάτω αποδόσεις για 1 εκατομμύριο χειρισμούς.

ΟΝΟΜΑΣΤΙΚΗ ΕΝΤΑΣΗ [A]	ΦΟΡΤΙΣΗ [KW] AC3 (380V - 50HZ)
9	4,0
12	5,5
16	7,5

25	11,0
40	18,5
50	22,0
63	30
80	37
125	55
200	90

Όλοι οι ηλεκτρονόμοι θα είναι εφοδιασμένοι με 4 βοηθητικές επαφές (2 ηρεμίας και 2 εργασίας) εκτός αν σημειώνεται διαφορετικά στα σχέδια.

Η τάση έλξεως του ηλεκτρονόμου θα πρέπει να είναι 0,75 έως 1,1 της ονομαστικής τάσης ενώ η τάση αποδιεγέρσης 0,4 έως 0,6 της ονομαστικής.

Οι ηλεκτρονόμοι θα είναι σύμφωνοι με τους κανονισμούς DIN 46199, VDE 0660/PART 1/IEC 158 και ενδεικτικού τύπου KLOCKNER MOELLER - DIL, SIEMENS 3TA, TELEMECANIQUE LC1, ή ισοδύναμοι.

### 30.11 Τριπολικά θερμικά στοιχεία υπερεντάσεως

Τα τριπολικά θερμικά στοιχεία υπερεντάσεως θα είναι κατάλληλα για την προστασία των αντιστοιχών κινητήρων. Η περιοχή ρυθμίσεως αυτών θα είναι ρυθμιζόμενη. Η ονομαστική ένταση των θερμικών στοιχείων που αναγράφεται στο σχέδια είναι ενδεικτική και αναφέρεται στο άνω όριο της περιοχής ρύθμισης. Τα θερμικά στοιχεία προστασίας μεγάλων κινητήρων (>7KW) θα είναι εφοδιασμένα με διάταξη αντιστάθμισης της θερμοκρασίας του περιβάλλοντος.

### 30.12 Εκκινητές κινητήρων με θερμική και μαγνητική προστασία

Οι εκκινητές κινητήρων με θερμική και μαγνητική προστασία αποτελούν ουσιαστικά ένα χειροκίνητο εκκινητή (MANUAL MOTOR STARTER) με τα παρακάτω τεχνικά χαρακτηριστικά:

Ονομαστική τάση	500 V AC
Ονομαστική ένταση	σύμφωνα με τα θερμικά στοιχεία που προβλέπονται.
Θερμικά στοιχεία	3 ρυθμιζόμενα ονομαστικής έντασης ανάλογα με την ισχύ του κινητήρα.
Μαγνητικά στοιχεία	3 μη ρυθμιζόμενα, ταχείας λειτουργίας σε εντάσεις 9-11 φορές το ονομαστικό ρεύμα.
Χειρισμός	με περιστροφικό μοχλό ή κομβία και δυνατότητα
	ακινητοποίησης στην θέση εκτός.

(στ) Μηχανική αντοχή	τουλάχιστον 100.000 χειρισμούς.
Ικανότητα διακοπής	τουλάχιστον 10KA συμμετρικού τριφασικού βραχυκυκλώματος (RMS) με $\cos \Phi = 0,5$ .
Βοηθητικές επαφές	σύμφωνα με τα σχέδια ή σύμφωνα με τις λοιπές απαιτήσεις.
Συνθήκες περιβάλλ.	κατάλληλοι για λειτουργία σε συνθήκες περιβάλλοντος μέχρι $+40^{\circ}\text{C}$
(ια) Ενδεικτικός τύπος	KLOCKNER-MOELLER PKZM3 ή ισοδύναμος.

### 30.13 Χωνευτοί διακόπτες πινάκων (ραγοδιακόπτες)

Οι χωνευτοί διακόπτες (ραγοδιακόπτες) θα είναι τύπου μοχλίσκου με κέλυφος από συνθετική πλαστική ύλη, κατάλληλοι για τοποθέτηση σε ηλεκτρικούς πίνακες τύπου ερμαρίου, μονοπολικό, διπολικό ή τριπολικό, ενδεικτικού τύπου 5TE-SIEMENS.

Για την διάκρισή τους από τους μικροαυτόματους θα υπάρχει στην μετωπική πλευρά το σύμβολο του αποζεύκτη.

Οι μονοπολικό και διπολικό θα είναι ονομαστικής τάσεως 250 V και οι τριπολικό τάσεως 380 V.

Οι ραγοδιακόπτες θα χρησιμοποιηθούν σαν διακόπτες χειρισμού φωτιστικών σωμάτων στους πίνακες τύπου ερμαρίου ή ακόμη και σαν μερικοί διακόπτες κυκλωμάτων ονομαστικής έντασης 16A και 25A.

Το κέλυφος των ραγοδιακοπών θα είναι από συνθετική ύλη ανθεκτική σε υψηλές θερμοκρασίες.

### 30.14 Μικροαυτόματοι

Οι μικροαυτόματοι θα είναι σύμφωνοι με τους Γερμανικούς Κανονισμούς VDE 0641 τύπου "L" για τα κυκλώματα φωτισμού και ρευματοδοτών και τύπου "G" για τα κυκλώματα μικρών κινητήρων. Οι μικροαυτόματοι θα έχουν ονομαστική τάση 380V (εναλλασσόμενη) ισχύ διακοπής τουλάχιστον 1,5 KA, θα είναι κατάλληλοι για 20000 τουλάχιστον αποζεύξεις σε πλήρες φορτίο και θα είναι εφοδιασμένοι με θερμικά στοιχεία προστασίας από υπερεντάσεις και ηλεκτρομαγνητικά στοιχεία προστασίας από βραχυκυκλώματα τα οποία θα διεγείρονται από εντάσεις ρεύματος ίσες με 3 έως 5 φορές την ονομαστική, για τους τύπους "L" και 8 έως 12 φορές την ονομαστική για τους τύπους "G".

Το πλάτος του καλύμματός τους δεν πρέπει να υπερβαίνει τα 17,5 χιλ. ενώ η στερέωσή τους στους πίνακες θα γίνεται πάνω σε ειδικές ράγες με την βοήθεια κατάλληλου μανδάλου. Ενδεικτικός τύπος μικροαυτόματων SIEMENS τύπου "W" ή ισοδύναμος.

Οι μικροαυτόματοι θα έχουν το ίδιο σχήμα και διαστάσεις όπως οι

ραγοδιακόπτες και θα είναι ενδεικτικού τύπου WL-SIEMENS και WG-SIEMENS, ονομαστικής τάσεως 380 V.

### 30.15 Ενδεικτικές λυχνίες τύπου ράγας

Οι ενδεικτικές λυχνίες τύπου ράγας θα είναι χωνευτές και θα έχουν το ίδιο σχήμα και διαστάσεις όπως οι ραγοδιακόπτες, ενδεικτικού τύπου 5TE-SIEMENS, ονομαστικής τάσεως 250 V, κατάλληλες για τοποθέτηση σε ηλεκτρικούς πίνακες τύπου ερμαρίου με διαφανές κάλυμμα.

Οι ενδεικτικές λυχνίες των πινάκων δεν θα πρέπει να μαυρίζουν από την συνεχή λειτουργία τους και θα συνδέονται με την παρεμβολή κατάλληλων ασφαλειών (τύπου ταμπακιέρας) με τις φάσεις, που ελέγχουν. Το κάλυμμα των λυχνιών θα έχει κόκκινο χρώμα (εκτός αν σημειώνεται διαφορετικά στα σχέδια) και θα φέρει κατάλληλο επινικελωμένο πλαίσιο. Η αλλαγή των λαμπτήρων των ενδεικτικών λυχνιών θα πρέπει να μπορεί να γίνεται εύκολα χωρίς να χρειάζεται να αφαιρεθεί η μπροστινή μεταλλική πλάκα των πινάκων.

### 30.16 Ενδεικτικές λυχνίες για τοποθέτηση σε πλάκα ή πόρτα πίνακα

Οι ενδεικτικές λυχνίες θα είναι κατάλληλες για λειτουργία σε τάση 220 V, ονομαστικής εντάσεως 10 A και ονομαστικής διαμέτρου περίπου 22 MM.

Η ενδεικτική ροζέτα χρώματος κόκκινου ή πράσινου θα έχει πλαστικό μετωπικό δακτύλιο, βαθμού προστασίας IP65, θα είναι κατάλληλη για τοποθέτηση πάνω στο κάλυμμα ή πόρτα πίνακα. Τα στοιχεία επαφών και η λυχνιολαβή θα είναι προστασίας IP00 και κατάλληλα για τοποθέτηση μέσα σε πίνακα.

Το κάλυμμα του πίνακα θα μπορεί να αφαιρεθεί χωρίς να είναι αναγκαία η αποσυναρμολόγηση της ροζέτας.

### 30.17 Συντηκτικές ασφάλειες

Οι συντηκτικές ασφάλειες μέχρι ονομαστική ένταση 6 A θα είναι μινιόν ενδεικτικού τύπου NEOZED- SIEMENS, ονομαστικής τάσεως 380 V και μέχρι ονομαστική ένταση 63 A θα είναι κοινές συντηκτικές ασφάλειες ενδεικτικού τύπου EZ-SIEMENS, ονομαστικής τάσεως 500 V.

Η ασφάλεια των παραπάνω τύπων είναι βιδωτή και αποτελείται από την βάση της, την μήτρα, το δακτύλιο, το πώμα και το φυσίγγιο. Όλα τα μέρη της ασφάλειας θα είναι κατασκευασμένα από πορσελάνη. Τα φυσίγγια θα είναι δύο τύπων, ταχείας και βραδείας τήξεως, όπως αναφέρεται εις τα σχέδια.

Για ένταση μεγαλύτερη των 63 A θα τοποθετηθούν μαχαιρωτές ασφάλειες ενδεικτικού τύπου NH- SIEMENS.

Η μαχαιρωτή ασφάλεια αποτελείται από το φυσίγγιο και τη βάση και είναι

ονομαστικής τάσεως 500 V  
με ικανότητα διακοπής ρεύματος βραχυκυκλώσεως πάνω από 100 KA.

### 30.18 Ασφάλειες ενδεικτικών λυχνιών

Οι ασφάλειες των ενδεικτικών λυχνιών θα είναι βιδωτές τύπου “μινιόν”.

## 31. Ενδεικτικά όργανα πινάκων

### Γενικά

Τα ενδεικτικά όργανα των πινάκων θα είναι κατάλληλα για τοποθέτηση σε πλάκα ή πόρτα πίνακα. Το κέλυφος θα είναι προστασίας IP54 και τα στοιχεία επαφών IP00.

### 31.1 Όργανα μετρήσεων

Τα όργανα μετρήσεως θα ανταποκρίνονται γενικά στις προδιαγραφές VDE 0410. Γενικά όλα τα όργανα θα είναι τετράγωνα 72 X 72 χιλ. και κατάλληλα για την δυναμικότητα της αντίστοιχης γραμμής αναχωρήσεως.

Οι περιοχές μετρήσεως αυτών θα ανταποκρίνονται στο DIN 43701. Η τάση δοκιμής για την αντοχή των οργάνων θα είναι 2000V, 50Hz.

Επίσης όλα τα όργανα θα είναι κατάλληλα για να στερεωθούν στην εμπρόσθια πλευρά του πίνακα και θα είναι κλάσεως ακριβείας, όπως αναφέρεται αναλυτικά σε επόμενες παραγράφους και σύμφωνα προς τα VDE 0410.

Κάθε όργανο θα φέρει διάταξη διορθώσεως της μηδενικής θέσεως αυτού, ώστε ο δείκτης του να δείχνει ακριβώς την μηδενική θέση σε ηρεμία.

### 31.2 Αμπερόμετρα - Βολτόμετρα

Αυτά θα είναι στρεφόμενου σιδήρου, κλάσεως ακριβείας 1.5% και κατάλληλα για εναλλασσόμενο ρεύμα 14 έως 60 Hz. Επίσης θα έχουν την ικανότητα να αντέχουν σε συνεχή υπερφόρτιση 20% του ονομαστικού τους ρεύματος και ειδικότερα τα αμπερόμετρα θα αντέχουν σε υπερφόρτιση επί του ονομαστικού ρεύματος 50 φορές για 1 δευτερόλεπτο, 4 φορές για 2 έως 3 πρώτα λεπτά και 2 φορές για 10 πρώτα λεπτά και τα βολτόμετρα 2 φορές για ένα (1) πρώτο λεπτό.

Τέλος τα αμπερόμετρα θα συνδέονται στα διάφορα κυκλώματα δια μέσου μετασχηματιστή εντάσεως με ονομαστικό ρεύμα στο δευτερεύον 5A.

### 31.3 Συνημιτονόμετρα

Τα όργανα αυτά θα δείχνουν το συνημίτονο της εγκαταστάσεως και θα λειτουργούν με ηλεκτροδυναμικό μηχανισμό σταυρωτού πηνίου, θα είναι κλάσεως ακριβείας 1.5% και περιοχής μετρήσεως από 0.5 επαγωγικό φορτίο μέχρι 0.7 χωρητικό φορτίο



και επίσης θα είναι κατάλληλα να συνδεθούν σε τριφασικό δίκτυο τριών αγωγών συμμετρικού φορτίου συχνότητας 40 έως 60Hz.

### 31.4 Κυλοβαττόμετρα

Τα όργανα αυτά θα λειτουργούν με ηλεκτροδυναμικό μηχανισμό σε τριφασικό δίκτυο 4 αγωγών, συχνότητας από 45 έως 50 Hz, ασύμμετρου φορτίου, θα είναι κλάσεως ακριβείας 1.5% και περιοχής μετρήσεως μεταξύ 0.6 έως 1.2 της φαινομένης ισχύος και επίσης θα αντέχουν σε συνεχή υπερφόρτιση κατά 20% της ονομαστικής τους ισχύος.

### 31.5 Μετασχηματιστές εντάσεως

Αυτοί θα είναι κατασκευασμένοι σύμφωνα με τους Κανονισμούς VDE 0414/12.70 και DIN 42600 και θα είναι κατάλληλοι να στερεωθούν σε μπάρες.

Επίσης θα είναι κλάσεως ακριβείας 1%, ονομαστικής έντασης στο δευτερεύον 5A, ισχύος 10VA, ικανοί να αντέχουν θερμικό ρεύμα τουλάχιστον 60 φορές το ονομαστικό τους και δείκτη υπερέντασης μέχρι 5.

Τέλος κατά την εγκατάσταση των μετασχηματιστών εντάσεως το ένα όριο του δευτερεύοντος θα γειωθεί.

### 31.6 Μεταγωγέας βολτόμετρου

Αυτός θα εγκατασταθεί στην εμπρόσθια πλευρά του γενικού πίνακα χαμηλής τάσεως και θα είναι επτά

(7) θέσεων (μηδέν, R-O, S-O, T-O, R-S, R-T, S-T).

### 31.7 Κομβία χειρισμού

Αυτά θα είναι κατασκευασμένα από θερμοπλαστική ύλη και κατάλληλα να τοποθετηθούν στην εμπρόσθια πλευρά μεταλλικού πίνακα, θα είναι βαθμού προστασίας IP40 ή IP65, ονομαστικής έντασης 6A, τάσης λειτουργίας επαφών 380V και θα αντέχουν σε 106 ζεύξεις και άνω.

Επίσης το εν λόγω κομβίον θα είναι σύμφωνα με τις προδιαγραφές IEC 337-1, VDE 0113 και DIN 43602.

## 32. Δοκιμές Ηλεκτρολογικών Εγκαταστάσεων

### 32.1 Γενικά

Κατά την εκτέλεση των εγκαταστάσεων ως και μετά την αποπεράτωση αυτών,

θα εκτελεσθούν παρουσία της Υπηρεσίας Επιβλέψεως οι εξής δοκιμές, θα συντάσσονται δε και τα σχετικά πρωτόκολλα.

Τις δοκιμές, αυτές υποχρεούνται ο Εργολάβος όπως επαναλάβει και ενώπιον της αρμοδίας Επιτροπής Παραλαβής, εφόσον αυτό ήθελε ζητηθεί από αυτήν.

### 32.2 Δοκιμές μονώσεων

Δοκιμή της αντοχής των μονώσεων σε διάσπαση : Οι μονώσεις πρέπει να αντέχουν σε τάση δοκιμής

500 βόλτ επι ένα λεπτό της ώρας μεταξύ αγωγών.

Δοκιμή της αντιστάσεως μονώσεως της εγκαταστάσεως δια ωμομετρήσεως και καταρτισμού πρέπει να αναγράφονται τα αποτελέσματα των μετρήσεων τόσο δια τα βραχυκυκλωμένα ή παρεμβεβλημένα σημεία καταναλώσεως (ρευματοδότης κλπ.) με ανοικτούς τους διακόπτες όσον και χωρίς τις συσκευές καταναλώσεως αλλά με κλειστούς τους αντίστοιχους διακόπτες.

Η αντίσταση μονώσεως κάθε τμήματος της εγκαταστάσεως περιλαμβανομένου μεταξύ δύο διαδοχικών ασφαλειών ή ευρισκομένου μετά την τελευταία ασφάλειαν, δεν να είναι εναντι της γής τουλάχιστον 250000 Ω.

Αι αυτά ως άνω αντιστάσεις μονώσεως ισχύουν και μεταξύ αγωγών επίσης δε διά τα μονίμους ή κινητάς συσκευάς τας συνδεδεμένας επι των διοχετεύσεων.

### 32.3 Δοκιμή λειτουργίας

Εάν όταν γίνη αυτή η δοκιμή το ηλεκτρικόν δίκτυον ευρίσκεται υπο τάση θα γίνη έλεγχος λειτουργίας των τμημάτων της εγκαταστάσεως και των συσκευών καταναλώσεως.

Εάν η εγκατάσταση δεν είναι συνδεδεμένη ακόμη με το δίκτυον παροχής ρεύματος, τότε ο έλεγχος θα γίνει αφού συνδεθή το ωμόμετρο στους γενικούς κόμβους της εγκαταστάσεως και προσωρινά βραχυκυκλωθούν τα ελεγχόμενα σημεία καταναλώσεως.

### 32.4 Έλεγχος πτώσεως τάσεως

Ο έλεγχος πτώσεως τάσεως θα λάβη χώραν όταν η εγκατάσταση ευρίσκεται υπο τάση και έχει εγκατεστημένες τις συσκευές καταναλώσεως (λυχνίες, κινητήρες κλπ.) Η πτώση τάσεως θα μετρηθή κατά την στιγμή του πλήρους φορτίου δια βολτομέτρου και αφέτερου εις το δυσμενέστερον σημείον της εγκαταστάσεως απόψεως πτώσεως τάσεως.

Το εκατονταπλάσιον των δύο μετρήσεων, διαιρούμενον δια της μετρηθείσης εις τους γενικούς κόμβους τάσεως δεν πρέπει να υπερβαίνει τον αριθμόν τρία (3) για το δίκτυο φωτισμού και πέντε (5) για το δίκτυο κινήσεως.

### 33. Συστήματα Μετρήσεων - Αυτοματισμού Και Ελέγχου

#### 33.1 Διάταξη Σήμανσης Στάθμης Δεξαμενής Κατάθλιψης

Για τη σήμανση της στάθμης του νερού στη δεξαμενή κατάθλιψης, προβλέπεται η εγκατάσταση ηλεκτροδίων στάθμης, ένα για εκκίνηση, ένα για στάση της αντλίας, ένα για υπερχείλιση και ένα για γείωση.

Τα ηλεκτρόδια θα αναρτώνται από ειδική μεταλλική διάταξη στερεωμένη στο χείλος της δεξαμενής και εντός κατάλληλα στερεωμένου σωλήνα, ο οποίος επικοινωνεί με τη δεξαμενή στο κάτω μέρος, για να μην επηρεάζεται η ένδειξη από τυχόν κυματισμούς.

Στον πίνακα αυτοματισμού του αντλιοστασίου τοποθετείται κατάλληλο όργανο με γεννήτρια σημάτων, στο οποίο μεταφέρονται μέσω των καλωδίων μεταφοράς τα ανακλώμενα σήματα όταν η στάθμη του νερού στη δεξαμενή επιτρέπει ηλεκτρική αγωγιμότητα μεταξύ των ηλεκτροδίων. Έτσι, αν η στάθμη στη δεξαμενή πέσει κάτω από την προκαθορισμένη στάθμη εκκίνησης, η αγωγιμότητα μεταξύ του ηλεκτροδίου της στάθμης εκκίνησης και του ηλεκτροδίου γείωσης μηδενίζεται, οπότε και τα αντίστοιχα σήματα διακόπτονται, πράγμα που γίνεται αντιληπτό από το PLC του πίνακα αυτοματισμού.

Η διάταξη αυτή δεν απαιτεί παροχή ρεύματος στη δεξαμενή. Τα καλώδια μεταφοράς θα είναι θωρακισμένα και διατομής τουλάχιστον 1.5 mm<sup>2</sup>. Ο Ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να ελέγξει τη λειτουργία του συστήματος αυτού και αν υπάρχουν προβλήματα επικοινωνίας, οφειλόμενα σε οποιοδήποτε λόγο, θα αντικαταστήσει το εν λόγω σύστημα με άλλο ανάλογο.

#### 33.2 Ελεγκτής Στάθμης Γεώτρησης

Για την προστασία της αντλίας από εν ξηρώ λειτουργία, τοποθετείται στη γεώτρηση ένας πλωτηροδιακόπτης, μορφής αχλαδιού με κάλυμμα από πολυπροπυλένιο ή άλλο υλικό με ενσωματωμένο υδραργυρικό διακόπτη. Αντί πλωτήρων μπορούν να χρησιμοποιηθούν ηλεκτρόδια στάθμης.

Τεχνικά στοιχεία των πλωτήρων:

- Κάλυμμα: Βακελίτης
- Καθετήρες: Ανοξείδωτος χάλυβας
- Επίστρωση καλύμματος για εξωτερική χρήση: Κασσίτερος
- Θερμοκρασία λειτουργίας: -30°C, +70°C
- Αντίσταση λειτουργίας: 0 - 50 Ωμ
- Ρεύμα λειτουργίας: 220 V, 50Hz

- Μέγιστο διάστημα ευαισθησίας: 0.01 μ (αφορά την αλλαγή της στάθμης εντός της δεξαμενής)

### 33.3 Παροχόμετρο

Στον καταθλιπτικό αγωγό κάθε αντλιοστασίου θα παρεμβληθεί ένας μετρητής παροχής και θα τοποθετηθεί εντός του αντλιοστασίου.

Ο μετρητής παροχής θα είναι ηλεκτρομαγνητικού επαγωγικού τύπου.

Τα χαρακτηριστικά λειτουργίας κάθε συστήματος μέτρησης παροχής είναι τα ακόλουθα:

- Ονομαστική διάμετρος: Μία ή δύο διαμέτρους μικρότερη από την διάμετρο του καταθλιπτικού.
- Ονομαστική πίεση λειτουργίας: Η ίδια που καθορίζεται και για τις δικλείδες καταθλίψεως. Περιοχή μετρήσεως: 0-60 μ3/ω.
- Μέγιστο δεκτό σφάλμα μετρήσεως σε ποσοστό της παροχής που μετρείται κάθε στιγμή, για όλη την περιοχή μετρήσεως: μικρότερο του 2.5%
- Σήμα εξόδου διαφορικού συστήματος: 4 έως 20 μιλλιαμπέρ, ανάλογα με την παροχή που περνά από το μετρητικό σωλήνα.

Η κατασκευή του σωλήνα θα είναι από χυτοσίδηρο ή χυτοχάλυβα και θα φέρει φλάντζες κατά DIN 2501.

Για να επιτυγχάνεται η επιθυμητή ακρίβεια των μετρήσεων σε ολόκληρο το πεδίο και εφόσον δεν μπορεί να γίνει με ένα μετατροπέα, μπορούν να χρησιμοποιηθούν δύο μετατροπείς συνδεδεμένοι στον ίδιο σωλήνα.

Το όργανο ενδείξεως του μετρητή θα τοποθετηθεί στον πίνακα αυτοματισμού του αντλιοστασίου και θα είναι διαστάσεων 96x96 χλστ., με κατάλληλη περιοχή ενδείξεων. Στον πίνακα θα τοποθετηθεί επίσης όργανο μετρήσεως, συνολικής ποσότητας νερού εννέα τουλάχιστον ψηφίων, βαθμολογημένα σε κυβικά μέτρα.

### 33.4 Ελεγκτής Ροής (Flow Switch)

Ο ανιχνευτής αποτελείται από μία ηλεκτρομηχανική συσκευή με την οποία συνδέεται μια αδιάβροχη μεμβράνη από πολυαιθυλένιο. Το όλο σύστημα βρίσκεται μέσα σε περίβλημα αλουμινίου. Η ροή του νερού έχει σαν αποτέλεσμα την μετατόπιση της μεμβράνης, η οποία με την σειρά της κλείνει την επαφή ενός διακόπτη. Ο διακόπτης αυτός επιβλέπεται από την κεντρική μονάδα ελέγχου. Για την αποφυγή ψευδοσυναγερμών ο ανιχνευτής είναι εφοδιασμένος με διάταξη χρονικής καθυστέρησης, ώστε να μην

ενεργοποιείται από τυχαίες μικρές μετακινήσεις του νερού στις σωληνώσεις. Η χρονική καθυστέρηση ρυθμίζεται σε μία περίοδο 0-90 δευτερόλεπτα.

Τεχνικά χαρακτηριστικά:

- Στεγανή κατασκευή για προστασία από σκόνη και υγρασία.
- Παρέμβυσμα από σιλικόνη για στεγανή εγκατάσταση.
- Ρυθμιζόμενη χρονική καθυστέρηση για ελαχιστοποίηση ψευδοσυναγερμών.
- Αυτόματη επανάταξη μετά από δοκιμή.
- Επαφές: τύπου C – 6 A - 30 V DC.

### 33.5 Πίνακας Αυτοματισμού

Ο πίνακας αυτοματισμού θα είναι μεταλλικός τύπου πεδίου ή ερμαρίου, με αρκετά μεγάλες διαστάσεις, κατασκευασμένος από σιδηρογωνιές και χαλυβδόελασμα πάχους τουλάχιστον 2 χλστ., κλειστός από όλες τις πλευρές, αλλά με δυνατότητα εύκολης επισκέψεως του εσωτερικού του με κατάλληλη πόρτα μπροστά.

Ο πίνακας αυτοματισμού θα περιέχει τη βασική λογική μονάδα, που θα επιτελεί τις διάφορες λειτουργίες που αναφέρονται στις προηγούμενες παραγράφους. Η μονάδα αυτή θα είναι ηλεκτρονική, προγραμματιζόμενη (Programmable Controller - PC), αποτελούμενη από περισσότερα ανεξάρτητα εναλλάξιμα στοιχεία (Modules).

Η λογική αυτή μονάδα, που αποτελεί το βασικό στοιχείο του συστήματος αυτοματισμού, πρέπει να είναι διεθνώς αναγνωρισμένου κατασκευαστικού οίκου, ο οποίος να έχει αντιπροσωπεία με ισχυρή υποστήριξη στην Ελλάδα (service, ανταλλακτικά κλπ.).

Εκτός από τα βασικά κυκλώματα αυτοματισμού, ο πίνακας ελέγχου θα περιέχει και όλα τα όργανα ενδείξεως, τις λυχνίες σημάνσεως, τα πλήκτρα χειρισμού, τους μεταγωγικούς διακόπτες, το σύστημα τροφοδοτήσεως, τη σειρήνα, το σύστημα ελέγχου καλής λειτουργίας λυχνιών και κάθε άλλο στοιχείο που απαιτείται, ώστε να εξασφαλίζεται η λειτουργία του συστήματος αυτοματισμού, όπως καθορίζεται στην προδιαγραφή αυτή και να εκτελούνται οι λειτουργίες που αναφέρονται σε αυτή.

Η τοποθέτηση των οργάνων ενδείξεως, λυχνιών και διακοπών στην όψη του πίνακα θα γίνει κατά τρόπο ώστε να διαχωρίζονται σαφώς οι γενικές σημάνσεις του αντλιοστασίου και οι σημάνσεις, μετρήσεις, διακόπτες κ.λ.π. κάθε μιας εγκατάστασης χωριστά.

Κάτω από κάθε πλήκτρο, όργανο ενδείξεως, διακόπτη ή ενδεικτική λυχνία θα υπάρχει μία πινακίδα που θα γράφει με ανάγλυφα γράμματα σε Ελληνική γλώσσα τον προορισμό ή την ένδειξη του αντίστοιχου οργάνου.

Όλες οι φωτεινές σημάσεις ανωμαλίας θα είναι διακεκομμένες.

Οι ηχητικές σημάσεις θα μπορούν να διακόπτονται με ένα πλήκτρο ενώ ταυτόχρονα θα παραμένει η οπτική σήμανση μέχρι να επισκευασθεί η ανωμαλία αλλά θα μετατρέπεται από διακεκομμένη σε συνεχή.

Όλες οι εσωτερικές καλωδιώσεις του πίνακα αυτοματισμού με τις οποίες προβλέπεται η σύνδεση των εξωτερικών οργάνων (ηλεκτροδίων κλπ.) θα καταλήγουν σε αριθμημένους ακροδέκτες, που θα επιτρέπουν τον ακριβή προσδιορισμό της συνδέσεως.

Τα συστήματα του πίνακα πρέπει επίσης να είναι προστατευμένα από παρασιτικές αιχμές τάσης που μπορεί να εμφανιστούν στο δίκτυο τροφοδότησης. Επίσης θα προβλέπεται προστατευτική αντικεραυνική διάταξη.

Μαζί με τον πίνακα, εκτός από τα σχέδια συνδεσμολογίας, θα παραδοθεί και αναλυτικός κατάλογος των υλικών που περιλαμβάνει (είδος, τύπος, μέγεθος, οίκος κατασκευής κ.λ.π.), ώστε να διευκολυνθεί το έργο της συντήρησης από πλευράς εξεύρεσης ανταλλακτικών.

## 34. Αντικεραυνική Προστασία

### 34.1 Υλικά Αλεξικέραυνων Προστασίας Δικτυών Ισχυος Και Αυτοματισμού

#### 34.1.1 Αλεξικέραυνο ηλεκτρικών δικτύων

Αλεξικέραυνο κρουστικών ατμοσφαιρικών υπερτάσεων, εφοδιασμένο με μη γραμμική μεταβαλλόμενη αντίσταση, κατάλληλο για ηλεκτρικά δίκτυα 220/380 V, 50 Hz, με διάταξη απομονώσεως από το δίκτυο σε περίπτωση καταστροφής του και ένδειξη καλής λειτουργίας, τετραπολικό, τοποθετημένο σε πίνακα, σύμφωνο με το IEC 99-1, με χαρακτηριστικά:

Ονομαστική φασική τάση	220 V
Συχνότητα	50 Hz
Ονομαστικό φορτίο	Απεριόρι στο
Μέγιστο ρεύμα εκφορτίσεως (8/20 $\mu$ sec κατά IEC)	20 kA

Τάση αποκρίσεως (διασπάσεως)	350 V
Τάση εκφορτίσεως (παραμένουσα)	
για κρούση 8/20      5 kA	1 kV
10 kA	1.2 kV
15 kA	1.3 kV

### 34.1.2 Αλεξικέραυνο τηλεπικοινωνιακών δικτύων

Αλεξικέραυνο κρουστικών ατμοσφαιρικών υπερτάσεων κατάλληλο για τηλεπικοινωνιακά δίκτυα, αποτελούμενο από πλαστικό περίβλημα μέσα στο οποίο βρίσκεται αλεξικέραυνο τριών ηλεκτροδίων για την προστασία ενός ζεύγους γραμμής, συνδεδεμένο παράλληλα προς το δίκτυο, με χαρακτηριστικά:

Ονομαστική φασική τάση	64 V DC
Μέγιστο ρεύμα εκφορτίσεως (8/20 $\mu$ sec)	5 kA
Τάση αποκρίσεως (διασπάσεως)	230 V
Κρουστική τάση διασπάσεως (10 kV/ $\mu$ sec)	< 1 kV

## 35. Ηλεκτροπαραγωγό ζεύγος

### ΤΕΧΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ

- Ισχύς εφεδρικής λειτουργίας 110 KVA
- Ισχύς συνεχούς λειτουργίας 100 KVA
- Τύπος πετρελαιοκινητήρα 1104C-44TAG2
- Στροφές 1500 σ.α.λ.
- Αριθμός και διάταξη κυλίνδρων: 4 Έν Σειρά
- Κυλινδρισμός 4.4 Λίτρα
- Αναπνοή κινητήρα TURBO
- Κατανάλωση καυσίμου 16.5 Λίτρα/Ωρα
- Αέρας ψύξης κινητήρα 188 (κυβ.μ./λεπτό)
- Αέρας καύσης κινητήρα 6.3 (κυβ.μ./λεπτό)
- Τύπος γεννήτριας FGL30040
- Κλάσης Μονώσεως Κλάση H
- Ρυθμιστής τάσεως γεννήτριας: Ηλεκτρονική
- Ρεύμα 3Φ, 230/400 V

- Συχνότητα 50 Hz
- Τάση συσσωρευτού 12V DC
- Λίτρα ενσωματωμένης δεξαμενής καυσίμου 218 Λίτρα\*
- Διαστάσεις Μ Χ Π Χ Υ 1980 x 890 x 1374 mm \*
- Βάρος (πλήρες με νερό, λάδι) 1135 kg\*

Η συνεχής λειτουργία βάσει διεθνών προδιαγραφών (DIN 6271, ISO 3046, BS 5514) αφορά συνεχή λειτουργία με δυνατότητα υπερφόρτισης 10% για 1 ώρα ανά 12 ώρες λειτουργίας.

Η εφεδρική λειτουργία βάσει των ίδιων προδιαγραφών αφορά παροχή συνεχούς ηλεκτρικής ενέργειας (με μεταβολές του φορτίου), σε περίπτωση διακοπής της κύριας παροχής ενέργειας (ΔΕΗ).

Ο πετρελαιοκινητήρας θα έχει τα παρακάτω χαρακτηριστικά:

- 98 kWm, 1500 στροφές/λεπτό
- 112 kWm, 1800 στροφές/λεπτό

### **Συμπαγής και αποδοτική ισχύς**

Ο κινητήρας των 4,4 λίτρων διαθέτει νέα μπλοκ κυλίνδρων που εξασφαλίζουν διάτρηση

Η στρογγυλότητα διατηρείται υπό τις πιέσεις λειτουργίας, καθώς και μειώνεται σημαντικά ο μηχανικός θόρυβος και θόρυβος καύσης.

### **Καθαρότερη και πιο αθόρυβη ισχύς**

Ο κλιματιζόμενος αέρας παρέχεται μέσω της νέας διασταυρούμενης ροής κυλινδροκεφαλής, και καίει καθαρά με το καύσιμο υψηλής πίεσης από μια προηγμένης τεχνολογίας περιστροφικής αντλίας.

### **Προδιαγραφές κινητήρα**

- Είσοδος αέρα: Τοποθετημένο φίλτρο αέρα
- Σύστημα καυσίμου: Αντλία περιστροφικού τύπου - Φίλτρο καυσίμου
- Σύστημα λίπανσης: Υγρή μαντεμένια κάρτερ με πληρωτικό και ράβδο στάθμης στάθμης
- Φίλτρο λαδιού: spin-on
- Σύστημα ψύξης: Θερμοστατικά ελεγχόμενο σύστημα με γρανάζια
- αντλία κυκλοφορίας και ανεμιστήρας ώθησης με ιμάντα
- Τοποθετημένο καλοριφέρ και σωληνώσεις που ενσωματώνουν φόρτιση ψύκτη αέρα-αέρα.

### **Ηλεκτρολογικό υλικό**

- Κινητήρας εκκίνησης 12 volt και εναλλάκτης 12 volt 65 amp με Έξοδο DC



- Ηλεκτρομαγνητική βαλβίδα τερματισμού λειτουργίας 12 volt ενεργοποιημένη για λειτουργία
- Προθερμαντήρας ψυχρής εκκίνησης
- Σφόνδυλος και περίβλημα
- Σφόνδυλος σε SAE J620 μέγεθος 10/111/2
- Περίβλημα σφονδύλου SAE 3

#### Γενικά δεδομένα

- Αριθμός κυλίνδρων: 4 κατακόρυφα σε σειρά
- Διάμετρος και διαδρομή 105 x 127 mm
- Κυβισμός: 4,41 λίτρα
- Υπερτροφοδοτούμενη αναρρόφηση, αέρας-αέρας
- Κύκλος 4 κτύπημα
- Σύστημα καύσης: Άμεσος ψεκασμός
- Σχέση συμπίεσης 18.2:1
- Περιστροφή αριστερόστροφα
- Προβολή στο σφόνδυλο
- Σύστημα ψύξης Υδρόψυκτο
- Ολικό σύστημα λίπανσης
- Χωρητικότητα 8,0 λίτρα
- Συνολική χωρητικότητα ψυκτικού υγρού 12,6 λίτρα
- Διαστάσεις Μήκος 1259 mm
- Πλάτος: 721 mm
- Ύψος: 966 mm
- Ξηρό βάρος: 550 kg