

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ
Δ.Ε.Υ.Α. ΒΕΡΟΙΑΣ
ΤΕΧΝΙΚΗ ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ

ΟΛΟΚΛΗΡΩΜΕΝΗ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ
ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ ΑΚΑΘΑΡΤΩΝ ΚΑΙ ΕΕΛ
Δ.Ε. ΔΟΒΡΑ ΔΗΜΟΥ
ΒΕΡΟΙΑΣ

ΥΠΟΕΡΓΟ 1: ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΕΣΩΤΕΡΙΚΩΝ ΔΙΚΤΥΩΝ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ
ΑΓ. ΓΕΩΡΓΙΟΥ ΚΑΙ ΤΡΙΛΟΦΟΥ, ΣΥΛΛΕΚΤΗΡΙΩΝ ΑΓΩΓΩΝ
ΑΚΑΘΑΡΤΩΝ ΑΓΙΟΥ ΓΕΩΡΓΙΟΥ, ΤΡΙΛΟΦΟΥ ΚΑΙ ΑΓΙΑΣ ΜΑΡΙΝΑΣ ΚΑΙ
ΣΥΝΔΕΣΗ ΤΟΥΣ ΜΕ ΤΗΝ ΕΕΛ Δ.Ε. ΔΟΒΡΑ ΔΗΜΟΥ ΒΕΡΟΙΑΣ

ΤΕΥΧΗ ΔΗΜΟΠΡΑΤΗΣΗΣ

ΤΙΤΛΟΣ ΤΕΥΧΟΥΣ

ΤΕΥΧΟΣ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΩΝ

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ

ΟΚΤΩΒΡΙΟΣ 2020

Ο ΣΥΝΤΑΚΤΗΣ

ΤΕΧΝΙΚΗ ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ Δ.Ε.Υ.Α.Β.

ΤΣΑΚΤΑΝΗΣ ΗΛΙΑΣ
Χημικός Μηχανικός

ΘΕΩΡΗΘΗΚΕ

Ο ΤΕΧΝΙΚΟΣ ΔΙΕΥΘΥΝΤΗΣ

ΔΑΣΚΑΛΟΣ ΔΗΜΗΤΡΙΟΣ
Πολιτικός Μηχανικός

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ	2
1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ	6
2. ΑΝΤΙΣΤΟΙΧΙΣΗ ΑΡΘΡΩΝ ΜΕΛΕΤΗΣ ΜΕ ΕΤΕΠ – ΠΕΤΕΠ.....	2
3. ΣΥΜΠΛΗΡΩΜΑΤΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΕΡΓΟΥ	8
3.1. ΤΠ – 1 ΦΟΡΤΟΕΚΦΟΡΤΩΣΗ και ΜΕΤΑΦΟΡΑ ΠΡΟΪΟΝΤΩΝ ΕΚΣΚΑΦΗΣ	8
3.1.1. ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ	8
3.1.2. ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΠΟΥ ΘΑ ΕΚΤΕΛΕΣΘΟΥΝ	8
3.1.3. ΕΠΙΜΕΤΡΗΣΗ ΚΑΙ ΠΛΗΡΩΜΗ.....	8
3.2. ΤΠ – 2 ΔΙΔΥΜΑ ΜΕΤΑΛΛΙΚΑ ΠΕΤΑΣΜΑΤΑ	9
3.2.1. ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ	9
3.2.2. ΠΡΟΕΛΕΥΣΗ	9
3.2.3. ΔΙΑΣΤΑΣΕΙΣ - ΣΧΗΜΑ.....	9
3.2.4. ΜΕΘΟΔΟΙ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ ΑΝΤΙΣΤΗΡΙΞΕΩΝ ΜΕ ΔΙΔΥΜΑ ΜΕΤΑΛΛΙΚΑ ΑΥΤΟΑΝΤΙΣΤΗΡΙΖΟΜΕΝΑ ΔΙΑΦΡΑΓΜΑΤΑ	10
3.2.5. ΜΕΘΟΔΟΣ ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΕΩΣ	11
3.2.6. ΜΕΘΟΔΟΣ ΔΙΕΙΣΔΥΣΕΩΣ	11
3.2.7. ΕΠΙΜΕΤΡΗΣΗ ΚΑΙ ΠΛΗΡΩΜΗ.....	12
3.3. ΤΠ – 3 ΑΓΩΓΟΙ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ ΑΚΑΘΑΡΤΩΝ ΑΠΟ ΣΩΛΗΝΕΣ ΠΟΛΥΑΙΘΥΛΕΝΙΟΥ HDPE 3ης ΓΕΝΙΑΣ	16
3.3.1. ΓΕΝΙΚΑ.....	16
3.3.2. ΜΕΘΟΔΟΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ	16
3.3.3. ΦΥΣΙΚΕΣ ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ	17
3.3.4. ΜΗΧΑΝΙΚΕΣ ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ	17
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΤΡΙΒΗΣ.....	17
ΑΝΤΟΧΗ ΣΤΗ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ	17
3.3.5. ΕΥΚΑΜΨΙΑ	19
3.3.6. ΑΝΤΟΧΗ ΣΕ ΚΡΟΥΣΗ	19
3.3.7. ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ ΣΩΛΗΝΩΝ ΠΟΛΥΑΙΘΥΛΕΝΙΟΥ	19
ΜΕΓΑΛΗ ΕΥΚΑΜΨΙΑ - ΜΙΚΡΟ ΒΑΡΟΣ	19
ΑΝΤΟΧΗ ΣΕ ΕΔΑΦΙΚΕΣ ΜΕΤΑΚΙΝΗΣΕΙΣ.....	19
ΑΡΙΣΤΗ ΑΝΤΟΧΗ ΣΕ ΚΡΟΥΣΗ	19
ΜΙΚΡΟΤΕΡΟΣ ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΤΡΙΒΗΣ ΣΕ ΣΥΓΚΡΙΣΗ ΜΕ ΟΛΑ ΤΑ ΣΥΜΒΑΤΑ ΥΛΙΚΑ	19
ΜΗΔΕΝΙΚΕΣ ΔΙΑΡΡΟΕΣ	19
ΥΨΗΛΗ ΠΟΙΟΤΗΤΑ ΔΙΚΤΥΟΥ	20
ΥΨΗΛΗ ΑΝΤΟΧΗ ΣΕ ΧΗΜΙΚΗ ΔΙΑΒΡΩΣΗ - ΑΠΟΥΣΙΑ ΠΡΟΣΘΕΤΩΝ ΕΡΓΑΣΙΩΝ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΤΟΥ ΑΓΩΓΟΥ	20
ΤΑΧΥΤΗΤΑ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ	20
ΕΥΚΟΛΙΑ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ ΣΕ ΠΕΡΙΠΤΩΣΗ ΠΟΥ ΤΡΙΤΟΣ ΕΠΕΜΒΕΙ ΣΤΟ ΔΙΚΤΥΟ	20
ΔΥΝΑΤΟΤΗΤΑ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΚΩΝ ΔΙΚΤΥΩΝ.....	20
ΚΑΛΥΤΕΡΗ ΣΥΜΠΕΡΙΦΟΡΑ ΣΤΟ ΥΔΡΑΥΛΙΚΟ ΠΛΗΓΜΑ	20
3.3.8. ΣΥΣΚΕΥΑΣΙΑ	21
3.3.9. ΜΕΤΑΦΟΡΑ ΚΑΙ ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗ.....	21
3.3.10. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ.....	24
3.3.11. ΤΡΟΠΟΙ ΣΥΝΔΕΣΗΣ	25
ΜΕΤΩΠΙΚΗ ΣΥΓΚΟΛΛΗΣΗ.....	26
ΗΛΕΚΤΡΟΣΥΓΚΟΛΛΗΣΗ	29

3.3.12.	ΕΠΙΜΕΤΡΗΣΗ ΚΑΙ ΠΛΗΡΩΜΗ	29
3.4.	ΤΠ – 4 ΜΟΝΩΣΕΙΣ.....	31
3.4.1.	ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ	31
3.4.2.	ΥΛΙΚΑ.....	31
	ΣΤΕΓΑΝΩΤΙΚΟ ΜΑΖΑΣ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ	31
	ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ	31
	ΤΥΠΟΣ ΥΛΙΚΟΥ.....	31
	ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΑ.....	31
3.4.3.	ΔΕΙΓΜΑΤΑ.....	32
3.4.4.	ΕΡΓΑΣΙΑ - ΠΡΟΦΥΛΑΞΕΙΣ	32
3.4.5.	ΑΝΟΧΕΣ.....	32
3.4.6.	ΤΡΟΠΟΣ ΕΠΙΜΕΤΡΗΣΗΣ	32
3.4.7.	ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ ΠΛΗΡΩΜΗΣ.....	32
3.5.	ΤΠ – 5 ΗΛΕΚΤΡΟΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟΥ ΛΥΜΑΤΩΝ	32
3.5.1.	ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ	33
3.5.2.	ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΤΗΣ ΑΝΤΛΙΑΣ.....	33
3.5.3.	ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΤΗΣ ΑΝΤΛΙΑΣ	33
	Υλικά κατασκευής.....	33
	Σύστημα Ψύξεως.....	34
	Στυπιοθλίπτης εισόδου καλωδίου.....	34
	Κινητήρας.....	34
	Έδρανα	35
	Μηχανική στεγανοποίηση.....	36
	Άξονας αντλίας.....	36
	Πτερωτή	36
	Σαλίγκαρος αντλίας (Ατέρμων κοχλίας)	37
	Προστασία.....	37
3.6.	ΤΠ – 6 ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΟΥ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ	37
3.6.1.	ΤΟΠΙΚΟΣ ΣΤΑΘΜΟΣ ΕΛΕΓΧΟΥ (ΤΣΕ).....	38
3.6.2.	ΒΟΗΘΗΤΙΚΑ ΚΥΚΛΩΜΑΤΑ ΕΛΕΓΧΟΥ – ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΟΙ	41
	Μεταγωγικοί διακόπτες (ΑΥΤΟΜΑΤΑ – ΧΕΙΡΟΚΙΝΗΤΑ)	41
	Ηλεκτρονόμοι (Auxiliary relays)	41
	Χρονικοί ηλεκτρονόμοι	42
	Χρωματισμοί μπουτόν - Ενδεικτικών λυχνιών.....	42
	Ενδεικτικές λυχνίες.....	43
	Θερμικά στοιχεία υπερέντασης.....	44
	Μετασχηματιστές τροφοδοσίας βοηθητικών κυκλωμάτων ελέγχου.....	45
3.6.3.	ΕΛΑΧΙΣΤΕΣ ΑΠΑΙΤΗΤΕΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ ΚΑΙ ΕΝΤΟΛΕΣ	46
3.6.4.	ΠΕΡΙΛΑΜΒΑΝΟΜΕΝΕΣ ΔΑΠΑΝΕΣ	46
3.7.	ΤΠ – 7 ΑΙΣΘΗΤΗΡΙΟ ΣΤΑΘΜΗΣ	46
3.8.	ΤΠ – 8 ΚΑΛΩΔΙΑ.....	48
3.8.1.	ΠΕΡΙΛΑΜΒΑΝΟΜΕΝΕΣ ΔΑΠΑΝΕΣ	48
3.8.2.	ΕΠΙΜΕΤΡΗΣΗ ΚΑΙ ΠΛΗΡΩΜΗ.....	48
3.9.	ΤΠ –9 ΠΛΑΣΤΙΚΕΣ ΣΩΛΗΝΩΣΕΙΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ.....	49
3.9.1.	ΕΠΙΜΕΤΡΗΣΗ ΚΑΙ ΠΛΗΡΩΜΗ.....	49
3.10.	ΤΠ – 10 ΚΥΤΙΑ ΔΙΑΚΛΑΔΩΣΗΣ	49
3.11.	ΤΠ – 11 ΔΙΑΚΟΠΤΕΣ - ΡΕΥΜΑΤΟΔΟΤΕΣ	51
3.12.	ΤΠ – 12 ΠΙΝΑΚΕΣ 400/230 V.....	52

3.12.1.	ΓΕΝΙΚΕΣ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ ΚΑΙ ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗΣ ΠΙΝΑΚΩΝ	52
3.12.2.	ΜΕΤΑΛΛΙΚΑ ΜΕΡΗ	52
3.12.3.	ΓΕΝΙΚΕΣ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ	52
3.12.4.	ΥΛΙΚΑ ΗΛΕΚΤΡΙΚΩΝ ΠΙΝΑΚΩΝ.....	54
	Ασφάλειες	54
	Μικροαυτόματοι.....	55
	Αμπερόμετρα – Βολτόμετρα	56
3.12.5.	ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΔΙΑΚΟΠΗΣ Χ.Τ.	57
	Ηλεκτρονόμοι ισχύος (CONTACTORS).....	57
	Απλοί διακόπτες φορτίου	57
	Ραγοδιακόπτες (Χωνευτοί διακόπτες πινάκων)	58
	Διακόπτες διαρροής	58
	Διακόπτες ομαλής εκκίνησης κινητήρων (Motor Soft Starters).....	58
3.12.6.	ΠΕΡΙΛΑΜΒΑΝΟΜΕΝΕΣ ΔΑΠΑΝΕΣ.....	59
3.12.7.	ΕΠΙΜΕΤΡΗΣΗ ΚΑΙ ΠΛΗΡΩΜΗ	59
3.13.	ΤΠ – 13 ΦΩΤΙΣΤΙΚΑ.....	60
3.13.1.	ΗΛΕΚΤΡΙΚΑ ΟΡΓΑΝΑ - ΛΑΜΠΤΗΡΕΣ.....	60
	Στραγγαλιστικά πηνία.....	60
	Λυχνιολαβές.....	60
	Λαμπτήρες	60
	Πυκνωτές	60
	Εκκινητές (Starters).....	60
	Συνδεσμολογία λαμπτήρων.....	61
	Φωτιστικό σώμα φθορισμού οροφής στεγανό με διαφανές πρισματικό κάλυμμα...61	
3.13.2.	ΕΠΙΜΕΤΡΗΣΗ ΚΑΙ ΠΛΗΡΩΜΗ	62
3.14.	ΤΠ – 14 ΦΑΡΟΣΕΙΡΗΝΑ ΣΥΝΑΓΕΡΜΟΥ	63
3.15.	ΤΠ – 15 ΘΕΜΕΛΙΑΚΗ ΓΕΙΩΣΗ.....	63
3.16.	ΤΠ – 16 ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΗΛΕΚΤΡΟΠΑΡΑΓΩΓΟΥ ΖΕΥΓΟΥΣ	65
3.16.1.	ΣΚΟΠΟΣ - ΧΡΗΣΗ.....	65
3.16.2.	ΠΟΙΟΤΗΤΑ ΥΛΙΚΩΝ ΚΑΙ ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΣΕΙΣ	65
3.16.3.	ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ	66
3.16.4.	ΣΥΓΚΡΟΤΗΣΗ ΤΟΥ Η/Ζ	67
	ΠΕΤΡΕΛΑΙΟΚΙΝΗΤΗΡΑΣ	68
	Γενικά.....	68
	Ρυθμιστής στροφών (governor).....	68
	Σύστημα ψύξεως.....	68
	Σύστημα λίπανσης	68
	Σύστημα τροφοδοσίας καυσίμου	68
	Σύστημα συσσωρευτών	69
	Φίλτρο αέρος.....	69
	Σύστημα ελέγχου και προστασίας	69
	Σύστημα εκκεντροφόρου	69
	Σύστημα στροφαλοφόρου	69
	Σύστημα απαγωγής καυσαερίων.....	70
	ΓΕΝΝΗΤΡΙΑ.....	70
	ΖΕΥΞΗ - ΑΝΤΙΚΡΑΔΑΣΜΙΚΗ ΒΑΣΗ.....	71

Βάση	71
Ζεύξη	71
Αντικραδασμικές βάσεις	71
Προφυλακτήρες ασφάλειας	71
Δεξαμενή καυσίμου	72
3.16.5. ΠΙΝΑΚΑΣ ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΟΥ ΚΑΙ ΕΛΕΓΧΟΥ	72
Περιγραφή λειτουργίας	72
Πεδίο Ενδείξεων Ελέγχου & Αυτοματισμού	73
Πεδίο Μεταγωγής - Ισχύος	76
3.16.6. ΠΕΡΙΛΑΜΒΑΝΟΜΕΝΕΣ ΔΑΠΑΝΕΣ	76

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Με την απόφαση ΔΙΠΑΔ/ΟΙΚ/273/17.7.2012 (ΦΕΚ 2221Β'/30-07-2012) εγκρίθηκαν με υποχρεωτική εφαρμογή σε όλα τα Δημόσια Τεχνικά Έργα τετρακόσιες σαράντα (440) Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΤΕΠ). Ακολούθως, με την Εγκύκλιο 26 (αρ. πρωτ. ΔΙΠΑΔ/οικ/356 4-10-2012) του Υπουργείου Ανάπτυξης, Ανταγωνιστικότητας, Υποδομών, Μεταφορών και Δικτύων, δόθηκαν οδηγίες για τη σύνταξη των Τευχών Δημοπράτησης, ώστε αυτά να εναρμονισθούν με τις ΕΤΕΠ. Όσα από τα εθνικά κανονιστικά κείμενα αντίκειται στις εγκεκριμένες ΕΤΕΠ, παύουν να ισχύουν από την ημερομηνία εφαρμογής τους, η οποία ορίστηκε δύο μήνες μετά τη δημοσίευση της απόφασης στην Εφημερίδα της Κυβερνήσεως, δηλαδή από 30-09-2012.

Με τις αποφάσεις:

ΔΙΠΑΔ/οικ/469/23.09.2013 (ΦΕΚ 2542/Β/2013)

ΔΙΠΑΔ/οικ/628/07.10.2014 (ΦΕΚ 2828/Β/2014)

ΔΙΠΑΔ/οικ/667/30.10.2014 (ΦΕΚ 3068/Β/2014)

Δ.Κ.Π./οικ/1211/16.08.16 (ΦΕΚ 2524/Β/2016)

έχει ανασταλεί η υποχρεωτική εφαρμογή συνολικά εξήντα οκτώ (68) ΕΤΕΠ. Με την Εγκύκλιο 17 αρ. πρωτ. ΔΚΠ/οικ./1322/7-9-2016 του Υ.ΥΠΟ.ΜΕ.ΔΙ. προτάθηκαν συνολικά 70 Προσωρινές Εθνικές Προδιαγραφές (ΠΕΤΕΠ) για την προσωρινή αντικατάσταση των αντίστοιχων ΕΤΕΠ (Παραρτήματα Α1-Α59, Β60-Β69, Γ70) οι οποίες έχουν εφαρμογή στην παρούσα μελέτη.

Το έργο θα κατασκευαστεί σύμφωνα με τις ΕΤΕΠ και τις ΠΕΤΕΠ οι οποίες παρατίθενται σε σχετικό πίνακα παρακάτω, σε συνδυασμό με τις συμπληρωματικές προδιαγραφές που ακολουθούν και τους όρους των υπολοίπων συμβατικών τευχών. Ο Εργολάβος είναι υποχρεωμένος να εκτελέσει όλες τις απαιτούμενες εργασίες για την κατασκευή του έργου με βάση τις ΕΤΕΠ και τις ΠΕΤΕΠ ή, αν δεν περιέχονται σε αυτές, με βάση τις λοιπές ισχύουσες τεχνικές προδιαγραφές του Ελληνικού Κράτους, ή της Ευρωπαϊκής Ένωσης, ή Κράτους αυτής εάν δεν καλύπτονται από Ελληνικές προδιαγραφές.

Το πλήρες κείμενο των Ελληνικών Τεχνικών Προδιαγραφών (ΕΤΕΠ) περιέχεται στο παράρτημα ΙΙ του ανωτέρω ΦΕΚ (2221Β'/30-07-2012), το οποίο είναι διαθέσιμο δωρεάν (Ν.3861/201) σε ηλεκτρονική μορφή από την ιστοσελίδα του Εθνικού Τυπογραφείου (www.et.gr) ενώ το πλήρες κείμενο των Προσωρινών Εθνικών Τεχνικών Προδιαγραφών (ΠΕΤΕΠ) είναι διαθέσιμο στην ιστοσελίδα του Υπουργείου Υποδομών και Μεταφορών (http://www.ggde.gr/index.php?option=com_k2&view=item&id=656:anastoli_ypoxreotikis_efarmogis_peninta_enea_ellinikon_texnikon_prodiagrafon_elot_etep&Itemid=285)

2. ΑΝΤΙΣΤΟΙΧΙΣΗ ΑΡΘΡΩΝ ΜΕΛΕΤΗΣ ΜΕ ΕΤΕΠ – ΠΕΤΕΠ

Εγκύκλιοι: 17/07-09-2016 (ΑΔΑ: 75ΕΖ46530Ξ-Θ2Π), 26/ 04-10-2012 (ΑΔΑ: Β4Τ81-70Θ)

Κωδικός	Αρ. Τιμ.	Τίτλος Αρθρου	ΚΩΔ. ΕΤΕΠ ΕΛΟΤ ΤΠ 1501- +	Τίτλος ΠΕΤΕΠ (Εγκύκλιος 17/07-09-2016)	ΚΩΔΙΚΟΣ ΠΕΤΕΠ
Άρθρα μελέτης					
NAYΔΡ Ν2.01	A.01	Φορτοεκφόρτωση προϊόντων εκσκαφής γαιωδών ή ημιβραχωδών και αμμοχάλικων με την μεταφορά σε οποιαδήποτε απόσταση σε χώρους εναλλακτικής διαχείρισης αποβλήτων εκσκαφών, κατασκευών και κατεδαφίσεων			
NAYΔΡ Ν2.02	A.02	Φορτοεκφόρτωση υλικών ή καθαιρεθέντος οπλισμένου ή άοπλου σκυροδέματος με την μεταφορά σε οποιαδήποτε απόσταση σε χώρους εναλλακτικής διαχείρισης αποβλήτων εκσκαφών, κατασκευών και κατεδαφίσεων			
NAYΔΡ 3.10.01.01	A.03	Εκσκαφή ορυγμάτων υπογείων δικτύων σε έδαφος γαιώδες ή ημιβραχώδες Με πλάτος πυθμένα έως 3,00 m, με την πλευρική απόθεση των προϊόντων εκσκαφής. Για βάθος ορύγματος έως 4,00 m	08-01-03-01		
NAYΔΡ 3.10.01.02	A.04	Εκσκαφή ορυγμάτων υπογείων δικτύων σε έδαφος γαιώδες ή ημιβραχώδες Με πλάτος πυθμένα έως 3,00 m, με την πλευρική απόθεση των προϊόντων εκσκαφής. Για βάθος ορύγματος 4,01 έως 6,00 ιλ.	08-01-03-01		
NAYΔΡ Ν3.11.01.01	A.05	Εκσκαφή ορυγμάτων υπογείων δικτύων σε έδαφος βραχώδες Με πλάτος πυθμένα έως 3,00 m, με την πλευρική απόθεση των προϊόντων εκσκαφής. Για βάθος ορύγματος έως 4,00 m	08-01-03-01		
NAYΔΡ Ν3.11.01.02	A.06	Εκσκαφή ορυγμάτων υπογείων δικτύων σε έδαφος βραχώδες Με πλάτος πυθμένα έως 3,00 m, με την πλευρική απόθεση των προϊόντων εκσκαφής. Για βάθος ορύγματος 4,01 έως 6,00 m	08-01-03-01		
NAYΔΡ 3.12	A.07	Προσαύξηση τιμών εκσκαφών ορυγμάτων υπογείων δικτύων για την αντιμετώπιση προσθέτων δυσχερειών από διερχόμενα κατά μήκος δίκτυα ΟΚΩ.			
NAYΔΡ 3.14.03	A.08	Εφαρμογή τεχνικών δονητικής διεύθυνσης για την διέλευση δικτύων χωρίς τομή του εδάφους Για διάνοιξη οπής Φ 400 mm	08-01-04-01		
NAYΔΡ 3.17	A.09	Εκσκαφή θεμελίων τεχνικών έργων σε έδαφος γαιώδες-ημιβραχώδες	02-04-00-00		
NAYΔΡ 3.18.01	A.10	Εκσκαφή θεμελίων τεχνικών έργων σε έδαφος βραχώδες χωρίς χρήση εκρηκτικών υλών (μόνον με κρουστικό εξοπλισμό)	02-04-00-00		
NAYΔΡ 4.07	A.11	Επίστρωση αγροτικών οδών με αμμοχαλικώδη υλικά			
NAYΔΡ 4.09.02	A.12	Αποκατάσταση ασφαλτικών οδοστρωμάτων στις θέσεις ορυγμάτων υπογείων δικτύων, που έφεραν ασφαλτικές στρώσεις μέσου πάχους 10 cm	05-03-11-04* 05-03-11-01* 05-03-03-00* 05-03-11-01	Ασφαλτικές στρώσεις κυκλοφορίας κλειστού τύπου Ασφαλτική προεπάλειψη Στρώσεις οδοστρώματος από ασύνδετα αδρανή υλικά	05-03-11-04 05-03-11-01 05-03-03-00

Πίνακας αντιστοίχισης άρθρων-ΕΤΕΠ

Κωδικός	Αρ. Τιμ.	Τίτλος Αρθρου	ΚΩΔ. ΕΤΕΠ ΕΛΟΤ ΤΠ 1501- +	Τίτλος ΠΕΤΕΠ (Εγκύκλιος 17/07-09-2016)	ΚΩΔΙΚΟΣ ΠΕΤΕΠ
Άρθρα μελέτης					
NAYΔΡ 5.04	A.13	Επιχώσεις ορυγμάτων υπογείων δικτύων με προϊόντα εκσκαφών, με ιδιαίτερες απαιτήσεις συμπίκνωσης	08-01-03-02*	Επανεπίχωση ορυγμάτων υπογείων δικτύων	08-01-03-02
NAYΔΡ 5.08	A.14	Στρώσεις έδρασης και εγκιβωτισμός σωλήνων με άμμο ορυχείου ή χειμάρρου.	08-01-03-02*	Επανεπίχωση ορυγμάτων υπογείων δικτύων	08-01-03-02
NAYΔΡ N5.05.02	A.15	Επιχώσεις ορυγμάτων υπογείων δικτύων με διαβαθμισμένο φυσικό αμμοχάλικο Για συνολικό πάχος επίχωσης άνω των 50 cm	08-01-03-02*	Επανεπίχωση ορυγμάτων υπογείων δικτύων	08-01-03-02
NAYΔΡ 5.09.02	A.16	Εξυγιαντικές στρώσεις με αμμοχαλικώδη υλικά, με θραυστά υλικά λατομείου			
NAYΔΡ 6.01.01.04	A.17	Λειτουργία εργοταξιακών αντλητικών συγκροτημάτων Αντλητικά συγκροτήματα diesel ή βενζινοκίνητα. Ισχύος 5,0 έως 10,0 HP	08-10-01-00		
			08-10-02-00		
NAYΔΡ 14.05.01	A.18	Γεωϋφασμα προστασίας στεγανοποιητικής μεμβράνης (τοποθετούμενο υπό την μεμβράνη) Γεωϋφασμα μή υφαντό, των 200 gr/m2			
NAYΔΡ N7.06	A.19	Αντιστηρίξεις παρειών χάνδακος με μεταλλικά πετάσματα			
NAYΔΡ 16.02	A.20	Αντιστήριξη στύλου εναερίων δικτύων			
NAYΔΡ 9.10.03	B.01	Παραγωγή, μεταφορά, διάστρωση, συμπίκνωση και συντήρηση σκυροδέματος Για κατασκευές από σκυρόδεμα κατηγορίας C12/15	01-01-01-00*	Παραγωγή και Μεταφορά Σκυροδέματος	01-01-01-00
			01-01-02-00		
			01-01-03-00*	Συντήρηση του σκυροδέματος	01-01-03-00
			01-01-04-00*	Συγκροτήματα παραγωγής σκυροδέματος	01-01-04-00
			01-01-05-00		
			01-01-07-00		
NAYΔΡ 9.10.07	B.02	Παραγωγή, μεταφορά, διάστρωση, συμπίκνωση και συντήρηση σκυροδέματος Για κατασκευές από σκυρόδεμα κατηγορίας C30/37	01-01-01-00*	Παραγωγή και Μεταφορά Σκυροδέματος	01-01-01-00
			01-01-02-00		
			01-01-03-00*	Συντήρηση του σκυροδέματος	01-01-03-00
			01-01-04-00*	Συγκροτήματα παραγωγής σκυροδέματος	01-01-04-00
			01-01-05-00		
			01-01-07-00		

Κωδικός	Αρ. Τιμ.	Τίτλος Αρθρου	ΚΩΔ. ΕΤΕΠ ΕΛΟΤ ΤΠ 1501- +	Τίτλος ΠΕΤΕΠ (Εγκύκλιος 17/07-09-2016)	ΚΩΔΙΚΟΣ ΠΕΤΕΠ
Άρθρα μελέτης					
NAYΔΡ 9.01	B.03	Ξυλότυποι ή σιδηρότυποι επιπέδων επιφανειών	01-03-00-00*	Ικριώματα	01-03-00-00
NAYΔΡ 9.02	B.04	Ξυλότυποι ή σιδηρότυποι καμπύλων επιφανειών	01-03-00-00*	Ικριώματα	01-03-00-00
NAYΔΡ 9.26	B.05	Προμήθεια και τοποθέτηση σιδηρού οπλισμού σκυροδεμάτων υδραυλικών έργων	01-02-01-00*	Χαλύβδινοι οπλισμοί σκυροδέματος	01-02-01-00
NAYΔΡ 9.23.04	B.06	Προμήθεια και προσθήκη προσμίκτων και προσθέτων στο σκυρόδεμα. Στεγανοποιητικά μάζας σκυροδέματος (πρόσμικτα μείωσης υδατοπερατότητας) κατά ΕΛΟΤ EN 934-2			
NAYΔΡ 10.10.02	B.07	Στεγανοποιητικές επαλείψεις και επιστρώσεις επιφανειών σκυροδέματος Στεγανοποιητική επίστρωση επιφανειών σκυροδέματος με υλικά πολυουρεθανικής βάσεως			
ΝΑΟΙΚ 46.01.03	B.08	Οπτοπλινθοδομές με διακένους τυποποιημένους οπτοπλίνθους 6x9x19 cm, πάχους 1 (μιάς) πλίνθου (μπατικοί τοίχοι)	03-02-02-00*	Οπτοπλινθοδομές	03-02-02-00
ΝΑΟΙΚ 71.31	B.09	Επιχρίσματα τριπτά - τριβιδιστά με μαρμαροκονίαμα	03-03-01-00		
ΝΑΟΙΚ 62.24	B.10	Θύρες σιδηρές πλήρεις ανοιγόμενες	03-08-02-00		
ΝΑΟΙΚ 65.17.04	B.11	Υαλοστάσια αλουμινίου δίφυλλα, με ή χωρίς σταθερό φεγγίτη, ανοιγόμενα περί κατακόρυφο ή οριζόντιο άξονα	03-08-03-00*	Κουφώματα αλουμινίου	03-08-03-00
ΝΑΟΙΚ 79.01	B.12	Επάλειψη επιφανειών σκυροδέματος με υλικό ασφαλτικής βάσεως εν θερμώ			
NAYΔΡ 9.30.01	B.13	Τυπικά φρεάτια αερεξαγωγού, για αγωγούς DN < 600 mm, διαστάσεων 2.00 x 1.50 m			
NAYΔΡ 9.31.02	B.14	Τυπικά φρεάτια εκκένωσης, διθάλαμα			
NAYΔΡ 9.42.08	Γ.01	Προκατασκευασμένα φρεάτια από συνθετικά υλικά, ονομαστικής διαμέτρου D 1000 mm, με ύψος στοιχείων βάσης και κώνου 1,10 m, μιας εισόδου και μιας εξόδου διαμέτρου έως D 315 mm			
NAYΔΡ 9.42.09	Γ.02	Προκατασκευασμένα φρεάτια από συνθετικά υλικά, ονομαστικής διαμέτρου D 1000 mm, με ύψος στοιχείων βάσης και κώνου 1,10 m, δύο εισόδων και μιας εξόδου διαμέτρου έως D 315 mm			
NAYΔΡ 9.42.10	Γ.03	Προκατασκευασμένα φρεάτια από συνθετικά υλικά, ονομαστικής διαμέτρου D 1000 mm, με ύψος στοιχείων βάσης και κώνου 1,10 m, τριών εισόδων και μιας εξόδου διαμέτρου έως D 315 mm			
NAYΔΡ 9.42.16	Γ.04	Στοιχείο διαμόρφωσης θαλάμου φρεατίου κατά ΕΛΟΤ EN 13598-2, ονομαστικής διαμέτρου D1000mm, με τις αντίστοιχες βαθμίδες καθόδου			

Κωδικός	Αρ. Τιμ.	Τίτλος Αρθρου	ΚΩΔ. ΕΤΕΠ ΕΛΟΤ ΤΠ 1501- +	Τίτλος ΠΕΤΕΠ (Εγκύκλιος 17/07-09-2016)	ΚΩΔΙΚΟΣ ΠΕΤΕΠ
Άρθρα μελέτης					
NAYΔΡ 12.30.02.23	Γ.05	Σωλήνες δομημένου τοιχώματος με λεία εσωτερική και αυλακωτή (corrugated) εξωτερική επιφάνεια Δίκτυα με σωλήνες SN8, DN/OD 200mm			
NAYΔΡ 12.30.02.24	Γ.06	Σωλήνες δομημένου τοιχώματος με λεία εσωτερική και αυλακωτή (corrugated) εξωτερική επιφάνεια Δίκτυα με σωλήνες SN8, DN/OD 250mm			
NAYΔΡ 12.30.02.25	Γ.07	Σωλήνες δομημένου τοιχώματος με λεία εσωτερική και αυλακωτή (corrugated) εξωτερική επιφάνεια Δίκτυα με σωλήνες SN8, DN/OD 315mm			
NAYΔΡ 11.01.03.31	Γ.08	Καλύμματα φρεατίων από συνθετικά υλικά, καθαρού ανοίγματος D600mm, κλάσης D400 κατά ΕΛΟΤ EN 124			
NAYΔΡ N100.191	Γ.09	Κατασκευή ιδιωτικής σύνδεσης με το δίκτυο ακαθάρτων			
NAYΔΡ 12.14.01.09	Γ.10	Σωληνώσεις πίεσεως από σωλήνες πολυαιθυλενίου PE 100 (με ελάχιστη απαιτούμενη αντοχή MRS10 = 10 mPa), με συμπαγές τοίχωμα, κατά EN12201-2, Ονομαστικής διαμέτρου DN+40 mm / PN 10 atm.			
NAYΔΡ 12.14.01.13	Γ.11	Σωληνώσεις πίεσεως από σωλήνες πολυαιθυλενίου PE 100 (με ελάχιστη απαιτούμενη αντοχή MRS10 = 10 mPa), με συμπαγές τοίχωμα, κατά EN12201-2, Ονομαστικής διαμέτρου DN250 mm / PN 10 atm.			
NAYΔΡ 12.17.01	Γ.12	Ειδικά τεμάχια σωληνώσεων από ελατό χυτοσίδηρο σφαιροειδούς γραφίτη (ductile iron). Καμπύλες, ται, συστολές, πώματα κλπ, όλων των τύπων (μονής ή διπλής φλαντζωτής σύνδεσης, μονής ή διπλής σύνδεσης τύπου κώδωνα), μεγεθών (οποιασδήποτε ονομαστικής διαμέτρου), κλάσεων πίεσης λειτουργίας, με εσωτερική και εξωτερική προστασία ενός από τους τύπους που καθορίζονται στα πρότυπα ΕΛΟΤ EN 545 και ΕΛΟΤ EN 681-1			
NAYΔΡ 12.20	Γ.13	Φλάντζες συγκόλλησης χαλύβδινες			
NAYΔΡ 13.09.03	Γ.14	Βαλβίδες εισαγωγής-εξαγωγής αέρα διπλής ενεργείας, τύπου Glenfield Ονομαστικής διαμέτρου DN 100 mm	08-06-07-07*	Βαλβίδες εισαγωγής - εξαγωγής αέρα διπλής ενέργειας	08-06-07-07
NAYΔΡ 13.03.01.03	Γ.15	Δικλείδες χυτοσιδηρές συρταρωτές Με ωτίδες, ονομαστικής πίεσης 10 atm Ονομαστικής διαμέτρου DN 100 mm	08-06-07-02*	Δικλείδες χυτοσιδηρές συρταρωτές	08-06-07-02
NAYΔΡ 13.15.02.04	Γ.16	Χαλύβδινες εξαρμώσεις Ονομαστικής πίεσης PN 16 at Ονομαστικής διαμέτρου DN 100 mm	08-06-07-05		
ΥΔΡ N100.08	Γ.17	Πλαστικό πλέγμα από HDPE για σήμανση υπόγειων δικτύων Ο.Κ.Ω.	08-06-08-01		
ΥΔΡ N100.191	Γ.18	Κατασκευή ιδιωτικής σύνδεσης με το δίκτυο ακαθάρτων			
ΑΤΗΕ N8217.1	Ε.01	Αντλία κατακόρυφου άξονα, υποβρύχιου τύπου, παροχής 46,80 lt/sec στα 18 m και ισχύος κινητήρα 15,0 kW			
ΑΤΗΕ N8217.1.2	Ε.02	Αντλία κατακόρυφου άξονα, υποβρύχιου τύπου, παροχής 12.56 lt/sec στα 10 m και ισχύος κινητήρα 2.2 kW			
Η/Μ N82.2	Ε.03	Σωληνώσεις αντλιοστασίου Α2 DN100			

Η/Μ Ν82.2.2	Ε.04	Σωληνώσεις αντλιοστασίου Α1 DN80			
Η/Μ Ν84.2	Ε.05	Υδραυλικά εξαρτήματα αντλιοστασίου Α2, ονομαστικής πίεσης 10atm			
Η/Μ Ν84.2.2	Ε.06	Υδραυλικά εξαρτήματα αντλιοστασίου Α1, ονομαστικής πίεσης 10atm			
ΑΤΗ Ν8973.1	Ε.07	Φωτιστικό σώμα φθορισμού, οροφής, στεγανό IP65 με λαμπτήρα 1x36W			
ΑΤΗ Ν8828.2.1	Ε.08	Ρευματοδότης τριφασικός τύπου SCHUKO εντάσεως 16Α, ορατός στεγανός			
Η/Μ Ν46.3	Ε.09	Ηλεκτρική εγκατάσταση αντλιοστασίου Α2 πλήρης			
Η/Μ Ν46.3.2	Ε.10	Ηλεκτρική εγκατάσταση αντλιοστασίου Α1 πλήρης			
ΑΤΗ Ν8840.2	Ε.11	Ηλεκτρικός πίνακας αντλιοστασίου Α2, IP55			
ΑΤΗ Ν8840.2.2	Ε.12	Ηλεκτρικός πίνακας αντλιοστασίου Α1, IP55			
ΑΤΗ Ν8840.4.7	Ε.13	Ηλεκτρικός πίνακας αντλιοστασίου Α2, από χαλυβδόελασμα 'ντεκαπέ' και μορφοσίδηρο στεγανός προστασίας Ρ43 επίτοιχος Διαστάσεων 145 Χ 130 χ 35 cm			

Κωδικός	Αρ. Τιμ.	Τίτλος Αρθρου	ΚΩΔ. ΕΤΕΠ ΕΛΟΤ ΤΠ 1501- +	Τίτλος ΠΕΤΕΠ (Εγκύκλιος 17/07-09-2016)	ΚΩΔΙΚΟΣ ΠΕΤΕΠ
Άρθρα μελέτης					
ΑΤΗΕ Ν8840.4.7.2	Ε.14	Ηλεκτρικός πίνακας αντλιοστασίου Α1, από χαλυβδόελασμα 'ντεκαπέ' και μορφοσίδηρο στεγανός προστασίας Ρ43 επίτοιχος Διαστάσεων 95 Χ 80 χ 30 cm			
ΗΛΜ Ν87.2	Ε.15	Σύστημα αυτόματης λειτουργίας αντλιοστασίου Α2			
ΗΛΜ Ν87.2.2	Ε.16	Σύστημα αυτόματης λειτουργίας αντλιοστασίου Α1			
ΑΤΗΕ Ν5	Ε.17	Σύστημα εξαερισμού και απόσμησης του αντλιοστασίου			
ΝΑΗ/Μ 65.10.25.01	Ε.18	Ηλεκτροπαραγωγό ζεύγος Αντλιοστασίου Α2, 230/400 V, 50 Hz, 20 kVA			
ΝΑΗ/Μ 65.10.25.02	Ε.19	Ηλεκτροπαραγωγό ζεύγος Αντλιοστασίου Α1, 230/400 V, 50 Hz, 12,5 kVA			
ΑΤΗΕ 8201.1.2	Ε.20	Πυροσβεστήρας κόνεως τύπου Ρα, φορητός γομώσεως 6 kg			
ΑΤΗΕ 8202.2	Ε.21	Πυροσβεστήρας διοξειδίου του άνθρακα, φορητός γομώσεως 6 kg			
ΑΤΗΕ Ν9250.10	Ε.22	Χειροκίνητο κυλιόμενο παλάγκα 1000Kg για ανύψωση 10 μέτρων			
ΝΑΟΙΚ 62.24	Ε.23	Θύρες σιδηρές πλήρεις ανοιγόμενες	03-08-02-00		
ΥΔΡ Ν6751.2	Ε.24	Ηλεκτροκίνητη αυτοκαθαριζόμενη εσχάρα λυμάτων			

3. ΣΥΜΠΛΗΡΩΜΑΤΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΕΡΓΟΥ

3.1. ΤΠ – 1 ΦΟΡΤΟΕΚΦΟΡΤΩΣΗ ΚΑΙ ΜΕΤΑΦΟΡΑ ΠΡΟΪΟΝΤΩΝ ΕΚΣΚΑΦΗΣ

3.1.1. ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ

Η παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή αφορά την φορτοεκφόρτωση, σταλιά και μεταφορά των μη επαναχρησιμοποιούμενων προϊόντων εκσκαφών ή για την απόθεση και διάστρωση τους σε κατάλληλους χώρους, που θα εγκριθούν από την Υπηρεσία ή για την κατασκευή επιχώσεων σε άλλες θέσεις του έργου.

3.1.2. ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΠΟΥ ΘΑ ΕΚΤΕΛΕΣΘΟΥΝ

Οι φορτοεκφορτώσεις των προς μεταφορά προϊόντων εκσκαφής θα γίνονται είτε με μηχανικά μέσα είτε με τα χέρια όταν τα μηχανικά μέσα δεν μπορούν να πλησιάσουν ή όταν η ποσότητα των υλικών δεν είναι μεγάλη για να δικαιολογήσει τη μετάβαση φορτωτικού μηχανήματος. Στην εργασία φορτοεκφόρτωσης περιλαμβάνεται και η σταλιά του μεταφορικού μέσου ως και η διάστρωση των προϊόντων εκσκαφής σε χώρους και με τρόπο που θα εγκρίνονται από την Υπηρεσία.

Τα προϊόντα που θα μεταφερθούν θα προέρχονται από εκσκαφές, που γίνονται για την κατασκευή των αγωγών ύδρευσης και για την επίχωση ορυγμάτων σωληνώσεων ορυγμάτων τεχνικών έργων. Σε όλες τις περιπτώσεις η απόσταση μεταφοράς θα λογίζεται με το συντομότερο δρόμο και θα καθορίζεται, εγγράφως, από την Υπηρεσία η ακριβής θέση και απόσταση.

3.1.3. ΕΠΙΜΕΤΡΗΣΗ ΚΑΙ ΠΛΗΡΩΜΗ

α. Η επιμέτρηση της εργασίας φορτοεκφόρτωσης στην οποία περιλαμβάνεται και η σταλιά του μεταφορικού μέσου θα γίνει σε κυβικά μέτρα φορτοεκφόρτωσης γαιωδών προϊόντων εκσκαφής.

β. Η επιμέτρηση της εργασίας της καθαρής μεταφοράς ασυμπίεστων γαιωδών προϊόντων εκσκαφής θα γίνει ανά κυβικό μέτρο στο μεταφορικό μέσο ή σε σωρούς ανά χιλιόμετρο.

Η πληρωμή των εργασιών των παραγράφων α, β, θα γίνεται για τον αριθμό των κυβικών μέτρων, των κυβοχιλιομέτρων και των κυβικών μέτρων που επιμετρήθηκαν σύμφωνα με τα παραπάνω, με τις αντίστοιχες συμβατικές τιμές μονάδας, οι οποίες τιμές και πληρωμή αποτελεί πλήρη αποζημίωση του Αναδόχου για την εκτέλεση των εργασιών.

3.2. ΤΠ – 2 ΔΙΔΥΜΑ ΜΕΤΑΛΛΙΚΑ ΠΕΤΑΣΜΑΤΑ

3.2.1. ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ

Η παρούσα προδιαγραφή αφορά όλες τις περιπτώσεις που θα χρησιμοποιηθούν δίδυμα μεταλλικά αυτοαντιστηριζόμενα πετάσματα για την αντιστήριξη των παρειών της τάφρου τοποθέτησης των αγωγών ή κατασκευής φρεατίων, ή οποιωνδήποτε άλλων τεχνικών έργων της εργολαβίας. Δίδυμα μεταλλικά αυτοαντιστηριζόμενα διαφράγματα αντιστήριξης τοποθετούνται σε θέσεις όπου προβλέπεται από την εδαφοτεχνική μελέτη του αναδόχου όπως θα εγκριθεί από την Υπηρεσία. Δίδυμα αυτοαντιστηριζόμενα μεταλλικά πετάσματα κεκλιμένα δεν θα τοποθετηθούν. Δίδυμα μεταλλικά αυτοαντιστηριζόμενα πετάσματα προτιμώνται στις θέσεις όπου η ύπαρξη λίθων θα εμποδίζει την απρόσκοπτη έμπηξη των πασσαλοσανίδων και όπου δεν υπάρχουν υπόγεια ύδατα σε στάθμη υψηλή.

3.2.2. ΠΡΟΕΛΕΥΣΗ

Τα δίδυμα μεταλλικά πετάσματα θα είναι βιομηχανικής κατασκευής ανεγνωρισμένου οίκου, δηλαδή KRINGS ή ισοδύναμα, και όχι αυτοσχέδια.

3.2.3. ΔΙΑΣΤΑΣΕΙΣ - ΣΧΗΜΑ

Η απαιτούμενη ροπή αντιστάσεως της διατομής για τα δίδυμα μεταλλικά αυτοαντιστηριζόμενα πετάσματα καθώς και τα λοιπά χαρακτηριστικά αυτών θα προκύψουν από την σχετική μελέτη που θα συντάξει ο ανάδοχος, όπως αυτή θα εγκριθεί από την Υπηρεσία. Η μελέτη θα συνταχθεί σύμφωνα με τους σχετικούς Ελληνικούς ή Ευρωπαϊκούς κανονισμούς και θα παρέχει πλήρη ασφάλεια για το όρυγμα, τους εργαζόμενους, τους διερχόμενους, τα μηχανήματα, τις γειτονικές οικοδομές και γενικά για κάθε κίνδυνο επί οσοδήποτε χρονικό διάστημα χρειασθεί. Στο έργο θα χρησιμοποιηθούν δίδυμα μεταλλικά αυτοαντιστηριζόμενα πετάσματα διατομής όχι μικρότερης ροπής αντιστάσεως από αυτές που θα προκύψουν στους υπολογισμούς της μελέτης.

Το σύστημα των διδύμων μεταλλικών αυτοαντιστηριζόμενων διαφραγμάτων που θα χρησιμοποιήσει ο ανάδοχος μπορεί να είναι οποιοδήποτε από τα πολλά που υπάρχουν, αρκεί να ανταποκρίνεται στις συγκεκριμένες ανάγκες του παρόντος έργου (κατά το δυνατόν μεγαλύτερη υδατοστεγανότητα, ευκολία τοποθέτησης, επαρκής αντιστήριξη των διαφραγμάτων μεταξύ τους κ.λπ.). Το σύστημα που θα χρησιμοποιηθεί θα περιγράφεται πάντως λεπτομερώς στην μελέτη που θα συνταχθεί από τον ανάδοχο για τον τρόπο αντιστήριξης.

Η εξωτερική πλευρά των διαφραγμάτων πρέπει να είναι επίπεδη και να μην έχει οριζόντιες δοκίδες, ώστε η αφαίρεση του διαφράγματος μετά την περαίωση της επίχωσης να είναι δυνατή.

3.2.4. ΜΕΘΟΔΟΙ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ ΑΝΤΙΣΤΗΡΙΞΕΩΝ ΜΕ ΔΙΔΥΜΑ ΜΕΤΑΛΛΙΚΑ ΑΥΤΟΑΝΤΙΣΤΗΡΙΖΟΜΕΝΑ ΔΙΑΦΡΑΓΜΑΤΑ

Οι αντιστηρίξεις των πρηνών, που θα προκριθούν μετά από σχετική εδαφοτεχνική μελέτη, πρέπει να τοποθετούνται με σχολαστικότητα και σύμφωνα με τις προδιαγραφές κατασκευής των.

Η τοποθέτηση των μεταλλικών διαφραγμάτων (KRINGS) πρέπει να γίνεται το συντομότερο δυνατό συγχρόνως με την πρόοδο της εκσκαφής (top-down εκτέλεση εκσκαφής-αντιστήριξης). Η απομάκρυνσή των πρέπει να γίνεται σταδιακά, σε συνδυασμό με τη διαδικασία επίχωσης-συμπύκνωσης, γεγονός που μετριάξει τις πιθανότητες σημαντικών εδαφικών κινήσεων και διαφορικών καθιζήσεων γειτονικών κτιρίων. Απαραίτητη είναι η δευτερογενής συμπύκνωση μετά την αφαίρεση των διαφραγμάτων για την αντιμετώπιση των κενών που παρουσιάζονται. Οι μεταλλικοί οδηγοί των και το κάτω μέρος των πάνελς πρέπει να εμπήγνυνται κάτωθεν του πυθμένα περιορίζοντας την πιθανότητα αστοχίας του, λόγω υδραυλικής υποσκαφής, σε μη συνεκτικά εδάφη (π.χ. αμμώδη) και υψηλό υδροφόρο ορίζοντα ή λόγω ανύψωσης του πυθμένα στην περίπτωση συνεκτικών (π.χ. αργιλικών) εδαφών και μεγάλων βαθών εκσκαφής. Ακόμη πρέπει να αποφεύγεται η περίπτωση εκ των υστέρων πλήρωσης με κάποιο υλικό μεταξύ των πάνελς και φυσικού εδάφους (διαρροές του υλικού πλήρωσης και επικίνδυνες μετακινήσεις εδάφους), αλλά να επιτυγχάνεται εξαρχής πλήρης επαφή των πάνελς με το υπάρχον έδαφος.

Οι μονάδες επενδύσεως μπορούν να κατασκευασθούν είτε με τη μέθοδο της τοποθετήσεως είτε με τη μέθοδο της διεισδύσεως. Δεν πρέπει βασικά να μπαίνουν στο έδαφος παρά μόνο εκεί που επιτρέπεται κατηγορηματικά. Η αποδοχή προϋποθέτει την λήψη πολύπλευρων κατασκευαστικών μέτρων που πρέπει να εξασφαλίζουν την σταθερότητα του τρόπου χρησιμοποίησης.

Εάν για τη μείωση του ύψους της επενδυμένης παρειάς του ορύγματος γίνεται μια προεκσκαφή, πρέπει μεταξύ της επενδύσεως και του ποδός της κλίσεως να αφήνεται και από τις δύο πλευρές ένα οριζόντιο πάτωμα προστασίας πλάτους τουλάχιστον 0,60m. Έτσι εξασφαλίζεται μια ασφαλής εργασία στην άκρη του ορύγματος (σχήμα 3.1). Κενοί χώροι, οι οποίοι με την κατασκευή των μονάδων επενδύσεων παραμένουν μεταξύ των πλακών και των παρειών των ορυγμάτων πρέπει αμέσως να γεμίζουν απολύτως, ώστε να εμποδίζεται μια εκ των υστέρων θραύση του εδάφους και να εξασφαλίζεται μια επαφή μεταξύ όλης της επιφάνειας των πλακών και του εδάφους. Ομοίως πρέπει να προσεχθεί και η αποφυγή μιας εκ των υστέρων θραύσης του εδάφους καθώς και προβλημάτων σε γειτονικές κατασκευές. Μετά την τοποθέτηση του αγωγού, την κατά στρώσεις επίχωση και συμπύκνωση, θα αφαιρούνται τα πετάσματα και θα γίνεται νέα συμπύκνωση για να καλυφθούν τα τυχόν κενά που θα έχουν δημιουργηθεί κατά την αφαίρεση των διαφραγμάτων.

3.2.5. ΜΕΘΟΔΟΣ ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΕΩΣ

Με τη μέθοδο της τοποθετήσεως το έδαφος εκσκάπτεται με μηχανικά μέσα σ' όλο το βάθος και δημιουργείται ένα ύψος επενδύσεων στο ύψος του βάθους εκσκαφής +10cm (σχήμα 3.2). Η μέθοδος τοποθετήσεως είναι τότε μόνο επιτρεπτή όταν πληρούνται οι παρακάτω προϋποθέσεις:

- το έδαφος να είναι σταθερό προσωρινά,
- οι παρειές της εκσκαφής να είναι κατακόρυφες,
- το πλάτος εκσκαφής που παραμένει σταθερό κατά μήκος μιας μονάδας επενδύσεως.

Ως σταθερό έδαφος προσωρινά θεωρείται αυτό το οποίο για λίγο χρόνο μεταξύ της ενάρξεως της εκσκαφής και της τοποθετήσεως της επενδύσεως δεν παρουσιάζει καμία σημαντική θραύση.

Το μήκος του εκσκαπτομένου και μη εξασφαλισμένου τμήματος εκσκαφής πρέπει να περιορίζεται σ' αυτό που είναι απαραίτητο για την κατασκευή μιας μονάδας επενδύσεως. Οι ανεπένδυτες παρειές ορύγματος πρέπει επίσης να μην επιφορτίζονται από κυκλοφορία (π.χ. από τα μηχανήματα του έργου) διότι έτσι μεγαλώνει ο κίνδυνος καταρρεύσεως.

Είναι αυτονόητο ότι στα ορύγματα πρέπει να κατεβαίνουν άτομα μόνο όταν οι παρειές είναι άψογα εξασφαλισμένες. Για βαθιά ορύγματα πρέπει οι μονάδες επενδύσεως να τοποθετηθούν η μία πάνω στην άλλη και να συνδεθούν μεταξύ τους έξω από το όρυγμα και ως σύνολο να τοποθετηθούν στο όρυγμα.

Δεν επιτρέπεται με κανένα τρόπο να ενεργεί κανείς έτσι ώστε να μπαίνει κατ' αρχήν μια μονάδα στο όρυγμα και μετά στην μόνο μισοεξασφαλισμένη παρειά να κατεβαίνει κανείς για να τοποθετεί περαιτέρω τις μονάδες.

3.2.6. ΜΕΘΟΔΟΣ ΔΙΕΙΣΔΥΣΕΩΣ

Με την μέθοδο της διεισδύσεως οι μονάδες επενδύσεως πιέζονται στο έδαφος σε αλληλουχία με την εκσκαφή. Ανάλογα με τις τοπικές συνθήκες εφαρμόζεται προεκσκαφή και έπεται η βαθύτερη εκσκαφή υπό την προστασία των μονάδων επενδύσεως όπου η εκσκαφή που προηγείται κάτω από τις πλάκες δεν μπορεί να ξεπερνάει τα 0,50m (σχήμα 3.3).

Είναι σημαντικό να παρατηρήσουμε ότι η απόσταση των πλακών των μονάδων μεταξύ τους στο κάτω τμήμα είναι λίγο μεγαλύτερη από ότι επάνω. Εάν δεν προσεχθεί αυτή η απαίτηση, τοποθετείται το ζευγάρι των πλακών κατά τη διάρκεια της εκσκαφής σαν σφήνα και εμποδίζεται η περαιτέρω διείσδυση. Το μέγεθος αυτό δίνεται από τον κατασκευαστή.

Η σταδιακή βύθιση των πλακών από τις δύο πλευρές μιας μονάδας επενδύσεως πρέπει να ακολουθεί μικρά βήματα. Με τον τρόπο αυτό εμποδίζεται η δημιουργία μεγάλης δύναμης ειδικά στις αντηρίδες λόγω του διαφορετικού πλάτους του συστήματος. Για να κρατηθεί η

δύναμη αυτή μικρή πρέπει η κλίση των αντηρίδων ως προς το οριζόντιο να περιορίζεται στο 1:20.

Για τη μέθοδο διεισδύσεως πρέπει να χρησιμοποιούνται μόνο τέτοιες μονάδες επενδύσεως που στο κάτω άκρο έχουν κοπτικές ακμές.

Οι αντιστηρίξεις θα πρέπει να επιθεωρούνται τακτικά και ιδιαίτερα μετά από βροχοπτώση και μετά από μέρες αργιών. Γενικά, θα πρέπει να επιθεωρούνται ως προς τη στατική τους επάρκεια και λειτουργικότητα πριν την έναρξη οποιοδήποτε εργασιών.

3.2.7. ΕΠΙΜΕΤΡΗΣΗ ΚΑΙ ΠΛΗΡΩΜΗ

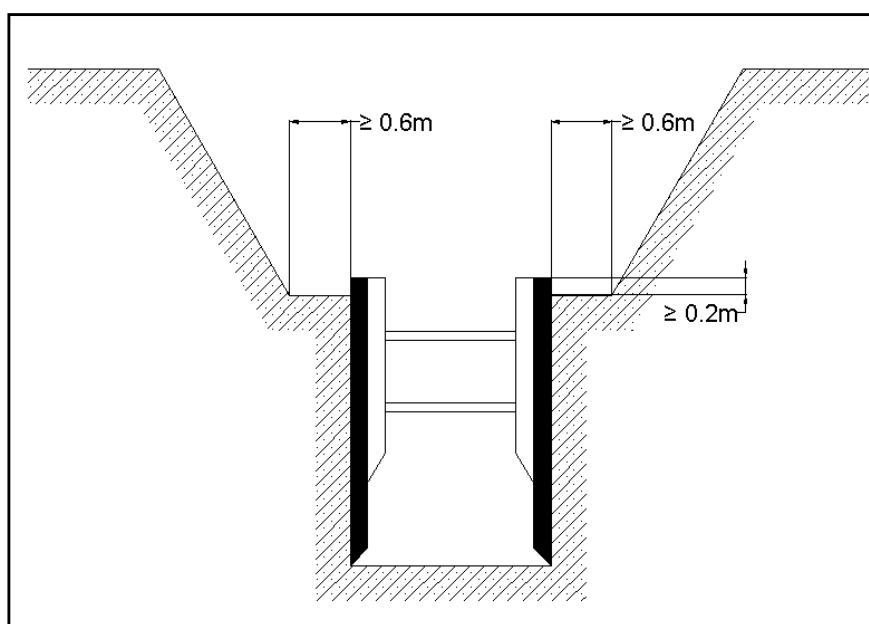
Η πληρωμή του αναδόχου για την προμήθεια, τοποθέτηση και αφαίρεση των διδύμων αυτοαντιστηριζομένων μεταλλικών διαφραγμάτων θα γίνει σύμφωνα με το εμβαδόν της κατακόρυφης επίπεδης αντιστηριζόμενης επιφάνειας ορύγματος που θα καλυφθεί με "δίδυμα αυτοαντιστηριζόμενα μεταλλικά πετάσματα", επί την τιμή του άρθρου του τιμολογίου για την αμοιβή αντιστήριξης με "δίδυμα αυτοαντιστηριζόμενα μεταλλικά πετάσματα". Δεν επιμετράται επιφάνεια ευρισκόμενη κάτω από τον πυθμένα του σκάμματος. Η αμοιβή είναι ανεξάρτητη του είδους των διδύμων αυτοαντιστηριζομένων διαφραγμάτων που θα χρειασθούν, του βάθους ή του πλάτους του ορύγματος, της μεταξύ τους αντιστήριξης, του χρόνου παραμονής, της μεθόδου ή άλλων τεχνικών χαρακτηριστικών.

Επίσης περιλαμβάνονται στην τιμή και δεν επιμετρώνται οι τυχόν ποσότητες διδύμων αυτοαντιστηριζομένων μεταλλικών διαφραγμάτων που θα χρειασθεί να τοποθετηθούν καθέτως προς τη διεύθυνση του αγωγού.

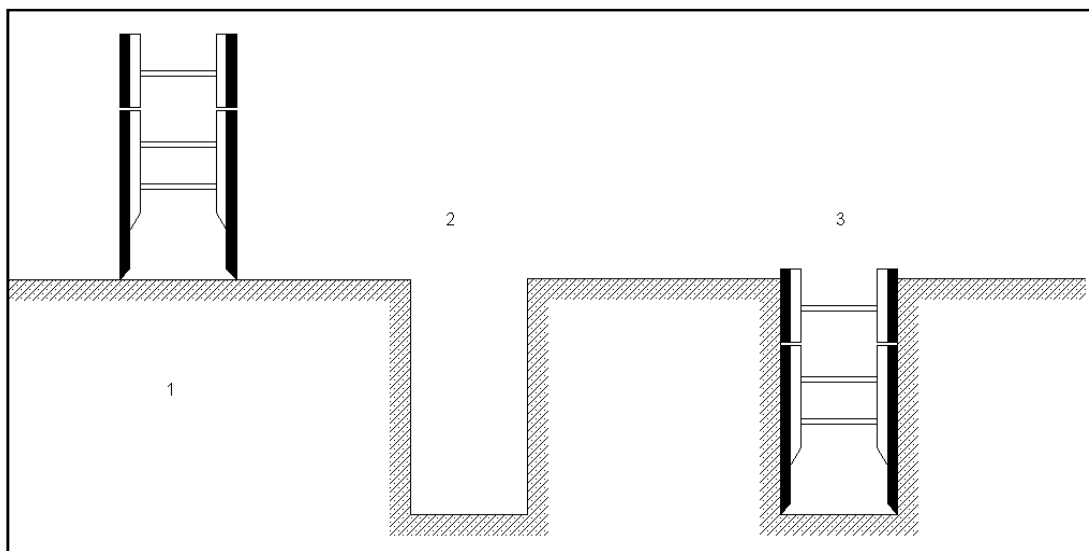
Στην πληρωμή τού αναδόχου, όπως περιγράφηκε, περιλαμβάνεται η αποζημίωσή του για την προμήθεια και φθορά των διαφραγμάτων και όλων των απαιτούμενων υλικών, προσκόμιση, φορτοεκφορτώσεις, μετακινήσεις, σταλία αυτοκινήτου, απομάκρυνση όλων των υλικών μετά το πέρας της εργασίας, εργασία προσωπικού και κάθε μηχανήματος που θα χρειασθεί για την έντεχνη και ασφαλή περαίωση της εργασίας τοποθέτησης και αφαίρεσης των διδύμων μεταλλικών αυτοαντιστηριζομένων διαφραγμάτων σύμφωνα με τη μελέτη που θα υποβάλει ο ανάδοχος όπως θα εγκριθεί από την υπηρεσία και τις παρούσες προδιαγραφές, κατά τρόπο που θα επιτρέπει την ασφαλή και καλότεχνη εκτέλεση των εργασιών που προβλέπεται να γίνουν μέσα στο όρυγμα του οποίου τις παρειές αντιστηρίζουν τα δίδυμα αυτοαντιστηριζόμενα μεταλλικά πετάσματα καθώς και για όλα όσα αναφέρονται στις προηγούμενες παραγράφους. Μεταξύ των άλλων στην παραπάνω αμοιβή περιλαμβάνεται και η αποζημίωση για την προμήθεια και τοποθέτηση του συστήματος αντιστήριξης των διδύμων αυτοαντιστηριζομένων μεταλλικών διαφραγμάτων μεταξύ τους, οι μετακινήσεις των αντιστηρίξεων που θα χρειασθούν για την τοποθέτηση των σωλήνων κ.λπ., προμήθεια και επάλειψη του λιπαντικού. Επίσης περιλαμβάνεται η δαπάνη για την ειδική μέριμνα εξολκής μετά το πέρας της εργασίας όλων των διδύμων

αυτοαντιστηριζομένων μεταλλικών διαφραγμάτων ώστε να μην παραμείνει καμία στο έδαφος για να μην παρεμποδίζει τυχόν μελλοντικές εργασίες οργανισμών κοινής ωφελείας στην περιοχή.

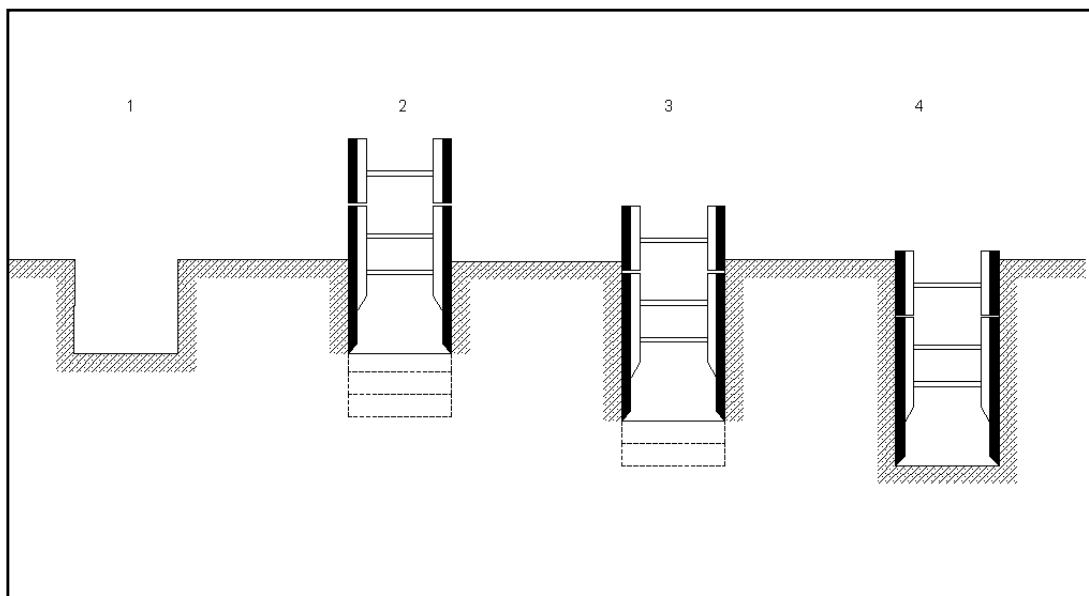
Στην πληρωμή του αναδόχου κατά τα ανωτέρω περιλαμβάνεται και η αποζημίωσή του για τη σύνταξη της λεπτομερούς μελέτης αντιστήριξης. Διευκρινίζεται επίσης ότι όλες οι εργασίες που θα προκύψουν από το πάχος των διδύμων αυτοαντιστηριζομένων μεταλλικών διαφραγμάτων περιλαμβάνονται στην τιμή και δεν αποζημιώνονται ιδιαίτερως. Απαραίτητη προϋπόθεση για την πληρωμή του αναδόχου είναι ότι τα υλικά και τα μέσα που θα χρησιμοποιηθούν θα είναι τουλάχιστον αυτά που προβλέπονται στην μελέτη που θα συντάξει ο ανάδοχος όπως θα εγκριθεί από την Υπηρεσία, αν όχι καλύτερα, και ότι όλη η εργασία κατασκευής των αντιστηρίξεων θα είναι σύμφωνα με τις παρούσες προδιαγραφές. Διευκρινίζεται ότι η έγκριση της μελέτης από την υπηρεσία δεν απαλλάσσει από την ευθύνη για την πληρότητα και ορθότητά της τον ανάδοχο, ο οποίος είναι υπεύθυνος για κάθε τυχόν ατύχημα και για την αποκατάσταση κάθε τυχόν ζημίας που θα προκύψει εξ αιτίας τυχόν ελαττωμάτων στη μελέτη που συνέταξε ή στην κατασκευή του συστήματος αντιστήριξης με δίδυμα αυτοαντιστηριζόμενα μεταλλικά πετάσματα και είναι υποχρεωμένος, σε περίπτωση αστοχίας, να τροποποιήσει τη μελέτη και την κατασκευή χωρίς ιδιαίτερη αποζημίωση.



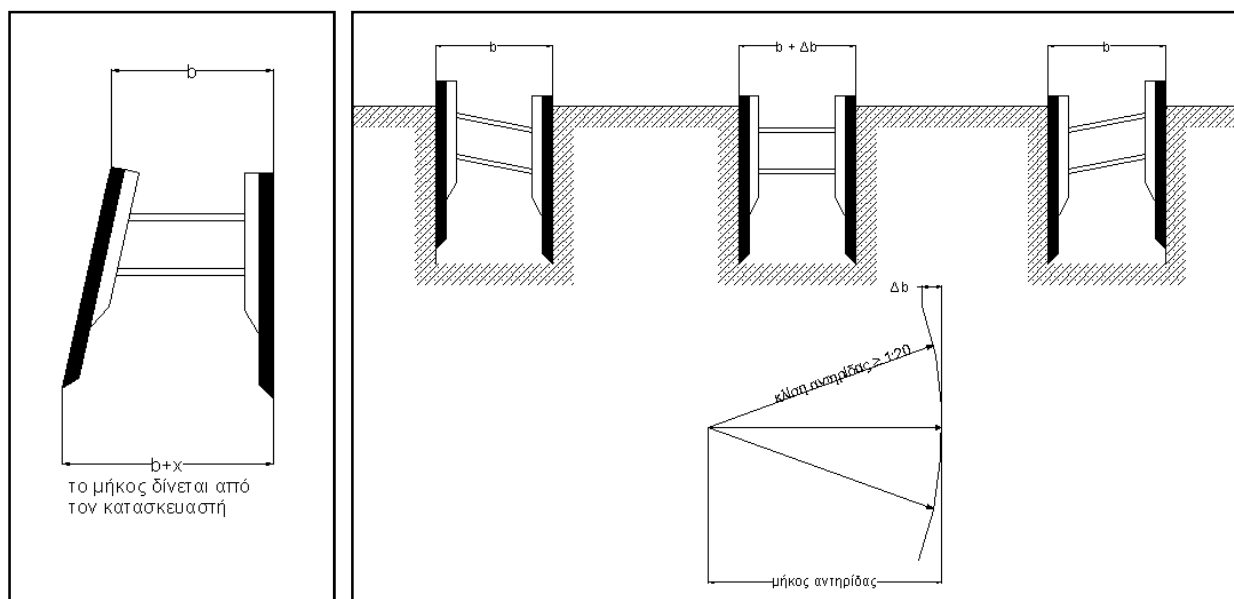
Σχήμα 3.1: Σκάμμα σε δύο επίπεδα με KRINGS.



Σχήμα 3.2: Μέθοδος της τοποθετήσεως.



Σχήμα 3.3: Μέθοδος της διεισδύσεως.



Σχήμα 3.4: Μετακίνηση των μεταλλικών πετασμάτων

3.3. ΤΠ – 3 ΑΓΩΓΟΙ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ ΑΚΑΘΑΡΤΩΝ ΑΠΟ ΣΩΛΗΝΕΣ ΠΟΛΥΑΙΘΥΛΕΝΙΟΥ HDPE 3ΗΣ ΓΕΝΙΑΣ

3.3.1. ΓΕΝΙΚΑ

Οι σωλήνες πολυαιθυλενίου, συνδυάζοντας μια σειρά από εξαιρετικά πλεονεκτήματα, όπως το μικρό βάρος που συνεπάγεται και μικρό κόστος μεταφοράς, την εύκολη εγκατάσταση χωρίς πολλές συνδέσεις, τις άριστες μηχανικές και χημικές αντοχές και την αξιοπιστία στη συγκόλληση μεταξύ τους, δίνουν την πιο αξιόπιστη τεχνικά και οικονομικά λύση για ασφαλή λειτουργία και διάρκεια στο χρόνο.

Οι σωλήνες πολυαιθυλενίου χρησιμοποιούνται:

α) σε Έργα Υποδομής:

δίκτυα ύδρευσης, άρδευσης, υπονόμων, αποστράγγισης, προστασίας καλωδίων, μεταφοράς-διανομής φυσικού αερίου, υποθαλάσσιων αγωγών, περισυλλογής ακαθάρτων ομβρίων υδάτων κ.λπ.

β) στη Βιομηχανία:

δίκτυα μεταφοράς-αναρρόφησης νερού, ποτών, τροφίμων, καυσίμων, χημικών σωματιδίων, αερίων κ.λπ.

γ) στη Γεωργία:

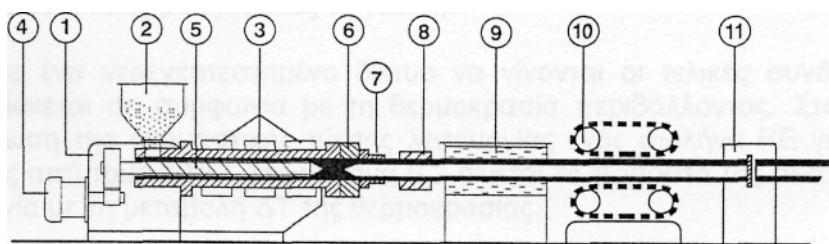
δίκτυα υπόγεια ή επιφανειακά μεταφοράς και διανομής νερού άρδευσης, συστήματα τοπικής άρδευσης (μικροεκτοξευτήρες, σταλλάκτες), συστήματα ψεκασμών κλπ.

δ) στην Άρδευση Κήπων:

συστήματα ποτίσματος κήπων.

3.3.2. ΜΕΘΟΔΟΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ

Οι σωλήνες HDPE παράγονται με την μέθοδο της εξέλασης (σχήμα 3.5). Η πρώτη ύλη HDPE τροφοδοτείται από το χωνί (2) σε εξελαστήρα (1) στον οποίο υπάρχουν αντιστάσεις (3) για την διατήρηση της θερμοκρασίας στην θερμοκρασία τήξεως. Ο κινητήρας (4) δίνει κίνηση στον κοχλία (5) ο οποίος προωθεί το υλικό στην κεφαλή (6) και στην μήτρα (7). Τέλος, ο σωλήνας περνάει από το μπάνιο κενού (8) και τα διαδοχικά μπάνια ψύξεως (9). Την γραμμική ταχύτητα παραγωγής του σωλήνα την δίνει το τραβηχτικό (10). Ο σωλήνας κόβεται στο κοπτικό (11).



Σχήμα 3.5: Παραγωγή των σωλήνων HDPE με τη μέθοδο της εξέλασης.

3.3.3. ΦΥΣΙΚΕΣ ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ

Στον παρακάτω πίνακα δίνονται οι φυσικές ιδιότητες των διαφόρων τύπων πολυαιθυλενίου.

Πίνακας 3.1: Φυσικές ιδιότητες πολυαιθυλενίου.

ΙΔΙΟΤΗΤΑ		ΤΙΜΗ		ΜΟΝΑΔΑ
	MDPE	HDPE	HPPE	
	PE80	PE63 PE80	PE 100	
Πυκνότητα	0,93-0,94	>0,93 0,95-0,965	0,95-0,965	gr/cm ³ gr/cm ³
Μέτρο ελαστικότητας 230°C	1000	1200	1300	Mpa
Συντελεστής γραμμικής διαστολής	2*10 ⁻⁴	1,3*10 ⁻⁴	1,3*10 ⁻⁴	M/m K
Θερμική αγωγιμότητα	0,38	0,45	0,43	M/m K
Δείκτης ροής τήγματος (MFI) 190°C/50 N	0,35	0,45	0,5	gr/10 min

3.3.4. ΜΗΧΑΝΙΚΕΣ ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ

ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΤΡΙΒΗΣ

Ένα από τα σημαντικότερα πλεονεκτήματα των σωλήνων πολυαιθυλενίου είναι ότι έχουν το μικρότερο συντελεστή τριβής ($K=0,01\text{mm}$ για εσωτερική διάμετρο έως και 200mm και για μεγαλύτερες διαμέτρους, $K=0,05\text{mm}$) σε σχέση με τα άλλα πλαστικά ή συμβατικά υλικά σωλήνων, με αποτέλεσμα μικρές υδραυλικές και αντίστοιχα ενεργειακές απώλειες (διότι απαιτείται μικρότερη ισχύ στην αντλία για τα δίκτυα μεταφοράς υγρών) και μείωση των αποθέσεων στα τοιχώματα των σωλήνων. Έτσι, μπορούν να χρησιμοποιηθούν σε περιπτώσεις μεταφοράς υλικών με υψηλή περιεκτικότητα σε φερτά υλικά (π.χ. νερό με άμμο ή άλλα στερεά κατάλοιπα), όπου όλα σχεδόν τα συμβατικά υλικά κατασκευής σωλήνων αποδεικνύονται ακατάλληλα.

ΑΝΤΟΧΗ ΣΤΗ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ

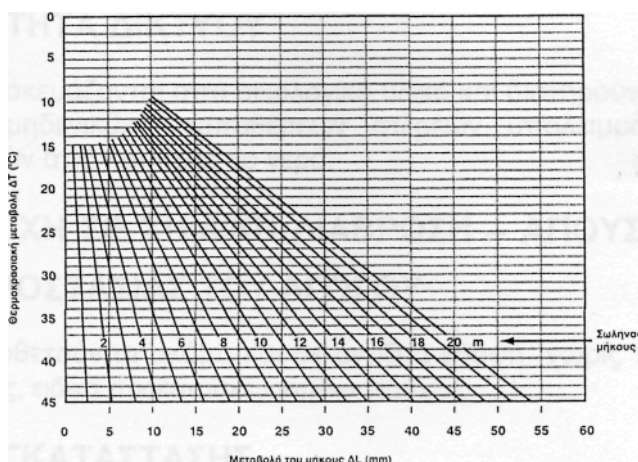
Επειδή το πολυαιθυλένιο είναι θερμοπλαστικό υλικό, παρουσιάζει μια κατά μήκος μεταβολή με την αύξηση της θερμοκρασίας, γι' αυτό και πρέπει να δίνεται προσοχή στο σχεδιασμό δικτύων και στην εγκατάσταση σωλήνων πολυαιθυλενίου, όταν προβλέπονται σημαντικές

μεταβολές της θερμοκρασίας (π.χ. επιφανειακή εγκατάσταση) με τη χρήση ειδικών εξαρτημάτων (τύπου Π και Ω) και με τη μέθοδο της αγκύρωσης στις απότομες αλλαγές της διεύθυνσης ροής (γωνίες 90°, κ.λπ.).

Συνιστάται σε ένα νεοεγκατεστημένο δίκτυο να γίνονται οι τελικές συνδέσεις αφού ο σωλήνας βρίσκεται σε συμφωνία με τη θερμοκρασία περιβάλλοντος. Στον πίνακα 3.3 δίνεται η μείωση της ονομαστικής πίεσης λειτουργίας ενός σωλήνα HDPE για υψηλότερες θερμοκρασίες από τους 20°0. Στον σχήμα 3.6 δίνεται το ποσοστό της συστολοδιαστολής ΔΙ σε αναλογία με τη μεταβολή ΔΤ της θερμοκρασίας.

Πίνακας 3.2: Μέγιστες επιτρεπτές πιέσεις λειτουργίας για σωλήνες μεταφοράς νερού.

Θερμοκρασία (°0)	Έτη λειτουργίας	PN2,5	PN3,2	PN4	PN6	PN10	PN16
Επιτρεπτή πίεση λειτουργίας							
10	1	3,4	4,3	5,4	8,0	13,4	21,4
	5	3,2	4,1	5,1	7,7	12,8	20,5
	10	3,2	4,0	5,0	7,6	12,6	20,2
	25	3,1	3,9	4,9	7,3	12,2	19,5
	50	3,0	3,8	4,8	7,2	12,0	19,2
20	1	2,9	3,6	4,6	6,8	11,4	18,2
	5	2,7	3,5	4,3	6,5	10,8	17,3
	10	2,7	3,4	4,2	6,4	10,6	17,0
	25	2,6	3,3	4,2	6,2	10,4	16,6
	50	2,5	3,2	4,0	6,0	10,0	16,0
30	1	2,5	3,1	3,9	5,9	9,8	15,7
	5	2,4	3,0	3,8	5,6	9,4	15,0
	10	2,3	2,9	3,7	5,5	9,2	14,7
	25	2,0	2,5	3,1	4,7	7,8	12,5
	50	1,7	2,2	2,7	4,1	6,8	10,9
40	1	2,1	2,7	3,4	5,0	8,0	13,4
	5	1,8	2,3	2,9	4,3	7,2	11,5
	10	1,6	2,0	2,5	3,7	6,2	9,9
	25	1,3	1,7	2,1	3,1	5,2	8,3
	50	1,2	1,5	1,8	2,8	4,6	7,4
50	1	1,7	2,2	2,7	4,1	6,8	10,9
	5	1,2	1,5	1,9	2,9	4,8	7,7
	10	1,1	1,3	1,7	2,5	4,2	6,7
	15	1,0	1,3	1,6	2,4	4,0	6,4
60	1	1,2	1,5	1,9	2,9	4,8	7,7
	5	-	1,1	1,4	2,0	3,4	5,4
70	1	-	1,0	1,3	1,9	3,2	5,1



Σχήμα 3.6: Ποσοστό της συστολοδιαστολής σε αναλογία με τη μεταβολή της θερμοκρασίας.

3.3.5. ΕΥΚΑΜΨΙΑ

Οι σωλήνες πολυαιθυλενίου χαρακτηρίζονται από μεγάλη ευκαμψία, που έχει ως αποτέλεσμα την εύκολη και γρήγορη τοποθέτηση, την παράκαμψη εμποδίων σύνδεσης κατά την εγκατάσταση, καθώς επίσης και τη μείωση του αριθμού ειδικών τεμαχίων.

3.3.6. ΑΝΤΟΧΗ ΣΕ ΚΡΟΥΣΗ

Οι σωλήνες πολυαιθυλενίου έχουν μεγάλη αντοχή στην κρούση. Γι' αυτό το λόγο, δεν προβλέπεται δοκιμή κρούσης σε καμία γνωστή διεθνή προδιαγραφή.

3.3.7. ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ ΣΩΛΗΝΩΝ ΠΟΛΥΑΙΘΥΛΕΝΙΟΥ

ΜΕΓΑΛΗ ΕΥΚΑΜΨΙΑ - ΜΙΚΡΟ ΒΑΡΟΣ

Γρήγορη, εύκολη και οικονομική τοποθέτηση με μικρό αριθμό συνδέσεων, ακόμη και σε περιοχές με ιδιόμορφο έδαφος.

ΑΝΤΟΧΗ ΣΕ ΕΔΑΦΙΚΕΣ ΜΕΤΑΚΙΝΗΣΕΙΣ

Οι σωλήνες HDPE έχουν μεγάλη αντοχή στους σεισμούς και γενικά στις εδαφικές μετακινήσεις. Στην περίπτωση εμφανίσεων σεισμών εξάλλου, είναι σημαντικό να λειτουργούν αμέσως μετά, όλα τα δίκτυα κοινής ωφελείας για λόγους ασφάλειας και υγιεινής (δίκτυα πυρόσβεσης για κατάσβεση πυρκαγιών, δίκτυα ύδρευσης και αποχέτευσης για την εξυπηρέτηση των άμεσων αναγκών του πληθυσμού, κ.λπ.).

ΑΡΙΣΤΗ ΑΝΤΟΧΗ ΣΕ ΚΡΟΥΣΗ

ΜΙΚΡΟΤΕΡΟΣ ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΤΡΙΒΗΣ ΣΕ ΣΥΓΚΡΙΣΗ ΜΕ ΟΛΑ ΤΑ ΣΥΜΒΑΤΑ ΥΛΙΚΑ

ΜΗΔΕΝΙΚΕΣ ΔΙΑΠΡΟΕΣ

Οι σωλήνες HDPE παρουσιάζουν αξιοπιστία των συνδέσεων και την πλήρη συμβατότητα σωλήνων και εξαρτημάτων.

ΥΨΗΛΗ ΠΟΙΟΤΗΤΑ ΔΙΚΤΥΟΥ

Οι σωλήνες HDPE κατασκευάζονται από οικολογικό υλικό και διατηρούν την αρχική ποιότητα του νερού, λόγω μηδενικών εναποθέσεων στερεών υπολειμμάτων και μηδενικής μετανάστευσης ουσιών από και προς το νερό.

ΥΨΗΛΗ ΑΝΤΟΧΗ ΣΕ ΧΗΜΙΚΗ ΔΙΑΒΡΩΣΗ - ΑΠΟΥΣΙΑ ΠΡΟΣΘΕΤΩΝ ΕΡΓΑΣΙΩΝ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΤΟΥ ΑΓΩΓΟΥ

Οι σωλήνες HDPE τοποθετούνται ακόμα και σε αντίξοα εδάφη, χωρίς προστασίες (καθοδική προστασία, αγκυρώσεις, ειδικά προκατασκευασμένα τεμάχια).

ΤΑΧΥΤΗΤΑ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ

- Μεγάλο μήκος σωλήνα χωρίς συνδέσεις,
- Εργασίες συγκόλλησης έξω από το χαντάκι,
- Μικρό βάθος τοποθέτησης,
- Στενό σκάμμα,
- Ευκολία αποφυγής εμποδίων χωρίς ιδιοκατασκευές,
- Δυνατότητα σύνδεσης παροχών υπό πίεση χωρίς διακοπή της ροής.

ΕΥΚΟΛΙΑ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ ΣΕ ΠΕΡΙΠΤΩΣΗ ΠΟΥ ΤΡΙΤΟΣ ΕΠΕΜΒΕΙ ΣΤΟ ΔΙΚΤΥΟ

Οι σωλήνες HDPE έχουν τη δυνατότητα να διακόπτουν την ροή τοπικά με τη μέθοδο squeeze-off, την γρήγορη αποκατάσταση της βλάβης και την άμεση επαναφορά της παροχής μετά την αποκατάσταση, χωρίς να διακόπτεται η παροχή στα γειτονικά κτίρια.

ΔΥΝΑΤΟΤΗΤΑ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΚΩΝ ΔΙΚΤΥΩΝ

Οι σωλήνες από HDPE μαύρου χρώματος έχουν αντοχή στην υπεριώδη ηλιακή ακτινοβολία UV και στον παγετό.

ΚΑΛΥΤΕΡΗ ΣΥΜΠΕΡΙΦΟΡΑ ΣΤΟ ΥΔΡΑΥΛΙΚΟ ΠΛΗΓΜΑ

Οι σωλήνες HDPE εμφανίζουν καλύτερη συμπεριφορά στο υδραυλικό πλήγμα σε σύγκριση με το χάλυβα, το χυτοσίδηρο και τα άλλα συμβατικά υλικά. Στον πίνακα 3.4 δίνονται οι οφειλόμενες πιέσεις σε περίπτωση υδραυλικού πλήγματος σε αγωγούς HDPE, μήκους 1000m και ταχύτητα 1m/sec.

Πίνακας 3.3: Οφειλόμενες πιέσεις σε περίπτωση υδραυλικού πλήγματος σε αγωγούς HDPE.

Μεγέθη	Μονάδα μέτρησης	PN2,5	PN4	PN6	PN 10	PN 16
		Ονομαστική πίεση bar				
s/D	-	0,025	0,039	0,057	0,091	0,138
u	m/s	158	196	236	296	361
t	s	12,7	10,2	8,5	6,8	5,6
Δp	m/s	16	20	24	30	37

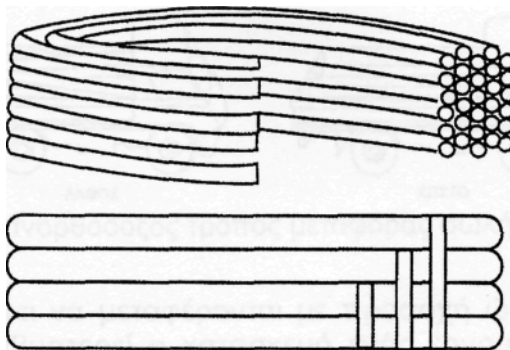
Όπου: s/D = λόγος του πάχους του σωλήνα δ προς την εξωτερική του διάμετρο Ο

u = ταχύτητα διάδοσης κύματος

t = χρόνος κλεισίματος (π.χ. βάνα)
 Δp = υπερπίεση λόγω του πλήγματος

3.3.8. ΣΥΣΚΕΥΑΣΙΑ

Οι σωλήνες πολυαιθυλενίου συνήθως προσφέρονται σε ρολά μήκους 100m για τις διαμέτρους από 40mm έως 90mm και σε ευθεία μήκη των 12m για τις διαμέτρους από 110mm και πάνω (σχήμα 3.7). Επίσης οι σωλήνες πολυαιθυλενίου δίνονται σε διαφορετική πίεση λειτουργίας στους 20°C.



Σχήμα 3.7: Ρολά των σωλήνων πολυαιθυλενίου 3ης γενιάς.

3.3.9. ΜΕΤΑΦΟΡΑ ΚΑΙ ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗ

Για την καλή λειτουργία ενός δικτύου πίεσεως (υδρεύσεως - αρδεύσεως) χρειάζεται εκτός από την εγγυημένη ποιότητα των σωλήνων και των εξαρτημάτων και η τήρηση ορισμένων κανόνων μεταφοράς, αποθήκευσης και τοποθέτησης, με βάση τις ιδιότητες και τα χαρακτηριστικά των προϊόντων αυτών.

Η μεταφορά και αποθήκευση των σωλήνων πολυαιθυλενίου πρέπει να γίνεται με βάση ορισμένους κανόνες, έτσι ώστε να διατηρούν ακέραια τα τεχνικά χαρακτηριστικά τους και να προστατεύονται από τις κυριότερες και πιο συνηθισμένες για τα πλαστικά προϊόντα κακώσεις, όπως:

α) Η κακή μεταχείριση σε υψηλές θερμοκρασίες.

Η παραμονή σε υψηλές θερμοκρασίες σε συνδυασμό με φόρτιση, αξονική ή εγκάρσια, μπορεί να προκαλέσει παραμόρφωση (πλάτυνση) της διαμέτρου. Επίσης η ανομοιόμορφη κατανομή θερμοκρασίας περιφερειακά στη διατομή μπορεί να προκαλέσει στο σωλήνα στρέβλωση ή λυγισμό. Οι συνθήκες αυτές πρέπει να αποφεύγονται κατά τη μεταφορά ή την αποθήκευση.

β) Η χάραξη από αιχμηρά αντικείμενα.

Οι σωλήνες δεν πρέπει να σέρνονται, να ρίχνονται ή να στοιβάζονται σε ανώμαλες επιφάνειες, όπως π.χ. βράχοι, κοφτερές ακμές κ.λπ. Επίσης, αν φορτοεκφορτώνονται με συρματόσχοινα ή αλυσίδες πρέπει να προστατεύονται κατάλληλα από το γδάρισμα ή τη χάραξη.

γ) Η παραμόρφωση από εξωτερικά φορτία.

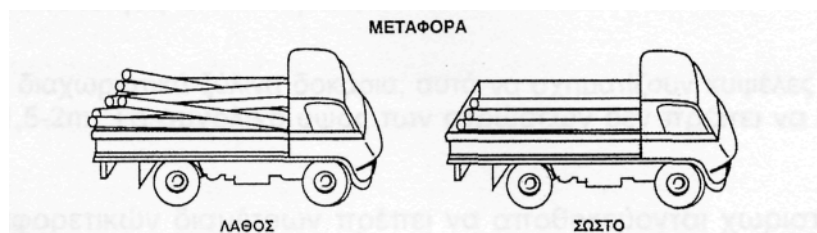
Τα φορτία αυτά είναι συνήθως το βάρος των λανθασμένα στοιβαγμένων σωλήνων και τα κτυπήματα στη μεταφορά.

Για καλύτερη προστασία στη διακίνηση πρέπει:

Τα φορτηγά αυτοκίνητα που χρησιμοποιούνται για την μεταφορά των σωλήνων πρέπει να έχουν καρότσα με λείες επιφάνειες, χωρίς να προεξέχουν αιχμηρά σημεία, που θα τραυματίσουν τους σωλήνες.

Για καλύτερη μεταφορά πρέπει να τοποθετούνται ξύλινες σανίδες στο δάπεδο και στις πλευρές του αυτοκινήτου.

Οι σωλήνες δεν πρέπει να προεξέχουν ελεύθερα από την καρότσα του φορτηγού και πρέπει να τοποθετούνται στο αυτοκίνητο σε στρώσεις με τις μούφες εναλλάξ (σχήμα 3.8).



Σχήμα 3.8: Σωστός και ανορθόδοξος τρόπος μεταφοράς σωλήνων.

Τα ειδικά τεμάχια πρέπει να μεταφέρονται με προσοχή ώστε να αποφεύγονται οι φθορές και να μην καθυστερεί η κατασκευή ενός έργου από την έλλειψη ενός κατεστραμμένου εξαρτήματος.

Αν χρειάζεται να μεταφερθούν όρθια πρέπει να προστατεύονται από τυχόν χτυπήματα.

Κατά την φόρτωση και εκφόρτωση και επειδή οι σωλήνες είναι αρκετά ελαφρότεροι από τους μεταλλικούς ή του αμιαντοτσιμέντου, υπάρχει προδιάθεση των εργατών να τους πετούν μακριά. Αυτό πρέπει οπωσδήποτε να αποφεύγεται. Οι σωλήνες δεν πρέπει να πετιούνται ούτε να σύρονται στο έδαφος (σχήμα 3.9).



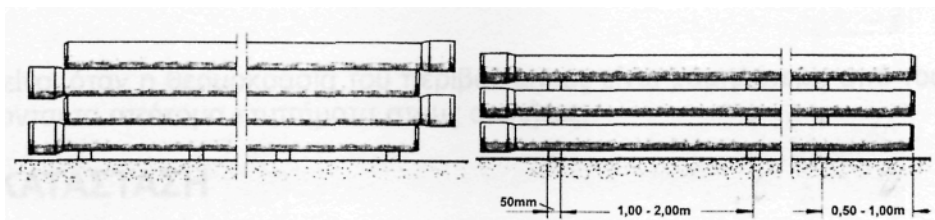
Σχήμα 3.9: Ανορθόδοξος και σωστός τρόπος φορτοεκφόρτωσης σωλήνων.

Να προστατεύονται από χτυπήματα τα άκρα των σωλήνων, που είναι τορναρισμένα και έτοιμα για σύνδεση.

Η αποθήκευση των σωλήνων μπορεί να γίνεται στην ύπαιθρο. Για την καλή τους όμως κατάσταση πρέπει να ληφθούν οι έξης προφυλάξεις:

Οι σωλήνες πρέπει να αποθηκεύονται σε έδαφος επίπεδο χωρίς πέτρες και αιχμηρά αντικείμενα.

Οι σωλήνες πρέπει να ευρίσκονται σε επαφή καθ' όλο το μήκος με τις μούφες ελεύθερες (στρώσεις με τις μούφες εναλλάξ). Εάν αυτό είναι αδύνατο, τότε να τοποθετούνται κάτω από τους σωλήνες ξύλινοι δοκοί, πλάτους τουλάχιστον 50mm και σε απόσταση όχι μεγαλύτερη από 2m μεταξύ τους (σχήμα 3.10).

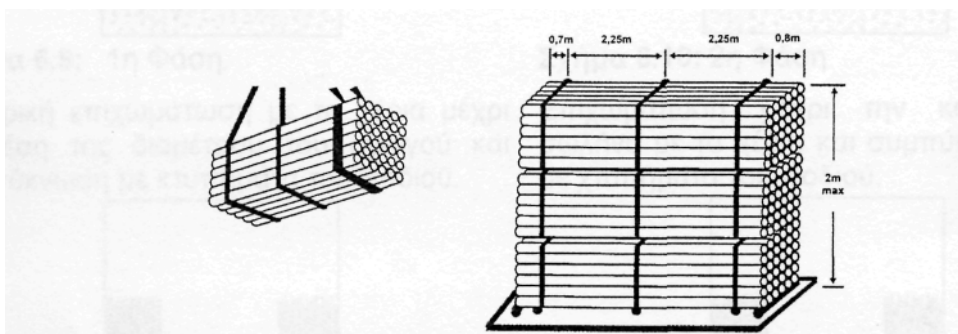


Σχήμα 3.10: Τοποθέτηση των σωλήνων.

Αν υπάρχουν διαχωριστικά ξύλινα δοκάρια, αυτά να σχηματίζουν κυψέλες ύψους 1-1,5m και πλάτους 1,5-2m. Το συνολικό ύψος των στρώσεων δεν πρέπει να υπερβαίνει το 1,5m. Σωλήνες διαφορετικών διαμέτρων πρέπει να αποθηκεύονται χωριστά ή εάν αυτό είναι αδύνατο η μεγαλύτερη διάμετρος να τοποθετείται στο κάτω μέρος.

Η τοποθέτηση του ενός σωλήνα μέσα στον άλλο (nesting) να μη γίνεται παρά μόνο στη μεταφορά.

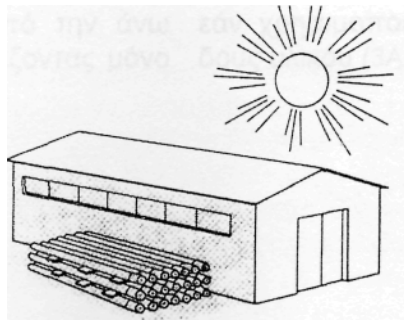
Οι σωλήνες να αποθηκεύονται οριζόντια και δεμένα, όπως παραδίδονται από το εργοστάσιο (σχήμα 3.11).



Σχήμα 3.11: Αποθήκευση των ευθέων σωλήνων.

Να προστατεύονται από χτυπήματα τα άκρα των σωλήνων, που είναι τορναρισμένα και έτοιμα για σύνδεση.

Η αποθήκευση στην ύπαιθρο για μεγάλο διάστημα απαιτεί προφύλαξη των σωλήνων από τις ηλιακές ακτινοβολίες (σχήμα 3.12). Οι ελαστικοί δακτύλιοι στεγανότητας πρέπει να αποθηκεύονται σε μέρος δροσερό και μακριά από την επίδραση της ηλιακής ακτινοβολίας.

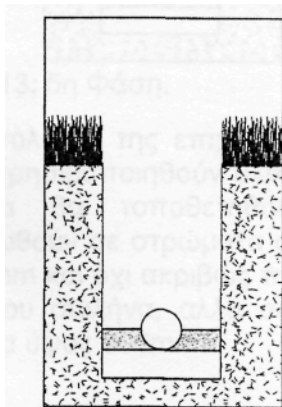


Σχήμα 3.12: Προφύλαξη των σωλήνων από τις ηλιακές ακτίνες.

Δεν πρέπει να έρχονται οι ελαστικοί δακτύλιοι σε επαφή με λίπη (γράσα) και έλαια. Καλό θα είναι όταν η θερμοκρασία του περιβάλλοντος είναι χαμηλότερη από τους 0°C να αποφεύγονται τα απότομα κτυπήματα στους σωλήνες.

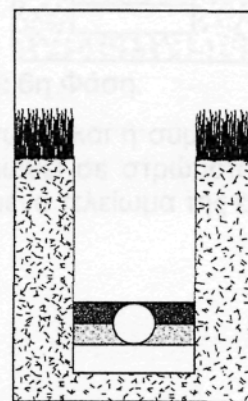
3.3.10. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ

Μία άριστη εγκατάσταση των σωλήνων φαίνεται στα σχήματα που ακολουθούν. Συνίσταται να ακολουθούνται βασικές αρχές από τις παρακάτω λεπτομερείς οδηγίες μιας "τέλειας" εγκατάστασης, οι οποίες είναι χωρισμένες σε έξι φάσεις (σχήματα 3.13 έως 3.18).



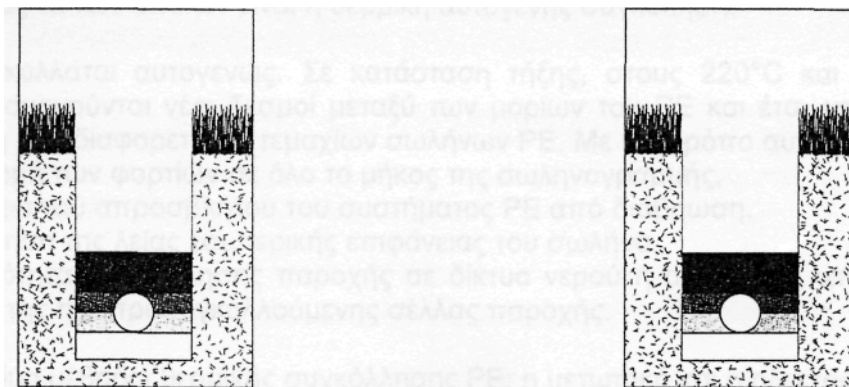
Σχήμα 3.13: 1η Φάση.

Πλευρική επιχωμάτωση με τα χέρια μέχρι τη μέση της διαμέτρου του αγωγού και συμπύκνωση με κτυπήματα του ποδιού



Σχήμα 3.14: 2η Φάση.

Επιχωμάτωση μέχρι την κορυφή του σωλήνα με τα χέρια και συμπύκνωση ξανά με κτυπήματα του ποδιού.

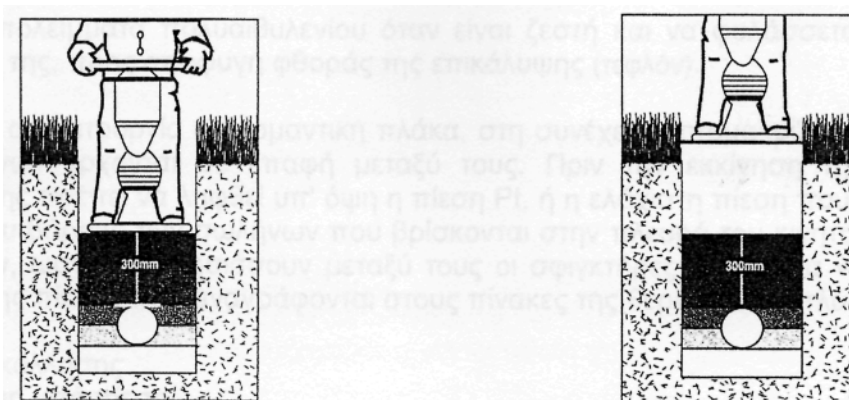


Σχήμα 3.15: 3η Φάση.

Μπορεί να τοποθετηθεί και να συμπυκνωθεί με τη χρήση ειδικού μηχανήματος ένα στρώμα 3Α μέχρι 150mm από την άνω επιφάνεια του σωλήνα, συμπιέζοντας μόνο

Σχήμα 3.16: 4η Φάση.

Επιχωμάτωση μέχρι 150mm πάνω από την κορυφή μπορεί να τοποθετηθεί μονομιάς εάν χρησιμοποιηθεί ελεύθερη ροή κοκκώδους υλικού εκατέρωθεν αυτού.



Σχhμα 3.17: 5η Φάση.

Για το υπόλοιπο της επιχωμάτωσης μπορούν να χρησιμοποιηθούν υλικά εκσκαφής, τα οποία θα τοποθετηθούν

όχι παχύτερα από 250mm και όχι ακριβώς πάνω από την κορυφή του σωλήνα, αλλά αφού γεμιστεί πρώτα ένα ύψος 300mm.

Σχhμα 3.18: 6η Φάση.

Η επιχωμάτωση και η συμπύκνωση μπορεί να ολοκληρωθεί σε στρώματα ανάλογα με το απαιτούμενο τελείωμα της επιφάνειας, και θα συμπυκνωθούν σε στρώματα

3.3.11. ΤΡΟΠΟΙ ΣΥΝΔΕΣΗΣ

Οι σωλήνες πολυαιθυλενίου είναι δυνατό να συνδεθούν με διάφορους τρόπους, ο πιο συνηθισμένος εκ των οποίων είναι η θερμική αυτογενής συγκόλληση.

Το HDPE συγκολλάται αυτογενώς. Σε κατάσταση τήξης, στους 220°C και σε συνθήκες πίεσης δημιουργούνται νέοι δεσμοί μεταξύ των μορίων του HDPE και έτσι επιτυγχάνεται η συγκόλληση δύο διαφορετικών τεμαχίων σωλήνων HDPE. Με τον τρόπο αυτό επιτυγχάνεται:

- η κατανομή των φορτίων σε όλο το μήκος της σωληνογραμμής,
- η συνέχεια του απροσβλήτου του συστήματος HDPE από διάβρωση,
- η διατήρηση της λείας εσωτερικής επιφάνειας του σωλήνα,
- η δυνατότητα συγκόλλησης παροχής σε δίκτυο νερού ή αερίου σε λειτουργία με τη βοήθεια της ηλεκτροσυγκολλούμενης σέλλας παροχής.

Υπάρχουν δύο μέθοδοι θερμικής συγκόλλησης HDPE: η μετωπική και η ηλεκτρική.

ΜΕΤΩΠΙΚΗ ΣΥΓΚΟΛΛΗΣΗ

Προετοιμασία - καθαρισμός - συγκόλληση

Η σωστή προετοιμασία και τοποθέτηση των άκρων που πρόκειται να συγκολληθούν παίζουν πολύ σημαντικό ρόλο στην ποιότητα της συγκόλλησης. Οι σωλήνες/εξαρτήματα με το ίδιο πάχος τοιχώματος, πρέπει να τοποθετηθούν στις ειδικές σιαγόνες της μηχανής μετωπικής συγκόλλησης σωστά για να δώσουν σωστή ευθυγράμμιση διότι η πιθανή απόκλιση διαμέτρων σωλήνα-σωλήνα δεν πρέπει να υπερβαίνει το 10% του πάχους τοιχώματος του σωλήνα και όχι περισσότερο από 2mm. Απόκλιση περά από αυτό το όριο πρέπει να αντιμετωπίζεται είτε με αύξηση της πίεσης των σφιγκτήρων (με τη βοήθεια των περικοχλίων που βρίσκονται στο πάνω μέρος του), είτε με επαναπροσαρμογή των σωλήνων μέχρι να επιτευχθεί η καλύτερη δυνατή επαφή, δηλαδή η μικρότερη απόκλιση.

Τα άκρα των σωλήνων/εξαρτημάτων πρέπει να πλαναριστούν με το ειδικό εργαλείο πριν την κόλληση και να καθαριστούν με απορρυπαντικό (ασετόν) από σκόνη, έλαια, υγρασία, ή άλλες ξένες ουσίες. Η θερμαντική πλάκα πρέπει επίσης να καθαρίζεται από ξένα σώματα, σκόνη ή υπολείμματα πολυαιθυλενίου όταν είναι ζεστή και να φυλάσσεται πάντα στην ειδική θήκη της, προς αποφυγή φθοράς της επικάλυψης (τεφλόν).

Αφού τεθεί σε λειτουργία η θερμαντική πλάκα, στη συνέχεια, απομακρύνεται και τα άκρα των σωλήνων έρχονται σε επαφή μεταξύ τους. Πριν την εκκίνηση της διαδικασίας συγκόλλησης πρέπει να ληφθεί υπ' όψη η πίεση PI, ή η ελάχιστη πίεση που απαιτείται για την έλξη του βάρους των σωλήνων που βρίσκονται στην πλευρά του κινητού μέρους των σφιγκτήρων, ώστε να πλησιάσουν μεταξύ τους οι σφιγκτήρες και πάντα να προστίθεται στις τιμές της πίεσης που αναγράφονται στους πίνακες της θερμαντικής πλάκας.

Στάδια συγκόλλησης

α) Θέρμανση υπό πίεση

Η διαδικασία συγκόλλησης πρέπει να πραγματοποιηθεί σε ξηρό περιβάλλον, προφυλαγμένο από απόλυτες συνθήκες (υγρασία, ρεύματα αέρος, θερμοκρασίες χαμηλότερες από -5°C και υψηλότερες από +40°C). Η θερμαντική πλάκα πρέπει να

εγγυάται ομοιόμορφη θερμοκρασία, έτσι ώστε να καλύπτει ομοιόμορφα τα άκρα των σωλήνων/εξαρτημάτων που πρόκειται να συγκολληθούν.

Οι θερμοκρασιακές τιμές, που ρυθμίζονται στον θερμοστάτη είναι:

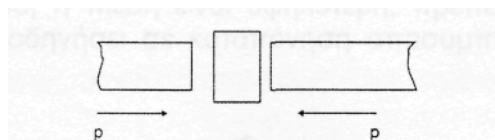
$210 \pm 10^{\circ}\text{C}$ για $s < 12\text{mm}$

$200 \pm 10^{\circ}\text{C}$ για $s > 12\text{mm}$

και πρέπει να ελέγχονται από τον υπεύθυνο σε τακτά χρονικά διαστήματα.

Τα άκρα προσαρμόζονται στη θερμαντική πλάκα σε πίεση που εξαρτάται από την εξωτερική διάμετρο και το πάχος του τοιχώματος του σωλήνα/εξαρτήματος. Η συγκόλληση του πολυαιθυλενίου απαιτεί πίεση σύνδεσης $0,15\text{N/mm}^2$. Σύμφωνα με αυτή την παράμετρο, ο κατασκευαστής της συσκευής συγκόλλησης δίνει τις τιμές της πίεσης ανάλογα με την εξωτερική διάμετρο στους αντίστοιχους πίνακες.

Η διαδικασία θέρμανσης υπό πίεση τελειώνει μετά από χρόνο t_1 που απαιτείται για το σχηματισμό μιας αναδίπλωσης τηγμένου υλικού (κορδόνι) στο άκρο του σωλήνα/εξαρτήματος, το ύψος του οποίου ποικίλει, ανάλογα με το πάχος του τοιχώματος του σωλήνα (σχήμα 3.19).

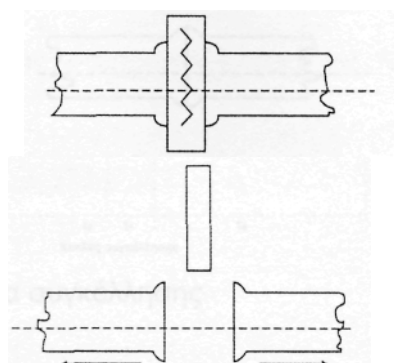


Σχήμα 3.19: Θέρμανση υπό πίεση.

β) Θέρμανση χωρίς πίεση

Ο σχηματισμός αναδίπλωσης από πλαστικό υλικό που σχηματίζεται σε σχετικά μικρό χρονικό διάστημα, αποτελεί ένδειξη της διαδικασίας τήξης του υλικού. Σ' αυτό το στάδιο η πίεση ελαττώνεται στα $0,02\text{N/mm}^2$ περίπου, για να αποφευχθεί η υπερχείλιση του υλικού που θα καθιστούσε αδύνατη την καλή ποιότητα της συγκόλλησης.

Εάν η διαδικασία πραγματοποιηθεί σωστά, σ' αυτό το στάδιο που διαρκεί χρόνο t_2 η επιφανειακή θέρμανση συνεχίζεται χωρίς να αυξάνεται το πάχος του σωλήνα (υπερχείλιση υλικού) (σχήμα 3.20).



Σχήμα 3.20: Θέρμανση χωρίς πίεση.

γ) Απομάκρυνση της θερμαντικής πλάκας

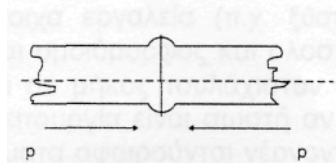
Με τη λήξη του χρόνου t_2 τα άκρα μετακινούνται για την απομάκρυνση της θερμαντικής πλάκας, και στη συνέχεια πλησιάζουν ξανά για τη σύνδεση.

Αυτό το στάδιο αποτελεί το πιο κρίσιμο στη διαδικασία συγκόλλησης. Εάν τα δύο άκρα ενωθούν με πολύ μεγάλη δύναμη, όλο το τηγμένο υλικό μπορεί να ωθηθεί εκτός της σύνδεσης και "κρύο" υλικό να έρθει σε επαφή, αλλοιώνοντας τη σύνδεση. Εάν χρησιμοποιηθεί μικρή δύναμη, μπορεί να συνενωθούν μόνο τα τηγμένα τμήματα της αναδίπλωσης, με πιθανό αποτέλεσμα μη ολοκληρωμένη συγκόλληση.

Η διάρκεια της διεργασίας t_3 εξαρτάται από το πάχος τοιχώματος του σωλήνα/ εξαρτήματος.

δ) Συγκόλληση υπό πίεση

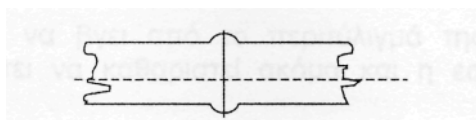
Η πίεση επανέρχεται σε τιμή ίδια με αυτή της θέρμανσης και διατηρείται για χρονικό διάστημα t_5 που εξαρτάται από τη διάμετρο και το πάχος τοιχώματος του σωλήνα/ εξαρτήματος. Εάν ωστόσο, η πίεση είναι υψηλότερη, πρέπει να αποφευχθεί απότομη πτώση, που μπορεί να οδηγήσει σε καταπόνηση αποσυμπίεσης και καταστροφή της σύνδεσης (σχήμα 3.21).



Σχήμα 3.21: Συγκόλληση υπό πίεση.

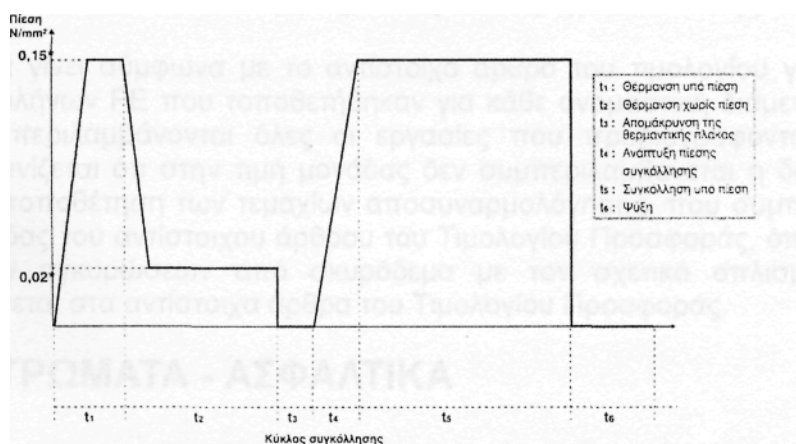
ε) Ψύξη

Με το πέρας του χρόνου t_5 , η δράση της πίεσης διακόπτεται και τα συνδεδεμένα τμήματα απομακρύνονται από τους σφιγκτήρες. Ωστόσο, συνιστάται αναμονή χρόνου t_6 πριν την απομάκρυνση. Ο χρόνος αυτός είναι ο χρόνος ασφαλείας πριν την υδραυλική δοκιμή σωλήνων/εξαρτημάτων. Μέθοδοι απότομης ψύξης πρέπει να αποφεύγονται (με νερό, πεπιεσμένο αέρα, κ.λπ.) (σχήμα 3.22).



Σχήμα 3.22: Ψύξη

Στο παρακάτω διάγραμμα (σχήμα 3.23) δίνεται η πίεση που ασκείται στα διάφορα στάδια της συγκόλλησης.



Σχήμα 3.23: Η πίεση στα στάδια συγκόλλησης.

ΗΛΕΚΤΡΟΣΥΓΚΟΛΛΗΣΗ

Προετοιμασία - καθαρισμός:

Οι άκρες του σωλήνα πρέπει να κοπούν κάθετα (σε ορθή γωνία κατά τον άξονα του σωλήνα), χρησιμοποιώντας το κατάλληλο όργανο κοπής σωλήνων. Τυχόν προεξοχές πρέπει να προσεχθούν.

Ο καθαρισμός του επιστρώματος επιφανειακής οξείδωσης πρέπει να γίνει είτε χρησιμοποιώντας το ειδικό όργανο απόξεσης που συνοδεύει το μηχάνημα, είτε χρησιμοποιώντας ειδικά αντίστοιχα εργαλεία (π.χ. ξύστρα αφαίρεσης χρωμάτων). Είναι σημαντικό ο καθαρισμός να είναι ομοιόμορφος και ολοσχερής και στα δύο τμήματα που πρόκειται να συγκολληθούν και σε μήκος τουλάχιστον 10mm παραπάνω από το μισό μήκος της ηλεκτρομούφας. Η λειτουργία είναι σωστή αν σχηματιστούν ρινίσματα επάνω στο άκρο του σωλήνα. Τα ρινίσματα αφαιρούνται γέρνοντας το σωλήνα κατά 45°. Αν δεν καθαριστούν τα τμήματα με τον παραπάνω τρόπο, δημιουργούνται "κολλώδεις" επιφάνειες που καταλήγουν σε μοριακή διάβρωση που καταστρέφει το καλό αποτέλεσμα της σύνδεσης. Υλικά απόξεσης όπως γυαλόχαρτο, λίμα ή τροχός λείανσης πρέπει να αποφεύγονται.

Οι επιφάνειες που έχουν ξυστεί πρέπει μετά να καθαριστούν με καθαρό ύφασμα χωρίς χνούδι ή με μαλακό χαρτί εμποτισμένο με κατάλληλο απορρυπαντικό. Το απορρυπαντικό πρέπει να είναι ουσία που δεν διαβρώνει το πολυαιθυλένιο, που εξατμίζεται γρήγορα και αρκετά στεγνό, ώστε να μην αφήνει λιπαρά ίχνη στο σωλήνα-εξάρτημα. Συνιστάται η χρήση του ασετόν. Δεν πρέπει να χρησιμοποιούνται διαλυτικά, τριχλωροαιθυλένιο, βενζίνη, αιθυλική αλκοόλη. Η ηλεκτρομούφα πρέπει να βγει από το περιτύλιγμα της μόνο όταν πρόκειται να χρησιμοποιηθεί και πρέπει να καθαριστεί ακόμα και η εσωτερική της επιφάνεια με απορρυπαντικό (ασετόν).

3.3.12. ΕΠΙΜΕΤΡΗΣΗ ΚΑΙ ΠΛΗΡΩΜΗ

Η επιμέτρηση θα γίνεται σε μέτρα μήκους των σωλήνων HDPE που τοποθετήθηκαν για κάθε ονομαστική διάμετρο τους. Διευκρινίζεται ότι στους επιμετρούμενους σωλήνες HDPE

συμπεριλαμβάνεται και το μήκος των πάσης φύσεως ειδικών τεμαχίων (συστολές, καμπύλες, ταυ, σταυροί) και ειδικών εξαρτημάτων με τα τεμάχια αποσυναρμολόγησης τους. Η πληρωμή θα γίνει σύμφωνα με το αντίστοιχο άρθρο του τιμολογίου για κάθε μέτρο μήκους των σωλήνων HDPE που τοποθετήθηκαν για κάθε ονομαστική διάμετρο τους. Στην τιμή μονάδας περιλαμβάνονται όλες οι εργασίες που προδιαγράφονται στο παρόν κείμενο. Διευκρινίζεται ότι στην τιμή μονάδας δεν συμπεριλαμβάνεται η δαπάνη για την προμήθεια και τοποθέτηση των τεμαχίων αποσυναρμολόγησης, που συμπεριλαμβάνεται στην τιμή μονάδας του αντίστοιχου άρθρου του Τιμολογίου Προσφοράς, όπως επίσης και η δαπάνη των αγκυρώσεων από σκυρόδεμα με τον σχετικό οπλισμό τους, καθώς και η στρώση άμμου λατομείου του σκάμματος στην οποία εγκιβωτίζονται οι αγωγοί HDPE 3ης γενίας διαφόρων διαμέτρων (προμήθεια, μεταφορά, τοποθέτηση) που συμπεριλαμβάνεται στο αντίστοιχο άρθρο του Τιμολογίου μελέτης.

3.4. ΤΠ – 4 ΜΟΝΩΣΕΙΣ

3.4.1. ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ

Στο άρθρο αυτό προδιαγράφονται τα υλικά και οι εργασίες για τις μονώσεις του αντλιοστασίου. Εργασίες συγγενείς με αυτές, εκτελούμενες βοηθητικά με άλλες, περιγράφονται στα αντίστοιχα άρθρα και εκτελούνται σύμφωνα με αυτά.

3.4.2. ΥΛΙΚΑ

ΣΤΕΓΑΝΩΤΙΚΟ ΜΑΖΑΣ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ

ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ

Η παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή αναφέρεται στην χρήση στεγανωτικού μάζας. Η χρήση στεγανωτικού προβλέπεται στα έργα από οπλισμένο σκυρόδεμα που βρίσκονται κάτω από την επιφάνεια του εδάφους ή όπου αλλού καθοριστεί από την Υπηρεσία.

ΤΥΠΟΣ ΥΛΙΚΟΥ

Ο τύπος υλικού, ο τρόπος και η αναλογία ανάμιξης του υλικού με το σκυρόδεμα θα καθορισθούν μετά από εισήγηση του Αναδόχου και την έγκριση της Υπηρεσίας. Το υλικό θα είναι παραγωγής αναγνωρισμένου εργοστασίου και αποδεδειγμένα θα τυγχάνει ευρείας εφαρμογής. Οι οδηγίες του προμηθευτή, ως προς τον τρόπο και την αναλογία πρόσμιξης, θα εφαρμοστούν στις περιπτώσεις συμβατικών έργων, ενώ σε σοβαρά έργα θα συντάσσεται ειδική μελέτη από ειδικό εργαστήριο. Σε κάθε περίπτωση, θα διερευνάται η επίδραση του στεγανωτικού στις ιδιότητες του σκυροδέματος και θα αποκλείονται υλικά που έχουν δυσμενή επίδραση στον ερπυσμό και τη συστολή πήξης. Το υλικό δεν πρέπει να περιέχει άσφαλτο ή πίσσα, θειικά άλατα ή άλλες ουσίες που πιθανόν να προκαλούν διάβρωση του οπλισμού και μείωση της αντοχής του σκυροδέματος.

ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΑ

Ειδικά τεμάχια όπως εξαεριστήρες, στόμια υδρορροών, κολάρα διέλευσης σωληνώσεων κ.λ.π. θα είναι τυποποιημένα βιομηχανικά προϊόντα αναγνωρισμένων εύφημων κατασκευαστών, θα έχουν την απαραίτητη μηχανική αντοχή, αντοχή στις καιρικές συνθήκες και την ηλιακή ακτινοβολία, και τέλος θα είναι συμβατά με τα υπόλοιπα υλικά ώστε να κολλούνται σε αυτά και να μην επιδρούν δυσμενώς μεταξύ τους.

3.4.3. ΔΕΙΓΜΑΤΑ

Θα προσκομισθούν δείγματα 200x300 mm ή 1 τεμάχιο από όλα τα υλικά και κάθε διαθέσιμη πληροφορία για αυτά από τον κατασκευαστή τους, καθώς και πιστοποιητικά ελέγχου ιδιοτήτων και ποιότητας ώστε να πιστοποιηθεί η καταλληλότητα τους και να εγκριθεί η χρήση τους.

3.4.4. ΕΡΓΑΣΙΑ - ΠΡΟΦΥΛΑΞΕΙΣ

Όλες οι εργασίες θα εκτελεσθούν σύμφωνα με την Τεχνική Περιγραφή και τα αντίστοιχα άρθρα του Τιμολογίου από ειδικευμένα και έμπειρα (τουλάχιστον 10ετούς εμπειρίας) συνεργεία ύστερα από την κατασκευή σχετικών δειγμάτων που θα εγκριθούν από τον Εργοδότη.

3.4.5. ΑΝΟΧΕΣ

Καμία ανοχή ως προς την φορά των κλίσεων (αρνητικές κλίσεις δεν θα γίνονται δεκτές). Απόκλιση κατά τον έλεγχο επιπεδότητας των στρώσεων με ευθύγραμμο κανόνα 3,00μ κατά οποιαδήποτε διεύθυνση όχι μεγαλύτερη από 5 mm.

3.4.6. ΤΡΟΠΟΣ ΕΠΙΜΕΤΡΗΣΗΣ

Οι κάθε είδους μονώσεις θα επιμετρούνται όπως καθορίζεται στα αντίστοιχα άρθρα του Τιμολογίου. Οι μονώσεις της στέγης θα επιμετρούνται συνολικά για όλες τις επί μέρους εργασίες που προβλέπονται στο Τιμολόγιο, σε μέτρα τετραγωνικά.

3.4.7. ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ ΠΛΗΡΩΜΗΣ

Στις τιμές μονάδας των μονώσεων περιλαμβάνονται γενικά η προμήθεια και μεταφορά επί τόπου του Έργου όλων των υλικών, ο καθαρισμός και η προετοιμασία των επιφανειών πριν από την εφαρμογή των μονωτικών υλικών, σύμφωνα με τις οδηγίες των εργοστασίων παραγωγής και του Επιβλέποντα μηχανικού. Τα ικρίσματα, καθώς και κάθε άλλη δαπάνη, που αναφέρεται ή όχι στο άρθρο, είναι όμως απαραίτητη για την πλήρη και έντεχνη κατασκευή των μονώσεων.

3.5. ΤΠ – 5 ΗΛΕΚΤΡΟΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟΥ ΛΥΜΑΤΩΝ

3.5.1. ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ

Προμήθεια και εγκατάσταση υποβρύχιας, μη-εμφρασσόμενης αντλίας λυμάτων για άντληση ανεπεξέργαστων λυμάτων. Ο συνολικός βαθμός απόδοσής της στο σημείο λειτουργίας δεν θα είναι κατώτερος του 65 %. Για λόγους ασφαλείας, η αντλία θα πρέπει να έχει τη δυνατότητα να μπορεί να εκκινεί μέχρι και τριάντα (30) φορές μέσα σε χρονικό διάστημα μίας ώρας.

Η αντλία θα πρέπει να είναι ομοαξονικά συζευγμένη με κατακόρυφο ηλεκτρικό κινητήρα «υποβρυχίου τύπου», ικανό να λειτουργεί σε δίκτυο παροχής τάσης 400 Volt, 3 φάσεων και συχνότητας 50 Hz.

Η αντλία θα είναι εξοπλισμένη με υποβρύχιο καλώδιο (SUBCAB), μήκους δέκα (10) μέτρων. Τα τεχνικά χαρακτηριστικά του υποβρυχίου καλωδίου ισχύος θα είναι σύμφωνα με τους διεθνείς κανονισμούς IEC. Η αντλία θα συνοδεύεται από πέλμα επικάθισης από χυτοσίδηρο, το οποίο θα πακτώνεται στον πυθμένα της δεξαμενής. Η έξοδος του πέλματος επικάθισης θα είναι τουλάχιστον 200 mm.

3.5.2. ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΤΗΣ ΑΝΤΛΙΑΣ

Η αντλία θα συνδέεται σταθερά στο πέλμα επικάθισης και θα ολισθαίνει πάνω σε δύο τουλάχιστον οδηγούς ράβδους, εκτεινόμενες από την κορυφή του αντλιοστασίου μέχρι το πέλμα επικάθισης της αντλίας.

Η διάταξη εγκατάστασης πρέπει να είναι τέτοια ώστε να μην χρειάζεται είσοδος του προσωπικού στο υγρό φρεάτιο. Η στεγανότητα της αντλίας στο σημείο επαφής με το πέλμα επικάθισης πρέπει να επιτυγχάνεται μέσω μηχανικά επεξεργασμένης μεταλλικής υδατοστεγούς επαφής. Στεγανότητα του πέλματος επικάθισης με στεγανοποιητικό δακτυλίδι, παρεμβύσματα ή διάφραγμα, το οποίο πρέπει να αντικαθίσταται, δεν θα γίνεται αποδεκτή. Κανένα τμήμα της αντλίας δεν χρειάζεται στήριξη κατευθείαν στον πυθμένα της δεξαμενής, παρά μόνο στο πέλμα επικάθισης.

3.5.3. ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΤΗΣ ΑΝΤΛΙΑΣ

Υλικά κατασκευής

Τα κύρια εξαρτήματα της αντλίας θα είναι από γκρίζο χυτοσίδηρο (grey cast iron), προδιαγραφών ASTM A 48 CLASS 35B ή BS 1452 GRADE 260 ή DIN 1691 GG25, με λείες

επιφάνειες, ελεύθερες από φουσαλίδες ή άλλες ανωμαλίες. Όλα τα εκτεθειμένα παξιμάδια, βίδες και ροδέλες θα είναι από ανοξείδωτο χάλυβα προδιαγραφών AISI 304 ή DIN 17440 x 5 CrNi 1810 ή καλύτερης ποιότητας. Όλες οι μεταλλικές επιφάνειες που έρχονται σε επαφή με το αντλούμενο υγρό και δεν είναι από ανοξείδωτο χάλυβα ή ορείχαλκο, θα πρέπει να προστατεύονται με ειδική βαφή (Durasolid). Κρίσιμες μεταλλικές επιφάνειες, όπου απαιτείται υδατοστεγανότητα, θα είναι μηχανικά κατεργασμένες και συναρμολογημένες με στεγανοποιητικούς δακτυλίους από Nitrile rubber ή Viton. Η συναρμογή τους θα επιτυγχάνεται με ελεγχόμενη επαφή και συμπίεση των στεγανοποιητικών δακτυλίων, και στις τέσσερις πλευρές του αύλακά τους, χωρίς να απαιτείται ειδική ροπή στήριξης στους κοχλίες που ασφαλίζουν τη συναρμογή. Ορθογωνικής διατομής φλάντζες, που απαιτούν ειδική ροπή στρέψης, ή στεγανοποιητικές ουσίες δεν θα γίνονται αποδεκτές.

Σύστημα Ψύξεως

Κάθε αντλία θα διαθέτει ένα κατάλληλα σχεδιασμένο σύστημα ψύξης. Το σύστημα ψύξεως θα πρέπει να παρέχει ικανοποιητική ψύξη για συνεχή λειτουργία άντλησης ρευστού με θερμοκρασία μέχρι 40°C. Το αντλητικό συγκρότημα πρέπει να διαθέτει μανδύα ψύξεως (cooling jacket) με κλειστό σύστημα ψύξης. Μείγμα μονοπροπιλική - γλυκόλης κυκλοφορεί στο μανδύα ψύξεως της αντλίας, με εξαναγκασμένη ροή μέσω μικρής πτερωτής που είναι τοποθετημένη ανάμεσα στους 2 μηχανικούς στυπιοθλίπτες, ψύχοντας έτσι τον κινητήρα. Η χρήση του αντλούμενου υγρού σαν μέσο ψύξης δεν θα γίνεται αποδεκτή.

Στυπιοθλίπτης εισόδου καλωδίου

Ο σχεδιασμός του στυπιοθλίπτη εισόδου καλωδίου θα πρέπει να εξασφαλίζει υδατοστεγανότητα χωρίς να χρειάζεται ειδική σύσφιξη με συγκεκριμένη ροπή στρέψης. Η είσοδος του καλωδίου θα αποτελείται από ένα κυλινδρικό ελαστικό δακτύλιο, πλαισιωμένο από ροδέλες. Όλα μαζί θα είναι συναρμολογημένα με απόλυτη ακρίβεια ως προς την εξωτερική διάμετρο του καλωδίου και την εσωτερική διάμετρο της εισόδου. Η συμπίεση του ελαστικού παρεμβύσματος θα γίνεται με τρόπο που θα αυτασφαλίζεται σε τυχόν τράβηγμα του καλωδίου.

Κινητήρας

Ο κινητήρας της αντλίας θα είναι επαγωγικός, τύπου βραχυκυκλωμένου δρομέα, τοποθετημένος μέσα σε κέλυφος (περίβλημα), ο θάλαμος του οποίου θα είναι υδατοστεγής. Τα τυλίγματα του στάτορα θα είναι μονωμένα (κλάσης H), ανθεκτικά στην υγρασία και σε θερμοκρασίες μέχρι 180°C. Ο στάτορας θα έχει «ψεκαστεί» με ρητίνη, προσδίδοντας υψηλότερη μόνωση, με πολύ μικρότερο κίνδυνο δημιουργίας φουσαλίδων αέρα. Ο στάτορας

θα είναι τοποθετημένος στο θάλαμο του κελύφους, αφού, προηγουμένως, το περίβλημα έχει θερμανθεί (συναρμογή σύσφιξης). Ο κινητήρας θα είναι σχεδιασμένος για συνεχή λειτουργία άντλησης ρευστών θερμοκρασίας μέχρι 40°C και για τριάντα (30) εκκινήσεις την ώρα. Θα διαθέτει θερμικούς διακόπτες ρυθμισμένους να ανοίγουν στους 140°C και να κλείνουν στους 70°C, θα είναι δε τοποθετημένοι μέσα στα τυλίγματα των αγωγών του στάτορα, ώστε να ελέγχουν τη θερμοκρασία κάθε φάσης του τυλίγματος. Ο θάλαμος σύνδεσης θα περιέχει τον τερματικό πίνακα και θα είναι ερμητικά απομονωμένος από τον κινητήρα με ένα ελαστομερές O-ring. Η σύνδεση των καλωδίων και των ακροδεκτών του στάτορα θα γίνεται με κοχλιωτή σύνδεση σύσφιξης μόνιμα στερεωμένης πάνω στον τερματικό πίνακα. Συνδέσεις με ακροδέκτες ή κοινός τρόπος σύνδεσης αγωγού με παξιμάδι και ροδέλα δεν γίνονται αποδεκτές.

Ο κινητήρας και η αντλία θα είναι σχεδιασμένοι και συναρμολογημένοι από τον ίδιο κατασκευαστή. Ο ενδιάμεσος συντελεστής εξυπηρέτησης (συνδυασμένο αποτέλεσμα τιμής τάσεως, συχνότητας και ειδικού βάρους) θα είναι τουλάχιστον 1.15. Ο κινητήρας θα μπορεί να λειτουργεί με διακύμανση τάσεως της τάξης του +/- 10%. Ο κινητήρας θα είναι σχεδιασμένος για λειτουργία σε θερμοκρασία περιβάλλοντος έως 40°C και σε πιθανή αύξηση θερμοκρασίας μέχρι 85°C. Ο πίνακας του κινητήρα που θα παραδοθεί θα πρέπει να περιλαμβάνει τις εξής καμπύλες λειτουργίας: Ροπής στρέψεως, ηλεκτρικής έντασης, συντελεστή ισχύος, βαθμού απόδοσης, απορροφούμενης ισχύος καθώς και ισχύος στον άξονα.

Ο κινητήρας και το καλώδιο θα αντέχουν σε συνεχή υποβρύχια παραμονή χωρίς να χάνουν την υδατοστεγανότητά τους, σύμφωνα με τον κανόνα προστασίας IP68. Η ονομαστική ισχύς του κινητήρα θα είναι αρκετή ώστε η αντλία να μην υπερφορτίζεται σε όλη την περιοχή της καμπύλης λειτουργίας της αντλίας. Επιπλέον, στο σημείο λειτουργίας θα πρέπει να εξασφαλίζει περίσσεια ισχύος τουλάχιστον 20% σε σχέση με την ονομαστική ισχύ. Το καλώδιο τροφοδοσίας θα περιλαμβάνει δύο επαφές 1.5mm² για τον έλεγχο των θερμικών διακοπών και αισθητήρες προστασίας.

Έδρανα

Ο άξονας της αντλίας/κινητήρα θα εδράζεται βάσει του κανόνα σταθερής πλωτής έδρασης σε τριβείς κύλισης, οι οποίοι θα διαθέτουν λίπανση για όλη τη διάρκεια της ζωής τους. Το άνω έδρανο θα είναι ένας ένσφαιρος τριβέας απλής σειράς βαθιάς αυλάκωσης. Το κάτω έδρανο θα είναι ένας ένσφαιρος τριβέας διπλής σειράς γωνιακής επαφής για την αντιστάθμιση αξονικών και ακτινικών δυνάμεων.

Μηχανική στεγανοποίηση

Κάθε αντλία θα είναι εφοδιασμένη με ένα εν σειρά μηχανικό σύστημα στεγανότητας άξονα, αποτελούμενο από δύο ανεξάρτητα συγκροτήματα στυπιοθλίπτων.

Ο κάτω πρωτεύων μηχανικός στυπιοθλίπτης, μεταξύ του σαλίγκαρου της αντλίας και του θαλάμου επιθεώρησης, θα περιέχει ένα στατικό και έναν περιστρεφόμενο δακτύλιο από αντιοξειδωτικό καρβίδιο του βολφραμίου (εύρος pH από 3 έως 14).

Ο άνω δευτερεύων μηχανικός στυπιοθλίπτης, τοποθετημένος μεταξύ του θαλάμου επιθεώρησης και του περιβλήματος του κινητήρα, θα περιέχει ένα στατικό και έναν περιστρεφόμενο δακτύλιο από αντιοξειδωτικό καρβίδιο του βολφραμίου (εύρος pH από 3 έως 14). Η επαφή των λειασμένων επιφανειών σε κάθε σημείο στεγανότητας θα επιτυγχάνεται με δικό του σύστημα ελατηρίων. Οι στυπιοθλίπτες δεν θα απαιτούν συντήρηση και ρύθμιση, ούτε η ικανότητα στεγανοποίησης θα εξαρτάται από τη διεύθυνση περιστροφής του άξονα. Άλλες μέθοδοι στεγανοποίησης (δηλαδή χωρίς 2 μηχανικούς στυπιοθλίπτες) δεν θα θεωρούνται ισοδύναμες και δεν θα γίνονται αποδεκτές.

Επίσης το κάτω μέρος του θαλάμου επιθεώρησης θα είναι εφοδιασμένο με ειδική ελικοειδή διαμόρφωση (spiral groove), με την οποία επιτυγχάνεται δραστική μείωση της φθοράς στο χώρο του εξωτερικού μηχανικού στυπιοθλίπτη, λόγω της δημιουργούμενης ελικοειδούς κίνησης των αιωρούμενων στερεών στοιχείων του ρευστού. Τα στερεά σωματίδια (άμμος, κ.λπ.), καταυτόν τον τρόπο, απομακρύνονται και, έτσι, αυξάνεται η διάρκεια ζωής λειτουργίας της αντλίας, διότι, και αν ακόμη εισχωρήσει νερό στο θάλαμο επιθεώρησης, η αντλία λειτουργεί χωρίς πρόβλημα, αφού δεν καταστρέφεται ο εσωτερικός στυπιοθλίπτης ελλείψει άμμου.

Άξονας αντλίας

Ο άξονας της αντλίας και του κινητήρα θα είναι ενιαίος. Σύνδεσμοι δεν θα γίνονται αποδεκτοί. Το υλικό του άξονα θα είναι ανοξειδωτος χάλυβας αξόνων κατά AISI431 και δεν θα έρχεται σε επαφή με το αντλούμενο υγρό (πλήρως στεγανοποιημένος). Θα είναι δε ζυγοσταθμισμένος κατά ISO 1940 ή ανώτερο.

Πτερωτή

Η πτερωτή θα είναι από χυτοσίδηρο Cast iron ASTM A-48 CLASS 35B ή GG25 κατά DIN, υδροδυναμικά ζυγοσταθμισμένη, ολιγοκάναλη, ανεμπόδιστης ροής (χωρίς εμφράξεις) χωρίς οξείες στροφές. Η πτερωτή θα μπορεί να χρησιμοποιείται για την άντληση υγρών που περιέχουν στερεά απόβλητα, ινώδη υλικά, πυκνή λάσπη και άλλες ύλες που περιέχονται σε συνήθη ακάθαρτα νερά (λύματα).

Η πτερωτή θα είναι ημι-ανοικτού τύπου, με πτερύγια κλίνοντα προς τα πίσω, ανεμπόδιστη ροής (χωρίς εμφράξεις). Η πτερωτή θα λειτουργεί σε συνδυασμό με σύστημα block, σταθερό, που τοποθετείται στην αναρρόφηση του σαλίγκαρου της αντλίας. Τα πτερύγια της πτερωτής θα είναι αυτο-καθαριζόμενα. Η διάταξη και η μορφολογία της πτερωτής επιτρέπουν την διέλευση μακροδίνων, στερεών σωμάτων κλπ., επιτυγχάνεται, δε, μη επικάθιση στερεών στοιχείων σε αυτήν, διατηρώντας, έτσι, μία αδιατάρακτη λειτουργία άντλησης (η διαδρομή ροής θα γίνεται μέσω ειδικής αύλακας ανακούφισης στο θάλαμο της αντλίας). Τα παραπάνω έχουν ως αποτέλεσμα υψηλό και σταθερό βαθμό απόδοσης σε όλη τη διάρκεια άντλησης (σε αντίθεση με μία συμβατική αντλία λυμάτων, της οποίας η απόδοση μειώνεται λόγω φαινομένων έμφραξης), καθώς και χαμηλή απορροφούμενη ισχύ, που σημαίνει χαμηλό κόστος λειτουργίας.

Ο υδραυλικός βαθμός απόδοσης της αντλίας δεν θα είναι μικρότερος του 65% στο ονομαστικό σημείο λειτουργίας.

Σαλίγκαρος αντλίας (Ατέρμων κοχλίας)

Το περίβλημα θα αποτελείται από ένα μόνο τεμάχιο από γκρίζο χυτοσίδηρο (ASTM A-48 CLASS 35B) μη ομοκεντρικού τύπου με διόδους (περάσματα) λεία και αρκετά μεγάλα ώστε να περνούν στερεά.

Επίσης, ο σαλίγκαρος της αντλίας θα φέρει φλάντζα, κατάλληλα διαμορφωμένη και τοποθετημένη ώστε να μπορεί να δεχθεί βαλβίδα ανάδευσης.

Προστασία

Όλοι οι κινητήρες θα έχουν:

- Ενσωματωμένους θερμικούς διακόπτες στο τύλιγμα κάθε φάσης, συνδεδεμένους σε σειρά. Οι θερμικοί διακόπτες θα ανοίγουν στους 140°C.
- Αισθητήρα στάθμης για την ανίχνευση υγρασίας στο θάλαμο επιθεώρησης.

Για τη διακριτή λήψη των 2 παραπάνω πιθανών βλαβών, τα σήματα θα οδηγούνται με ένα ζεύγος καλωδίου 2 x 1,5 στον ηλεκτρικό πίνακα, όπου θα συνδέονται σε ηλεκτρονικό προστασίας κατασκευής του ιδίου οίκου των αντλιών το οποίο είναι εφοδιασμένο με λυχνίες τροφοδοσίας, alarm υπερθέρμανσης και alarm διαρροής στο θάλαμο επιθεώρησης.

3.6. ΤΠ – 6 ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΟΥ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ

Το σύστημα αυτοματισμού της εγκατάστασης θα είναι βιομηχανικού τύπου.

Μέσω των ψηφιακών εισόδων και εξόδων της κάθε τοπικής μονάδας αυτοματισμού γίνεται ο τοπικός έλεγχος και η παρακολούθηση.

Το κρίσιμο μέγεθος στην φιλοσοφία και το σενάριο λειτουργίας του όλου συστήματος είναι η στάθμη και των δεξαμενών, η μέτρηση της οποίας θα γίνεται από αντίστοιχο αναλογικό αισθητήριο καθώς θα υπάρχουν και για εφεδρεία φλοτέρ.

Τα ποιοτικά και λειτουργικά χαρακτηριστικά των συνιστωσών του συνολικού συστήματος περιγράφονται παρακάτω:

3.6.1. ΤΟΠΙΚΟΣ ΣΤΑΘΜΟΣ ΕΛΕΓΧΟΥ (ΤΣΕ)

Θα είναι εξοπλισμένος με Μονάδα Ελέγχου (ΜΕΛ), η οποία θα συλλέγει και θα επεξεργάζεται τις πληροφορίες από τις διατάξεις πεδίου.

Η ΜΕΛ πρέπει να έχει την δυνατότητα να συνεργάζεται με διατάξεις πεδίου, όπως διάταξη μέτρησης στάθμης (υδροστατικού τύπου με αναλογικό σήμα εξόδου 4 - 20mA) και με άλλες κατάλληλες διατάξεις προστασίας των αντλητικών συγκροτημάτων (ύπαρξη υγρασίας στο λάδι, υπερθέρμανση κ.λπ.), από τις οποίες λαμβάνει ψηφιακά σήματα, τα οποία επεξεργάζεται και τα αξιοποιεί, ώστε να ελέγχεται και να επιτηρείται η λειτουργία του αντλιοστασίου.

Η ΜΕΛ πρέπει να έχει display, πληκτρολόγιο, μιμικό διάγραμμα του θαλάμου του Α/Σ, ενδεικτικά LED λειτουργίας, σφάλματος κτλ.

Η ΜΕΛ πρέπει να είναι εξοπλισμένη με το κατάλληλο έτοιμο λογισμικό πλήρως παραμετροποιήσιμο και οι παράμετροι με εύκολο τρόπο να μπορούν να τροποποιηθούν από τον χρήστη, μέσω των πλήκτρων που φέρει στη πρόσοψη. Με τον τρόπο αυτό ο χρήστης καθορίζει τον τρόπο λειτουργίας του Α/Σ. Η ΜΕΛ πρέπει να εξασφαλίζει την αυτόματη λειτουργία και κυκλική εναλλαγή των αντλιών, την καταγραφή βλαβών, επεξεργασία συναγερμών, καθώς και να έχει δυνατότητα τηλεπρογραμματισμού από το ΚΣΕ.

Η λειτουργία της όλης εγκατάστασης που η ΜΕΛ επιτηρεί και ελέγχει θα είναι δυνατόν να επιλέγεται, μέσω επιλογικού διακόπτη τριών θέσεων (Hand - O - Auto) εάν θα γίνεται αυτόματα (Auto) από την ΜΕΛ, με βάση τον κατάλληλο προγραμματισμό της, ή χειροκίνητα (Hand).

Στην αυτόματη λειτουργία της εγκατάστασης, η ΜΕΛ ελέγχει την λειτουργία της με βάση κατάλληλο πρόγραμμα και συνεργαζόμενη με τις διατάξεις πεδίου. Το επίπεδο της στάθμης καθορίζει την εκκίνηση και στάση των αντλητικών συγκροτημάτων.

Η ΜΕΛ πρέπει να μπορεί να ελέγξει εγκαταστάσεις με μέχρι δύο αντλητικά συγκροτήματα, να έχει την δυνατότητα να επικοινωνεί με συστήματα SCADA ή και με τερματικές συσκευές (paggers, GSM/SMS). Πρέπει να ικανοποιεί τα πρότυπα για προστασία κατά των ηλεκτρομαγνητικών παρεμβολών. Η πρόσοψη της συσκευής θα φέρει πίνακα με επεξηγηματικά σύμβολα (MMI λειτουργίες).

Η Μονάδα Ελέγχου θα έχει τη δυνατότητα να δέχεται εντολές από Κεντρικό Σταθμό Ελέγχου, να λειτουργεί δηλαδή ως Τοπικός Σταθμός Ελέγχου (ΤΣΕ) για τη μετάδοση των

προκαθορισμένων πληροφοριών (σχέση peer to peer) και την εκτέλεση λειτουργιών τηλεχειρισμού, αυτοματοποίησης και παραμετροποίησης των αντλιών ακολουθώντας μια προκαθορισμένη κυκλική σάρωση. Στη διάρκεια αυτής θα πρέπει να επιτελούνται οι εξής λειτουργίες:

- Το σύνολο του ΤΣΕ είναι ενεργό δηλ. δέχεται εντολή για μετάδοση και ανταποκρίνεται (συνομιλία).
- Η τοπική μονάδα PLC του ΤΣΕ δέχεται δεδομένα μέσω των αναλογικών και ψηφιακών σημάτων, στις αναλογικές και ψηφιακές εισόδους που διαθέτει επεξεργάζεται και αξιοποιεί τις πληροφορίες από τις διάφορες διατάξεις του αντλιοστασίου ώστε να ελέγχεται και να επιτηρείται η λειτουργία του αντλιοστασίου.
- Μέσω της σειριακής του θύρας επικοινωνεί με την σειριακή θύρα του Radio Modem το οποίο θα αποστέλλει τα δεδομένα στον ΚΣΕ.
- Τα δεδομένα λειτουργίας που συλλέγονται από τον ΚΣΕ ενσωματώνονται στη βάση δεδομένων του (SCADA) και είναι διαθέσιμα στα προγράμματα εφαρμογής για επεξεργασία.

Η επικοινωνία του ΤΣΕ με τον ΚΣΕ θα γίνεται με ραδιοζεύξη.

Για τη ραδιοζεύξη είναι απαραίτητα τα radio modems, ένα στον ΚΣΕ και ένα στον ΤΣΕ και το απαραίτητο σύστημα κεραιών. Τα radio modems πρέπει να είναι συμβατά μεταξύ τους και να εξασφαλίζεται οι μεταξύ τους επικοινωνία.

Ο υπολογιστής της κεντρικής μονάδας ελέγχου θα στέλνει μέσα από το ασύρματο κανάλι επικοινωνίας εντολή στον μικροϋπολογιστή της συσκευής επιλογής να συνδέσει. Από τον ΤΣΕ θα πραγματοποιείται η απαιτούμενη μεταφορά πληροφορίας και μετά το πέρας της ο κεντρικός υπολογιστής θα ζητά από τη συσκευή επιλογής σύνδεση με ένα άλλο ΤΣΕ, (εφόσον υπάρχει).

Η μεταφορά πληροφορίας ενεργοποιείται από τον ΚΣΕ σε τακτά χρονικά διαστήματα όταν πρόκειται για συλλογή δεδομένων και άμεσα όταν υφίσταται εντολή προς τον ΤΣΕ.

Η επικοινωνία συνεπώς θα παύει να είναι χρονικά κρίσιμο βήμα στην όλη διαχείριση της πληροφορίας.

Το δίκτυο επικοινωνίας θα καθορισθεί τελικά μετά από απαίτηση της Υπηρεσίας με σκοπό την επικοινωνία ενδεχόμενων άλλων μελλοντικών ή μέχρι τώρα λειτουργιών

Σε κάθε περίπτωση, το δίκτυο που πρόκειται να υιοθετηθεί προβλέπεται:

- Ανοικτό, ώστε να εξασφαλίζεται απόλυτα η διαλειτουργικότητά του.
- Θα πρέπει να υποστηρίζεται σειριακή επικοινωνία με ταχύτητα επιλεγόμενη από τον χειριστή μέχρι 19200 baud.
- Θα πρέπει να υποστηρίζεται η επιλογή χρήσης ή όχι parity (even, odd, no parity) καθώς και η χρήση modem.

- Θα πρέπει να υπάρχει η δυνατότητα επιλογής της μεθόδου του error check. Επιθυμητό είναι το πρωτόκολλο επικοινωνίας να είναι ενσωματωμένο στο λειτουργικό του PLC.

Σε κάθε περίπτωση το πρωτόκολλο θα πρέπει κατ' ελάχιστο να υποστηρίζει:

- Simplex ή half duplex επικοινωνία.
- Επιλεγόμενο χρόνο επιβεβαίωσης της επικοινωνίας.
- Επιλεγόμενο αριθμό προσπαθειών για επίτευξη επικοινωνίας.
- Multidrop λογική.
- Η ίδια πόρτα επικοινωνίας θα πρέπει να έχει τη δυνατότητα αποστολής ASC II χαρακτήρων ώστε να μπορεί εύκολα να συνδεθεί σ' αυτήν σειριακός εκτυπωτής.
- Θα πρέπει να διατίθεται από τον κατασκευαστή του PIC έτοιμος DDE server έτσι ώστε να είναι εύκολη η ανάκτηση δεδομένων από οποιοδήποτε πρόγραμμα των WINDOWS (EXCEL κλπ.).

Τα ίδια χαρακτηριστικά λειτουργίας θα πρέπει να εξασφαλίζονται και σε ανεξάρτητη πόρτα επικοινωνίας σε περίπτωση που η πόρτα της CPU δεν επαρκεί για τις ανάγκες της εφαρμογής και απαιτείται επέκταση. Βεβαίως ο PIC θα μπορεί να δεχθεί απεριόριστο τέτοιο αριθμό καρτών επικοινωνίας.

Στην πρόσοψη πρέπει να υπάρχουν ενδεικτικά για την κατάσταση στην δεξαμενή των αντλιών, τους σημαντικούς συναγερμούς και την κατάσταση των απομακρυσμένων συνεργαζόμενων συσκευών. Επίσης, οθόνη LCD 2x20 χαρακτήρων με λυχνία φωτισμού και πλήκτρα για ρυθμίσεις σε συνεργασία με το κατάλληλο λογισμικό.

Η συσκευή πρέπει να ικανοποιεί τα πρότυπα κατά EN 61000-6-3 (EMC emission Standard), EN 61000-6-2 (EMC immunity Standard), EN 61010-1 (LVD electrical safety), C22.2 No. 14-95 (CSA).

Η πρόσοψη του ΤΣΕ που θα τοποθετηθεί στην πόρτα του πίνακα πρέπει να εξασφαλίζει βαθμό στεγανότητας τουλάχιστον IP 54. Η μονάδα εισόδων εξόδων πρέπει να είναι τύπου ράγας και να εξασφαλίζει βαθμό στεγανότητας IP 20.

Θα πρέπει να εξασφαλίζεται η λειτουργία της ΜΕΛ για εύρος θερμοκρασιών από -200C έως +500C και υγρασίας 90% RH.

Η συσκευή πρέπει να διαθέτει τουλάχιστον επεξεργαστή 16 bit 32 MHz με μνήμη Flash 128 Kb (Application Memory) και μνήμη Flash 128 Kb (System Memory) καθώς και μπαταρία εφεδρείας με Real time clock.

Η συσκευή πρέπει να διαθέτει τουλάχιστον 16 ψηφιακές εισόδους, 6 ψηφιακές εξόδους (Relay output) και 4 αναλογικές εισόδους με διακριτικότητα A/D μετατροπής στα 10bit.

Η ΜΕΛ θα πρέπει μέσω μετασχηματιστών έντασης να ελέγχει την λειτουργία των αντλιών και να προστατεύει τα αντλητικά συγκροτήματα από υπερφόρτιση (σε σχέση με ονομαστικές τιμές που τίθενται από το χρήστη) καθώς και υποφόρτιση (σε ενδεχόμενο φραγής αγωγού του Α/Σ).

Η συσκευή πρέπει να διαθέτει την δυνατότητα επικοινωνίας με συστήματα SCADA ή και με τερματικές συσκευές (pagers, GSM/SMS). Επιπρόσθετα, η συσκευή είναι εξοπλισμένη με μία (1) θύρα σειριακής επικοινωνίας RS232.

Για διασφάλιση της επικοινωνίας σε περίπτωση διακοπής της ηλεκτρικής τροφοδοσίας του αντλιοστασίου θα πρέπει να προβλεφθεί συστοιχία μπαταριών έτσι ώστε να ειδοποιείται το κέντρο ελέγχου ή και ο υπεύθυνος συντήρησης των αντλιοστασίων. Η ΜΕΛ πρέπει να διασφαλίζει τη δυνατότητα φόρτισης των μπαταριών.

Η τροφοδοσία της ΜΕΛ πρέπει να προστατεύεται στην είσοδό της από αντικεραυνικό γραμμή για προστασία από κεραυνούς και υπερτάσεις. Η τροφοδοσία της πρέπει να γίνεται απ' ευθείας με τάση τροφοδοσίας δικτύου 220-240V AC χωρίς την παρεμβολή τροφοδοτικών ή μετασχηματιστών.

3.6.2. ΒΟΗΘΗΤΙΚΑ ΚΥΚΛΩΜΑΤΑ ΕΛΕΓΧΟΥ – ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΟΙ

Μεταγωγικοί διακόπτες (ΑΥΤΟΜΑΤΑ – ΧΕΙΡΟΚΙΝΗΤΑ)

Αυτοί θα είναι ονομαστικής τάσης 230V τριών θέσεων (Α.Ο.Μ) κατάλληλοι για εγκατάσταση σε πίνακα και ειδικά για βοηθητικά κυκλώματα. Οι διακόπτες θα περιλαμβάνουν το χειριστήριο και τη μετωπική πλάκα στην οποία θα είναι χαραγμένα τα γράμματα των θέσεων.

Θα είναι ονομαστικής έντασης κατάλληλης για το εξυπηρετούμενο φορτίο.

Ηλεκτρονόμοι (Auxiliary relays)

Οι ηλεκτρονόμοι θα έχουν τα παρακάτω τεχνικά χαρακτηριστικά και θα πληρούν τις ακόλουθες απαιτήσεις:

- α. Τάση λειτουργίας 220 V AC 50 Hz (εκτός αν σημειώνεται διαφορετικά στα σχέδια).
- β. Ονομαστική ένταση διακοπής κάθε επαφής: ανάλογα με τη φόρτιση 5 A AC 11/230V, 50 Hz
7,5 A DC 22/50 V, DC
5 A DC 11/24 V, DC
εκτός αν σημειώνεται διαφορετικά στα σχέδια.
- γ. Αριθμός επαφών: Σύμφωνα με τα σχέδια συμπεριλαμβανομένου και ποσοστού εφεδρείας 25% - 30%.
- δ. Περιοχή θερμοκρασιών λειτουργίας: 20 OC μέχρι 50 OC.
- ε. Μηχανική διάρκεια ζωής: 15 X 10⁶ χειρισμοί τουλάχιστον
στ. Τάση διέγερσης: 80% μέχρι 110% της ονομαστικής.
- ζ. Τάση αποδιέγερσης: 40% μέχρι 60% της ονομαστικής.

η. Μεδιάταξη περιορισμού του ρεύματος. Για όλους τους ηλεκτρονόμους που λειτουργούν σε συνεχές ρεύμα (π.χ. αντίσταση οικονομίας και επαφή ηρεμίας με καθυστέρηση ή ισοδύναμη διάταξη).

θ. Ισχύοντες κανονισμοί: VDE 0660 μέρος 2ο, DIN 46199 (σήμανση επαφών).

ι. Στάθμη θορύβου: 30 dB.

Χρονικοί ηλεκτρονόμοι

α. Προβλέπονται χρονικοί Η/Ν ηλεκτρονικοί ή ηλεκτροπνευματικοί για λειτουργία σε AC ή DC. Σε λειτουργία AC είναι δυνατόν να είναι ηλεκτρομηχανικοί με σύγχρονο κινητήρα οι οποίοι όμως αν έχουν συντελεστή λειτουργίας (DUTY FACTOR) μικρότερο των 100% θα απομονώνονται από το κύκλωμα χειρισμού μετά την εκτέλεση του κύκλου λειτουργίας τους. Οι ηλεκτρονόμοι που λειτουργούν σε DC θα μπορούν να παραμένουν διεγερμένοι για οσοδήποτε χρονικό διάστημα.

β. Οι χρονικοί ηλεκτρονόμοι θα πρέπει να έχουν τα παρακάτω τεχνικά χαρακτηριστικά:

Να εκπληρούν τις απαιτήσεις των κανονισμών VDE και IEC.

Ονομαστική τάση μόνωσης:

Για λειτουργία σε AC: 500 V

Για λειτουργία σε DC: 250 V

Ονομαστική ένταση ζεύξης και διακοπής: τουλάχιστον 20 A.

Ονομαστική ένταση: τουλάχιστον 2A/AC11/220V 0,3A/DC11/60V.

Διάρκεια ζωής: Με σύγχρονο κινητήρα _ 100.000 χειρισμούς. Ηλεκτρονικοί _ 10×10^6 χειρισμούς.

Συντελεστής λειτουργίας (DUTY FACTOR): με σύγχρονο κινητήρα: 20%. ηλεκτρονικοί ή ηλεκτροπνευματικοί: 100%.

Ακρίβεια επανάληψης: Με σύγχρονο κινητήρα: _ $\pm 0,5$ SEC. Ηλεκτρονικοί ή ηλεκτροπνευματικοί: _ $\pm 1\%$.

Χρόνος αποκατάστασης: Με σύγχρονο κινητήρα _ 100 MS. Ηλεκτρονικοί ή ηλεκτροπνευματικοί: _ 60 MS.

Χρωματισμοί μπουτόν - Ενδεικτικών λυχνιών

Τα χρώματα των πινακίδων των χειριστηρίων στα μπουτόν καθώς και τα χρώματα των ενδεικτικών λυχνιών θα πρέπει να συμφωνούν προς τις απαιτήσεις των κανονισμών VDE 0113 και IEC - 204 δηλ.:

KOKKINO: κίνδυνος

KITPINO: προειδοποίηση

ΠΡΑΣΙΝΟ ή ΑΣΠΡΟ:	ασφαλής λειτουργία
ΔΙΑΦΑΝΕΣ:	θέση λειτουργίας
ΑΣΠΡΟ:	ουδέτερο, γενική πληροφορία
ΜΠΛΕ:	ειδική πληροφορία

Ενδεικτικές λυχνίες

α. Οι ενδεικτικές λυχνίες των πινάκων θα έχουν διάμετρο 22 mm.

β. Οι τοποθετημένες σε πίνακες με πλαστικά ή μεταλλικά κιβώτια και όπου αλλού απαιτείται θα είναι διαμέτρου τύπου με το μπλοκ των ακροδεκτών και της υποδοχής της λυχνίας συναρμολογημένα στην πλάκα συναρμολόγησης του κιβωτίου, ενώ το υπόλοιπο τμήμα με τον διακοσμητικό δακτύλιο, το αντιδαμβωτικό κολάρο και τον φακό 'γυαλάκι' θα είναι συναρμολογημένα στο κάλυμμα του κιβωτίου, ώστε κατά την αφαίρεση του καλύμματος να μην χρειάζεται καμιά επέμβαση στην ενδεικτική λυχνία.

γ. Τα λαμπάκια και οι υποδοχές τους θα συμφωνούν προς τους κανονισμούς IEC 204 και θα είναι τύπου Bayonet.

Τα λαμπάκια θα είναι νήματος ισχύος 2 W.

δ. Τα χρώματα των ενδεικτικών λυχνιών θα εκλεγούν σύμφωνα με την λειτουργία που δείχνουν ως εξής:

ΚΟΚΚΙΝΟ	Κατάσταση όχι κανονική	Ένδειξη ότι η μηχανή σταμάτησε από σφάλμα (υπερένταση, υπερτάχυνση κ.λ.π.) Εντολή σταματήματος
ΚΙΤΡΙΝΟ	Προσοχή - Προειδοποίηση	Ορισμένα μεγέθη πλησιάζουν τη μέγιστη ή ελάχιστη επιτρεπόμενη τιμή τους (ρεύμα, θερμοκρασία, στάθμη πίεσης κ.λ.π.)
ΠΡΑΣΙΝΟ ή ΑΣΠΡΟ	Μηχανή έτοιμη προς λειτουργία	Ετοιμότητα μηχανής Όλος ο απαραίτητος βοηθητικός εξοπλισμός λειτουργεί Τα διάφορα μεγέθη έχουν την κανονική τιμή τους Ο κύκλος λειτουργίας τελείωσε και υπάρχει ετοιμότητα για επαναλειτουργία
ΔΙΑΦΑΝΕΣ ΑΣΠΡΟ	Κύκλωμα χειρισμού υγιές Κανονική λειτουργία	Κύριος διακόπτης στη θέση κλειστός Επιμέρους ή βοηθητικός εξοπλισμός σε λειτουργία Λειτουργία μηχανής

ΜΠΛΕ	Όλες οι υπόλοιπες περιπτώσεις	
------	-------------------------------	--

ε. Επίσης οι ενδεικτικές λυχνίες θα πρέπει να έχουν τα παρακάτω τεχνικά χαρακτηριστικά:

Να εκπληρούν τις απαιτήσεις των κανονισμών VDE και IEC.

Περιοχή θερμοκρασιών λειτουργίας: - 20 °C έως + 40 °C.

Ονομαστική τάση μόνωσης 250 V: Κλάση μόνωσης C/VDE 0110.

Ονομαστικό ρεύμα: 2 A.

Μέση διάρκεια ζωής στην ονομαστική τάση: Τουλάχιστον 5.000 ώρες.

Βαθμός προστασίας μπροστινής επιφάνειας: IP65 DIN 40050 (IEC144).

Θερμικά στοιχεία υπερέντασης

α. Τα θερμικά στοιχεία προστατεύουν τα κυκλώματα έναντι υπερεντάσεων.

Τα θερμικά στοιχεία είτε προκαλούν την απόξευση του κατάλληλου οργάνου διακοπής μέσω της ενεργοποίησης μιας βοηθητικής επαφής (π.χ. ηλεκτρονόμος ισχύος που τροφοδοτεί κινητήρα), είτε απευθείας μηχανικά προκαλούν την απόξευση του διακόπτη (αυτόματοι διακόπτες ισχύος).

Τα θερμικά στοιχεία προστατεύουν τους κινητήρες από:

υπερφόρτωση στη φάση της εκκίνησης

υπερφόρτωση στη διάρκεια της κανονικής λειτουργίας

στην περίπτωση που ενώ τροφοδοτείται ο κινητήρας, ο δρομέας δεν περιστρέφεται

κατά τη μονοφασική λειτουργία τριφασικού κινητήρα, λόγω διακοπής της τάσης μιας φάσης

β. Τα θερμικά στοιχεία θα έχουν τα παρακάτω τεχνικά χαρακτηριστικά:

χαρακτηριστική καμπύλη λειτουργίας μορφής III σύμφωνα με VDE 0660/I.

τάση μόνωσης: τουλάχιστον 500 V, AC.

κλάση μόνωσης: C/VDE 0110.

περιοχή και κλίμακα ρύθμισης: να περιέχει το ονομαστικό ρεύμα του κλάδου στον οποίο παρεμβάλλονται τα θερμικά στοιχεία.

μέγιστη θερμοκρασία περιβάλλοντος: 40°C.

τα θερμικά στοιχεία που οδηγούν σε απόξευση του οργάνου διακοπής μέσω βοηθητικής επαφής να είναι εφοδιασμένα με:

(1) Μοχλό επαναφοράς με θέσεις ΧΕΙΡΟΚΙΝΗΤΟ - ΑΥΤΟΜΑΤΟ

Στη θέση ΧΕΙΡΟΚΙΝΗΤΟ μετά την ενεργοποίηση των θερμικών στοιχείων είναι απαραίτητο για να ξαναλειτουργήσουν να γίνει επαναφορά μέσω μπουτόν επαναφοράς, ενώ στη θέση ΑΥΤΟΜΑΤΟ η επαναφορά γίνεται αυτόματα.

(2) Μπουτόν επαναφοράς.

(3) Μοχλό δοκιμής.

γ. Σε περίπτωση φάσης εκκίνησης κινητήρα με μεγάλη διάρκεια, είναι πιθανόν προτού ολοκληρωθεί η φάση εκκίνησης να ενεργοποιούνται τα θερμικά στοιχεία και να διακόπτουν την λειτουργία του κινητήρα.

Σε αυτή τη περίπτωση, εκτός από τη διάταξη εκκίνησης που περιγράφεται στο σχετικό σχέδιο (βραχυκύκλωση των θερμικών κατά τη φάση της εκκίνησης) είναι δυνατόν να χρησιμοποιηθεί ειδική διάταξη θερμικών στοιχείων μέσω τριών μετασχηματιστών έντασης κορεσμένου πυρήνα.

Ο λόγος μετασχηματισμού των μετασχηματιστών έντασης $|1,;|2$ είναι σταθερός μέχρι 1, 2 φορές το ονομαστικό ρεύμα. Σε αυτή την περιοχή η λειτουργία των θερμικών δεν διαφέρει. Μετά το σημείο 1, 2 φορές το ονομαστικό ρεύμα, το ρεύμα του δευτερεύοντος, λόγω του κορεσμού.

Η όχι γραμμική αύξηση του ρεύματος του δευτερεύοντα δίνει μεγαλύτερους χρόνους απόψευξης στην περιοχή εντάσεων μεγαλύτερων 1, 2 φορές της αντίστοιχης ονομαστικής και συνεπώς μεγαλύτερες χρονικές διάρκειες της φάσης εκκίνησης των κινητήρων.

Μετασχηματιστές τροφοδοσίας βοηθητικών κυκλωμάτων ελέγχου

Οι μετασχηματιστές υποβιβασμού τάσης χρησιμοποιούνται για τη τάση αυτοματισμού σε όλους τους πίνακες όπου έχουμε ηλεκτρονόμους ισχύος ή και βοηθητικούς όταν αυτοί δεν τροφοδοτούνται από το κεντρικό σύστημα τάσης αυτοματισμού.

Οι μετασχηματιστές που θα χρησιμοποιηθούν θα είναι δύο ξεχωριστών τυλιγμάτων κλειστού τύπου, οι δε πυρήνες τους θα είναι κατασκευασμένοι από αρίστης ποιότητας ελάσματα μετασχηματιστών ώστε οι απώλειες λειτουργίας να μην υπερβαίνουν το 8% της ονομαστικής ισχύος.

Τα δε τεχνικά χαρακτηριστικά τους είναι τα παρακάτω:

Κανονισμοί	VDE 0550 T3
Τάση πρωτεύοντος	380 V 50 Hz
Τάση δευτερεύοντος	220V ή διαφορετική όπως φαίνεται στα σχέδια
Ονομαστική ισχύς	αυτή καθορίζεται από την απαιτούμενη ισχύ των πηνίων έλξης των ηλεκτρονόμων αυξημένη κατά 50%
Θερμοκρασία λειτουργίας	80 OC
Στάθμη θορύβου	30 dB
Τάση δοκιμής	2,5 KV

Κάθε μετασχηματιστής θα είναι εφοδιασμένος με ένα διπολικό διακόπτη στο πρωτεύον και δύο ασφάλειες στο δευτερεύον.

3.6.3. ΕΛΑΧΙΣΤΕΣ ΑΠΑΙΤΗΤΕΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ ΚΑΙ ΕΝΤΟΛΕΣ

Οι πληροφορίες που πρέπει να συλλέγονται από την μονάδα ελέγχου (ΜΕΛ), αλλά και οι εντολές που πρέπει να είναι δυνατόν να δίδονται από αυτήν είναι:

- Λειτουργική κατάσταση των αντλητικών συγκροτημάτων (ON/OFF)
- Εντολή εκκίνησης / στάσης των αντλητικών συγκροτημάτων (START/STOP)
- Θέση του επιλογικού διακόπτη του τρόπου λειτουργίας των αντλητικών συγκροτημάτων, δηλαδή στάση / αυτόματη λειτουργία / χειροκίνητη λειτουργία (OFF/AUTO/MANUAL)
- Βλάβη των αντλητικών συγκροτημάτων
- Πληροφόρηση για την στάθμη στην δεξαμενή, από κατάλληλες διατάξεις επιτήρησης και ελέγχου (όργανο μέτρησης στάθμης υδροστατικού τύπου, με αναλογικό σήμα εξόδου)
- Πληροφόρηση από τις διατάξεις προστασίας των αντλητικών συγκροτημάτων
- Σήματα εξόδου για ενδεικτικές λυχνίες κατάστασης ή καταστάσεις συναγερμού (alarms)
- Χρόνος λειτουργίας των αντλιών και αριθμό εκκινήσεων.

3.6.4. ΠΕΡΙΛΑΜΒΑΝΟΜΕΝΕΣ ΔΑΠΑΝΕΣ

Οι τιμές μονάδας των αυτομάτων διακοπών ασφαλειοαποζευκτών, διακοπών, οργάνων μέτρησης, γειώσεων, κλπ. περιλαμβάνουν τη μεταφορά, στερέωση τους, σύνδεση επί των διαφόρων στοιχείων της εγκατάστασης και γενικά κάθε εργασία για την πλήρη λειτουργία της εγκατάστασης.

3.7. ΤΠ – 7 ΑΙΣΘΗΤΗΡΙΟ ΣΤΑΘΜΗΣ

Για την λειτουργία των αντλιών (εκκίνηση – στάση) αλλά και για την καταγραφή και ενημέρωση ενδεχόμενου υπερχειλίστη του αντλιοστασίου η ΜΕΛ θα παίρνει συνεχή ένδειξη στάθμης αντλιοστασίου από αναλογικό αισθητήριο στάθμης πιεζοστατικού τύπου 4 – 20 mA κατάλληλου για λύματα.

Η τροφοδοσία του αισθητηρίου 10 – 30 VDC θα πρέπει να εξασφαλίζεται από την ΜΕΛ. Το αισθητήριο θα πρέπει να έχει εύρος μέτρησης 0 έως 5 μέτρα με ακρίβεια μέτρησης τουλάχιστον 0,25% και να συνοδεύεται από 10 μέτρα καλώδιο.

Θα πρέπει να πληροί τα ακόλουθα standards: EMC 89/336, EN61000-6-2, 61000-6-3, EN61000-4-2, EN50141, EN61000-4-4, EN61000-4-5, ENV50140, R.I.N.A. n° ELE/28697/1, TUV Shocks test IEC 68-2-28 up to 200g.

Για εφεδρεία σε περίπτωση βλάβης του αναλογικού αισθητηρίου και για αποφυγή βλάβης των αντλιών ή υπερχείλισης του αντλιοστασίου, πρέπει να προβλεφθεί η εγκατάσταση 2 φλοτεροδιακοπών στάθμης κατάλληλων για λύματα (ένας υπερχείλισης και ένας προστασίας ξηράς λειτουργίας). Οι φλοτεροδιακόπτες πρέπει να συνοδεύονται από καλώδιο τουλάχιστον 10 μέτρων και να πληρούν τα ακόλουθα standards: CSA, SEMKO, NEMKO, CE, EN61058.

3.8. ΤΠ – 8 ΚΑΛΩΔΙΑ

Αντικείμενο της παρούσας προδιαγραφής είναι οι αγωγοί και τα καλώδια Χαμηλής Τάσης (Χ.Τ.) με ονομαστική τάση μέχρι 1000 V, τα οποία χρησιμοποιούνται στις ηλεκτρικές εγκαταστάσεις Χαμηλής Τάσης (230 V/400 V).

Σύμφωνα με την υπ' αριθμ. ΔΙΠΑΔ/ΟΙΚ/273 απόφαση αναπληρωτή Υπουργού ΥΠΟΜΕΔΙ (ΦΕΚ 2221/Β/30/7/2012) περί έγκρισης 440 Ελληνικών Τεχνικών Προδιαγραφών με υποχρεωτική εφαρμογή σε όλα τα δημόσια έργα, για την εγκατάσταση αγωγών χαμηλής τάσης θα έχει πλήρη εφαρμογή η ΕΤΕΠ **ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-20-02-01 Αγωγοί – καλώδια διανομής ενέργειας** όπως αυτή περιγράφεται αναλυτικά στο παραπάνω ΦΕΚ και ισχύει.

3.8.1. ΠΕΡΙΛΑΜΒΑΝΟΜΕΝΕΣ ΔΑΠΑΝΕΣ

Οι τιμές μονάδας των καλωδίων και σωλήνων περιλαμβάνουν και την προμήθεια και τοποθέτηση όλων των μικρούλικων (ακροδέκτες, κοχλίες, κασσίτερος, κλπ.) κάθε εργασία κοπής, σύνδεσης μεταξύ των και μετά των διαφορών στοιχείων της εγκατάστασης, δοκιμής και καθαρισμού, καθώς και κάθε δαπάνη για την διάνοιξη, διαμόρφωση, αποκατάσταση τυχόν ζημιών που θα προκληθούν και των διελεύσεων των καλωδίων.

3.8.2. ΕΠΙΜΕΤΡΗΣΗ ΚΑΙ ΠΛΗΡΩΜΗ

Η πιο πάνω επιμέτρηση θα γίνεται για κάθε είδος και διατομή αγωγού. Τα τμήματα των αγωγών που προεξέχουν για να συνδεθούν στους πίνακες διανομής ή στις ηλεκτρικές συσκευές δεν θα επιμετρούνται ιδιαίτερα, θεωρούμενα ότι περιλαμβάνονται σαν συμβατική προσαύξηση στις μονάδες προμήθειας και τοποθέτησης των διαφόρων τύπων ηλεκτρικών αγωγών.

Επίσης δεν θα επιμετρούνται ιδιαίτερα τα ακροτέδिला που τοποθετούνται στα άκρα των πολύκλωνων αγωγών για την σύνδεση τους στους ακροδέκτες των ηλεκτρικών συσκευών. Τα ηλεκτρικά καλώδια θα επιμετρούνται κατ' είδος και διατομή σε μέτρα πραγματικού αξονικού μήκους. Τα κουτιά διακλάδωσης των καλωδίων επιμετρούνται ιδιαίτερα σε τεμάχια.

3.9. ΤΠ –9 ΠΛΑΣΤΙΚΕΣ ΣΩΛΗΝΩΣΕΙΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ

Οι πλαστικές σωληνώσεις χρησιμοποιούνται στην διαμόρφωση Ηλεκτρικών Εγκαταστάσεων για την ασφαλή διέλευση καλωδίων ή αγωγών

Σύμφωνα με την υπ' αριθμ. ΔΙΠΑΔ/ΟΙΚ/273 απόφαση αναπληρωτή Υπουργού ΥΠΟΜΕΔΙ (ΦΕΚ 2221/Β/30/7/2012) περί έγκρισης 440 Ελληνικών Τεχνικών Προδιαγραφών με υποχρεωτική εφαρμογή σε όλα τα δημόσια έργα, για την εγκατάσταση αγωγών χαμηλής τάσης θα έχει πλήρη εφαρμογή η ΕΤΕΠ **ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-20-01-02 Πλαστικές σωληνώσεις ηλεκτρικών εγκαταστάσεων** όπως αυτή περιγράφεται αναλυτικά στο παραπάνω ΦΕΚ και ισχύει.

3.9.1. ΕΠΙΜΕΤΡΗΣΗ ΚΑΙ ΠΛΗΡΩΜΗ

Οι κάθε φύσης ηλεκτρικές σωληνώσεις (πλαστικές ή χαλύβδινες) εντοιχισμένες ή ορατές θα επιμετρούνται μετά την πλήρη διαμόρφωση και τοποθέτηση τους σε μέτρα πραγματικού αξονικού μήκους. Θεωρούνται ότι περιλαμβάνονται στις τιμές μονάδας κατασκευής σωληνώσεων και δεν θα επιμετρούνται ιδιαίτερα:

Η διάνοιξη αυλακών για τον εντοιχισμό των σωληνώσεων και η επαναφορά των τοίχων στην αρχική τους κατάσταση.

Τα εξαρτήματα σχηματισμού σωληνώσεων με χαλυβδοσωλήνες (καμπύλες, γωνίες) εκτός των κουτιών διακλάδωσης, οργάνων διακοπής κλπ. που επιμετρούνται ιδιαίτερα.

Τα σιδηρά στηρίγματα στερέωσης των ορατών σωληνώσεων στους τοίχους ή σε άλλες σιδηρές ή ξύλινες κατασκευές.

3.10. ΤΠ – 10 ΚΥΤΙΑ ΔΙΑΚΛΑΔΩΣΗΣ

Τα κουτιά διακλαδώσεων θα είναι κυκλικά ή τετραγωνικά ή ορθογωνικά και κατάλληλα για τον τύπο του σωλήνα ή του καλωδίου, για τον οποίο χρησιμοποιούνται.

Η σύνδεση κοχλιοτομημένων σωλήνων με τα κουτιά θα εκτελεσθεί με κοχλίωση του σωλήνα στο κουτί. Το άνοιγμα των οπών των πλαστικών κουτιών θα γίνεται με φορητή πρέσσα και όχι με τέμνον εργαλείο.

Κυκλικά κουτιά θα χρησιμοποιηθούν για τέσσερις (4) διευθύνσεις το πολύ.

Σε καμιά περίπτωση δεν θα χρησιμοποιηθούν κουτιά διαμέτρου μικρότερης των 70 mm. Τα κουτιά τροφοδότησης των φωτιστικών θα έχουν επίπεδη επιφάνεια και θα τοποθετηθούν πίσω από τα φωτιστικά, ώστε να είναι κατά το δυνατό αθέατα, θα βαφούν δε σύμφωνα με τις οδηγίες του Επιβλέποντα.

Τα πλαστικά κουτιά θα είναι από άκαυστο υλικό.

3.11. ΤΠ – 11 ΔΙΑΚΟΠΤΕΣ - ΡΕΥΜΑΤΟΔΟΤΕΣ

Οι διακόπτες που θα χρησιμοποιηθούν θα είναι γενικά με πλήκτρο, και θα είναι ικανότητας διακοπής τουλάχιστον 10 A και βαθμού στεγανότητας όπως καθορίζεται στους κανονισμούς. Δηλαδή στους χώρους που ανήκουν κατά τους κανονισμούς στην κατηγορία των ξηρών, οι διακόπτες θα είναι χωνευτοί, λευκοί, τετράγωνοι, και στους χώρους της κατηγορίας των πρόσκαιρα ή μόνιμα υγρών, οι διακόπτες θα είναι στεγανοί (με πλήκτρο επίσης).

Οι ρευματοδότες που θα χρησιμοποιηθούν θα είναι γενικά έντασης λειτουργίας 16 A και βαθμού στεγανότητας όπως καθορίζεται από τους κανονισμούς. Στους χώρους γραφείων, κοιτώνων φοιτητών κ.λπ. οι ρευματοδότες θα είναι χωνευτοί, τετράγωνοι, λευκοί, τύπου ΣΟΥΚΟ.

Στους χώρους που πρέπει η εγκατάσταση να είναι στεγανή, οι ρευματοδότες θα είναι στεγανοί, τετράγωνοι, λευκοί, ΣΟΥΚΟ (για ορατή εγκατάσταση ή για χωνευτή εγκατάσταση).

Τα πιεστικά κουμπιά (μπουτόν) που θα χρησιμοποιηθούν θα είναι έντασης λειτουργίας 6 A. Τα μπουτόν θα είναι χωνευτά, λευκά, τετράγωνα.

Γενικά οι τύποι των διακοπών, ρευματοδοτών, κ.λπ. που θα εγκατασταθούν, θα εκλεγούν από την επίβλεψη, στην οποία ο ανάδοχος θα υποβάλλει σειρές δειγμάτων, τριών τουλάχιστον κατασκευαστών.

Οι ρευματοδότες και διακόπτες γειτονικών δωματίων θα αποφεύγεται να εγκατασταθούν σε διαμπερείς αποστάσεις μικρότερες των 30 cm, για λόγους ακουστικής μόνωσης.

3.12. ΤΠ – 12 ΠΙΝΑΚΕΣ 400/230 V

3.12.1. ΓΕΝΙΚΕΣ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ ΚΑΙ ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗΣ ΠΙΝΑΚΩΝ

Όλοι οι πίνακες που θα τοποθετηθούν θα είναι μεταλλικοί. Ο Γενικός Πίνακας Χαμηλής Τάσης θα είναι μεταλλικός επιδαπέδιος κλάσης προστασίας IP55, ενώ οι υποπίνακες θα είναι μεταλλικοί επίτοιχοι κλάσης προστασίας IP43. Όλοι οι πίνακες θα διαθέτουν κλειδαριά, και θα είναι εφοδιασμένοι με όλα τα παρελκόμενα τα οποία θα διευκολύνουν την είσοδο και την έξοδο των ηλεκτρικών γραμμών από τους πίνακες.

3.12.2. ΜΕΤΑΛΛΙΚΑ ΜΕΡΗ

Όλα τα μεταλλικά μέρη των πινάκων θα βαφούν με δύο στρώσεις ηλεκτροστατικής βαφής με απόχρωση που θα εγκριθεί από την επίβλεψη.

Όλα τα υλικά και μικροϋλικά στήριξης (χαλύβδινα ελάσματα, σιδηροτροχιές, κοχλίες κ.λπ.) θα πρέπει να είναι ανοξείδωτα ή να έχουν υποστεί ειδική αντιδιαβρωτική προστασία (π.χ. γαλβανισμένα με θερμό λουτρό).

Ειδικά για τις εξωτερικές βίδες στερέωσης μεταλλικών πλακών θα πρέπει να είναι επινικελωμένες.

3.12.3. ΓΕΝΙΚΕΣ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ

α. Η κατασκευή των πινάκων πρέπει να είναι τέτοια, ώστε τα διάφορα όργανα και συσκευές να είναι εύκολα προσιτά μετά την αφαίρεση των καλυμμάτων και τοποθετημένα σε κανονικές αποστάσεις μεταξύ τους, ώστε να εξασφαλίζεται η άνετη αφαίρεση, επισκευή και επανατοποθέτηση τους χωρίς να μεταβάλλεται η κατάσταση των γειτονικών οργάνων.

β. Η εσωτερική διανομή θα γίνεται με μπάρες από ηλεκτρολυτικό χαλκό κατάλληλης ορθογωνικής διατομής και επιτρεπόμενης έντασης συνεχούς λειτουργίας τουλάχιστον ίσης με την ονομαστική ένταση του γενικού διακόπτη.

Οι μπάρες των τριών φάσεων θα είναι στο πάνω μέρος των πινάκων ενώ του ουδέτερου και της 'γης' στο κάτω μέρος των πινάκων και θα έχουν διατομή την μισή εκείνης των φάσεων.

Σε στάθμη βραχυκυκλώματος τουλάχιστον ίση με την αναγραφόμενη σε κάθε πίνακα η ανύψωση θερμοκρασίας των ζυγών και η μηχανική τους αντοχή συνδυαζόμενη και με εκείνη των μονωτήρων στήριξης θα πρέπει να βρίσκεται στα όρια που προβλέπουν οι κανονισμοί VDE.

γ. Η συναρμολόγηση, η εσωτερική συνδεσμολογία και η δοκιμή των πινάκων θα πρέπει απαραίτητα να ολοκληρωθεί στο εργοστάσιο κατασκευής τους. Στον τόπο του έργου

απαγορεύεται να γίνει οποιαδήποτε εργασία σχετικά με τις παραπάνω. Οι συνδέσεις των διαφόρων καλωδίων ή αγωγών με τα όργανα του πίνακα θα γίνει με τη βοήθεια των κατάλληλων για κάθε περίπτωση ακροδεκτών.

Η σύνδεση των αναχωρήσεων στις μπάρες θα γίνει με ειδικούς σφιγκτήρες ή ειδικά εξαρτήματα.

Σε όλους τους ηλεκτρικούς πίνακες οι συνδέσεις μεταξύ των μπάρων διανομής προς τους διακόπτες αναχώρησης και από εκεί προς τα άκρα του πίνακα και για εντάσεις από 100 A μέχρι και 630 A θα γίνουν με εύκαμπτες μονωμένες χάλκινες μπάρες ονομαστικής έντασης τουλάχιστον εκείνης του διακόπτη και τάσης λειτουργίας τουλάχιστον 500V.

Οι εύκαμπτες μονωμένες μπάρες περιέχουν τον αγωγό ο οποίος αποτελείται από πολλές χάλκινες λωρίδες λεπτού πάχους ώστε να αποτελέσουν εύκαμπτο σώμα και περιβάλλονται από θερμοπλαστική μόνωση.

δ. Η σύνδεση των εισερχόμενων και απερχόμενων γραμμών θα γίνει σε κατάλληλες αριθμημένες κλέμμες.

Εξαίρεση και μόνον μπορεί να υπάρξει όταν η ονομαστική ένταση των αναχωρήσεων είναι πάνω από 100 A και υπό τις εξής προϋποθέσεις:

- (1) Το όργανο διακοπής στο οποίο συνδέεται η αναχώρηση ή η άφιξη να είναι προς το κάτω μέρος του πίνακα και εύκολα προσιτό και
- (2) Τα όργανα διακοπής να έχουν κατάλληλους ακροδέκτες ώστε τα καλώδια ή μπάρες που θα συνδεθούν σε αυτούς να μην χρειάζονται ακροδέκτες.

ε. Η εγκατάσταση των κλεμμών θα πρέπει να είναι τέτοια ώστε να εξασφαλίζεται και γι' αυτές ο ίδιος βαθμός προστασίας που προδιαγράφεται για τα υπόλοιπα μέρη του πίνακα. Για τις τρεις φάσεις θα πρέπει πάντα να ισχύει ένα ορισμένο σύστημα σήμανσης, ώστε η κάθε φάση να έχει πάντα την ίδια θέση και το ίδιο χρώμα.

Στην μπροστινή πλευρά του πίνακα θα υπάρχουν καλαίσθητες μόνιμες πινακίδες με την αναγραφή των τμημάτων και των κυκλωμάτων κάθε πίνακα.

Οι κλέμμες θα είναι τύπου σιδηροτροχιάς και στο εσωτερικό τους θα φέρουν γλωσσίδα του αγωγού από τη βίδα σύσφιγξης.

Όλα τα υλικά στήριξης των οργάνων των πινάκων θα είναι επινικελωμένα ή επιφωσφατωμένα ή από ανοξείδωτο χάλυβα.

στ. Η κατασκευή και διαμόρφωση των πινάκων θα είναι σύμφωνη προς τους εξής Κανονισμούς και Προδιαγραφές:

Ελληνικούς Κανονισμούς

VDE 0100, 0110 0660

IEE. Κανονισμοί για τον ηλεκτρικό εξοπλισμό κτιρίων (14η έκδοση)

IEC 439. Προκατασκευασμένοι πίνακες Χ.Τ.

ζ. Όλοι οι πίνακες Χ.Τ. θα είναι επισκέψιμοι και επιθεωρήσιμοι από μπροστά.

Όλοι οι διακόπτες με χειριστήρια θα είναι αιωρούμενου τύπου δηλ. χωριστά το σώμα του διακόπτη με το μοχλό χειρισμού και χωριστά η χειρολαβή, ώστε όταν ανοίγουμε την πόρτα του πίνακα ή αφαιρούμε το κάλυμμα ενός κιβωτίου του πίνακα να μην χρειάζεται καμμία επέμβαση στον διακόπτη.

Σε αυτή την περίπτωση η χειρολαβή του διακόπτη παραμένει πάνω στην πόρτα ή στο κάλυμμα του κιβωτίου του πίνακα.

Οι μικροαυτόματοι θα είναι επισκέψιμοι μέσω ειδικών θυρίδων που θα εξασφαλίζουν τον ίδιο βαθμό προστασίας με τον υπόλοιπο πίνακα.

η. Οι πόρτες των πινάκων θα είναι μεταλλικές της αυτής κατασκευής με το υπόλοιπο σώμα του πίνακα και θα φέρουν:

Κλείστρο ειδικό για πίνακες (μεταλλικό) το οποίο θα είναι όμοιο για όλους τους πίνακες του έργου (PAS PARTU).

Ειδικούς μεντεσέδες (μεταλλικούς) για πίνακες.

Κατάλληλη θήκη από διαφανές πλαστικό στην εσωτερική πλευρά της πόρτας για την τοποθέτηση των σχεδίων του πίνακα.

Ακροδέκτη γείωσης.

θ. Κάθε πίνακας θα έχει εφεδρικό χώρο τουλάχιστον 25% των απαιτήσεων της μελέτης για μελλοντική επέκταση.

ι. Η είσοδος στον πίνακα κάθε καλωδίου θα γίνεται με μεταλλικούς στυπιοθήπτες κατάλληλης διαμέτρου ώστε να επιτυγχάνεται η απαιτούμενη στεγανότητά του.

ια. Κάθε πίνακας θα συνοδεύεται και από τα παρακάτω βοηθητικά εξαρτήματα, ανταλλακτικά, σχέδια κ.λπ.

(1) Μια πλήρη σειρά διαγραμμάτων, λειτουργικών και κατασκευαστικών σχεδίων του πίνακα.

(2) Κατάλογο ανταλλακτικών και καταλόγους των κατασκευαστών διαφόρων συσκευών του πίνακα.

(3) Οδηγίες λειτουργίας, ρύθμισης και συντήρησης.

3.12.4. ΥΛΙΚΑ ΗΛΕΚΤΡΙΚΩΝ ΠΙΝΑΚΩΝ

Ασφάλειες

Οι ασφάλειες και οι βάσεις αυτών θα είναι για εντάσεις έως και 63 A από πορσελάνη, συντηκτικές, κοχλιωτής βάσης και πώματος, κατά DIN 49360 και 49515

Οι ασφάλειες αυτές θα είναι ταχείας τήξεως εκτός εάν άλλως ρητώς αναφέρεται.

Οι ασφάλειες άνω των 80 A όπου υπάρχουν θα είναι μαχαιρωτές με αφαιρούμενη λαβή, με τριπολική υποδοχή ή 3 μονοπολικές, βραδείας τήξεως κατά VDE 0660 και DIN 43620.

Μικροαυτόματοι

Θα πρέπει να εκπληρώνουν τις απαιτήσεις των Κανονισμών VDE 0641 και CEE 19.

Οι μικροαυτόματοι είναι εφοδιασμένοι με θερμικά και μαγνητικά στοιχεία, ώστε αυτόματα να διακόπτουν μέσες υπερφορτίσεις σχετικά μεγάλης διάρκειας και βραχυκυκλώματα.

Η χαρακτηριστική καμπύλη αυτόματης απόξευξης θα είναι τύπου L εκτός αν αναφέρεται διαφορετικά.

Προδιαγραφές που καλύπτουν τη χαρακτηριστική τους	Ονομαστικό ρεύμα IN	Ελάχιστο ρεύμα δοκιμής	Μέγιστο ρεύμα δοκιμής	Ρεύμα στο οποίο επενεργούν τα μαγνητικά
Τύπος L ή H	μέχρι 10 A	1.5 IN	1.9 IN	3 X IN (H)
VDE 0641 CEE PUBL. 19	πάνω από 10 A	1.4 IN	1.75 IN	5 X IN (I)
CEE PUBL. 19 G.	6 έως 32 A	1.05 IN	1.35 IN	10 X IN

Επεξηγήσεις

α. Ελάχιστο ρεύμα δοκιμής

Στο ρεύμα αυτό και για χρονικό διάστημα 1 ώρας, ο μικροαυτόματος δεν ανοίγει.

β. Μέγιστο ρεύμα δοκιμής

Στο ρεύμα αυτό και σε χρονικό διάστημα 1 ώρας, ο μικροαυτόματος οπωσδήποτε πρέπει να ανοίξει.

Οι μικροαυτόματοι που θα χρησιμοποιηθούν θα πρέπει να έχουν ισχύ διακοπής μεγαλύτερη ή ίση από τη στάθμη του βραχυκυκλώματος στον πίνακα που χρησιμοποιούνται και θα είναι τύπου 'Περιορισμού έντασης' (CURRENT LIMITING) και όχι 'μηδενικού σημείου' ZERO POINT SWITCH.

Σε περίπτωση που χρησιμοποιηθούν μικροαυτόματοι μικρότερης ισχύος; διακοπής από τη στάθμη βραχυκυκλώματος του πίνακα στον οποίο ανήκουν, τότε πριν από αυτούς θα προταχθεί συντηκτική ασφάλεια της οποίας η μέγιστη ονομαστική της τιμή δίνεται ενδεικτικά από τον παρακάτω πίνακα (Θα πρέπει όμως να εξετασθεί ποιες ονομαστικές τιμές φυσιγγίων συνιστά ο κατασκευαστής των μικροαυτομάτων).

γ. Πίνακας μέγιστων ονομαστικών τιμών συντηκτικών ασφαλειών που προτάσσονται των μικροαυτομάτων.

Στάθμη βραχυκυκλώματος	Ισχύς διακοπής του μικροαυτόματου, σύμφωνα με VDE 0641				
A	1.5 KA	3 KA	5 KA	7 KA	10 KA
≤ 1.500	ΔΕΝ ΧΡΕΙΑΖΕΤΑΙ				
≤ 3.000	35 A				
≤ 5.000		50 A			
≤ 7.000			63 A		
≤ 10.000				80 A	
> 10.000					100 A

δ. Επιλογική λειτουργία μεταξύ μικροαυτόματων και ασφαλειών.

Στην περίπτωση που θα προταχθούν ασφάλειες πριν από τους μικροαυτόματους θα πρέπει μεταξύ των δύο αυτών στοιχείων να υπάρχει επιλογική λειτουργία με τις παρακάτω απαιτήσεις.

(1) Σε περίπτωση σφάλματος π.χ. βραχυκύκλωμα θα πρέπει να αποσυνδεθεί το μικρότερο μέρος του συστήματος.

(2) Εάν αποτύχει να ξεκαθαρίσει το βραχυκύκλωμα ο μικροαυτόματος τότε αυτό το αναλαμβάνει το προηγούμενο στοιχείο προστασίας, η συντηκτική ασφάλεια, και μάλιστα με τον ελαχιστότατο κίνδυνο για πρόκληση βλάβης στο σύστημα.

Αμπερόμετρα – Βολτόμετρα

Τύπος: στρεφόμενου σιδήρου για εναλλασσόμενο ρεύμα 15 - 60 HZ με ορθογωνική πλάκα διαστάσεων 96 x 96.

Κλάση: 1,5

Έδραση: μέσω ημιαξόνων

Ιδιοκατανάλωση: αμπερόμετρα 0.1 έως 1 VA βολτόμετρα 1 έως 5 VA

Υπερφόρτιση: συνεχώς 20% του ονομαστικού ρεύματος ή τάσης αμπερόμετρα 50πλή επί 15, 4πλή επί 2 - 3 min, 2πλή επί 10 min
βολτόμετρα: 2πλή επί 1 min.

Περιοχή μέτρησης: ανάλογα με τη χρήση

Τα βολτόμετρα θα συνοδεύονται από μεταγωγικό διακόπτη επταθέσεων.

Τα αμπερόμετρα θα είναι κατάλληλα για απευθείας σύνδεση ή μέσω μετασχηματιστή /5 A για περιοχή μετρήσεων πάνω από 60 A.

3.12.5. ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΔΙΑΚΟΠΗΣ Χ.Τ.

Ηλεκτρονόμοι ισχύος (CONTACTORS)

Οι ηλεκτρονόμοι ισχύος θα έχουν πηνίο σε ο είναι 0,75 έως 1,1 της ονομαστικής τάσης λειτουργίας του πηνίου, ενώ η τάση αποδιέγερσης 0,4 έως 0,6 αντίστοιχα.

Η αρίθμηση των ακροδεκτών θα είναι κατασκευασμένοι σύμφωνα με τους Κανονισμούς VDE 0660/IEC 158.

Η μηχανική τους διάρκεια ζωής να είναι τουλάχιστον δέκα εκατομμύρια χειρισμοί.

Μέγιστη θερμοκρασία περιβά νομαστική τάση 230 V, 50 HZ.

Εκείνοι που τροφοδοτούν κινητήρες βραχυκυκλωμένου δρομέα θα πρέπει να εκλεγούν έτσι, ώστε το ονομαστικό τους ρεύμα σε φόρτιση AC3 και για διάρκεια ζωής ένα εκατομμύριο χειρισμούς είναι τουλάχιστον ίσο προς το ονομαστικό ρεύμα που διαρρέει τον κλάδο όπου τοποθετούνται.

Αντίστοιχα για εκείνους που τροφοδοτούν περίπου ωμικά φορτία ($\cos\phi \geq 0,95$) η ονομαστική τους ένταση όμως θα αναφερθεί σε κατηγορία φόρτισης (AC1, AC2, AC2', AC3, AC4 σύμφωνα με VDE 0660 και IEC 158).

Τα παραπάνω αναφερόμενα είναι απλώς ενδεικτικά για τη σωστή εκλογή των ηλεκτρονόμων ισχύος. Σε ποια κατηγορία λειτουργίας (φόρτισης) θα καταταγεί το φορτίο θα καθοριστεί από τις πληροφορίες του κατασκευαστή του μηχανήματος και της επίβλεψης, οπότε τότε θα εκλεγεί το σωστό μέγεθος του ηλεκτρονόμου ισχύος για ένα εκατομμύριο χειρισμούς.

Όλοι οι ηλεκτρονόμοι ισχύος θα είναι εφοδιασμένοι με 2NO και 2NC τουλάχιστον βοηθητικές επαφές.

Η τάση έλξης του ηλεκτρονόμου ισχύος θα λοντος όπου θα τοποθετηθούν: 40 OC.

Στάθμη θορύβου 30 dB.

Απλοί διακόπτες φορτίου

Όλοι οι διακόπτες ως 100 A θα είναι τύπου KIPSHALTER, τάσης 500 V, έντασης συνεχούς ροής, ισχύος ζεύξης και απόζευξης κατ' ελάχιστο ίσης προς την αντιστοιχούσα στην ονομαστική ένταση συνεχούς ροής υπό τάση 230 V/ 400 V, αριθμού χειρισμών ελάχιστο κατά VDE.

Οι διακόπτες άνω των 100 A θα είναι μαχαιρωτοί, κατά VDE 0660, τάσης 500 V, με μοχλό χειρισμού. Εφόσον μετά τον μαχαιρωτό διακόπτη δεν υπάρχει αυτόματος διακόπτης, ο μαχαιρωτός θα είναι εφοδιασμένος με θάλαμο σβέσης τόξου, και η ικανότητα ζεύξης και απόζευξης αυτού υπό $\sin\phi = 0.7$ θα ισούται προς ένταση συνεχούς ροής υπό τάση 230/400 V.

Η κατασκευή τους και τα τεχνικά τους χαρακτηριστικά είναι όμοια προς εκείνα των αυτόματων διακοπών ισχύος, εκτός από τις παρακάτω διαφορές:

Ο διακόπτης έχει δύο διακεκριμένες θέσεις λειτουργίας 'ΚΛΕΙΣΤΟΣ' - 'ΑΝΟΙΚΤΟΣ'.

Δεν περιλαμβάνει θερμικά και μαγνητικά στοιχεία.

Δεν περιλαμβάνει πηνίο εργασίας ή πηνία έλλειψης τάσης.

Παρατήρηση

Οι παραπάνω διακόπτες θα έχουν ικανότητα ζεύξης τουλάχιστον το ρεύμα βραχυκύκλωσης στο τμήμα του δικτύου όπου τοποθετούνται.

Ραγοδιακόπτες (Χωνευτοί διακόπτες πινάκων)

α. Οι διακόπτες αυτοί θα είναι κατάλληλοι για τοποθέτηση εντός πινάκων και μπορούν να χρησιμοποιηθούν ως γενικοί και μερικοί διακόπτες μέχρι έντασης 60 A.

β. Έχουν το ίδιο σχήμα και διαστάσεις όπως οι μικροαυτόματοι, η δε τοποθέτησή τους επιτυγχάνεται δι ενός μανδάλου επί ραγών στήριξης ή με την βοήθεια δύο κοχλιών επί πλακός.

γ. Προς διάκριση των υπάρχει στη μετωπική πλευρά το σύμβολο του αποζεύκτου.

δ. Το κέλυφός τους είναι από συνθετική ύλη.

Διακόπτες διαρροής

Θα είναι κατασκευασμένοι σύμφωνα με VDE 0660 και θα χρησιμοποιούνται για προστασία από ρεύμα διαρροής σύμφωνα με VDE 0100. Το ονομαστικό ρεύμα διαρροής θα είναι 30 μ A. Ονομαστικό ρεύμα λειτουργίας 40A, 60A, 100A.

Διακόπτες ομαλής εκκίνησης κινητήρων (Motor Soft Starters)

Θα είναι κατάλληλοι για τοποθέτηση σε ράγα και θα φέρουν ενσωματωμένο θερμικό στοιχείο υπερφόρτισης.

Θα είναι κατάλληλα για την εκκίνηση φυγοκεντρικών αντλιών αποχέτευσης και τα ονομαστικά του χαρακτηριστικά (Ισχύς, Ρεύμα εκκίνησης) θα είναι προσαρμοσμένα στις απαιτήσεις των ηλεκτροκινητήρων των αντλιών αποχέτευσης.

Η ρύθμιση των θερμικών στοιχείων υπερφόρτισης θα είναι λεπτομερής ώστε να καλύπτει πλήρως τα διάφορα μεγέθη ηλεκτροκινητήρων.

Ο έλεγχος της εκκίνησης θα γίνεται μέσω ελέγχου της ροπής με ρύθμιση του μέγιστου ρεύματος εκκίνησης.

Η μηχανική διάρκεια ζωής θα είναι κατ' ελάχιστον 100.000 χειρισμοί και η ηλεκτρική διάρκεια ζωής (AC3) 50.000 χειρισμοί.

Η κατασκευή τους θα είναι κατά DIN 0660 IEC 947-2, IEC 947-4.

3.12.6. ΠΕΡΙΛΑΜΒΑΝΟΜΕΝΕΣ ΔΑΠΑΝΕΣ

Οι τιμές μονάδας των ηλεκτρικών πινάκων, περιλαμβάνουν την συναρμολόγηση, μεταφορά, στερέωση τους και σύνδεση τους επί των διαφορών στοιχείων της εγκατάστασης και γενικά κάθε εργασία για την πλήρη λειτουργία της εγκατάστασης.

Η τιμή μονάδας των κατασκευών από μορφοσίδηρο, χαλκό, λαμαρίνα ΟΚΡ, περιλαμβάνει τη προμήθεια, προσκόμιση επί τόπου του μορφοσιδήρου, χαλκού και λαμαρίνας, όλων των απαραίτητων μικρούλικων συγκόλλησης, σύνδεσης και στερέωσης, καθώς και κάθε εργασία μόνωσης, κόλλησης, σύνδεσης, στερέωσης και τοποθέτησης.

3.12.7. ΕΠΙΜΕΤΡΗΣΗ ΚΑΙ ΠΛΗΡΩΜΗ

Τα όργανα διακοπής, ασφάλισης, ένδειξης, μέτρησης κλπ. όλων των πινάκων επιμετρούνται όπως αναφέρεται στην προηγούμενη παράγραφο.

Οι τυποποιημένοι ηλεκτρικοί πίνακες τύπου STAB επιμετρούνται κατά τεμάχια, ανάλογα με τις διαστάσεις τους όπως αναφέρεται στο τιμολόγιο.

Τα σιδηρά ικρίωματα των υπολοίπων πινάκων επιμετρούνται κατά χιλιόγραμμα και θα ζυγίζονται με τα στηρίγματα αγκύρωσης και τους κοχλίες συναρμογής τους. Οι πίνακες τύπου πεδίου επιμετρούνται κατά χιλιόγραμμα όπως παραπάνω ή κατά τεμάχια, όπως κατά περίπτωση αναφέρεται στο τιμολόγιο.

Οι συλλεκτήριοι ράβδοι των πινάκων δεν περιλαμβάνονται στην τιμή τους (εκτός των τυποποιημένων πινάκων τύπου STAB).

Η από χαλκό μόνωση συλλεκτηρίων ράβδων, ταινιών γείωσης μεταλλικών μερών και συνδέσμων, θα επιμετράται σε χιλιόγραμμα βάρους κατεργασμένου και τοποθετημένου χαλκού.

Οι σχάρες καλωδίων θα επιμετρούνται σε χιλιόγραμμα βάρους.

Τα κανάλια διανομής θα επιμετρούνται κατά μέτρο συμπεριλαμβανομένων και των ειδικών τεμαχίων.

Όλες οι υπόλοιπες τυχόν μεταλλικές κατασκευές επιμετρούνται σε χιλιόγραμμα βάρους.

3.13. ΤΠ – 13 ΦΩΤΙΣΤΙΚΑ

3.13.1. ΗΛΕΚΤΡΙΚΑ ΟΡΓΑΝΑ - ΛΑΜΠΤΗΡΕΣ

Στραγγαλιστικά πηνία

Το στραγγαλιστικό πηνίο θα είναι κατάλληλο για την ονομαστική ισχύ του λαμπτήρα.

Ο συνδυασμός στραγγαλιστικού πηνίου και πυκνωτή θα εξασφαλίζει στο σύστημα συνφ = 0.9 τουλάχιστον.

Το στραγγαλιστικό πηνίο θα έχει μακρά διάρκεια ζωής. Έτσι η θερμοκρασία του τυλίγματος θα διατηρείται σε χαμηλά επίπεδα με την εξασφάλιση μεγάλης επιφάνειας απαγωγής της θερμότητας και όχι με ελάττωση του ρεύματος από το τύλιγμα.

Κατά τα λοιπά πληρούνται οι προδιαγραφές CIE έκδοση 82 ή VDE 0712.

Λυχνιολαβές

Ο λαμπτήρας θα συγκρατείται ακίνητος με λυχνιολαβές βαριάς κατασκευής, περιστροφικού τύπου ασφαλείας με ειδική διάταξη ελατηρίου και κινητή κεντρική κεφαλή που θα εξέρχεται στη θέση λειτουργίας του λαμπτήρα.

Οι επαφές των λυχνιολαβών θα είναι επαργυρωμένες για να αποφεύγεται η αλλοίωση από ηλεκτρικό τόξο κατά την έναυση των λαμπτήρων. Ο κάλυκας του λαμπτήρα θα είναι G13.

Λαμπτήρες

Οι λαμπτήρες φθορισμού που θα χρησιμοποιηθούν θα είναι όλοι ενεργειακής κλάσης A ονομαστικής ισχύος όπως αυτή περιγράφεται σε κάθε φωτιστικό σώμα, και θα είναι επιμήκεις ή τύπου compact ανάλογα με τον τύπο του φωτιστικού σώματος.

Πυκνωτές

Οι πυκνωτές θα είναι κατασκευασμένοι σύμφωνα με τους κανονισμούς VDE 0560 για θερμοκρασία περιβάλλοντος από -25°C έως 85°C και θα περιλαμβάνουν αντίσταση εκφόρτισης που θα συνδέεται παράλληλα.

Εκκινητές (Starters)

Ο εκκινητής θα είναι ικανός για αρκετές χιλιάδες εναύσεων, θα φέρει ενσωματωμένο αντιπαρασιτικό πυκνωτή και θα είναι κατάλληλος για την έναυση των αντίστοιχων λαμπτήρων.

Οι εσωτερικές συρματώσεις θα έχουν μόνωση ανθεκτική σε υψηλές θερμοκρασίες (150°C).

Όλα τα ηλεκτρικά όργανα και είναι δυνατόν οι λαμπτήρες να είναι του ίδιου οίκου, ώστε να εξασφαλισθεί η σωστή λειτουργία και μεγάλη διάρκεια ζωής.

Συνδεσμολογία λαμπτήρων

Τα φωτιστικά σώματα φθορισμού θα συνδεθούν ως εξής:

- α. Όπου θα τοποθετηθούν σε σειρά φωτιστικά σώματα με λαμπτήρες 2 x 18 W ή 2 x 26W θα συνδεθούν σε διάταξη IND-CAP (INDUCTIVE-CAPACITIVE), ώστε να επιτυγχάνεται αντιστροβοσκοπική διάταξη υψηλού συνημίτονου. Η ένδειξη IND έχει ηλεκτρικό κύκλωμα επαγωγικό, ενώ η ένδειξη CAP έχει χωρητικό.
- β. Τα ίδια αποτελέσματα επιτυγχάνονται με τη διάταξη DUO σε περίπτωση που τα φωτιστικά σώματα διαθέτουν λαμπτήρες 2 x 18 W, 2 x 26 W, 2 x 58 W.

Φωτιστικό σώμα φθορισμού οροφής στεγανό με διαφανές πρισματικό κάλυμμα

Σε όλους τους χώρους Η/Μ Εγκαταστάσεων (στο χώρο ΔΕΗ, στο λεβητοστάσιο, στο αντλιοστάσιο, στο ψυχοστάσιο), καθώς και σε όλους τους βοηθητικούς χώρους του υπογείου θα εγκατασταθούν φωτιστικά σώματα φθορισμού, οροφής, στεγανά (τουλάχιστον IP65) με αυτόσβηστο πολυκαρβονικό κάλυμμα και με λαμπτήρες 2x58W, ενεργειακής κλάσης Α.

Θα αποτελείται από τα ακόλουθα τμήματα:

- α. Μεταλλική βάση

Η βάση θα κατασκευασθεί από χαλυβδόφυλλο DKP, αρίστης ποιότητας, πάχους 0,6 mm. Η βάση αφού υποβληθεί σε χημική επεξεργασία απολύμανσης και αποξειδωσης, θα καλυφθεί με αντισκωριακό και θα βαφεί με ειδικό χρώμα μετάλλου απόχρωσης λευκού με ηλεκτροστατική βαφή και τελικά θα ψηθεί σε κλίβανο σε θερμοκρασία 140°C έως 180°C.

- β. Πλαστικό κάλυμμα

Το πλαστικό κάλυμμα θα είναι διαφανές πρισματικό με ομοιόμορφο πάχος και άριστη ποιότητα, ώστε να μην αλλοιώνεται ή κιτρινίζει με την πάροδο του χρόνου. Το κάλυμμα θα είναι ενισχυμένο στις ακμές και θα έχει υποστεί ειδική αντιστατική επεξεργασία, ώστε να μην έλκει τη σκόνη.

Θα προσαρμόζεται στη μεταλλική βάση με παρεμβολή αφρώδους πλαστικού, ώστε μετά την τοποθέτηση του πλαστικού καλύμματος να αποκλείεται η είσοδος σκόνης (προστασία P40 κατά DIN 40050).

Η σύσφιγξη του πλαστικού καλύμματος πάνω στη βάση θα γίνεται χωρίς τη χρησιμοποίηση ή αποκοχλίωση κοχλιών, αλλά με τη βοήθεια ειδικών ελατηρίων ή μοχλών συγκράτησης που ενσωματώνονται στη βάση του φωτιστικού σώματος.

γ. Ηλεκτρικά όργανα, λαμπτήρες κ.λπ. (βλ. σχετικές προδιαγραφές).

Ως προς τις λοιπές ιδιότητες και τρόπου συναρμογής ισχύουν αντίστοιχα με του πλαστικού καλύμματος.

Θα προέρχεται από κατασκευαστή πιστοποιημένο κατά ISO 9001:2000 και θα φέρει ένδειξη CE.

3.13.2. ΕΠΙΜΕΤΡΗΣΗ ΚΑΙ ΠΛΗΡΩΜΗ

Τα φωτιστικά σώματα, οι ρευματοδότες, τα κουτιά διακλάδωσης και οργάνων διακοπής, οι διακόπτες φωτισμού, οι αυτόματοι διακόπτες, οι ασφαλειοαποζεύκτες, οι ασφάλειες, οι διακόπτες πάσης φύσεως, οι διατάξεις προστασίας, εκκίνησης και ελέγχου κινητήρων, τα πάσης φύσης όργανα μέτρησης, οι ενδεικτικές λυχνίες και κάθε όργανο που εγκαθίστανται σε πίνακα ή στα κυκλώματα φωτισμού και κίνησης, επιμετρούνται κατά τεμάχια πλήρως τοποθετημένα σε κατάσταση λειτουργίας.

Οι ηλεκτρικές συσκευές επιμετρούνται κατά τεμάχια πλήρως εγκατεστημένα.

Τα εξαρτήματα στερέωσης και σύνδεσης των ηλεκτρικών συσκευών με τα ηλεκτρικά δίκτυα, θεωρούνται ότι περιλαμβάνονται στις τιμές προμήθειας και τοποθετήσεις, κάθε συσκευής και δεν επιμετρούνται ιδιαίτερα.

3.14. ΤΠ – 14 ΦΑΡΟΣΕΙΡΗΝΑ ΣΥΝΑΓΕΡΜΟΥ

Η σειρήνα συναγερμού θα είναι ηλεκτρονική με ηχητική απόδοση 100dB σε 1m.

Η σειρήνα θα παράγει τουλάχιστον δύο διαφορετικούς τύπους ήχων, διακοπτόμενο και συνεχή, για την σήμανση συναγερμού ή εκκένωσης (κατάσβεση) αντίστοιχα.

Η σειρήνα θα είναι κατάλληλη για επίτοιχη τοποθέτηση, θα έχει ισχυρή κατασκευή από θερμοπλαστικό υλικό κόκκινου χρώματος και θα έχει θερμοκρασία λειτουργίας από -10°C έως +60°C.

Θα έχει τάση λειτουργίας 18-30Vdc και θα φέρει προστασία έναντι αντίστροφη πολικότητας σύνδεσης.

Ο φωτεινός επαναλήπτης (φάρος) θα είναι ηλεκτρονικός με αναλάμποντα λαμπτήρα Xenon υψηλής φωτεινής έντασης κόκκινου χρώματος ισχύος 6W.

Ο φάρος θα είναι κατάλληλος για επίτοιχη τοποθέτηση, θα έχει ισχυρή κατασκευή από θερμοπλαστικό υλικό κόκκινου χρώματος και θα έχει θερμοκρασία λειτουργίας από -10°C έως +60°C.

Θα έχει τάση λειτουργίας 18-30Vdc και θα φέρει προστασία έναντι αντίστροφη πολικότητας σύνδεσης.

3.15. ΤΠ – 15 ΘΕΜΕΛΙΑΚΗ ΓΕΙΩΣΗ

Περιφερειακά του κτιρίου θα εγκατασταθεί υπόγεια, και κάτω από την θεμελίωση, μια ταινία χαλύβδινη, θερμά επιψευδαργυρωμένη, κατά DIN 48801, σύμφωνα με τα καθοριζόμενα από τους κανονισμούς της ΔΕΗ (θεμελιακή γείωση).

Η πιο πάνω ταινία θα εγκαθίσταται κατακόρυφα σε επαφή με τον οπλισμό του κτιρίου, χρησιμοποιώντας σφικτήρες χαλύβδινους επιψευδαργυρωμένους κατά DIN 48833 και σε αποστάσεις περίπου 2,0m.

Προβλέπονται επίσης αγωγός διαμέτρου Φ10mm από St/Zn ο οποίος θα χρησιμοποιηθεί ως κατακόρυφος αγωγός γείωσης και ο οποίος θα συνδεθεί με την ταινία με σφικτήρες όπως αυτοί που αναφέρθηκαν παραπάνω.

Ο αγωγός καταλήγει σε υποδοχή επίτοιχη γείωσης 2XM8 Cu, κατασκευασμένη από χαλκό και από εκεί μέσω πολύκλωνου χάλκινου αγωγού 50mm² καταλήγει σε ισοδυναμική γέφυρα με πλαστικό κάλυμμα

Οι εγκαταστάσεις θα εκτελεσθούν βάσει των κανονισμών που ισχύουν, των όρων της ΔΕΗ, των κανόνων της τέχνης και επιστήμης και των οδηγιών της επίβλεψης.

Κάθε υλικό υπόκειται στην έγκριση της υπηρεσίας και του επιβλέποντα μηχανικού, που έχει το δικαίωμα απόρριψης οποιουδήποτε υλικού που η ποιότητα ή τα ειδικά του χαρακτηριστικά κρίνονται όχι ικανοποιητικά ή ανεπαρκή για την εκτέλεση της εγκατάστασης.

Ο ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να υποβάλλει στην Υπηρεσία και στον επιβλέποντα Μηχανικό εικονογραφημένο έντυπο τεχνικών χαρακτηριστικών, διαγράμματα λειτουργίας και απόδοσης, διαστασιολογία και λοιπά στοιχεία των κατασκευών για όλα τα μηχανήματα και συσκευές των διαφόρων εγκαταστάσεων πριν από την παραγγελία ή προσκόμιση οποιουδήποτε μηχανήματος ή συσκευής.

3.16. ΤΠ – 16 ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΗΛΕΚΤΡΟΠΑΡΑΓΩΓΟΥ ΖΕΥΓΟΥΣ

3.16.1. ΣΚΟΠΟΣ - ΧΡΗΣΗ

Το ηλεκτροπαραγωγό ζεύγος (H/Z) θα είναι καινούριο, στιβαρής κατασκευής, συνεχούς ισχύος 100KVA και 110KVA εφεδρικής ισχύος, κατάλληλο να λειτουργήσει ως επικοινωνιακή μονάδα παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας για την άμεση και αυτόματη ρευματοδότηση της εγκατάστασης στην περίπτωση, που σε ανύποπτο χρόνο υπάρξει πλήρης διακοπή ή ακαταλληλότητα του ρεύματος της ΔΕΗ, έστω και σε μια φάση του δικτύου αυτής. Θα μπορεί να αναλαμβάνει τα φορτία της καταναλώσεως αμέσως και αυτόματα και θα αποδίδει την πλήρη ισχύ του για συνεχή λειτουργία.

3.16.2. ΠΟΙΟΤΗΤΑ ΥΛΙΚΩΝ ΚΑΙ ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΣΕΙΣ

Όλα τα υλικά που πρόκειται να χρησιμοποιηθούν για την εκτέλεση του έργου θα πρέπει να είναι καινούργια και τυποποιημένα προϊόντα γνωστών κατασκευαστών που ασχολούνται κανονικά με την παραγωγή τέτοιων υλικών, χωρίς ελαττώματα. Τα υλικά πρέπει να έχουν τα τεχνικά χαρακτηριστικά που καθορίζονται στις προδιαγραφές και τις διαστάσεις βάρη κλπ, χαρακτηριστικά που προβλέπονται από τους κανονισμούς και τα αντίστοιχα πρότυπα. Τα υλικά θα είναι προελεύσεως χώρας της Ευρωπαϊκής Ένωσης (ΕΥ) και θα έχουν σχεδιαστεί, κατασκευαστεί και δοκιμασθεί σύμφωνα με τους ισχύοντες Ευρωπαϊκούς κανονισμούς EN, τις σχετικές προδιαγραφές IEC και τα πρότυπα της χώρας προέλευσης, όπως ELOT, DIN, VDE, BS κλπ.

Το H/Z θα είναι κατασκευασμένο βάσει των οδηγιών (κανονισμών) ασφαλείας της κοινής αγοράς όπως προβλέπεται από το Π.Δ. 377/93 ΦΕΚ 160 και θα φέρει σήμανση CE ως πλήρες συγκρότημα με τον πίνακα ελέγχου και προστασίας. Θα συνοδεύεται υποχρεωτικά από την πρωτότυπη δήλωση πιστότητας του κατασκευαστή. Υπόδειγμα δήλωσης πρέπει να υποβάλλεται με την προσφορά κάθε προμηθευτή και από την οποία θα πρέπει να προκύπτει ότι ο δηλούμενος κατασκευαστικός οίκος είναι ο ίδιος με τον αναφερόμενο στο υπόδειγμα δήλωσης πιστότητας CE.

Ο προμηθευτής υποχρεούται με την προσφορά του να υποβάλει υπεύθυνη δήλωση στην οποία να δηλώνεται το εργοστάσιο κατασκευής του H/Z και να βεβαιώνει ότι το H/Z θα συνοδεύεται με την παραπάνω πρωτότυπη δήλωση πιστότητας CE του κατασκευαστή.

H/Z το οποίο δεν θα συνοδεύεται με την ως άνω πρωτότυπη δήλωση πιστότητας του κατασκευαστή δεν θα παραληφθεί

Η κατασκευή του H/Z θα είναι τυποποιημένο προϊόν εργοστασίου το οποίο πρέπει να έχει πιστοποιητικό διασφάλισης ποιότητας ISO 9001 για τον σχεδιασμό και την κατασκευή ηλεκτροπαραγωγών ζευγών, πινάκων και ηχομονωτικών καλυμμάτων. Το H/Z πρέπει να

έχει υποστεί επιτυχείς δοκιμές τύπου και σειράς και να συνοδεύεται από τα αντίστοιχα πιστοποιητικά. Επίσης ο προμηθευτής του Η/Ζ πρέπει να είναι πιστοποιημένος με ISO 9001 για την προμήθεια, εγκατάσταση και τεχνική υποστήριξη ηλεκτροπαραγωγών ζευγών.

Ο κατασκευαστής και ο προμηθευτής του Η/Ζ θα είναι πιστοποιημένοι κατά ISO 14001 για τήρηση συστήματος περιβαλλοντικής διαχείρισης στην κατασκευή, εμπορία, εγκατάσταση και τεχνική υποστήριξη ηλεκτροπαραγωγών ζευγών.

Κάθε υλικό υπόκειται στην έγκριση της επίβλεψης της Υπηρεσίας, η οποία σε περίπτωση διαπίστωσης ότι αυτό δεν ανταποκρίνεται στις ανωτέρω απαιτήσεις ή ότι δεν είναι κατάλληλο, έχει το δικαίωμα απόρριψής του και αντικατάστασής του με άλλο κατάλληλο και καταλογισμού της σχετικής δαπάνης υλικού στον Ανάδοχο.

3.16.3. ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ

Το ηλεκτροπαραγωγό ζεύγος (Η/Ζ) θα είναι καινούριο και αμεταχείριστο, στιβαρής κατασκευής, κατάλληλο να λειτουργήσει ως επικουρική μονάδα παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας για την άμεση και αυτόματη ρευματοδότηση των εγκαταστάσεων στην περίπτωση, που σε ανύποπτο χρόνο υπάρξει πλήρης διακοπή ή ακαταλληλότητα του ρεύματος της ΔΕΗ, έστω και σε μια φάση του δικτύου αυτής. Θα μπορεί να αναλάβει τα φορτία της κατανάλωσης αυτόματα και θα αποδίδει την πλήρη ισχύ του για συνεχή λειτουργία.

Το Η/Ζ θα εκτελεί μέσω του επιτηρητή τάσης μεγάλης ακρίβειας συνεχή έλεγχο της παροχής ΔΕΗ και, εφόσον και οι τρεις φάσεις αυτής έχουν κανονική τάση, θα καταλήγει στον πίνακα διανομής προς κατανάλωση. Σε περίπτωση διακοπής ή ακαταλληλότητας του ρεύματος της ΔΕΗ σε μία ή περισσότερες φάσεις θα ενεργοποιείται αυτόματα ειδικό ηλεκτρικό σύστημα, που θα διακόπτει τη ρευματοδότηση μέσω δικτύου ΔΕΗ και θα εκκινεί το Η/Ζ για να αναλάβει τα φορτία της κατανάλωσης.

Μετά την αποκατάσταση και των τριών φάσεων του δικτύου της ΔΕΗ στην κανονική τάση, θα διακόπτεται η ρευματοδότηση της εγκατάστασης από τη γεννήτρια και θα γίνεται αναμεταγωγή των φορτίων της κατανάλωσης στο δίκτυο της ΔΕΗ. Κατόπιν το Η/Ζ θα εργάζεται για μερικά λεπτά χωρίς φορτία για να αποψυχθούν τα κρίσιμα στοιχεία του και θα διακόπτεται η λειτουργία του αυτόματα για να παραμείνει τελικά σε επικουρική ετοιμότητα. Στην περίπτωση μη επιτυχούς εκκίνησης θα υπάρχει σύστημα δύο ακόμη αυτόματων επαναληπτικών προσπαθειών. Αν το Η/Ζ δεν εκκινήσει, τότε δίδεται σήμα ακουστικό και οπτικό προς ειδοποίηση του χειριστού για έλεγχο.

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

3.16.4. ΣΥΓΚΡΟΤΗΣΗ ΤΟΥ Η/Ζ

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

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

Παρελκόμενα

Το Η/Ζ θα συνοδεύεται με τα εξής παρελκόμενα:

- ο Ανεξάρτητο πεδίο ισχύος (μεταγωγής) επιτοίχιο ή επιδαπέδιο
- ο Βιβλιογραφία η οποία θα περιέχει τα παρακάτω:
- ο Πρωτότυπη δήλωση πιστότητας CE του κατασκευαστή.
- ο Πιστοποιητικό δοκιμών του εργοστασίου του Η/Ζ του κινητήρα και της γεννήτριας.
- ο Ηλεκτρολογικά σχέδια

- Εγχειρίδιο εγκατάστασης H/Z στην Ελληνική γλώσσα
- Εγχειρίδιο λειτουργίας πίνακα ελέγχου H/Z στην Ελληνική γλώσσα
- Εγχειρίδιο λειτουργίας κινητήρα
- Εγχειρίδιο λειτουργίας και σέρβις γεννητριάς

ΠΕΤΡΕΛΑΙΟΚΙΝΗΤΗΡΑΣ

Γενικά

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

Ρυθμιστής στροφών (governor)

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

Σύστημα ψύξεως

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

Σύστημα λίπανσης

Η λίπανση του κινητήρα θα γίνεται με εξαναγκασμένη κυκλοφορία του λαδιού λίπανσης μέσω γραναζωτής αντλίας εξοπλισμένης με ανακουφιστική βαλβίδα πίεσης. Το κύκλωμα λίπανσης θα είναι εφοδιασμένο με φίλτρο λαδιού με εύκολα αντικαθιστώμενο εσωτερικό στοιχείο. Το ψυγείο λαδιού θα ψύχεται με τη βοήθεια του κυκλοφορούντος γλυκού νερού, πριν από την είσοδο του στο κύριο σώμα του κινητήρα, θα φέρει ένα μανόμετρο λαδιού, καθώς και πρεσσοστατική βαλβίδα για το σύστημα προστασίας έναντι χαμηλής πίεσης του λιπαντελαίου.

Σύστημα τροφοδοσίας καυσίμου

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

Σύστημα συσσωρευτών

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

Φίλτρο αέρος

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

Σύστημα ελέγχου και προστασίας

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

- α. Διακοπή σε περίπτωση πτώσεως της πίεσης λαδιού.
- β. Διακοπή λόγω υψηλής θερμοκρασίας.
- γ. Διακοπή λόγω υπερστροφίας

Σύστημα εκκεντροφόρου

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

Σύστημα στροφαλοφόρου

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

Σύστημα απαγωγής καυσαερίων

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

ΓΕΝΝΗΤΡΙΑ

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

Τα κύρια στοιχεία της γεννήτριας είναι :

Φάσεις, τάση εξόδου	3 φάσεων 400/230V
Ισχύς	100KVA
Κλάση	H
Συντελεστής ισχύος	συνφ 0,8
Στροφές / περίοδοι	1500 rpm / 50 Hz
Παραμόρφωση κυματοειδούς καμπύλης	THD μικρότερη 1,8 χωρίς φορτίο
Τηλεφωνικές παρεμβολές	THF μικρότερες του 2%

Η γεννήτρια θα πρέπει να αντέχει σε υπερφόρτωση κατά VDE 530 με τον ίδιο συντελεστή ισχύος και κανονική τάση. Ο βαθμός απόδοσης της γεννήτριας για συνφ = 0,8 είναι καλύτερος του 91 %.

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

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

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

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

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

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

ΖΕΥΞΗ - ΑΝΤΙΚΡΑΔΑΣΜΙΚΗ ΒΑΣΗ

Βάση

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

Ζεύξη

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

Αντικραδασμικές βάσεις

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

Προφυλακτήρες ασφάλειας

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

Δεξαμενή καυσίμου

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

3.16.5. ΠΙΝΑΚΑΣ ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΟΥ ΚΑΙ ΕΛΕΓΧΟΥ**Περιγραφή λειτουργίας**

Α. Το Η/Ζ θα μεσολαβεί μεταξύ του πίνακα ρευματοδότησης και του πίνακα διανομής, η ηλεκτρική ενέργεια του δικτύου της ΔΕΗ διερχόμενη μέσω αυτών θα επιτηρείται από το σύστημα ελέγχου του πίνακα του Η/Ζ και εφόσον και οι τρεις φάσεις της κύριας παροχής έχουν κανονική τάση, η εγκατάσταση θα τροφοδοτείται από την κυρίως παροχή.

Β. Σε περίπτωση διακοπής ή ακαταλληλότητας της ποιότητας ρεύματος μίας ή και περισσοτέρων φάσεων της ΔΕΗ, θα διεγείρεται αυτόματα το ηλεκτρονικό σύστημα, θα διακόπτει εντελώς τη ρευματοδότηση του δικτύου της ΔΕΗ, θα εκκινεί το Η/Ζ και θα αναλαμβάνει τα φορτία της κατανάλωσης. Όταν λαμβάνεται το σήμα ότι υπάρχει πρόβλημα στο ρεύμα του δικτύου, θα ανοίγει η επαφή του ρεύματος του δικτύου και θα ενεργοποιείται ο χρόνος καθυστέρησης στην εκκίνηση. Η ρυθμιζόμενη αυτή χρονική καθυστέρηση από 0-240 sec θα συντελεί στην αποφυγή λανθασμένων εκκινήσεων από στιγμιαίες διακοπές ΔΕΗ ή στιγμιαίων διακυμάνσεων. Όταν ο παραπάνω χρόνος καθυστέρησης επέλθει, θα δίνεται σήμα εκκίνησης του κινητήρα του Η/Ζ. Όταν ο κινητήρας και η γεννήτρια, φθάσουν στις κατάλληλες ταχύτητες τότε τα φορτία της εγκατάστασης θα μεταγόνται από την κύρια παροχή στο Η/Ζ για όλη τη διάρκεια της διακοπής ή ανωμαλίας του δικτύου. Σε περίπτωση αστοχίας εκκίνησης του κινητήρα μέσω κατάλληλης διάταξης θα εκτελούνται άλλες τρεις προσπάθειες εκκίνησης του με ρυθμιζόμενη παύση μεταξύ των προσπαθειών.

Γ. Μετά την αποκατάσταση και των τριών φάσεων του δικτύου της ΔΕΗ στην κανονική τάση, θα ενεργοποιείται το χρονικό καθυστέρησης της μεταγωγής από το Η/Ζ στο δίκτυο και όταν παρέλθει ο ρυθμιζόμενος χρόνος θα μετάγεται το φορτίο στη ΔΕΗ. Εάν κατά τη διάρκεια της παραπάνω χρονικής καθυστέρησης επανεμφανιστεί σφάλμα δικτύου, τότε θα ακυρώνεται η εντολή κράτησης του Η/Ζ και γίνεται άμεση μεταγωγή των φορτίων στο Η/Ζ. Εάν δεν εμφανιστούν σφάλματα στο δίκτυο ο χρόνος ψύξης του κινητήρα 120 sec θα εξασφαλίζει την λειτουργία του Η/Ζ χωρίς φορτίο, ώστε να ψυχθεί ο κινητήρας πριν διακοπεί η λειτουργία του.

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

- α. Ψηφιακό πεδίο ενδείξεων και αυτοματισμών, το οποίο θα είναι συνδεδεμένο και στηριγμένο επί της ενιαίας βάσης του H/Z και το οποίο περιλαμβάνει και το circuit breaker.
- β. Ανεξάρτητο πεδίο μεταγωγής (ισχύος) επιτοίχιο ή επιδαπέδιο.

Πεδίο Ενδείξεων Ελέγχου & Αυτοματισμού

Ο πίνακας ένδειξης ελέγχου και αυτοματισμού να είναι ερμάριο κλειστού τύπου, ισχυρής μεταλλικής κατασκευής και ειδικής βαφής, επισκέψιμος από εμπρός. Ο ως άνω πίνακας είναι τοποθετημένος στο πλαίσιο του H/Z και είναι εξοπλισμένος με προηγμένο ψηφιακό σύστημα λειτουργίας και ελέγχου τύπου EVOLUTION.

Το σύστημα να ενσωματώνει την προστασία του κινητήρα και της γεννήτριας σε κοινό λογισμικό, το οποίο να έχει την δυνατότητα ανάλυσης και σύγκρισης των διαφόρων παραμέτρων. Οι πληροφορίες διοχετεύονται και να απεικονίζονται με απλό τρόπο στην ψηφιακή οθόνη του πίνακα.

Οι ηλεκτρικές ενδείξεις, οι παράμετροι λειτουργίας του κινητήρα, οι οδηγίες, οι προειδοποιήσεις και οι συναγερμοί να απεικονίζονται με απλό τρόπο στην μεγάλη ψηφιακή οθόνη.

Ενδείξεις, ηχητική σήμανση και μηνύματα ως κάτωθι:

- ο Ενδεικτικές λυχνίες πίνακα αυτόματης λειτουργίας
- ο Λυχνία χρώματος πρασίνου (OK, Ready, Active)

Ενεργοποιείται όταν οι προστασίες του κινητήρα έχουν ενεργοποιηθεί μετά την εκκίνηση

- ο Λυχνία χρώματος κίτρινου

Ενεργοποιείται τόσο για προειδοποιητικά μηνύματα όσο και προς της εμφάνισης σφάλματος σβέσης.

- ο Λυχνία χρώματος κόκκινου

Ενεργοποιείται σε σφάλματα που απαιτούν σβέση με ενεργοποίηση και ηχητικής σήμανσης.

- ο Δύο λυχνίες χρώματος πρασίνου ΔΕΗ & H/Z

Ενεργοποιείται αναλόγως από ποια πηγή ενέργειας τροφοδοτείται η εγκατάσταση ΔΕΗ ή H/Z.

- ο Οθόνη

Επί της οθόνης να εμφανίζονται τα στοιχεία του H/Z οι μετρήσεις και τα μηνύματα ως κάτωθι:

α Ενδείξεις στοιχείων H/Z

Στοιχεία και τηλέφωνα προμηθευτή του H/Z

S/N του H/Z

Μοντέλο H/Z

Έκδοση κάρτας: auto ή manual κ.λ.π

Φάσεις H/Z πχ 3F + N

Συχνότητα λειτουργίας H/Z (Hz)

Τάση μπαταρίας (Volt) 12 ή 24 V

β Ενδείξεις και μετρήσεις σελίδας 1

Τάση γεννήτριας (Volt)

Ένταση γεννήτριας (Ampere)

Συχνότητα (Hz)

Στροφές

Ώρες λειτουργίας

Πίεση λαδιού (bar)

Θερμοκρασία νερού (oC)

Τάση μπαταρίας (Vdc)

Ένδειξη θέσης λειτουργίας (BLOCK, MANUAL, AUTO)

Μηνύματα status, warning, alarm.

γ Ενδείξεις και μετρήσεις σελίδας 2

Παραγόμενη τάση (φάση - ουδέτερο & φάση - φάση)

Ένταση φάσεων

Λοιπές έξτρα προαιρετικές μετρήσεις kW, cosφ κ.λ.π

Hz

Τάση δυναμό D+

Προσπάθειες εκκίνησης

Ποσότητα (%) εναπομένοντος πετρελαίου (σε H/Z που φέρουν ημερήσια δεξαμενή πετρελαίου)

Ένδειξη ωρών λειτουργίας που υπολείπονται της προγραμματισμένης συντήρησης π.χ -50 Hr

δ Ενδείξεις και μετρήσεις σελίδας 3

Τάση & Hz κεντρικής παροχής (ΔΕΗ)

Τάση & Hz H/Z (φάση - φάση)

Παρουσία / Έλλειψη κεντρικής παροχής (ΔΕΗ)

Τροφοδοσία καταναλώσεων από ΔΕΗ ή από H/Z

Θέσεις λειτουργίας H/Z (MAN, AUT, TEST)

Ημερομηνία & ώρα

ε Αλάρμ προειδοποιητικών μηνυμάτων με ενεργοποίηση της κίτρινης λυχνίας και εμφάνισης αντίστοιχων μηνυμάτων.

Στάθμη καυσίμου

Απαιτείται συντήρηση

Χαμηλή τάση μπαταρίας

Υψηλή τάση μπαταρίας

Υψηλή ένταση γεννήτριας

στ Αλάρμ με σβέση του κινητήρα, ενεργοποίηση της κόκκινης λυχνίας και της σειρήνας και εμφάνιση αντίστοιχων μηνυμάτων.

Ενεργοποίηση του Emergency Stop

Υπερστροφία

Υποστροφία

Υψηλή θερμοκρασία

Χαμηλή πίεση λαδιού

Αποσυνδεδεμένο καλώδιο σένσορα χαμηλής πίεσης λαδιού.

Αποτυχία εκκινήσεως

Αποτυχία σβέσης κινητήρα

Μηχανικό πρόβλημα

Απομονωμένο καλώδιο D+

Χαμηλή τάση γεννήτριας

Υψηλή τάση γεννήτριας

Ασυμμετρία φάσεων γεννήτριας

Γενικό σφάλμα συστήματος

Επιτήρηση τάσης

Το σύστημα να περιλαμβάνει έναν τριφασικό επιτηρητή τάσης της κεντρικής παροχής, μεγάλης ακρίβειας, ο οποίος επιτηρεί τις τρεις φάσεις της κεντρικής παροχής και αν μειωθεί η τάση κάτω ορισμένων ορίων, έστω και στη μια φάση, δίνεται εντολή να εκκινήσει το H/Z και να συνδέσει τους καταναλωτές στο δίκτυο της γεννήτριας.

Ανεξάρτητο επικουρικό σύστημα συντηρητικής φόρτισης των συσσωρευτών από το ρεύμα της κεντρικής παροχής (ΔΕΗ).

Όλους τους απαραίτητους χρονοδιακόπτες, βοηθητικές ασφάλειες, ακροδέκτες για τα κύρια και βοηθητικά κυκλώματα με τις απαιτούμενες καλωδιώσεις του πίνακα, συστήματα επιβράδυνσης εκκίνησης και διακοπής του κινητήρα και σύστημα επιβράδυνσης της σύνδεσης των καταναλωτών από την γεννήτρια μετά την επαναφορά της τάσης της κεντρικής παροχής.

Πλεξούδες συνεχούς και εναλλασσόμενου ρεύματος πλήρεις εντός σωλήνων (πλεξούδες DC και AC).

Οι πλεξούδες του κινητήρα και του εναλλακτήρα συνδέονται με τον πίνακα μέσω βιομηχανικού τύπου συνδετήρα πολλαπλών ακροδεκτών, έτσι ώστε να επιτρέπεται ο γρήγορος εντοπισμός βλάβης και η εύκολη σύνδεση.

Προστασία Γεννήτριας (Circuit Breaker)

Στο πεδίο ενδείξεων να βρίσκεται εντός ξεχωριστής θέσης και ο circuit breaker και ο αυτόματος τετραπολικός διακόπτης ίσης ισχύος με το H/Z, με θερμικά και μαγνητικά στοιχεία για την προστασία της γεννήτριας από υπερφόρτωση και βραχυκύκλωμα.

Απομακρυσμένες ενδείξεις

Ο πίνακας αυτοματισμού και ελέγχου να διαθέτει ελεύθερη επαφή για απομακρυσμένο γενικό alarm.

Επίσης να διαθέτει θύρα εξόδου RS485/232 έτσι ώστε να έχει δυνατότητα ενσύρματης απομακρυσμένης επικοινωνίας με ηλεκτρονικό υπολογιστή μέσω software και με επιπλέον χρέωση.

Ο πίνακας αυτοματισμού και ελέγχου να έχει τη δυνατότητα αυτομάτου δοκιμής του H/Z άνευ φορτίου, με ρύθμιση διαστήματος μεταξύ των δοκιμών από 1 έως 7 ημέρες.

Ο πίνακας αυτοματισμού και ελέγχου να έχει την δυνατότητα προειδοποίησης του χειριστή για την αναγκαιότητα service με ρύθμιση των μεσοδιαστημάτων μεταξύ των σέρβις αυτών με προειδοποιητικό alarm και μήνυμα στην οθόνη. Η ρύθμιση αυτή να μην εμποδίζει τη λειτουργία του H/Z εάν αυτό έχει υπερβεί τις προκαθορισμένες.

Πεδίο Μεταγωγής - Ισχύος

Το πεδίο μεταγωγής να είναι ανεξάρτητο, μεταλλικό, επιτοίχιο ή επιδαπέδιο, ερμάριο κλειστού τύπου, επισκέψιμο από εμπρός και να περιλαμβάνει :

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

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

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

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

Η Υπηρεσία διατηρεί το δικαίωμα να ζητήσει πιστοποιητικά ή διευκρινήσεις τόσο από τον προμηθευτή, όσο και από τον κατασκευαστή.

3.16.6. ΠΕΡΙΛΑΜΒΑΝΟΜΕΝΕΣ ΔΑΠΑΝΕΣ

Οι τιμές μονάδας των Υποσταθμών και του H/Z περιλαμβάνουν την προμήθεια, προσκόμιση επί τόπου και πλήρη εγκατάσταση όλων των αναγκαίων υλικών και μικρούλικων, την δαπάνη των κάθε φύσης δοκιμών, καθώς και κάθε άλλη εργασία σχετική με την εγκατάσταση, που αναφέρεται ή όχι στο παρόν άρθρο, απαραίτητη όμως για την πλήρη και άρτια λειτουργία της εγκατάστασης όπως και την σύνδεση με το δίκτυο της ΔΕΗ.

Στις τιμές μονάδας περιλαμβάνονται ακόμη και τα κάθε φύσης έξοδα που αφορούν τα εργαλεία καθώς και τα μηχανήματα για την εκτέλεση των παραπάνω εργασιών.