



**ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ
ΝΟΜΟΣ ΚΥΚΛΑΔΩΝ
ΔΗΜΟΣ ΑΝΔΡΟΥ
Δ/ΝΣΗ ΤΕΧΝΙΚΟΥ & ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ**

ΑΡ. ΜΕΛΕΤΗΣ: 07/2023 – 1^η ΑΝΑΘΕΩΡΗΣΗ

**Έργο: ΔΙΚΤΥΟ ΥΔΡΕΥΣΗΣ
ΚΟΙΝΟΤΗΤΑΣ ΑΡΝΗΣ**

**Προϋπολογισμός: 1.850.000,00€
(δεν υπόκειται σε ΦΠΑ)**

**Χρηματοδότηση: Επιχειρησιακό Πρόγραμμα
«ΝΟΤΙΟ ΑΙΓΑΙΟ»
Κωδικός Εναρίθμου:
2024ΕΠ06770024**

ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ

ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΕΡΓΩΝ

1. ΓΕΝΙΚΑ	7
1.1 ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ ΣΧΕΤΙΚΑ ΜΕ ΤΟ ΤΙΜΟΛΟΓΙΟ ΜΕΛΕΤΗΣ	7
1.2 ΠΕΔΙΟ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ – ΟΡΟΙ	7
1.3 ΥΛΙΚΑ	8
1.4 ΕΚΤΕΛΕΣΗ ΕΡΓΑΣΙΩΝ	9
1.5 ΕΠΙΜΕΤΡΗΣΗ ΚΑΙ ΠΛΗΡΩΜΗ	10
2. ΠΙΝΑΚΑΣ ΕΓΚΕΚΡΙΜΕΝΩΝ ΕΛΛΗΝΙΚΩΝ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΩΝ (ΕΤΕΠ)	11
2.1 ΠΙΝΑΚΑΣ ΑΝΤΙΣΤΟΙΧΙΣΗΣ ΕΤΕΠ ΜΕ ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΤΙΜΟΛΟΓΙΟΥ	15
3. ΕΦΑΡΜΟΣΤΕΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΥΛΙΚΩΝ ΚΑΙ ΕΡΓΑΣΙΑΣ (ΤΕΧΝΙΚΗ ΣΥΓΓΡΑΦΗ ΥΠΟΧΡΕΩΣΕΩΝ)	23
3.1 ΥΠΟΧΡΕΩΤΙΚΗ ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΤΩΝ ΕΤΕΠ κλπ	23
3.2 ΣΥΜΠΛΗΡΩΜΑΤΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ	24
3.3 ΥΠΟΧΡΕΩΣΕΙΣ ΔΙΑΓΩΝΙΖΟΜΕΝΩΝ ΚΑΙ ΑΝΑΔΟΧΟΥ	25
3.4 ΔΑΠΑΝΕΣ ΑΝΑΔΟΧΟΥ	25
3.5 ΠΑΡΑΛΑΒΗ ΥΛΙΚΩΝ ΜΕ ΖΥΓΙΣΗ	25
4. ΣΥΜΠΛΗΡΩΜΑΤΙΚΕΣ ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ	27
ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΕΡΓΩΝ ΠΟΛΙΤΙΚΟΥ ΜΗΧΑΝΙΚΟΥ	31
ΣΤΠ 01 : ΣΗΜΑΝΣΗ – ΠΡΟΣΤΑΤΕΥΤΙΚΕΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΕΣ	31
1. ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ	31
2. ΕΦΑΡΜΟΣΤΕΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ	31
3. ΟΡΙΣΜΟΙ	31
4. ΕΙΔΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΤΩΝ ΕΡΓΑΣΙΩΝ	32
5. ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΚΑΙ ΣΥΜΒΑΤΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΥΛΙΚΩΝ ΚΑΙ ΕΡΓΑΣΙΑΣ	32
6. ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΤΟΥ ΤΙΜΟΛΟΓΙΟΥ ΠΟΥ ΠΕΡΙΛΑΜΒΑΝΟΝΤΑΙ ΣΤΗΝ ΠΑΡΟΥΣΑ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ	34
ΣΤΠ 02 : ΕΠΙΧΩΣΕΙΣ ΟΡΥΓΜΑΤΩΝ	36
1. ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ - ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ	36
2. ΕΠΙΧΩΣΕΙΣ ΟΡΥΓΜΑΤΩΝ	36
ΣΤΠ 03 : ΕΠΙΧΩΣΕΙΣ ΜΕ ΑΜΜΟ Η ΑΜΜΟΧΑΛΙΚΟ Η ΣΚΥΡΑ	39
1. ΓΕΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΚΑΙ ΠΟΙΟΤΗΤΑ ΥΛΙΚΩΝ	39
2. ΕΚΤΕΛΕΣΗ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ	39
ΣΤΠ 04 : ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ ΔΙΚΤΥΩΝ Ο.Κ.Ω. ΚΑΤΑ ΤΙΣ ΕΚΣΚΑΦΕΣ	41
1. ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ	41
2. ΚΑΤΗΓΟΡΙΕΣ ΕΚΣΚΑΠΤΟΜΕΝΩΝ ΕΔΑΦΩΝ	41
3. ΕΚΤΕΛΕΣΗ ΕΡΓΑΣΙΩΝ	41
4. ΠΟΙΟΤΙΚΟΙ ΕΛΕΓΧΟΙ	43
5. ΟΡΟΙ ΚΑΙ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΥΓΙΕΙΝΗΣ – ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ	44
6. ΕΠΙΜΕΤΡΗΣΗ – ΠΛΗΡΩΜΗ	45
ΣΤΠ 05 : ΑΓΩΓΟΙ ΑΠΟ ΣΩΛΗΝΕΣ ΠΟΛΥΑΙΘΥΛΕΝΙΟΥ (PE)	48
1. ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ	48
2. ΤΕΧΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΤΩΝ ΥΛΙΚΩΝ	48

3. ΣΩΛΗΝΕΣ ΡΕ.....	49
4. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΤΩΝ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ	52
5. ΣΥΓΚΟΛΛΗΣΕΙΣ ΣΩΛΗΝΩΝ ΚΑΙ ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΩΝ ΡΕ	54
6. ΔΟΚΙΜΕΣ ΔΙΚΤΥΟΥ ΡΕ.....	57
7. ΑΓΚΥΡΩΣΗ ΤΩΝ ΑΓΩΓΩΝ.....	64
8. ΕΠΙΜΕΤΡΗΣΗ ΚΑΙ ΠΛΗΡΩΜΗ	64
ΣΤΠ 06 : ΑΝΤΙΣΤΗΡΙΞΕΙΣ ΠΑΡΕΙΩΝ ΧΑΝΔΑΚΟΣ ΜΕ ΜΕΤΑΛΛΙΚΑ ΠΕΤΑΣΜΑΤΑ	65
1. ΓΕΝΙΚΑ	65
2. ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΡΓΑΣΙΩΝ.....	65
3. ΕΠΙΜΕΤΡΗΣΗ ΚΑΙ ΠΛΗΡΩΜΗ	65
ΣΤΠ 07 : ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΑΣΦΑΛΤΙΚΩΝ ΟΔΟΣΤΡΩΜΑΤΩΝ ΣΤΙΣ ΘΕΣΕΙΣ ΟΡΥΓΜΑΤΩΝ ΥΠΟΓΕΙΩΝ ΔΙΚΤΥΩΝ	67
1. ΓΕΝΙΚΑ	67
2. ΠΕΡΙΛΑΜΒΑΝΟΜΕΝΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ.....	67
3. ΠΕΡΙΛΑΜΒΑΝΟΜΕΝΕΣ ΔΑΠΑΝΕΣ.....	67
4. ΕΠΙΜΕΤΡΗΣΗ ΚΑΙ ΠΛΗΡΩΜΗ	68
Σ.Τ.Π. 9 : ΦΟΡΤΟΕΚΦΟΡΤΩΣΗ ΚΑΙ ΜΕΤΑΦΟΡΑ ΠΡΟΪΟΝΤΩΝ	69
1. ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ	69
2. ΕΚΤΕΛΟΥΜΕΝΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ	69
3. ΕΠΙΜΕΤΡΗΣΗ-ΠΛΗΡΩΜΗ.....	70
Σ.Τ.Π. 10 : ΦΡΕΑΤΙΑ	71
1. ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ	71
2. ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΦΡΕΑΤΙΟΥ	71
3. ΕΠΙΜΕΤΡΗΣΗ ΚΑΙ ΠΛΗΡΩΜΗ.....	72
Σ.Τ.Π. 11 : ΚΑΘΑΙΡΕΣΗ ΚΑΤΑΣΚΕΥΩΝ ΑΠΟ ΑΟΠΛΟ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ.....	73
1. ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ	73
2. ΤΡΟΠΟΣ ΕΚΤΕΛΕΣΗΣ ΤΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ.....	73
3. ΕΠΙΜΕΤΡΗΣΗ ΚΑΙ ΠΛΗΡΩΜΗ.....	73
ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΗΛΕΚΤΡΟΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΕΡΓΩΝ	74
Σ.Τ.Π. 12 : ΗΛΕΚΤΡΟΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΟΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ.....	74
1. ΓΕΝΙΚΑ	74
2. ΓΕΝΙΚΕΣ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ	74
Σ.Τ.Π. 13 : ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ	76
1. ΓΕΝΙΚΑ	76
2. ΕΦΑΡΜΟΣΤΕΟΙ ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΙ ΚΑΙ ΠΡΟΤΥΠΑ	76
3. ΔΕΔΟΜΕΝΑ.....	76
4. ΕΠΙΘΕΩΡΗΣΗ ΚΑΙ ΔΟΚΙΜΕΣ.....	77
Σ.Τ.Π. 14 : ΕΓΚΡΙΣΗ, ΣΥΣΚΕΥΑΣΙΑ, ΜΕΤΑΦΟΡΑ ΚΑΙ ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗ	78
1. ΓΕΝΙΚΑ	78
2. ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΕΓΚΡΙΣΗΣ ΥΛΙΚΩΝ ΚΑΙ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ.....	78
3. ΜΕΤΡΑ ΠΟΥ ΠΡΕΠΕΙ ΝΑ ΛΗΦΘΟΥΝ ΠΡΙΝ ΤΗΝ ΠΑΡΑΔΟΣΗ.....	78
4. ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗ ΣΤΟ ΕΡΓΟΤΑΞΙΟ.....	79
Σ.Τ.Π. 15 : ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ	80
1. ΓΕΝΙΚΑ	80
2. ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΑ ΣΤΕΡΕΩΣΗΣ	80

3. ΖΗΜΙΕΣ ΚΑΙ ΜΗ ΙΚΑΝΟΠΟΙΗΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ ΑΠΟ ΤΡΙΤΟΥΣ.....	80
4. ΑΝΕΓΕΡΣΗ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ	81
5. ΠΙΝΑΚΙΔΕΣ ΑΝΑΓΝΩΡΙΣΕΙΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ.....	81
Σ.Τ.Π. 16 : ΑΝΤΙΔΙΑΒΡΩΤΙΚΗ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΜΕΤΑΛΛΙΚΩΝ ΕΠΙΦΑΝΕΙΩΝ	83
Σ.Τ.Π. 17 : ΣΩΛΗΝΩΣΕΙΣ ΚΑΙ ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΑ.....	84
1. ΓΕΝΙΚΑ	84
2. ΑΝΟΞΕΙΔΩΤΟΙ ΣΩΛΗΝΕΣ	84
3. ΣΩΛΗΝΕΣ ΑΠΟ HDPE.....	85
4. ΔΙΚΛΕΙΔΕΣ - ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΑ.....	85
5. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ	86
6. ΔΟΚΙΜΕΣ.....	88
Σ.Τ.Π. 18 : ΑΝΤΛΙΕΣ.....	89
1. ΓΕΝΙΚΕΣ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ.....	89
2. ΑΝΤΛΙΕΣ ΝΕΡΟΥ.....	89
3. ΔΟΣΟΜΕΤΡΙΚΕΣ ΑΝΤΛΙΕΣ	90
Σ.Τ.Π. 19 : ΑΞΟΝΙΚΟΙ ΑΝΕΜΙΣΤΗΡΕΣ	92
1. ΠΕΔΙΟ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ	92
2. ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	92
Σ.Τ.Π. 20 : ΟΡΓΑΝΑ ΜΕΤΡΗΣΗΣ ΚΑΙ ΕΛΕΓΧΟΥ.....	93
1. ΓΕΝΙΚΑ	93
2. ΔΙΑΚΟΠΤΕΣ ΣΤΑΘΜΗΣ.....	94
3. ΜΕΤΡΗΤΕΣ ΣΤΑΘΜΗΣ ΥΔΡΟΣΤΑΤΙΚΟΥ ΤΥΠΟΥ.....	95
4. ΜΕΤΡΗΤΕΣ ΣΤΑΘΜΗΣ ΜΕ ΥΠΕΡΗΧΟΥΣ.....	95
5. ΜΕΤΡΗΤΕΣ ΠΑΡΟΧΗΣ	96
6. ΜΕΤΡΗΤΕΣ ΥΠΟΛΕΙΜΜΑΤΙΚΟΥ ΧΛΩΡΙΟΥ.....	97
7. ΔΙΑΤΑΞΕΙΣ ΜΕΤΡΗΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ	98
8. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ.....	99
9. ΕΛΕΓΧΟΙ ΚΑΙ ΔΟΚΙΜΕΣ.....	99
10. ΔΟΚΙΜΕΣ ΕΠΙ ΤΟΠΟΥ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ.....	99
11. ΥΠΟΒΟΛΗ ΜΕΤΑ ΤΗ ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ, ΡΥΘΜΙΣΗ ΚΑΙ ΘΕΣΗ ΣΕ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ.....	100
Σ.Τ.Π. 21 : ΗΛΕΚΤΡΙΚΟΙ ΠΙΝΑΚΕΣ ΚΑΙ ΥΛΙΚΑ ΧΑΜΗΛΗΣ ΤΑΣΗΣ.....	101
1. ΠΕΔΙΟ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ - ΟΡΙΣΜΟΙ	101
2. ΥΛΙΚΑ.....	101
3. ΓΕΝΙΚΟΣ ΑΥΤΟΜΑΤΟΣ ΔΙΑΚΟΠΤΗΣ.....	102
4. ΑΥΤΟΜΑΤΟΙ ΔΙΑΚΟΠΤΕΣ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΚΙΝΗΤΗΡΩΝ	102
5. ΑΥΤΟΜΑΤΟΙ ΔΙΑΚΟΠΤΕΣ ΙΣΧΥΟΣ ΚΛΕΙΣΤΟΥ ΤΥΠΟΥ (MCCB)	103
6. ΔΙΑΚΟΠΤΕΣ ΦΟΡΤΙΟΥ	104
7. ΟΜΑΛΟΙ ΕΚΚΙΝΗΤΕΣ (SOFT STARTER).....	105
8. ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ ΕΛΕΓΧΟΥ ΣΤΡΟΦΩΝ ΚΙΝΗΤΗΡΩΝ (INVERTER)	107
9. ΗΛΕΚΤΡΟΝΟΜΟΙ	109
10. ΧΡΟΝΙΚΑ ΑΣΤΕΡΟΣ - ΤΡΙΓΩΝΟΥ	110
11. ΔΙΑΚΟΠΤΕΣ ΡΑΓΑΣ	110
12. ΑΥΤΟΜΑΤΕΣ ΑΣΦΑΛΕΙΕΣ (ΜΙΚΡΟΑΥΤΟΜΑΤΟΙ ΔΙΑΚΟΠΤΕΣ MCB)	111
13. ΔΙΑΚΟΠΤΕΣ ΔΙΑΡΡΟΗΣ (RCD)	112
14. ΑΣΦΑΛΕΙΟΑΠΟΖΕΥΚΤΕΣ	113

15. ΠΥΚΝΩΤΕΣ ΑΝΤΙΣΤΑΘΜΙΣΗΣ.....	113
16. ΑΝΤΙΚΕΡΑΥΝΙΚΑ	115
17. ΡΕΛΕ ΘΕΡΜΙΚΗΣ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ.....	116
18. ΜΠΟΥΤΟΝ ΤΗΛΕΧΕΙΡΙΣΜΟΥ – ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΕΣ ΛΥΧΝΙΕΣ	117
19. ΟΡΓΑΝΑ ΜΕΤΡΗΣΕΩΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΩΝ ΜΕΓΕΘΩΝ	117
20. ΕΠΙΜΕΤΡΗΤΕΣ ΤΑΣΗΣ	120
21. ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΚΑΙ ΔΟΜΗ ΠΙΝΑΚΙΔΩΝ	120
22. ΔΟΜΗ ΠΙΝΑΚΩΝ ΧΑΜΗΛΗΣ ΤΑΣΗΣ.....	121
23. ΧΩΝΕΥΤΟΙ ΚΑΙ ΕΠΙΤΟΙΧΟΙ ΠΙΝΑΚΕΣ ΜΙΚΡΗΣ ΙΣΧΥΟΣ.....	127
24. ΕΛΕΓΧΟΣ ΚΑΙ ΔΟΚΙΜΕΣ.....	128
25. ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΙΚΑ ΣΧΕΔΙΑ – ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΤΙΚΑ.....	129
Σ.Τ.Π. 22 : ΗΛΕΚΤΡΟΠΑΡΑΓΩΓΑ ΖΕΥΓΗ	130
1. ΓΕΝΙΚΑ	130
2. ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	130
3. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ	133
Σ.Τ.Π. 23 : ΚΑΛΩΔΙΑ ΚΑΙ ΥΛΙΚΑ ΟΔΕΥΣΕΩΣ.....	134
1. ΚΑΛΩΔΙΑ ΧΑΜΗΛΗΣ ΤΑΣΗΣ.....	134
2. ΚΑΛΩΔΙΑ ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ.....	134
3. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΚΑΙ ΟΔΕΥΣΕΙΣ ΚΑΛΩΔΙΩΝ	135
4. ΕΣΧΑΡΕΣ ΣΤΗΡΙΞΕΩΣ ΚΑΛΩΔΙΩΝ	136
5. ΣΩΛΗΝΩΣΕΙΣ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΤΩΝ ΚΑΛΩΔΙΩΝ.....	136
6. ΟΙΚΟΔΟΜΙΚΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ	138
Σ.Τ.Π. 24 : ΓΕΙΩΣΕΙΣ	139
1. ΠΕΔΙΟ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ – ΟΡΙΣΜΟΙ	139
2. ΥΛΙΚΑ.....	139
3. ΕΚΤΕΛΕΣΗ ΕΡΓΑΣΙΩΝ	140
Σ.Τ.Π. 25 : ΦΩΤΟΒΟΛΤΑΪΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΚΑΙ ΔΙΚΤΥΟ DC.....	143
1. ΓΕΝΙΚΑ	143
2. ΦΩΤΟΒΟΛΤΑΪΚΑ ΠΑΝΕΛ	143
3. ΑΝΤΙΣΤΡΟΦΕΙΣ ΚΑΙ ΗΛΕΚΤΡΙΚΟΙ ΠΙΝΑΚΕΣ.....	145
4. ΣΥΣΣΩΡΕΥΤΕΣ.....	145
5. ΡΥΘΜΙΣΤΗΣ ΦΟΡΤΙΣΗΣ.....	146
6. ΔΙΚΤΥΟ ΔΙΑΝΟΜΗΣ	146
7. ΒΑΣΙΚΕΣ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ	146
Σ.Τ.Π. 26 : ΦΩΤΙΣΜΟΣ	147
1. ΓΕΝΙΚΑ	147
2. ΥΛΙΚΑ.....	147
3. ΦΩΤΙΣΤΙΚΑ ΣΩΜΑΤΑ ΤΥΠΟΥ LED	147
4. ΦΩΤΙΣΤΙΚΑ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ.....	148
Σ.Τ.Π. 27 : ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΟΥ ΚΑΙ ΕΛΕΓΧΟΥ	149
1. ΓΕΝΙΚΑ	149
2. ΥΛΙΚΑ.....	149
Σ.Τ.Π. 28 : ΠΡΟΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΜΕΝΟΣ ΟΙΚΙΣΜΟΣ.....	165
1. ΓΕΝΙΚΑ	165
2. ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	165

3. ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ.....	167
4. ΤΕΛΕΙΩΜΑΤΑ.....	168
5. ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗ	168
Σ.Τ.Π. 29 : ΛΟΙΠΟΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ.....	169
1. ΚΑΛΥΜΜΑΤΑ ΑΝΟΙΓΜΑΤΩΝ ΕΠΙΣΚΕΨΗΣ	169
2. ΠΥΡΟΣΒΕΣΤΗΡΕΣ ΑΕΡΟΛΥΜΑΤΟΣ	169

1. ΓΕΝΙΚΑ

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

Στο κεφάλαιο 2 του παρόντος παρατίθεται πίνακας των εγκεκριμένων Ελληνικών Τεχνικών Προδιαγραφών (ΕΤΕΠ), οι οποίες βρίσκουν εφαρμογή στον παρόν έργο.

Οι αναλυτικές περιγραφές των ΕΤΕΠ υπάρχουν αναρτημένες στην ιστοσελίδα την ΓΓΔΕ (www.ggde.gr).

Στο κεφάλαιο 4 του παρόντος υπό τον τίτλο Συμπληρωματικές Τεχνικές Προδιαγραφές έργων παρατίθενται συμπληρωματικοί όροι των ΕΤΕΠ και τεχνικές προδιαγραφές για τα αντικείμενα που δεν καλύπτονται από τις ΕΤΕΠ. Διακρίνονται σε Προδιαγραφές Έργων Π/Μ και Έργων Η/Μ.

Σε περίπτωση που, βάσει της μελέτης προσφοράς των διαγωνιζομένων, απαιτείται η εκτέλεση εργασιών ή η εγκατάσταση εξοπλισμού που δεν καλύπτεται από αντίστοιχη περιγραφή των λοιπών συμβατικών Τευχών ή από προδιαγραφή του παρόντος Τεύχους, οι διαγωνιζόμενοι θα πρέπει:

- Να εκτελέσουν τις εργασίες αυτές σύμφωνα με τους σύγχρονους κανόνες της επιστήμης και τεχνικής και με γνώμονα την άρτια κατασκευή.
- Να επιλέξουν και να συμπεριλάβουν τον εξοπλισμό αυτό στην προσφορά τους με κριτήρια:
 - ο την επιλογή εξοπλισμού αναγνωρισμένου κατασκευαστή με πλούσιο κατάλογο παρόμοιων επιτυχών εφαρμογών.
 - ο την υψηλή ποιότητα και απόδοση του εξοπλισμού.
 - ο την επιλογή υλικών με υψηλή αντοχή στη διάβρωση.

1.1 ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ ΣΧΕΤΙΚΑ ΜΕ ΤΟ ΤΙΜΟΛΟΓΙΟ ΜΕΛΕΤΗΣ

Σύμφωνα με τα οριζόμενα στο άρθρο 5 της Διακήρυξης, και σύμφωνα με την παράγραφο 4 της Εγκυκλίου 26/04-10-2012 του Υπουργείου Ανάπτυξης, Ανταγωνιστικότητας, Υποδομών, Μεταφορών & Δικτύων, στη σειρά ισχύος των συμβατικών τευχών, προηγείται το Τιμολόγιο Δημοπράτησης.

Στο πλαίσιο αυτό και σε περίπτωση ασυμφωνίας των περιεχόμενων στα ως άνω συμβατικά τεύχη όρων σχετικών με τον τρόπο εκτέλεσης των εργασιών, καθώς και την επιμέτρηση και πληρωμή των εργασιών, υπερισχύουν τα αναφερόμενα στο Τιμολόγιο Δημοπράτησης.

Ειδικότερα αναφέρεται ότι εργασίες οι οποίες - βάσει του Τιμολογίου Μελέτης - περιλαμβάνονται στην τιμή ενός άρθρου Τιμολογίου, δεν θα προμετρώνται / πληρώνονται ιδιαιτέρως, ανεξαρτήτως διαφορετικής σχετικής αναφοράς στις Τεχνικές Προδιαγραφές.

1.2 ΠΕΔΙΟ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ – ΟΡΟΙ

Οι παρόντες όροι ισχύουν για όλες τις εργασίες κατασκευής.

Στις περιπτώσεις που τυχόν όροι των λοιπών ομάδων εργασιών των Τεχνικών Προδιαγραφών (ΤΠ) που ακολουθούν, παρεκκλίνουν από τους όρους της παρούσας, αυτοί υπερισχύουν των γενικών όρων της παρούσας ΤΠ.

1.3 ΥΛΙΚΑ

Γενικά

(α) Στις εργασίες περιλαμβάνεται η προμήθεια των αναγκαίων υλικών, και δομικών στοιχείων και ηλεκτρομηχανολογικού (Η/Μ) εξοπλισμού καθώς και η φόρτωση, μεταφορά, εκφόρτωση και αποθήκευση αυτών στο εργοτάξιο. Ειδικότερα σε σχέση με τα Η/Μ έργα, όλος ο εξοπλισμός και τα υλικά που θα ενσωματωθούν στα έργα θα προέρχονται από αναγνωρισμένο και καταξιωμένο προμηθευτή / κατασκευαστή. Ο Η/Μ εξοπλισμός θα αποτελεί απαραίτητα βιομηχανικό προϊόν, υψηλής ποιότητας και αξιοπιστίας. **Για τους σκοπούς του παρόντος τεύχους οι ειδικές συσκευές (δικλείδες, βαλβίδες, φλάντζες, κα) εντός των φρεατίων δικλείδων απομόνωσης / δικλείδων εκκένωσης / αερεξαγωγών / μείωσης της πίεσης / απόδοσης καταθλιπτικών αγωγών / πιεζόθραυσης, εντάσσονται στις περιγραφές των έργων η/μ.**

(β) Υλικά και δομικά στοιχεία τα οποία διαθέτει ο Εργοδότης στον Ανάδοχο, πρέπει να ζητούνται έγκαιρα από τον Ανάδοχο.

(γ) Τα υλικά και τα δομικά στοιχεία που πρόκειται να ενσωματωθούν στο έργο, πρέπει να είναι κατάλληλα για την προβλεπόμενη χρήση τους και να είναι συμβατά μεταξύ τους.

(δ) Με την πρόσφατη δημοσίευση της ΚΥΑ ΥΠΑΝ – ΥΠΥΜΕΔΙ, υπ' αριθ. 6690 στο ΦΕΚ 1914 Β / 15-06-2012 (σε εφαρμογή των διατάξεων του Π.Δ. 334/94), αλλά και των προγενέστερων σχετικών ΚΥΑ, ευρεία ποικιλία προϊόντων τα οποία διακινούνται ή διατίθενται για χρήση στις δομικές κατασκευές εντός της Ελληνικής επικράτειας οφείλουν να συμμορφώνονται με τα αντίστοιχα για κάθε προϊόν Εναρμονισμένα Ευρωπαϊκά Πρότυπα που έχουν μεταφερθεί στο Ελληνικό Σύστημα Τυποποίησης και να φέρουν την σήμανση CE.

Δείγματα

Υλικά και δομικά στοιχεία τα οποία χρησιμοποιούνται από τον Ανάδοχο ως δείγματα και δεν ενσωματώνονται στο έργο, επιτρέπεται να είναι μεταχειρισμένα ή αμεταχειρίιστα κατ' επιλογή του Αναδόχου.

Προμήθεια

(α) Τα υλικά και τα δομικά στοιχεία τα οποία πρόκειται, με μέριμνα και ευθύνη του Αναδόχου, να ενσωματωθούν στο έργο πρέπει να είναι καινούργια. Προϊόντα ανακύκλωσης θεωρούνται καινούργια, εφόσον πληρούν τις απαραίτητες προϋποθέσεις της παρ. 1.3.1, εδάφιο (γ).

(β) Οι διαστάσεις και η ποιότητα υλικών και δομικών στοιχείων για τα οποία υπάρχουν πρότυπες τεχνικές προδιαγραφές, πρέπει να είναι σύμφωνες με τις προδιαγραφές αυτές.

1.4 ΕΚΤΕΛΕΣΗ ΕΡΓΑΣΙΩΝ

(α) Σχετικά με τα συναντώμενα εμπόδια στο χώρο του έργου, π.χ. αρχαιολογικά ευρήματα, δίκτυα ΟΚΩ κτλ., ο Ανάδοχος υποχρεούται να εφαρμόζει τις διατάξεις και εντολές των αρμοδίων φορέων.

(β) Ο Ανάδοχος πρέπει να κρατά ελεύθερους τους δρόμους και τις λοιπές κυκλοφοριακές προσβάσεις που είναι αναγκαίες για τη διατήρηση της ροής της κυκλοφορίας. Η πρόσβαση σε εγκαταστάσεις των ΟΚΩ, σε εγκαταστάσεις απόρριψης απορριμμάτων, σε εγκαταστάσεις της πυροσβεστικής, των σιδηροδρόμων, σε τριγωνομετρικά σημεία κτλ. πρέπει να παραμένει κατά το δυνατόν ανεμπόδιστη καθ' όλη τη διάρκεια κατασκευής του έργου και θα καταβάλλεται κάθε προσπάθεια από τον Ανάδοχο για την ελαχιστοποίηση των σχετικών οχλήσεων.

(γ) Σε περίπτωση που, κατά τη διάρκεια των εργασιών, ανευρεθούν επικίνδυνα υλικά, π.χ. στο έδαφος, στους υδάτινους πόρους ή σε δομικά στοιχεία και κατασκευές, ο Ανάδοχος υποχρεούται να ενημερώσει τον Εργοδότη χωρίς καθυστέρηση. Σε περίπτωση άμεσου κινδύνου ο Ανάδοχος υποχρεούται να λάβει άμεσα όλα τα αναγκαία μέτρα ασφαλείας. Τυχόν αναγκαία πρόσθετα μέτρα θα συμφωνηθούν από κοινού μεταξύ Εργοδότη και Αναδόχου. Οι δαπάνες για τα ληφθέντα άμεσα μέτρα και τα τυχόν πρόσθετα πληρώνονται πρόσθετα στον Ανάδοχο.

Επί πλέον επισημαίνονται τα ακόλουθα:

- Κατά τη σύνταξη των σχεδίων εφαρμογής από τον Ανάδοχο μπορεί να τροποποιηθεί ανάλογα η κατά μήκος κλίση ώστε να προσαρμοστεί στα οριστικά στοιχεία. Στην περίπτωση αυτή θα καταβάλλεται προσπάθεια να μην τροποποιούνται, όσο είναι δυνατό, τα υψόμετρα του πυθμένα του αγωγού.
- Οι οριζοντιογραφίες θα συνταχθούν σε κλίμακα 1:1000 και οι μηκοτομές σε κλίμακα 1:1.000 για τα μήκη και 1:100 για τα ύψη. Ειδικά στις θέσεις διέλευσης ρεμάτων ή γεφυρών καθώς και στις θέσεις κατασκευής ειδικών έργων (ειδικά φρεάτια) οι οριζοντιογραφίες θα συνταχθούν σε κλίμακα 1:100, 1:50 ή 1:20 (ανά περίπτωση). Εφόσον προκύψουν σημαντικές διαφορές, κατά την κρίση της Υπηρεσίας, μεταξύ των πραγματικών στοιχείων του εδάφους (υψόμετρα, αποστάσεις, κτλ.) και των αντιστοίχων στοιχείων της μελέτης, η Υπηρεσία θα αναλάβει να ανασυντάξει τη μελέτη σύμφωνα με όσα καθορίζονται στο ΠΔ 696/1974, λαμβάνοντας υπόψη και όλες τις παραδοχές της υπάρχουσας μελέτης. Για τις τυχόν, γενικότερα, τροποποιήσεις της μελέτης θα ζητείται η γνώμη του μελετητή, σύμφωνα με την κείμενη νομοθεσία.
- Μόνο μετά από την εκτέλεση όλων των ανωτέρω εργασιών και την έγκριση από την Υπηρεσία της επί τόπου χάραξης των έργων μπορεί ν' αρχίσει η κατασκευή των έργων σύμφωνα με το πρόγραμμα που θα έχει καθοριστεί.

1.5 ΕΠΙΜΕΤΡΗΣΗ ΚΑΙ ΠΛΗΡΩΜΗ

Η επιμέτρηση των εργασιών γίνεται είτε βάσει των σχεδίων των εγκεκριμένων μελετών είτε βάσει μετρήσεων και των συντασσόμενων με τη βοήθειά τους επιμετρητικών σχεδίων και πινάκων, λαμβανομένων υπόψη των έγγραφων εντολών της Υπηρεσίας και των τυχόν οριζομένων ανοχών.

Η Υπηρεσία δικαιούται να ελέγξει το σύνολο ή μέρος του Έργου, κατά την κρίση της, προκειμένου να επιβεβαιώσει την ορθότητα των επιμετρητικών στοιχείων που υποβάλει ο Ανάδοχος. Ο Ανάδοχος υποχρεούται με δική του δαπάνη να διαθέσει τον απαιτούμενο εξοπλισμό και προσωπικό για την υποστήριξη της Υπηρεσίας στην διεξαγωγή του εν λόγω ελέγχου.

Η πληρωμή των εργασιών γίνεται βάσει της ποσότητας κάθε εργασίας, επιμετρούμενης ως ανωτέρω με κατάλληλη μονάδα μέτρησης, επί την τιμή μονάδας της εργασίας, όπως αυτή καθορίζεται στο Τιμολόγιο.

Ειδικότερα για κάθε εργασία, ο τρόπος και η μονάδα επιμέτρησης, καθώς και ο τρόπος πληρωμής καθορίζονται στις αντίστοιχες παραγράφους των επί μέρους εργασιών του παρόντος. Αν η παράγραφος «Επιμέτρηση και Πληρωμή» μιας επιμέρους ΤΠ του παρόντος που αναφέρεται σε μια τιμή μονάδας, ορίζει ότι η εν λόγω τιμή αποτελεί πλήρη αποζημίωση για την ολοκλήρωση των εργασιών της συγκεκριμένης εργασίας, τότε οι ίδιες επιμέρους εργασίες δεν θα επιμετρώνται ούτε θα πληρώνονται στο πλαίσιο καμίας άλλης εργασίας που εμφανίζεται στο Τιμολόγιο.

2. ΠΙΝΑΚΑΣ ΕΓΚΕΚΡΙΜΕΝΩΝ ΕΛΛΗΝΙΚΩΝ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΩΝ (ΕΤΕΠ)

Σύμφωνα με την υπ' αριθμό ΔΙΠΑΔ/ΟΙΚ/273 Υπουργική Απόφαση (ΦΕΚ 2221/Β/30-07-2012) τίθεται υποχρεωτική η εφαρμογή των ΕΤΕΠ (Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές) σε όλα τα Δημόσια Έργα με τον τρόπο που περιγράφεται από την σχετική εγκύκλιο 26/04-10-2012 (Αρ. πρωτ. ΔΙΠΑΔ/οικ/ 356/04-10-2012).

Στα πλαίσια της εφαρμογής της ανωτέρω νομοθεσίας έχει συνταχθεί το παρόν τεύχος, το οποίο έχει ως στόχο την παράθεση των χρησιμοποιούμενων ΕΤΕΠ στο έργο αλλά και την συμπλήρωση των εγκεκριμένων ΕΤΕΠ με συμπληρωματικούς όρους ή με αντικείμενα που δεν καλύπτονται από τις ΕΤΕΠ.

Στον πίνακα που ακολουθεί παρατίθεται πίνακας κατάργησης προδιαγραφών και αντικατάστασης με ΕΤΕΠ σύμφωνα και με τον Εγκύκλιο 26/2012.

ΠΙΝΑΚΑΣ ΚΑΤΑΡΓΗΣΗΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΩΝ ΚΑΙ ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΜΕ ΕΤΕΠ			
α/α ΦΕΚ	ΚΩΔ. ΕΤΕΠ 'ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-" +	Τίτλος ΕΤΕΠ	Απόδοση στην Αγγλική
2	01-01-02-00	Διάστρωση σκυροδέματος	Concrete casting
5	01-01-05-00	Δονητική συμπίκνωση σκυροδέματος	Concrete compaction by vibration
7	01-01-07-00	Σκυροδετήσεις ογκωδών κατασκευών	Mass concrete
11	01-04-00-00	Καλούπια κατασκευών από σκυρόδεμα (τύποι)	Concrete formwork
17	02-04-00-00	Εκσκαφές θεμελίων τεχνικών έργων	Excavations for foundation works
18	02-05-00-00	Διαχείριση υλικών από εκσκαφές και αξιοποίηση αποθεσιοθαλάμων	Management of excavation materials and exploitation of dumping sites
21	02-07-02-00	Επανεπιχώσεις σκαμμάτων θεμελίων τεχνικών έργων	Refill of excavations for foundation works
30	03-03-01-00	Επιχρίσματα με κονιάματα που παρασκευάζονται επί τόπου	Coatings using in-situ mortars
54	03-08-02-00	Σιδηρά κουφώματα	Steel windows and doors
57	03-08-07-01	Μονοί και πολλαπλοί εν επαφή υαλοπίνακες	Single layer and laminated glass glazing

ΠΙΝΑΚΑΣ ΚΑΤΑΡΓΗΣΗΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΩΝ ΚΑΙ ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΜΕ ΕΤΕΠ			
α/α ΦΕΚ	ΚΩΔ. ΕΤΕΠ 'ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-' +	Τίτλος ΕΤΕΠ	Απόδοση στην Αγγλική
63	03-10-02-00	Χρωματισμοί επιφανειών επιχρισμάτων	Render and plaster painting
73	04-01-07-00	Συστήματα κτιριακών σωληνώσεων υπό πίεση με ανοξείδωτους χαλυβδοσωλήνες	Building piping systems under pressure with stainless steel tubes
84	04-05-01-01	Πυροσβεστικές φωλέες	Fire hose reels' cabins
85	04-05-06-01	Φορητοί πυροσβεστήρες ξηράς κόνεως και διοξειδίου του άνθρακα	Dry powder and carbon dioxide portable fire extinguishers
86	04-05-07-01	Αυτοδιεγείρομενοι πυροσβεστήρες ξηράς κόνεως	Dry powder automatic fire extinguishers
87	04-05-08-00	Πυροσβεστικοί σταθμοί	Fire stations (closets)
92	04-20-01-01	Χαλύβδινες σωληνώσεις ηλεκτρικών εγκαταστάσεων	Electrical installation piping with steel conduits
93	04-20-01-02	Πλαστικές σωληνώσεις ηλεκτρικών εγκαταστάσεων	Electrical installation piping with plastic conduits
94	04-20-01-03	Εσχάρες και σκάλες καλωδίων	Cable trays and ladders for cables
95	04-20-01-06	Πλαστικά κανάλια καλωδίων	Plastic cable trunking
96	04-20-02-01	Αγωγοί - καλώδια διανομής ενέργειας	Power distribution cables
97	04-23-05-00	Συστήματα αδιάλειπτης ηλεκτρικής παροχής (UPS)	Uninterrupted power supply units (UPS)
98	04-50-01-00	Συλλεκτήριο σύστημα συστημάτων αντικεραυνικής προστασίας	Roof circuits of lightning protection systems
99	04-50-02-00	Αγωγοί καθόδου συστημάτων αντικεραυνικής προστασίας	Conductors of lightning protection systems

ΠΙΝΑΚΑΣ ΚΑΤΑΡΓΗΣΗΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΩΝ ΚΑΙ ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΜΕ ΕΤΕΠ			
α/α ΦΕΚ	ΚΩΔ. ΕΤΕΠ 'ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-' +	Τίτλος ΕΤΕΠ	Απόδοση στην Αγγλική
118	05-03-03-00	Στρώσεις οδοστρώματος από	Road pavement layers with unbound aggregates
122	05-03-11-01	Ασφαλτική προεπάλειψη	Asphalt pre-coating
174	08-01-03-01	Εκσκαφές ορυγμάτων υπογείων δικτύων	Trench excavations for utility networks
204	08-06-07-02	Δικλείδες χυτοσιδηρές συρταρωτές	Cast iron gate valves
205	08-06-07-03	Δικλείδες χυτοσιδηρές τύπου πεταλούδας	Cast iron butterfly valves
206	08-06-07-05	Τεμάχια εξάρμωσης συσκευών	Pipeline components dismantling joints
207	08-06-07-06	Αντιπληγματικές βαλβίδες	Pressure relief valves
208	08-06-07-07	Βαλβίδες εισαγωγής - εξαγωγής αέρα διπλής ενέργειας	Double orifice air relief valves
210	08-06-08-01	Ταινίες σημάνσεως υπογείων δικτύων	Warning tape above buried utilities
221	08-07-02-01	Αντισκωριακή προστασία σιδηροκατασκευών υδραυλικών έργων	Rust protection of steel structures used in hydraulic works
224	08-08-01-00	Αντλίες αντλιοστασίων ύδρευσης και άρδευσης	Pumps for water supply and irrigation pumping stations
225	08-08-02-00	Ηλεκτροκινητήρες αντλιών αντλιοστασίων ύδρευσης και άρδευσης	Electric motor pumps for water supply and irrigation pumping stations
227	08-08-04-00	Αεροφυλάκια αντλιοστασίων	Pumping stations air vessels
228	08-08-05-00	Σωληνώσεις και συσκευές αντλιοστασίων	Pipelines and control devices for water supply and irrigation pumping

ΠΙΝΑΚΑΣ ΚΑΤΑΡΓΗΣΗΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΩΝ ΚΑΙ ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΜΕ ΕΤΕΠ			
α/α ΦΕΚ	ΚΩΔ. ΕΤΕΠ 'ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-' +	Τίτλος ΕΤΕΠ	Απόδοση στην Αγγλική
			stations
233	08-10-01-00	Εργοταξιακές αντλήσεις υδάτων	Work-site water pumping
234	08-10-02-00	Αντλήσεις βορβόρου - λυμάτων	Wastewater and sludge pumping
236	09-02-01-00	Υποθαλάσσιες εκσκαφές χωρίς χρήση εκρηκτικών υλών	Sea-bed dredging
240	09-03-03-00	Υποθαλάσσια διάστρωση γεϋφασμάτων	Underwater laying of geotextiles
243	09-04-01-00	Υφαλες επιχώσεις με κοκκώδη υλικά δανειοθαλάμων ή λατομείου	Underwater embankments with granular borrow pit or quarry materials
246	09-05-01-00	Πρίσματα λιθορριπής και εξισωτική στρώση αυτών για την έδραση θαλασσίων έργων βαρύτητας	Rockfill prism and levelling layer for the foundation of marine structures
251	09-06-01-00	Θωρακίσεις πρανών λιμενικών έργων και έργων προστασίας ακτών	Rip-rap armouring of breakwaters and shore protection structures

2.1 ΠΙΝΑΚΑΣ ΑΝΤΙΣΤΟΙΧΙΣΗΣ ΕΤΕΠ ΜΕ ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΤΙΜΟΛΟΓΙΟΥ

Ισχύουν οι Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΤΕΠ) σύμφωνα με τα ΦΕΚ Β'2221/30-7-2012, ΦΕΚ Β'6366/15-12-2022, ή οι αντίστοιχες Προσωρινές Εθνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΠΕΤΕΠ) όπως αναφέρεται στις Εγκυκλίους 22/24.10.2014, 26/11.12.2014 και 7/07.09.2016 του Υπουργείου Ανάπτυξης, Ανταγωνιστικότητας, Υποδομών, Μεταφορών & Δικτύων.

Επίσης ισχύουν τα οριζόμενα στην απόφαση του Υπουργού Υποδομών και Μεταφορών με θέμα "Αδρανή υλικά τα οποία προορίζονται για χρήση στα δημόσια έργα" (ΦΕΚ 4823/β/13.09.2022).

Σύμφωνα με τον πίνακα ΑΝΤΙΣΤΟΙΧΙΣΗΣ ΝΕΤ – ΕΤΕΠ του Παραρτήματος 3 της Εγκυκλίου 26/04-10-2012 του Υπουργείου Ανάπτυξης, Ανταγωνιστικότητας, Υποδομών, Μεταφορών & Δικτύων, έχουν δυνητική εφαρμογή στο έργο οι ακόλουθες ΕΤΕΠ:

ΠΙΝΑΚΑΣ ΑΝΤΙΣΤΟΙΧΙΣΗΣ ΝΕΤ – ΕΤΕΠ/ΕΛΟΤ/(ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΩΝ)			
Α/Α Τιμολ.	Αριθμός Τιμολογίου	Είδος Εργασιών	ΚΩΔ.
			ΕΤΕΠ / ΕΛΟΤ (Αριθμ. Τ.Π.)
1	2.01	Φορτοεκφόρτωση προϊόντων εκσκαφής γαιωδών ή ημιβραχωδών και αμμοχαλίκων με την μεταφορά σε οποιαδήποτε απόσταση	ΣΤΠ 09
2	2.02	Φορτοεκφόρτωση βραχωδών υλικών ή καθαιρεθέντος οπλισμένου ή άοπλου σκυροδέματος με την μεταφορά σε οποιαδήποτε απόσταση	ΣΤΠ 09
3	B-29.4.5-Σχ	Πρόσθετη αποζημίωση για την προμήθεια αδρανών λόγω ειδικών συνθηκών στο νησί της Άνδρου (μονοπώλιο και θαλάσσια μεταφορά)	-
	3.10	Εκσκαφή ορυγμάτων υπογείων δικτύων σε έδαφος γαιώδες ή ημιβραχώδες	08-01-03-01
	3.10.01	Με πλάτος πυθμένα έως 3,00 m, με την πλευρική απόθεση των προϊόντων εκσκαφής.	
4	3.10.01.01	Για βάθος ορύγματος έως 4,00 m	
	3.11	Εκσκαφή ορυγμάτων υπογείων δικτύων σε έδαφος βραχώδες	08-01-03-01
	3.11.01	Με πλάτος πυθμένα έως 3,00 m, με την πλευρική απόθεση των προϊόντων εκσκαφής.	
5	3.11.01.01	Για βάθος ορύγματος έως 4,00 m	
6	3.12	Προσαύξηση τιμών εκσκαφών ορυγμάτων υπογείων δικτύων για την αντιμετώπιση προσθέτων δυσχερειών από διερχόμενα κατά μήκος δίκτυα ΟΚΩ.	ΣΤΠ 04

ΠΙΝΑΚΑΣ ΑΝΤΙΣΤΟΙΧΗΣΗΣ ΝΕΤ – ΕΤΕΠ/ΕΛΟΤ/(ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΩΝ)			
Α/Α Τιμολ.	Αριθμός Τιμολογίου	Είδος Εργασιών	ΚΩΔ.
7	3.13	Προσαύξηση τιμών εκσκαφών ορυγμάτων υπογείων δικτύων σε έδαφος πάσης φύσεως για την εκτέλεση υπό συνθήκες στενότητας χώρου.	-
8	3.17	Εκσκαφή θεμελίων τεχνικών έργων σε έδαφος γαιώδες-ημιβραχώδες.	02-04-00-00
	3.18	Εκσκαφή θεμελίων τεχνικών έργων σε έδαφος βραχώδες	
9	3.18.01	Χωρίς χρήση εκρηκτικών υλών (μόνον με κρουστικό εξοπλισμό)	
	4.01	Καθαίρεσεις μεμονωμένων στοιχείων ή τμημάτων κατασκευών από οπλισμένο σκυρόδεμα.	15-02-01-01
10	4.01.01	Συνήθους ακριβείας, με χρήση αεροσυμπιεστών κλπ συμβατικών μέσων (υδραυλική σφύρα, εργαλεία πεπιεσμένου αέρα, ηλεκτροεργαλεία κλπ)	
11	4.01.02	Με ιδιαίτερες απαιτήσεις ακριβείας, με χρήση ειδικού εξοπλισμού αδιατάρακτης κοπής σκυροδέματος (συρματοκοπή, δισκοκοπή, κοπή με θερμική λόγχη, υδατοκοπή)	
	4.09	Αποκατάσταση ασφαλικών οδοστρωμάτων στις θέσεις ορυγμάτων υπογείων δικτύων	ΣΤΠ 07
12	4.09.01	Αποκατάσταση ασφαλικών οδοστρωμάτων που έφεραν ασφαλικές στρώσεις μέσου πάχους 5 cm	
13	4.13	Καθαίρεση κατασκευών από άοπλο σκυρόδεμα	ΣΤΠ 11
14	5.04	Επιχώσεις ορυγμάτων υπογείων δικτύων με προϊόντα εκσκαφών, με ιδιαίτερες απαιτήσεις συμπίκνωσης	08-01-03-02
15	20.10	Επίχωση με προϊόντα εκσκαφών, εκβραχισμών ή κατεδαφίσεων	02-07-02-00
	5.05	Επιχώσεις ορυγμάτων υπογείων δικτύων με διαβαθμισμένο θραυστό αμμοχάλικο λατομείου	08-01-03-02
16	5.05.02	Για συνολικό πάχος επίχωσης άνω των 50 cm	
17	5.07	Στρώσεις έδρασης και εγκιβωτισμός σωλήνων με άμμο προελεύσεως λατομείου	08-01-03-02
	5.09	Εξυγιαντικές στρώσεις με αμμοχαλικώδη υλικά	-
18	5.09.02	Εξυγιαντικές στρώσεις με θραυστό υλικό λατομείου	-
19	7.01	Αντιστηρίξεις με ξυλοζεύγματα	-

ΠΙΝΑΚΑΣ ΑΝΤΙΣΤΟΙΧΗΣΗΣ NET – ΕΤΕΠ/ΕΛΟΤ/(ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΩΝ)			
A/A Τιμολ.	Αριθμός Τιμολογίου	Είδος Εργασιών	ΚΩΔ.
20	7.06	Αντιστηρίξεις παρειών χάνδακος με μεταλλικά πετάσματα	ΣΤΠ 06
21	9.01	Ξυλότυποι ή σιδηρότυποι επιπέδων επιφανειών	01-03-00-00 01-04-00-00
22	9.02	Ξυλότυποι ή σιδηρότυποι καμπύλων επιφανειών	01-03-00-00 01-04-00-00
	9.10	Παραγωγή, μεταφορά, διάστρωση, συμπύκνωση και συντήρηση σκυροδέματος	01-01-01-00 01-01-02-00 01-01-03-00 01-01-04-00 01-01-05-00 01-01-07-00 ΕΛΟΤ EN 206-1
23	9.10.03	Για κατασκευές από σκυρόδεμα κατηγορίας C12/15	
24	9.10.04	Για κατασκευές από σκυρόδεμα κατηγορίας C16/20	
25	9.10.06	Για κατασκευές από σκυρόδεμα κατηγορίας C25/30	
25	9.10.06	Για κατασκευές από σκυρόδεμα κατηγορίας C25/30	
26	9.10.07	Για κατασκευές από σκυρόδεμα κατηγορίας C30/37	
27	9.26	Προμήθεια και τοποθέτηση σιδηρού οπλισμού σκυροδεμάτων υδραυλικών έργων	01-02-01-00
28	9.32.03.ΣΧ	Τυπικά φρεάτια συστήματος μειωτήρα πίεσης	ΣΤΠ 10
29	9.33.03.ΣΧ	Τυπικό φρεάτιο υδραυλικών εγκαταστάσεων πιεστικών συγκροτημάτων (booster)	ΣΤΠ 10
	10.02	Εύκαμπτες ταινίες στεγανοποίησης αρμών κατασκευών από σκυρόδεμα εσωτερικού τύπου (Waterstops)	08-05-02-02
30	10.02.03	Για ταινίες πλάτους 300 mm	
31	10.22.ΣΧ	Στεγάνωση στοιχείων οπλισμένου σκυροδέματος με εύκαμπτο τσιμεντοειδές υλικό	-
	B-37	Στεγάνωση με ασφατικές μεμβράνες	08-05-01-02
32	B-37.2	Στεγάνωση επιφανειών σκυροδέματος με διπλή στρώση ασφαλτόπανου και τσιμεντοκονίαμα προστασίας	
	35.01	Κατασκευή στρώσεων από κισηρόδεμα	-
33	35.01.02	Με κισηρόδεμα ενισχυμένο με 100 kg τσιμέντο ανά m3	

ΠΙΝΑΚΑΣ ΑΝΤΙΣΤΟΙΧΗΣΗΣ NET – ΕΤΕΠ/ΕΛΟΤ/(ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΩΝ)			
A/A Τιμολ.	Αριθμός Τιμολογίου	Είδος Εργασιών	ΚΩΔ.
	46.10	Οπτοπλινθοδομές με διακένους τυποποιημένους οπτοπλίνθους 9x12x19 cm	03-02-02-00
34	46.10.02	Πάχους 1/2 πλίνθου (δρομικοί τοίχοι)	
35	71.22	Επιχρίσματα τριπτά ή πατητά με τσιμεντοκονίαμα	03-03-01-00
36	77.15	Προετοιμασία επιχρισμένων επιφανειών τοίχων για χρωματισμούς	03-10-02-00
	77.80	Χρωματισμοί επί επιφανειών επιχρισμάτων με χρώματα υδατικής διασποράς, ακρυλικής, στυρενιοακρυλικής ή πολυβινυλικής βάσεως	03-10-02-00
37	77.80.01	Εσωτερικών επιφανειών με χρήση χρωμάτων, ακρυλικής στυρενιοακρυλικής- ακρυλικής ή πολυβινυλικής βάσεως	
38	77.80.02	Εξωτερικών επιφανειών με χρήση χρωμάτων, ακρυλικής ή στυρενιο-ακρυλικής βάσεως	
39	79.01	Επάλειψη επιφανειών σκυροδέματος με υλικό ασφατικής βάσεως εν θερμώ	-
40	79.55	Θερμο-ηχομόνωση με πλάκες ορυκτοβάμβακα πάχους 50 mm, πυκνότητας 80 kg	03-06-02-02
	11.01	Καλύμματα φρεατίων	ΣΤΠ 10 και ΕΛΟΤ EN 124
41	11.01.02	Καλύμματα από ελατό χυτοσίδηρο (ductile iron)	
	12.14	Σωληνώσεις πίεσεως από σωλήνες πολυαιθυλενίου (PE) με συμπαγές τοίχωμα κατά ΕΛΟΤ EN 12201-2	ΣΤΠ 05 και ΕΛΟΤ EN 12201-2
	12.14.01	Σωληνώσεις πίεσεως από σωλήνες πολυαιθυλενίου PE 100 (με ελάχιστη απαιτούμενη αντοχή MRS10 = 10 MPa), με συμπαγές τοίχωμα, κατά EN 12201-2	
42	12.14.01.11	Ονομ. διαμέτρου DN 200 mm / PN 10 atm	
43	12.14.01.43	Ονομ. διαμέτρου DN 50 mm / ονομ. πίεσης PN 16 atm	
44	12.14.01.46	Ονομ. διαμέτρου DN 90 mm / ονομ. πίεσης PN 16 atm	
45	12.14.01.47	Ονομ. διαμέτρου DN 110 mm / ονομ. πίεσης PN 16 atm	
46	12.14.01.84	Ονομ. διαμέτρου DN 63 mm / ονομ. πίεσης PN 25 atm	
47	12.14.01.86	Ονομ. διαμέτρου DN 90 mm / ονομ. πίεσης PN 25 atm	
	12.17	Ειδικά τεμάχια σωληνώσεων από ελατό χυτοσίδηρο σφαιροειδούς γραφίτη (ductile iron)	ΕΛΟΤ EN 545 ΕΛΟΤ EN 598

ΠΙΝΑΚΑΣ ΑΝΤΙΣΤΟΙΧΗΣΗΣ NET – ΕΤΕΠ/ΕΛΟΤ/(ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΩΝ)			
A/A Τιμολ.	Αριθμός Τιμολογίου	Είδος Εργασιών	ΚΩΔ.
48	12.17.01	Καμπύλες, ταυ, συστολές, πώματα κλπ, όλων των τύπων, μεγεθών, κλάσεων πίεσης λειτουργίας, κατά ΕΛΟΤ EN 545 και ΕΛΟΤ EN 598	
	13.03	Δικλίδες χυτοσιδηρές συρταρωτές	08-06-07-02
	13.03.03.ΣΧ	Ελαστικής έμφραξης, ονομαστικής πίεσης 16 atm	08-06-07-02
49	13.03.03.01	Ονομαστικής διαμέτρου DN 50 mm	
50	13.03.03.02	Ονομαστικής διαμέτρου DN 80 mm	
51	13.03.03.03	Ονομαστικής διαμέτρου DN 100 mm	
52	13.03.03.07	Ονομαστικής διαμέτρου DN 200 mm	
	13.03.04.ΣΧ	Ελαστικής έμφραξης, ονομαστικής πίεσης 25 atm	ΣΤΠ 17
53	13.03.04.00.01.ΣΧ	Ονομαστικής διαμέτρου DN 50 mm	
54	13.03.04.00.01.ΣΧ	Ονομαστικής διαμέτρου DN 65 mm	
55	13.03.04.01.ΣΧ	Ονομαστικής διαμέτρου DN 80 mm	
	13.08.ΣΧ	Σύστημα βαλβίδας μείωσης πίεσης με ελεγχόμενο προοδευτικά κλείσιμο	
	13.08.01.ΣΧ	Ονομαστικής πίεσης PN 16 atm	
56	13.08.03.ΣΧ	Ονομαστικής διαμέτρου DN 80 mm, ονομαστικής πίεσης 16 atm	
57	13.08.04.ΣΧ	Ονομαστικής διαμέτρου DN 100 mm, ονομαστικής πίεσης 16 atm	
	13.08.02.ΣΧ	Ονομαστικής πίεσης PN 25 atm	
58	13.08.02.02.ΣΧ	Ονομαστικής διαμέτρου DN 65 mm	
59	13.08.02.03.ΣΧ	Ονομαστικής διαμέτρου DN 80 mm	
	13.10	Βαλβίδες εισαγωγής-εξαγωγής αέρα διπλής ενεργείας, παλινδρομικού τύπου	08-06-07-07
	13.10.02	Ονομαστικής πίεσης 16 atm.	

ΠΙΝΑΚΑΣ ΑΝΤΙΣΤΟΙΧΙΣΗΣ NET – ΕΤΕΠ/ΕΛΟΤ/(ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΩΝ)			
A/A Τιμολ.	Αριθμός Τιμολογίου	Είδος Εργασιών	ΚΩΔ.
60	13.10.02.01	Ονομαστικής διαμέτρου DN 50 mm.	
61	13.10.03.01	Ονομαστικής διαμέτρου DN 50 mm	
62	13.13.ΣΧ	Πυροσβεστικός κρουνός	-
63	16.11	Τοποθέτηση ή αντικατάσταση φρεατίου παροχής ύδρευσης	-
	16.21.ΣΧ	Εγκατάσταση παροχών ύδρευσης	-
64	16.21.02.ΣΧ	Για κάθε απόσταση του άξονα του αγωγού διανομής από την πλησιέστερη προς αυτόν πλευρά των φρεατίων των υδρομετρητών	
	HM-1	Προμήθεια και εγκατάσταση αντλητικού συγκροτήματος	ΣΤΠ 18
65	HM-1.1	Δυναμικότητας 1,8 m ³ /h σε 52 mΣΥ	
66	HM-1.2	Δυναμικότητας 3,6 m ³ /h σε 136 mΣΥ	
	HM-2	Υδραυλικά εξαρτήματα	
67	HM-2.1	Αντλιοστασίου, ονομαστικής πίεσης PN40	
68	HM-2.2	Δεξαμενής, ονομαστικής πίεσης PN10	
69	HM-2.3	Φρεατίων, ονομαστικής πίεσης PN16	
	HM-3	Σωληνώσεις και ειδικά τεμάχια	ΣΤΠ 17
70	HM-3.1	Αντλιοστασίου	
71	HM-3.2	Δεξαμενής	
72	HM-3.3	Φρεατίου απόδοσης Φρ. 1	
73	HM-3.4	Φρεατίου απόδοσης Φρ. 2	
74	HM-3.5	Φρεατίου απόδοσης Φρ. 3	
	HM-4	Ηλεκτρικοί πίνακες διανομής	ΣΤΠ 21

ΠΙΝΑΚΑΣ ΑΝΤΙΣΤΟΙΧΗΣΗΣ NET – ΕΤΕΠ/ΕΛΟΤ/(ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΩΝ)			
A/A Τιμολ.	Αριθμός Τιμολογίου	Είδος Εργασιών	ΚΩΔ.
75	HM-4.1	Γενικός πίνακας διανομής	
76	HM-4.2	Πίνακας φρεατίου αντλιοστασίου	
77	HM-4.3	Πίνακας δεξαμενής	
	HM-5	Σύστημα αυτόματης λειτουργίας	ΣΤΠ 27
78	HM-5.1	Αντλιοστασίου	ΣΤΠ 27
79	HM-5.2	Δεξαμενής	
80	HM-5.3	Φρεατίων απόδοσης	
	HM-6	Ηλεκτρική εγκατάσταση	ΣΤΠ 13
81	HM-6.1	Οικίσκου	
82	HM-6.2	Φρεατίου αντλιοστασίου	
83	HM-6.3	Δεξαμενής	
84	HM-6.4	Φρεατίων απόδοσης	
85	HM-7	Ηλεκτροπαραγωγό ζεύγος ισχύος stand-by ως 15 kVA, αυτόματης μεταγωγής	ΣΤΠ 22
	HM-8	Σύστημα πυρανίχνευσης – πυρόσβεσης	-
86	HM-8.1	Σύστημα πυρανίχνευσης - πυρόσβεσης οικίσκου	
87	HM-8.2	Σύστημα πυρανίχνευσης – πυρόσβεσης πίνακα διανομής	
	HM-9	Σύστημα φωτοβολταϊκών	ΣΤΠ 25
88	HM-9.1	Δεξαμενής	
89	HM-9.2	Φρεατίων απόδοσης	
90	HM-10	Σύστημα απολύμανσης με υποχλωριώδες νάτριο	-

ΠΙΝΑΚΑΣ ΑΝΤΙΣΤΟΙΧΗΣΗΣ NET – ΕΤΕΠ/ΕΛΟΤ/(ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΩΝ)			
A/A Τιμολ.	Αριθμός Τιμολογίου	Είδος Εργασιών	ΚΩΔ.
91	HM-11	Προκατασκευασμένος οικίσκος Η/Μ εξοπλισμού αντλιοστασίου, υπαίθριας τοποθέτησης	ΣΤΠ 28
	HM-12	Λοιπές κατασκευές	-
92	HM-12.1	Ανεμόσκαλα από GRP	-
93	HM-12.2	Κλωβός ασφαλείας από GRP	-
94	HM-12.3	Βάση με στέγαστρο, τοποθέτησης ηλεκτρικού πίνακα DC	-
95	HM-12.4	Βάση 3,40x2,90 m έδρασης οικίσκου διαστάσεων κάτοψης 3,00x2,50 m	-
96	11.01.01.ΣΧ	Μεταλλικά καλύματα μετά πλαισίων στήριξης	ΣΤΠ 29 και ΕΛΟΤ EN 124
97	62.50	Μεταλλικές θύρες, τυποποιημένες, βιομηχανικής προέλευσης	03-08-02-00

ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΗ 1: Η αναγραφή παύλας στην στήλη ΚΩΔ. ΕΤΕΠ σημαίνει ότι δεν υπάρχει εγκεκριμένη ΕΤΕΠ για το εν λόγω αντικείμενο εργασιών.

3. ΕΦΑΡΜΟΣΤΕΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΥΛΙΚΩΝ ΚΑΙ ΕΡΓΑΣΙΑΣ (ΤΕΧΝΙΚΗ ΣΥΓΓΡΑΦΗ ΥΠΟΧΡΕΩΣΕΩΝ)

3.1 ΥΠΟΧΡΕΩΤΙΚΗ ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΤΩΝ ΕΤΕΠ κλπ

- Το παρόν τεύχος Τεχνικών Προδιαγραφών (Τ.Π.) περιλαμβάνει τους τεχνικούς συμβατικούς όρους σύμφωνα με τους οποίους και σε συνδυασμό με τους όρους των υπολοίπων συμβατικών τευχών, ο Ανάδοχος θα εκτελέσει τις κατασκευές του έργου.
- Όλες οι εργασίες θα εκτελεστούν με τους γενικά παραδεκτούς κανόνες της Επιστήμης και της Τεχνικής και σύμφωνα με όσα ειδικότερα αναφέρονται στο παρόν τεύχος.
- Κατά την εκτέλεση των εργασιών έχουν υποχρεωτική εφαρμογή οι εγκεκριμένες Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΤΕΠ), σύμφωνα με την αρ. ΔΙΠΑΔ/οικ.273/17.07.2012 (ΦΕΚ Β'2221/30-7-2012) Απόφαση του τότε Αναπληρωτή Υπουργού Ανάπτυξης, Ανταγωνιστικότητας, Υποδομών, Μεταφορών και Δικτύων, όπως αναφέρεται στις Εγκυκλίους 22/24.10.2014, 26/11.12.2014 και 17/07.09.2016 του Υπουργείου Ανάπτυξης, Ανταγωνιστικότητας, Υποδομών, Μεταφορών & Δικτύων και οι ΕΤΕΠ που αναφέρονται στη με αρ. πρωτ.367126/22-11-2022 (ΦΕΚ 6366/Β'/15-12-22) απόφαση του Υπουργού Υποδομών & Μεταφορών με θέμα: «Έγκριση εκατόν πενήντα τεσσάρων (154) Ελληνικών Τεχνικών Προδιαγραφών (ΕΤΕΠ), με υποχρεωτική εφαρμογή σε όλα τα Δημόσια Έργα και Μελέτες», που εκδόθηκε κατ' εξουσιοδότηση της παρ. 8, του άρθρου 54 του Ν. 4412/2016 και αποτελούν την 2η αναθεωρημένη έκδοση, αντικαθιστώντας την 1η έκδοση αντίστοιχων ΕΤΕΠ. Οι εγκεκριμένες εκατόν πενήντα τέσσερις (154) Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΤΕΠ), εφαρμόζονται υποχρεωτικά στις διαδικασίες σύναψης συμβάσεων δημοσίων μελετών και έργων (του Βιβλίου 1 και του Βιβλίου 2 του Ν. 4412/2016).
- Οι ΕΤΕΠ παραπέμπουν κατά συστηματικό τρόπο στα Ευρωπαϊκά Πρότυπα και τα πάσης φύσεως ενσωματούμενα υλικά στις εκτελούμενες εργασίες και στις υποχρεώσεις σήμανσης CE που προβλέπονται από τα Εναρμονισμένα Ευρωπαϊκά Πρότυπα (hEN) στο πλαίσιο της Οδηγίας 89/106.
- Για τα ενσωματούμενα υλικά, εργαστηριακούς ελέγχους κ.λπ. ισχύουν οι απαιτήσεις που προβλέπονται στην εκάστοτε ισχύουσα έκδοση των Ευρωπαϊκών Προτύπων.
- Η ενσωμάτωση στα έργα, υλικών με σήμανση CE είναι επιβεβλημένη, ανεξαρτήτως αν τα άρθρα των Συμβατικών Τιμολογίων, οι Ειδικές Τεχνικές Προδιαγραφές και οι λοιπές Συμβατικές Προδιαγραφές αναφέρουν τούτο ρητά ή όχι.
- Αν ο Διαγωνιζόμενος διαπιστώσει απόκλιση συγκεκριμένου όρου των Τεχνικών Προδιαγραφών από την Κοινοτική Νομοθεσία οφείλει να ενημερώσει την Υπηρεσία εντός αποκλειστικής προθεσμίας εκπνέουσας την ημέρα κατάθεσης των προσφορών, διά' ειδικής επιστολής.

Στην αντίθετη περίπτωση:

- α. στερείται του δικαιώματος οποιασδήποτε οικονομικής αποζημίωσης.
- β. στην περίπτωση που αναδειχθεί Ανάδοχος υποχρεούται επί πλέον να συμπράξει με το ΚΤΕ στην εναρμόνιση του αποκλίνοντος όρου με την Κοινοτική Νομοθεσία έστω κι αν τούτο συνεπάγεται οικονομική του επιβάρυνση, επειδή αυτή (αν υπάρχει) νοείται ότι περιλαμβάνεται στον εύλογο επιχειρηματικό κίνδυνο.

3.2 ΣΥΜΠΛΗΡΩΜΑΤΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ

3.2.1 Όσον αφορά στα εν ισχύ εθνικά κανονιστικά κείμενα (Υπουργικές Αποφάσεις, Εγκύκλιοι, Προδιαγραφές κ.λπ.), όσα δεν έρχονται σε αντίθεση με τις εγκεκριμένες ΕΤΕΠ ή δεν περιλαμβάνονται στο θεματολόγιο αυτών, εξακολουθούν να ισχύουν υπό την προϋπόθεση ότι δεν έρχονται σε αντίθεση με τα Εναρμονισμένα Ευρωπαϊκά Πρότυπα (hEN) που έχουν θεσπισθεί με τις σχετικές ΚΥΑ.

3.2.2 Συμπληρωματικά προς τα ανωτέρω και κατά σειράν ισχύος θα εφαρμόζονται:

- α. Οι Κοινές Τεχνικές Προδιαγραφές ήτοι εκείνες που έχουν εκπονηθεί με διαδικασία αναγνωρισμένη από τα κράτη - μέλη της Ευρωπαϊκής Ένωσης με σκοπό την εξασφάλιση της ενιαίας εφαρμογής σε όλα τα κράτη - μέλη και έχουν δημοσιευθεί στην Επίσημη Εφημερίδα των Ευρωπαϊκών Κοινοτήτων.
- β. Οι «Ευρωπαϊκές Τεχνικές Εγκρίσεις» (ΕΤΕ) που είναι οι ευνοϊκές τεχνικές εκτιμήσεις της καταλληλότητας ενός προϊόντος για χρήση, με γνώμονα την ικανοποίηση των βασικών απαιτήσεων για τις κατασκευές με βάση τα εγγενή χαρακτηριστικά του προϊόντος και τους τιθέμενους όρους εφαρμογής και χρήσης του. Τέτοιες (ΕΤΕ) χορηγούνται από τον οργανισμό που είναι αναγνωρισμένος για τον σκοπό αυτό από το εκάστοτε κράτος - μέλος.
- γ. Οι Πρότυπες Τεχνικές Προδιαγραφές (ΠΤΠ) του πρώην Ελληνικού Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (Υ.ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε) ή του προγενέστερου Υπουργείου Δημοσίων Έργων (Υ.Δ.Ε) καθ' ο μέρος αυτές δεν αντιβαίνουν την Κοινοτική Νομοθεσία και στις ΕΤΕΠ.
- δ. Συμπληρωματικά προς τα παραπάνω, θα εφαρμόζονται οι Προδιαγραφές ISO (International Standards Organization) και σε συμπλήρωση αυτών τα γερμανικά DIN και τα βρετανικά BS, τα γαλλικά AFNOR και οι ASTM και AWWA των ΗΠΑ. Εφόσον δεν αναφέρεται χρονολογία εκδόσεως αυτών, νοείται η πλέον πρόσφατη έκδοση τους.

3.3 ΥΠΟΧΡΕΩΣΕΙΣ ΔΙΑΓΩΝΙΖΟΜΕΝΩΝ ΚΑΙ ΑΝΑΔΟΧΟΥ

Εφιστάται η προσοχή στους παρακάτω όρους:

- 3.3.1** Με την επιφύλαξη ισχύος των όρων των παραγρ. 1.1 και 1.2 ο Ανάδοχος θα καθορίζει με λεπτομέρεια, σε κάθε μελέτη όλες τις εφαρμοστέες προδιαγραφές. Τούτο θα γίνεται όχι αργότερα από την υποβολή της συναφούς μελέτης.
- 3.3.2** Κάθε διαγωνιζόμενος και συνεπώς ο Ανάδοχος με μόνη την υποβολή της Προσφοράς του αναγνωρίζει ότι οι προαναφερθείσες προδιαγραφές είναι κατάλληλες και επαρκείς για την εκτέλεση του Έργου και ότι αναλαμβάνει κάθε υποχρέωση, κίνδυνο ή συνέπεια που απορρέει από την εφαρμογή των.

3.4 ΔΑΠΑΝΕΣ ΑΝΑΔΟΧΟΥ

Όλες οι δαπάνες για την εφαρμογή των όρων των παρόντων Τεχνικών Προδιαγραφών και των σχετικών και/ή αναφερομένων κωδίκων / προδιαγραφών / κανονισμών θα βαρύνουν τον Ανάδοχο ασχέτως αν γίνεται ρητή σχετική αναφορά τούτου ή όχι. Ο Ανάδοχος δεν θα επιβαρυνθεί τις δαπάνες για μία συγκεκριμένη δραστηριότητα μόνον αν γίνεται ρητή και αδιαμφισβήτητη αναφορά σε σχετικό άρθρο των Τεχνικών προδιαγραφών περί του αντιθέτου.

3.5 ΠΑΡΑΛΑΒΗ ΥΛΙΚΩΝ ΜΕ ΖΥΓΙΣΗ

- 3.5.1** Για την παραλαβή υλικών που γίνεται με ζύγιση, εφόσον στο αντικείμενο της εργολαβίας περιλαμβάνεται εκτέλεση τέτοιων εργασιών (χυτοσιδηρά είδη, σιδηρά είδη κλπ) ο ανάδοχος θα φροντίζει να εκδίδει τριπλότυπο ζύγισης και παραλαβής στο οποίο θα αναγράφεται:
1. Το είδος του υλικού (προεπαλειμμένες αντιολισθηρές ψηφίδες, χυτοσιδηρά υλικά κλπ),
 2. Οι διαστάσεις καρότσας αυτοκινήτου,
 3. Ο αριθμός κυκλοφορίας του αυτοκινήτου,
 4. Η θέση λήψης,
 5. Η θέση απόθεσης,
 6. Η ώρα φόρτωσης,
 7. Η ώρα και η θέση εκφόρτωσης,
 8. Το καθαρό βάρος, και
 9. Το απόβαρο αυτοκινήτου κλπ.



- 3.5.2** Το παραπάνω τριπλότυπο θα υπογράφεται, κατά την εκφόρτωση στο έργο, από τον ή τους υπαλλήλους της Υπηρεσίας και τον Ανάδοχο ή τον αντιπρόσωπό του.
- 3.5.3** Κάθε φορτίο αυτοκινήτου πρέπει απαραίτητα να συνοδεύεται από το παραπάνω δελτίο ζύγισής του.
- 3.5.4** Τα παραπάνω δελτία ζύγισης και παραλαβής υλικών, θα πρέπει να συνοδεύονται στη συνέχεια από αναλυτική επιμέτρηση και σχέδια τοποθέτησης του υλικού (π.χ. για χυτοσιδηρά είδη οι θέσεις τοποθέτησης αυτών, κλπ).
- Τα παραπάνω σχέδια τοποθέτησης θα είναι τα εγκεκριμένα σχέδια εφαρμογής της Υπηρεσίας.
- 3.5.5** Βάσει των παραπάνω δελτίων ζύγισης και παραλαβής υλικών, των αναλυτικών επιμετρήσεων και των σχεδίων εφαρμογής, θα συντάσσεται από την Υπηρεσία πρωτόκολλο παραλαβής του υλικού.

4. ΣΥΜΠΛΗΡΩΜΑΤΙΚΕΣ ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ

Στον πίνακα που ακολουθεί δίνονται οι συμπληρωματικές τεχνικές προδιαγραφές, όπου αυτό επιβάλλεται λόγω του αντικειμένου και με βάση τις απαιτήσεις της μελέτης ή όπου το αντικείμενο δεν καλύπτεται με εγκεκριμένη ΕΤΕΠ, ενώ στα κεφάλαια που ακολουθούν δίνονται οι συμπληρωματικές προδιαγραφές.

ΠΙΝΑΚΑΣ ΣΥΜΠΛΗΡΩΜΑΤΙΚΩΝ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΩΝ			
A/A	ΚΩΔΙΚΟΣ	ΤΙΤΛΟΣ ΣΥΜΠΛΗΡΩΜΑΤΙΚΗΣ ΤΕΧΝΙΚΗΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗΣ	ΚΩΔΙΚΟΣ ΕΤΕΠ ΠΟΥ ΣΥΜΠΛΗΡΩΝΕΤΑΙ "ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-" +
1	ΣΤΠ 01	Σήμανση – Προστατευτικές Κατασκευές	
2	ΣΤΠ 02	Επιχώσεις ορυγμάτων	
3	ΣΤΠ 03	Επιχώσεις με άμμο ή αμμοχάλικο ή σκύρα	
4	ΣΤΠ 04	Αντιμετώπιση δικτύων ΟΚΩ κατά τις εκσκαφές	08-01-03-01 (Εκσκαφές Ορυγμάτων υπογείων δικτύων) 02-08-00-00 (Αντιμετώπιση δικτύων ΟΚΩ κατά τις εκσκαφές)
5	ΣΤΠ 05	Αγωγοί από σωλήνες πολυαιθυλενίου (PE)	
6	ΣΤΠ 06	Αντιστηρίξεις παρειών χάνδακος με μεταλλικά πετάσματα	
7	ΣΤΠ 07	Αποκατάσταση ασφατικών οδοστρωμάτων στις θέσεις ορυγμάτων υπογείων δικτύων	
8	ΣΤΠ 08	Σύνδεση υφιστάμενου αγωγού με νέο αγωγό	

ΠΙΝΑΚΑΣ ΣΥΜΠΛΗΡΩΜΑΤΙΚΩΝ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΩΝ			
A/A	ΚΩΔΙΚΟΣ	ΤΙΤΛΟΣ ΣΥΜΠΛΗΡΩΜΑΤΙΚΗΣ ΤΕΧΝΙΚΗΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗΣ	ΚΩΔΙΚΟΣ ΕΤΕΠ ΠΟΥ ΣΥΜΠΛΗΡΩΝΕΤΑΙ "ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-" +
9	ΣΤΠ 09	Φορτοεκφόρτωση και μεταφορά προϊόντων	
10	ΣΤΠ 10	Φρεάτια	
11	ΣΤΠ 11	Καθαίρεση κατασκευών από άοπλο σκυρόδεμα	
12	ΣΤΠ 12	Ηλεκτρομηχανολογικός εξοπλισμός	
13	ΣΤΠ 13	Ηλεκτρολογικές εγκαταστάσεις	
14	ΣΤΠ 14	Έγκριση, συσκευασία, μεταφορά και αποθήκευση	
15	ΣΤΠ 15	Εγκατάσταση εξοπλισμού	
16	ΣΤΠ 16	Αντιδιαβρωτική προστασία μεταλλικών επιφανειών	
17	ΣΤΠ 17	Σωληνώσεις και εξαρτήματα	

ΠΙΝΑΚΑΣ ΣΥΜΠΛΗΡΩΜΑΤΙΚΩΝ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΩΝ			
A/A	ΚΩΔΙΚΟΣ	ΤΙΤΛΟΣ ΣΥΜΠΛΗΡΩΜΑΤΙΚΗΣ ΤΕΧΝΙΚΗΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗΣ	ΚΩΔΙΚΟΣ ΕΤΕΠ ΠΟΥ ΣΥΜΠΛΗΡΩΝΕΤΑΙ "ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-" +
18	ΣΤΠ 18	Αντλίες	
19	ΣΤΠ 19	Αξονικοί ανεμιστήρες	
20	ΣΤΠ 20	Όργανα μέτρησης και ελέγχου	
21	ΣΤΠ 21	Ηλεκτρικοί πίνακες και υλικά χαμηλής τάσης	
22	ΣΤΠ 22	Ηλεκτροπαράγωγα ζεύγη	
23	ΣΤΠ 23	Καλώδια και υλικά οδεύσεως	
24	ΣΤΠ 24	Γειώσεις	
25	ΣΤΠ 25	Φωτοβολταϊκά συστήματα και δίκτυο DC	
26	ΣΤΠ 26	Φωτισμός	

ΠΙΝΑΚΑΣ ΣΥΜΠΛΗΡΩΜΑΤΙΚΩΝ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΩΝ			
A/A	ΚΩΔΙΚΟΣ	ΤΙΤΛΟΣ ΣΥΜΠΛΗΡΩΜΑΤΙΚΗΣ ΤΕΧΝΙΚΗΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗΣ	ΚΩΔΙΚΟΣ ΕΤΕΠ ΠΟΥ ΣΥΜΠΛΗΡΩΝΕΤΑΙ "ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-" +
27	ΣΤΠ 27	Συστήματα αυτοματισμού και ελέγχου	
28	ΣΤΠ 28	Προκατασκευασμένος οικισμός	
29	ΣΤΠ 29	Λοιπός εξοπλισμός	

ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΕΡΓΩΝ ΠΟΛΙΤΙΚΟΥ ΜΗΧΑΝΙΚΟΥ

ΣΤΠ 01 : ΣΗΜΑΝΣΗ – ΠΡΟΣΤΑΤΕΥΤΙΚΕΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΕΣ

1. ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ

Η σήμανση και η προστασία πεζών και οχημάτων στους δρόμους κατά την διάρκεια των κατασκευών των δικτύων ή και των αντλιοστασίων περιλαμβάνει τα ακόλουθα:

1. Πινακίδες εργοταξιακής σήμανσης.
2. Πλαστικά εργοταξιακά στηθαία δρόμων τύπου New Jersey.
3. Αναλάμποντες φανοί επισήμανσης κινδύνου.
4. Προσωρινές γεφυρώσεις ορυγμάτων κυκλοφορίας πεζών.

2. ΕΦΑΡΜΟΣΤΕΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ

2.1. Κατακόρυφη σήμανση

Εφαρμόζονται οι διατάξεις του Ν.2696/99 (ΚΟΚ) σε συνδυασμό με τις ΠΤΠ Σ-301, Σ-302, Σ-303, Σ-304, Σ-305 και Σ-306 (ΦΕΚ 676Β'/74) για τις πινακίδες σήμανσης η οδηγία 1-92 της ΓΓΔΕ (ΔΜΕΟ ε/οικ/720/13-11-92) για θέματα σήμανσης που δεν καλύπτονταν από τις υπόλοιπες προδιαγραφές, την Προσωρινή Προδιαγραφή της ΓΓΔΕ (ΦΕΚ 953 Β'/24-10-97) για την επιλογή αντανάκλαστικών μεμβρανών, κατά περίπτωση, και τον καθορισμό των χαρακτηριστικών του τύπου ΙΙΙ (υπερυψηλής αντανάκλαστικότητας) τις ΠΤΠ Σ-310 και Σ-311 (ΦΕΚ 954Β'/ 31-12-96) για τις χρωματικές συντεταγμένες και τα χαρακτηριστικά των αντανάκλαστικών μεμβρανών τύπων Ι και ΙΙ, τις ΠΤΠ Σ-301-75 και Σ-302-75, οι οποίες αντικατέστησαν τα σχετικά άρθρα των ΠΤΠ Σ-301 και Σ-302, σχετικά με την ποιότητα του αλουμινίου των πινακίδων (ΦΕΚ 99Β'/28-1-76), την ΠΤΠ για τους στύλους στήριξης των πινακίδων (ΦΕΚ 1061 Β'/13-10-80), όπως συμπληρώθηκε με την διάταξη ΒΜ5/ο/40229/27-10-80, την Τεχνική Προδιαγραφή ΔΚ8 (ΕΗ 3/ο/107/22-1-86) για τους στύλους για έκκεντρες πινακίδες, το Ελληνικό Πρότυπο ΕΛΟΤ, για την μετατροπή του Ελληνικού αλφάβητου σε λατινικούς χαρακτήρες για τις πληροφοριακές πινακίδες τοπωνυμίων (που τροποποιεί τις σχετικές ΠΤΠ), την Τεχνική Περιγραφή φωτεινών πινακίδων (Δ3γ/ο/15/11-Ω/28-2-91), τον ΚΜΕ και την νομοθεσία περί διαφημιστικών και παρεμφερών πινακίδων, όπως παρουσιάζεται στον Ν.2696/99 και τα σχετικά με αυτόν Διατάγματα.

2.2. Οριοδείκτες

Ισχύει η προσωρινή προδιαγραφή πλαστικών οριοδεικτών της ΓΓΔΕ του ΥΠΕΧΩΔΕ.

3. ΟΡΙΣΜΟΙ

Στην παρούσα προδιαγραφή και ειδικότερα στα αναφερόμενα στην σήμανση, ισχύουν οι αντίστοιχοι ορισμοί του Ν. 2696/99 (ΚΟΚ) σχετικά με τις έννοιες αυτοκινητόδρομος, Δημόσια κυκλοφορία κ.λπ. (άρθρο 2), σήμανση οδών με πινακίδες (άρθρο 4) και οριζόντια σήμανση οδών.

4. ΕΙΔΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΤΩΝ ΕΡΓΑΣΙΩΝ

Ανάλογα με τις ειδικές συνθήκες (φόρτος κυκλοφορίας, διατομή, οριζοντιογραφικά και μηκοτομικά χαρακτηριστικά, κλιματολογικές συνθήκες της περιοχής, ανάγλυφο εδάφους, κλπ) κάθε συγκεκριμένου τμήματος, εκλέγονται τα κατάλληλα, κατά περίπτωση, υλικά σήμανσης, σύμφωνα με τις ισχύουσες προδιαγραφές, ενώ στις περιπτώσεις που δεν καλύπτονται πλήρως από αυτές, ο κατασκευαστής υποχρεούται να χρησιμοποιεί τα υλικά εκείνα που εγγυώνται τα καλύτερα αποτελέσματα από άποψη ασφάλειας των χρηστών και διάρκειας ζωής της κατασκευής, αφού κατά τις μετακινήσεις φθείρονται υπέρμετρα.

5. ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΚΑΙ ΣΥΜΒΑΤΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΥΛΙΚΩΝ ΚΑΙ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

5.1. Κατακόρυφη σήμανση

Ισχύουν οι τεχνικές προδιαγραφές οι σχετικές με την κατακόρυφη σήμανση που αναγράφονται στην παράγραφο 4.1.1. Επί πλέον, όπως και στον ΚΜΕ ορίζεται ο στατικός υπολογισμός για τις πινακίδες σήμανσης (πλην γεφυρών σήμανσης) θα γίνεται με ισοδύναμο στατικό φορτίο ανεμοπίεσης, 150kp/m². Ως προς την επιλογή του υλικού της πρόσθιας επιφάνειας θα ισχύει ο κατωτέρω πίνακας της προσωρινής προδιαγραφής της ΓΓΔΕ/ΔΜΕΟ/ε (Απόφαση ΔΜΕΟ/ε/οικ/1102/2-10-97) (ΦΕΚ 953Β'/24-10-97).

Τύπος Πινακίδας	Αν. Κινδύνου		Ρυθμιστική		Πληροφοριακή	
Περιβαλ. Όχληση Θέση πινακίδας	Υψηλή	Χαμηλή	Υψηλή	Χαμηλή	Υψηλή	Χαμηλή
Δεξιά	III	II	II	II	II	II
Αριστερά	III	II	III	II	III ή III σε II	III ή III σε II

Στις περιπτώσεις που ορίζεται «III ή III σε II» (το III σε II νοείται γράμματα τύπου III, υπόβαθρο τύπου II) η επιλογή της μίας από τις δύο λύσεις εναπόκειται σε συμφωνία εργοδότη και Αναδόχου, αναλόγως των τοπικών συνθηκών της περιοχής του υπόψη έργου (κλιματολογικών, προσανατολισμού, κυκλοφοριακού φόρτου, εξωτερικού φωτισμού κλπ).

Η στήριξη των πληροφοριακών πινακίδων θα γίνεται σε γαλβανισμένους σιδηροσωλήνες ISO MEDIUM βαρείς (πράσινη ετικέτα) που θα υπολογίζονται στατικά με τα φορτία ανεμώθησης του ΚΜΕ. Η ελάχιστη διάμετρος των σιδηροσωλήνων στήριξης για μικρές πινακίδες με ύψος στύλου μέχρι 2,5m είναι ίση με 1 1/2" και το πάχος τοιχωμάτων 3,4 χλστ με κατασκευαστική διαμόρφωση σύμφωνα με την απόφαση ΒΜ5/Ο/40124/30-9-80 τ.ΥΔΕ.

Για την περίπτωση ογκωδών πλευρικών πινακίδων που απαιτούν κατασκευή ειδικών δικτυωμάτων ή πλαισίων στήριξης, αυτά θα κατασκευάζονται από δομικό χάλυβα οποιασδήποτε κατηγορίας σύμφωνα με τον ΚΜΕ και σύμφωνα με στατικό υπολογισμό που θα γίνεται και με την απαίτηση ελάχιστου πάχους τοιχώματος διατομής ίσου προς 3χλστ.

Η διαμόρφωση της διάταξης στήριξης της πινακίδας θα πρέπει να είναι τέτοια ώστε να εξασφαλίζεται ευχερής προσαρμογή της πινακίδας ή/και αντικατάσταση.

Όλοι οι κοχλίες και τα περικόχλια που θα χρησιμοποιηθούν θα είναι γαλβανισμένα ή από ανοξείδωτο χάλυβα.

Οι ρυθμιστικές πινακίδες και οι πινακίδες επικίνδυνων θέσεων θα κατασκευαστούν σύμφωνα με τα διαλαμβανόμενα στα άρθρα του ΚΜΕ.

Η διαμόρφωση της διάταξης στήριξης της πινακίδας θα πρέπει να είναι τέτοια ώστε να εξασφαλίζεται ευχερής προσαρμογή της πινακίδας ή/και αντικατάσταση. Όλοι οι κοχλίες και τα περικόχλια που θα χρησιμοποιηθούν θα είναι γαλβανισμένα ή από ανοξείδωτο χάλυβα.

Ο Ανάδοχος υποχρεούται, για όλα τα χρησιμοποιούμενα υλικά, να προσκομίζει εγγύηση της κατασκευάστριας εταιρείας ως προς την αντοχή και την διάρκεια ζωής των υλικών αυτών που να αντιστοιχούν στις προδιαγραφές που ισχύουν (πχ 10 έτη θα διατηρούν τουλάχιστον το 80% της οπισθανεκλαστικότητάς τους, όπως η ΠΤΠ-Σ-311 ορίζει). Ειδικά θα διατηρούν την ανακλαστικότητα κατά την μετατόπισή τους τουλάχιστο σε 50 θέσεις.

Οι εργασίες που περιλαμβάνονται υπό τον όρο «κατακόρυφη σήμανση» περιλαμβάνουν:

- A. Την πλήρη κατασκευή των πινακίδων και των στηρίξεών τους
- B. Την μεταφορά τους στον ακριβή τόπο που πρέπει να τοποθετηθεί η κάθε μία και τις διαδοχικές μεταφορές σε κάθε θέση
- C. Τις εργασίες τοποθέτησής τους αρχικά και τις μεταφορές και επανατοποθετήσεις σε διάφορες θέσεις.

Δεν περιλαμβάνεται τυχόν απαιτούμενη ασφάλιση καθώς και, όπου απαιτείται, ηλεκτροφωτισμός αυτών.

Κατά τα λοιπά ισχύουν και όσα περιλαμβάνονται στο τιμολόγιο για τις πινακίδες εργοταξιακής σήμανσης.

5.2. Σηθαία τύπου New Jersey

Τα χρησιμοποιούμενα σηθαία για την εργοταξιακή σήμανση θα είναι τύπου New Jersey από σκληρό πλαστικό πολυαιθυλενίου σημαντικής αντοχής, βάρους μέχρι 10χγρ., πλάτους βάσης 0,40μ. και στέψης 0,14μ., ύψους 0,60μ. Θα έχουν κατάλληλα διαμορφωμένες προεξοχές για εύκολη συναρμολόγηση και αποσυναρμολόγηση. Το χρώμα τους θα εναλλάσσεται από λευκό σε ερυθρό για την καλή διάκρισή τους κατά την ημέρα και νύκτα.

Κατά τα λοιπά θα εφαρμόζονται όσα αναγράφονται στο αντίστοιχο άρθρο του τιμολογίου για την πολλαπλή χρήση των αμφίπλευρων εργοταξιακών σηθαίων δρόμου, τύπου New Jersey.

5.3. Αναλάμποντες φανοί επισήμανσης κινδύνου

Ο κάθε φανός θα τοποθετείται σε ειδική βάση με δυνατότητα εύκολης μετακίνησής του από θέση σε θέση. Η λειτουργία του θα διαρκεί τουλάχιστον για 900 ώρες με αλλαγή μπαταρίας τρεις φορές στο χρονικό αυτό διάστημα. Επειδή οι φανοί λειτουργούν κατά την διάρκεια της νύχτας όταν δεν υπάρχει εργαζόμενο προσωπικό σε κοντινή απόσταση, η στερέωση της βάσης τοποθέτησης στο έδαφος θα πρέπει να σταθεροποιείται έναντι του ανέμου.

5.4. Προσωρινές γεφυρώσεις ορυγμάτων

Για την διευκόλυνση της κυκλοφορίας των πεζών κατά την κατασκευή των έργων θα κατασκευαστούν προσωρινές γεφυρώσεις με ξυλοκατασκευές. Οι γεφυρώσεις θα διαλύονται και θα μεταφέρονται σε άλλες θέσεις.

Κατά τα λοιπά ισχύουν όσα αναγράφονται στο αντίστοιχο άρθρο του περιγραφικού τιμολογίου.

6. ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΤΟΥ ΤΙΜΟΛΟΓΙΟΥ ΠΟΥ ΠΕΡΙΛΑΜΒΑΝΟΝΤΑΙ ΣΤΗΝ ΠΑΡΟΥΣΑ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

6.1. Κατακόρυφη σήμανση

Οι εργασίες περιλαμβάνουν:

- A. Την κατασκευή της πινακίδας (υλικά και εργασία) με τα ειδικά εξαρτήματα και κοχλιοφόρους ήλους ανάρτησης της πινακίδας.
- B. Την μεταφορά αυτής στον τόπο τοποθέτησης της μαζί με όλα τα απαιτούμενα υλικά για την σύνδεση και την στήριξη της και τις απαραίτητες συσκευασίες για την ασφαλή μεταφορά καθώς και τις απαιτούμενες φορτοεκφορτώσεις και λοιπές απαραίτητες για την μεταφορά εργασίες.
- C. Τη σύνδεση των επί μέρους στοιχείων.
- D. Την στήριξη και οποιαδήποτε άλλη ανάλογη εργασία απαιτείται για πλήρως τελειωμένη εργασία κατασκευής και στερέωσης της πινακίδας σε στύλο ή γέφυρα σήμανσης.
- E. Προκειμένου περί των στύλων στήριξης των πινακίδων κατασκευή σύμφωνα με τις αντίστοιχες διατάξεις του ΥΠΕΧΩΔΕ και μεταφορά του στύλου από τον τόπο παραγωγής στον τόπο του έργου, εργασίες κατακορύφωσης και στήριξης του στύλου στο έδαφος (διαφοροποιούμενες αναλόγως του τύπου του στύλου) δαπάνη εκσκαφών και σκυροδέματος που απαιτούνται για την στήριξη και οποιασδήποτε άλλη δαπάνη απαιτείται για πλήρως τελειωμένη εργασία κατασκευής και τοποθέτησης του στύλου.
- F. Τις διάφορες επανατοποθετήσεις σε νέες θέσεις σε όλη την διάρκεια εκτέλεσης του έργου.

6.2. Αμφίπλευρα εργοταξιακά στηθαία

Ο αριθμός των στηθαίων που αναγράφονται στις προμετρήσεις και τον προϋπολογισμό ή πιθανό και μεγαλύτερος σύμφωνα με οδηγίες της Υπηρεσίας επίβλεψης θα βρίσκεται στην περιοχή των έργων σε όλη την διάρκεια εκτέλεσής τους, είτε σε αποθήκες είτε επί τόπου. Στην τιμή μονάδας ανά μέτρο στηθαίων περιλαμβάνονται τα ακόλουθα:

- A. Η δέσμευσή τους κατά την διάρκεια εκτέλεσης και μέχρι να μη είναι απαραίτητη η χρησιμοποίηση του συνόλου ή μέρος αυτών.
- B. Η προμήθεια, η χρήση, η συντήρηση και οι οποιοσδήποτε μετακινήσεις σε νέες θέσεις.
- C. Οι τυχόν απώλειες από κλοπή, φθορά, καταστροφή ή άλλους λόγους, με εξαίρεση την απώλεια εξαιτίας αυτοκινητιστικών ατυχημάτων.
- D. Η πολλαπλή χρήση των στηθαίων για τις αναγκαίες εκτροπές σε νέες θέσεις για εξασφάλιση της σωστής κυκλοφορίας κατά την εκτέλεση των έργων, συμπεριλαμβανομένων των φορτοεκφορτώσεων, μεταφορών, τοποθετήσεων και συντηρήσεων.

6.3. Αναλάμποντες φανοί

Στην κατ' αποκοπή τιμή μονάδας περιλαμβάνονται τα ακόλουθα:

- A. Η χρησιμοποίηση του φανού με την βάση του για τουλάχιστον εννιάκοσιες (900) ώρες λειτουργίας.
- B. Η προμήθεια του φανού με τα εξαρτήματά του, την ειδική βάση και την κατανάλωση των μπαταριών.

- C. Η προσκόμιση και τοποθέτηση του φανού και των βοηθητικών κατασκευών, η σταθεροποίηση στις διάφορες θέσεις εργασίας, οι απαιτούμενες συντηρήσεις και μετακινήσεις καθώς και η παρακολούθηση λειτουργίας τους.
- D. Οι τυχόν απώλειες από κλοπή, φθορά, καταστροφή ή άλλους λόγους, με εξαίρεση την απώλεια εξαιτίας αυτοκινητιστικών ατυχημάτων.

6.4. Προσωρινές γεφυρώσεις

Πριν από την τοποθέτηση οποιασδήποτε γεφύρωσης ορύγματος για ολιγόχρονη χρήση θα παρουσιάζεται από τον εργολάβο προς την Υπηρεσία Επίβλεψης σχέδιο της γεφύρωσης με στατικούς υπολογισμούς και πλήρη προμέτρηση του όγκου της ξυλείας που χρησιμοποιείται. Η Υπηρεσία αφού προβεί στον στατικό έλεγχο και την ξυλεία που θα χρησιμοποιηθεί, θα εγκρίνει τον ένα ή δύο ή περισσότερους τύπους προσωρινών γεφυρώσεων.

Ο εργολάβος στο δάπεδο της γεφύρωσης ή σε χειρολαβές κλπ. μπορεί να χρησιμοποιήσει και μεταλλικές κατασκευές αποδεικνύοντας την στατική επάρκειά τους, πάντοτε όμως θα πληρώνεται με την τιμή της αντίστοιχης ξυλοκατασκευής.

ΣΤΠ 02 : ΕΠΙΧΩΣΕΙΣ ΟΡΥΓΜΑΤΩΝ

1. ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ - ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ

Η παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή αναφέρεται στις εργασίες που αφορούν την επίχωση με κατάλληλα υλικά εκσκαφής των οποιασδήποτε μορφής ορυγμάτων κατασκευής των έργων του δικτύου αποχέτευσης (αγωγοί, φρεάτια, κλπ).

2. ΕΠΙΧΩΣΕΙΣ ΟΡΥΓΜΑΤΩΝ

2.1. Εργασίες που θα εκτελεστούν – υλικά

Τα υλικά επίχωσης θα είναι απαλλαγμένα από οργανικές ουσίες, όπως φύλλα, χλόη, ρίζες κλπ. Για το χαρακτηρισμό των κατάλληλων για την επίχωση υλικών ισχύει η κατάταξη των Αμερικανικών Προδιαγραφών AASHTO (AMERICAN ASSOCIATION OF STATE HIGHWAY AND TRANSPORTATION OFFICIALS), όπως περιγράφεται στην Προδιαγραφή AASHTO M – 145 σε συνδυασμό με τα εξής:

- Οργανικά εδάφη και εδάφη που περιέχουν διατομική γη της ομάδας A-5S του AASHTO θεωρούνται ακατάλληλα για επιχώσεις.
- Για τις επιχώσεις θα χρησιμοποιούνται κοκκώδη εδαφικά υλικά, με ή χωρίς συνδετική ύλη, κατατασσόμενα κατά AASHTO στις ομάδες A-1, A-2-4, A-2-5 ή A3 και συμπυκνούμενα τουλάχιστον στο 95% της μέγιστης πυκνότητας, λαμβανομένης κατά τη μέθοδο AASHTO Τα-180-D (τροποποιημένη μέθοδος).
- Υλικά που κατά AASHTO κατατάσσονται στις ομάδες A-2-6, A-2-7, A-4, A-6 ή A-7 μπορούν να χρησιμοποιηθούν για επίχωση εφόσον δοθεί ειδική προσοχή κατά τη διάρκεια της κατασκευής, ώστε να επιτευχθεί πυκνότητα μεγαλύτερη του 95% της μέγιστης λαμβανομένης όπως παραπάνω, με υγρασία 95% - 100% της βέλτιστης.

Η επίχωση θα εκτελείται κατά στρώσεις πάχους μέχρι 25 εκ. οι οποίες θα διαβρέχονται κατάλληλα, προκειμένου το υλικό της στρώσης να αποκτήσει μετά την εργασία συμπύκνωσης την απαιτούμενη πυκνότητα.

Ειδική φροντίδα θα πρέπει να ληφθεί κατά τη συμπύκνωση του βαθύτερου τμήματος του ορύγματος κοντά στον αγωγό, προκειμένου να αποφευχθεί οποιαδήποτε μετακίνηση ή ζημιά του αγωγού. Προς τούτο και η συμπύκνωση των κάθε είδους υλικών επίχωσης (κατάλληλα υλικά εκσκαφής) μέχρι ύψους 70 εκ. υπεράνω της άνω γενέτειρας του αγωγού, θα γίνεται με τη βοήθεια χειροκοπάνου. Η συμπύκνωση της επίχωσης πάνω από το ύψος αυτό θα γίνεται με κατάλληλα μηχανικά μέσα (π.χ. δονητική πλάκα).

Η επίτευξη της απαιτούμενης πυκνότητας της επίχωσης θα ελέγχεται με εργαστηριακές δοκιμασίες σύμφωνα με τα προδιαγραφόμενα στις ισχύουσες εθνικές προδιαγραφές έργων οδοποιίας του ΥΠΟΜΕΔΙ. Θα εκτελείται τουλάχιστον ένας έλεγχος συμπύκνωσης ανά 50 μ συμπυκνωμένης στρώσης ή ανά στρώση μεταξύ δύο διαδοχικών φρεατίων. Η Υπηρεσία πάντων διατηρεί το δικαίωμα να ζητήσει την εκτέλεση περισσότερων ελέγχων εφόσον το κρίνει απαραίτητο

Είδος ελέγχου / δοκιμής	Μέθοδος δοκιμής		
Προσδιορισμός φυσικής υγρασίας	AASHTO: T-265	ASTM D 2216	E 105-86/ΦΕΚ955/31.12.1986 Μέθοδος 2
Κοκκομετρική ανάλυση	AASHTO: T-27	ASTM C 136	E 105-86/ΦΕΚ955/31.12.1986 Μέθοδος 7
Προσδιορισμός ορίου υδαρότητας	AASHTO: T-89	ASTM D 4318	E 105-86/ΦΕΚ955/31.12.1986 Μέθοδος 5
Προσδιορισμός ορίου πλαστικότητας	AASHTO: T-90	ASTM D 4318	E 105-86/ΦΕΚ955/31.12.1986 Μέθοδος 6
Προσδιορισμός δείκτη πλαστικότητας	AASHTO: T-91	ASTM D 4318	E 105-86/ΦΕΚ955/31.12.1986 Μέθοδος 6
Προσδιορισμός μέγιστης εργαστηριακής ξηράς πυκνότητας (Proctor τροποποιημένη)	AASHTO: T-180	ASTM D 1557	E 105-86/ΦΕΚ955/31.12.1986 Μέθοδος 11
Προσδιορισμός ξηράς πυκνότητας επί τόπου			

Γενικά, ανεξάρτητα από τα αποτελέσματα των ελέγχων που προδιαγράφηκαν παραπάνω, ο Ανάδοχος παραμένει αποκλειστικά υπεύθυνος για τυχόν καθιζήσεις μετά την ολοκλήρωση της επίχωσης και για κάθε ζημιά στους αγωγούς που οφείλεται στη συμπύκνωση της επίχωσης, είναι δε υποχρεωμένος να αποκαταστήσει τη ζημιά χωρίς αποζημίωση.

Η πιστοποίηση της κατασκευής και της καταλληλότητας των υλικών επίχωσης πραγματοποιείται με μία από τις παρακάτω αντίστοιχες μεθόδους δοκιμής:

2.2. Δάνεια χώματα

2.2.1. Αντικείμενο

Τα δάνεια χώματα θα χρησιμοποιηθούν στις περιπτώσεις που κατά την εξέλιξη των έργων και σύμφωνα με τη μελέτη προκύψει ότι τα προϊόντα εκσκαφής των ορυγμάτων δεν επαρκούν για την κατασκευή των επιχώσεων ή εάν κατά την εκτέλεση των έργων προκύψει ότι αυτά είναι ακατάλληλα για το σκοπό που προορίζονται και εφόσον τα ελλείμματα δεν είναι δυνατό να καλυφθούν από αποθέσεις προϊόντων εκσκαφών που βρίσκονται μέσα στην οριακή απόσταση των 50 μέτρων που ορίζεται στη σχετική προδιαγραφή για μεταφορά ή μετακίνηση των προϊόντων εκσκαφής με σκοπό την κατασκευή επιχωμάτων.

Τα δάνεια χώματα θα ληφθούν με έναν από τους ακόλουθους τρόπους:

- α. Με τη διάνοιξη κοντινών θαλάμων.
- β. Από παλιές αποθέσεις ή αναχώματα που υπήρχαν στην περιοχή πριν από τη σύσταση της εργολαβίας.

γ. Με παραπέρα μετακίνηση των προϊόντων εκσκαφής και απόθεσή τους απευθείας στη θέση όπου υπήρχε έλλειμμα, αφού πραγματοποιηθεί οικονομική σύγκριση μεταξύ των προσφερόμενων λύσεων, για τον προσδιορισμό της φθηνότερης λύσης για τον Εργοδότη.

Αμέσως μόλις διαπιστωθεί η ανάγκη να ληφθούν δάνεια χώματα με ένα από τους παραπάνω τρόπους, η Επιβλέπουσα Υπηρεσία καθορίζει, μετά από σχετική αναφορά του Αναδόχου που περιέχει και τα παραπάνω οικονομικά στοιχεία, τη θέση και τους όγκους της χωματοληψίας.

Η Επιβλέπουσα Υπηρεσία έχει δικαίωμα να αρνηθεί την πληρωμή δανείων χωμάτων εφόσον η εκσκαφή τους έγινε χωρίς έγγραφη εντολή της ή καθ' υπέρβαση εντολής της.

Οι θέσεις όπου θα πραγματοποιηθεί χωματοληψία θα καθοριστούν από τυχόν επιφανειακά υλικά που είναι ακατάλληλα για το σκοπό για τον οποίο προορίζονται τα προϊόντα εκσκαφής των δανείων, πριν από οποιαδήποτε εκσκαφή. Τα ακατάλληλα υλικά θα απομακρυνθούν και θα αποτεθούν σε χώρους απόρριψης που θα εγκρίνει η Επιβλέπουσα Υπηρεσία.

Τα προϊόντα εκσκαφής πρέπει να μην περιέχουν ρίζες και άλλες ακατάλληλες ύλες. Σε περίπτωση που θα ληφθούν δάνεια από θαλάμους που βρίσκονται μέσα στην κοίτη πλημμυρών ποταμών ή χειμάρρων, οι θάλαμοι θα πρέπει να μη βρίσκονται σε ελεύθερη απόσταση μικρότερη από 10 μ από τον εσωτερικό πόδα του αντιπλημμυρικού αναχώματος και να μην εκτείνονται κατά τη διεύθυνση ροής των υδάτων σε μήκος μεγαλύτερο από 30 μ. ενώ μεταξύ δύο διαδοχικών δανειοθαλάμων πρέπει να παρεμβάλλεται ζώνη πλάτους τουλάχιστον 10 μ.

Με το πέρας της χρήσης των δανειοθαλάμων, οι υπόψη περιοχές θα διευθετηθούν και οι τελικές τους επιφάνειες θα διαμορφωθούν ώστε να γίνουν αρκούντως ομαλές και να εξασφαλίζεται η αποχέτευση των ομβρίων υδάτων, εφόσον αυτό είναι δυνατό, εκτός αν η Επιβλέπουσα Υπηρεσία ορίσει διαφορετικά.

Στην περίπτωση που τα δάνεια λαμβάνονται από παλιές αποθέσεις ή αναχώματα, το τελικό επίπεδο εκσκαφής πρέπει να συμπίπτει με το επίπεδο του γύρω εδάφους, εκτός αν η Επιβλέπουσα Υπηρεσία ορίσει διαφορετικά.

2.2.2. Εργασίες που θα εκτελεστούν

Οι εκσκαφές δανείων περιλαμβάνουν όλες τις αναγκαίες εργασίες για την αφαίρεση, με κατάλληλα μέσα και μεθόδους, των κάτω από την επιφάνεια του εδάφους συστατικών υλών του, από τις κάθε φορά εγκρινόμενες διαστάσεις και όγκο εκσκαφής, την απομάκρυνση των προϊόντων εκχέρσωσης, εκρίζωσης και των ακατάλληλων προϊόντων μακριά από τον δανειοθάλαμο, τη φορτοεκφόρτωση των χρήσιμων προϊόντων εκσκαφής, τη σταλία του αυτοκινήτου καθώς και τη μεταφορά τους στις θέσεις επίχωσης. Τα προϊόντα εκσκαφής που μεταφέρονται όπου χρειάζονται, θα αποτίθενται απευθείας στη θέση κατασκευής των επιχώσεων.

ΣΤΠ 03 : ΕΠΙΧΩΣΕΙΣ ΜΕ ΑΜΜΟ Η ΑΜΜΟΧΑΛΙΚΟ Η ΣΚΥΡΑ

1. ΓΕΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΚΑΙ ΠΟΙΟΤΗΤΑ ΥΛΙΚΩΝ

Αυτή η τεχνική προδιαγραφή έχει αντικείμενο την εξεύρεση, προσκόμιση, διάστρωση και συμπύκνωση άμμου, γύρω και κάτω από τους σωληνωτούς αγωγούς, για την επιτυχία εγκιβωτισμού προστασίας. Επίσης περιλαμβάνει την σκυρόστρωση και αμμοχαλικόστρωση επιφανειακά στους δρόμους.

Οι περίπου διαβαθμίσεις του αμμοχάλικου θα ανταποκρίνονται στον ακόλουθο πίνακα:

Διάμετρος κόσκινου (χιλιοστόμετρα)	Ποσοστά που περνούν (%) για το βάρος
50	100
30	85-95
20	80-90
15	60-90
7	40-80
3	30-70

Ανεξάρτητα από τα στοιχεία του παραπάνω πίνακα σημειώνεται ότι επιβάλλεται η χρησιμοποίηση λεπτού αμμοχάλικου από το οποίο θα αφαιρεθούν χαλίκια με διάμετρο κόκκων μεγαλύτερη από 35 - 40χλστ.

2. ΕΚΤΕΛΕΣΗ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ

Τόσο η άμμος όσο και το αμμοχάλικο οδοστρωσίας ή εγκιβωτισμού κυκλικών αγωγών πρέπει να συμπυκνώνεται με επιμέλεια για την επίτευξη ομοιόμορφου εγκιβωτισμού, με σκοπό την απαιτούμενη αντοχή των έργων.

Ο εγκιβωτισμός των αγωγών θα γίνεται σε διαδοχικές στρώσεις πάχους 0,10 έως 0,12 μέτρα, συμπυκνωμένες.

Η συμπύκνωση θα γίνεται ταυτόχρονα και από τις δυο μεριές του αγωγού για την αποφυγή οποιασδήποτε μετακίνησής του. Για τον λόγο αυτό απαιτείται η χρησιμοποίηση ειδικών κοπάνων που μπορούν, εξαιτίας του καμπύλου σχήματός τους, να πετύχουν καλή συμπύκνωση και στις δυο μεριές του σωλήνα. Κατά την πλευρική αυτή συμπύκνωση πρέπει να δοθεί ιδιαίτερη προσοχή για να αποφευχθούν φθορές στους αγωγούς.

Κατά συνέπεια οι κόπανοι θα είναι κατασκευασμένοι από μαλακό υλικό, (ξύλινοι, ελαστικοί κ.λπ.) με ομαλές τις άκρες τους.

Οι θέσεις στις οποίες θα εκτελεσθούν επιχώσεις με άμμο ή αμμοχάλικο, εκτός από αυτές που περιέχονται στη μελέτη, θα υποδείχνονται από την Υπηρεσία επίβλεψης προς τον ανάδοχο εργολάβο, που είναι υποχρεωμένος στην πιστή εφαρμογή των εντολών.

ΣΤΠ 04 : ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ ΔΙΚΤΥΩΝ Ο.Κ.Ω. ΚΑΤΑ ΤΙΣ ΕΚΣΚΑΦΕΣ

1. ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ

1.1. Πεδίο εφαρμογής

Επιλαμβάνεται των θεμάτων, που αφορούν τις δυσχέρειες εκσκαφών, λόγω συνάντησης αγωγών ΟΚΩ και την πρόσθετη αποζημίωση, που καταβάλλεται στον Ανάδοχο, λόγω των δυσχερειών αυτών.

Έχει εφαρμογή σε όλες τις κατηγορίες έργων, τόσο εντός αστικών, όσο και εντός περιαστικών ή υπεραστικών περιοχών.

1.2. Ορισμοί

Η παρούσα προδιαγραφή έχει εφαρμογή σε όλους τους συναντώμενους κατά τη διενέργεια των εκσκαφών αγωγούς Οργανισμών Κοινής Ωφελείας (ΟΚΩ), οποιασδήποτε διαμέτρου και είδους περιβλήματος, σε οποιοδήποτε βάθος από την επιφάνεια του εδάφους και με οποιαδήποτε κατεύθυνση, καθώς και τους συναντώμενους αρδευτικούς αύλακες, υπόγειους ή υπέργειους, με ή χωρίς επένδυση).

Τα δίκτυα των ΟΚΩ χαρακτηρίζονται ως εξής:

- «Γνωστοί αγωγοί» είναι οι αγωγοί, που έχουν εντοπιστεί κατά τη φάση της Μελέτης ή πριν από την έναρξη των εκσκαφών.
- «Άγνωστοι αγωγοί» είναι οι αγωγοί που συναντώνται κατά τη φάση των εκσκαφών, των οποίων η ύπαρξη δεν ήταν γνωστή εκ των προτέρων.
- «Μετατοπιζόμενοι αγωγοί» είναι οι αγωγοί που μεταφέρονται σε άλλη θέση, εκτός εκσκαφής, μόνιμα ή προσωρινά.
- «Μη μετατοπιζόμενοι αγωγοί» είναι οι αγωγοί, που διατηρούνται στη θέση τους κατά τη διάρκεια των εκσκαφών και διακρίνονται σε :
 - «Αγωγούς σε λειτουργία», που εξακολουθούν να λειτουργούν κατά τη διάρκεια των εκσκαφών.
 - «Αγωγούς υπό αναστολή λειτουργίας», που παραμένουν μεν στη θέση τους, αλλά κατά τη φάση εκτέλεσης των εργασιών δε θα βρίσκονται σε λειτουργία.

2. ΚΑΤΗΓΟΡΙΕΣ ΕΚΣΚΑΠΤΟΜΕΝΩΝ ΕΔΑΦΩΝ

Τα εκσκαπτόμενα εδαφικά υλικά θα κατατάσσονται σύμφωνα με τα οριζόμενα στην ΤΠ «Εκσκαφές ορυγμάτων υπογείων δικτύων».

3. ΕΚΤΕΛΕΣΗ ΕΡΓΑΣΙΩΝ

3.1. Προκαταρκτικές εργασίες

Πριν από την έναρξη των εργασιών, και για κάθε περίπτωση, ο Ανάδοχος θα προβαίνει στις ακόλουθες εργασίες:

- Θα έρχεται σε επαφή με τους ΟΚΩ, τις Δημοτικές ή άλλες αρμόδιες Αρχές για να ενημερωθεί για τα στοιχεία που διαθέτουν για τα δίκτυα της περιοχής εκτέλεσης των εργασιών.
- Θα εξακριβώνει τη φύση των συναντωμένων αγωγών και θα τους αποτυπώνει στις πινακίδες οριζοντιογραφίας του έργου, σημειώνοντας και την υψομετρική τους στάθμη.
- Θα εξακριβώνει εάν το δίκτυο ευρίσκεται σε λειτουργία.
- Θα ανιχνεύει τη ζώνη στην οποία προβλέπεται η εκτέλεση των εκσκαφών με ανιχνευτές υπογείων δικτύων (ανιχνευτές μετάλλων, ανιχνευτές πεδίων, ραντάρ υπεδάφους κλπ σύγχρονο εξοπλισμό).
- Θα προτείνει στην Υπηρεσία με οικονομοτεχνικά κριτήρια, για κάθε «άγνωστο αγωγό» την διατήρηση ή τη μετατόπισή του.
- Θα αξιολογεί την προβλεπόμενη από τη Μελέτη λύση αντιμετώπισης των «γνωστών αγωγών» σε συσχετισμό με τη διαπιστωθείσα επί τόπου κατάσταση, π.χ. ανεύρεση τυχόν νέων εμποδίων που δεν λήφθηκαν υπόψη στη Μελέτη, διαφορετική υψομετρική και οριζοντιογραφική θέση κτλ.) και θα ενημερώνει σχετικώς την Υπηρεσία.

Υπάρχοντα παλιά δίκτυα, κυρίως ύδρευσης και αποχέτευσης, ενδεχομένως δεν συμπεριλαμβάνονται στις σχετικές πινακίδες, οπότε απαιτείται επιπλέον έρευνα για τον εντοπισμό τους.

Η απόφαση για την αντιμετώπιση «αγνώστων αγωγών» ή «γνωστών αγωγών» (στο πλαίσιο της αξιολόγησης από τον Ανάδοχο της λύσης της Μελέτης σε συσχετισμό με την ανευρεθείσα κατάσταση), θα λαμβάνεται, πάντοτε σε συνεννόηση με τον αρμόδιο Οργανισμό και την Υπηρεσία.

Το εάν οι αγωγοί που συναντώνται θα παραμείνουν σε λειτουργία, κατά κανόνα αποφασίζεται από τον αρμόδιο Οργανισμό.

Μπορεί κατά συνέπεια να αποφασιστεί η παραμονή του αγωγού στη θέση που συναντάται, με ή χωρίς προσωρινή διακοπή της λειτουργίας του, όσο διαρκούν οι εκσκαφές ή και όλο το έργο, με οικονομοτεχνικά στοιχεία και με γνώμονα τη λειτουργία του ευρύτερου δικτύου.

Μπορεί ακόμα να αποφασισθεί η μετατόπιση του δικτύου σε άλλη θέση, εκτός εκσκαφών μόνιμα ή προσωρινά.

Σε κάθε περίπτωση ο Ανάδοχος οφείλει να κοινοποιεί το πρόγραμμα εργασιών του προς τον αρμόδιο Οργανισμό. Σε περιπτώσεις δικτύων εκτός λειτουργίας που δεν προβλέπεται να επαναχρησιμοποιηθούν (πράγμα που θα βεβαιώνει ο αρμόδιος φορέας), η εκσκαφή συνεχίζεται χωρίς λήψη μέτρων προστασίας του δικτύου.

3.2. Εργασίες στην περιοχή μετατοπιζομένων αγωγών

Οι εργασίες εκσκαφών στην περιοχή του υπό μετατόπιση αγωγού δεν θα αρχίζουν πριν από την έναρξη λειτουργίας του νέου μετατοπισμένου - ανακατασκευασμένου αγωγού, εκτός εάν με προσωρινά έργα καλύπτονται οι απαιτήσεις λειτουργίας του δικτύου.

Σε περιπτώσεις αχρηστευμένων δικτύων τα πάσης φύσεως καλώδια (ηλεκτροδότησης, τηλεφωνικά), και σωλήνες (υδροδότησης, μεταφοράς υγρών καυσίμων και αερίου), εάν απαιτηθεί από τον αρμόδιο ΟΚΩ, θα περισυλλέγονται με προσοχή από τον Ανάδοχο και θα παραδίδονται στις αποθήκες του οικείου ΟΚΩ.

3.3. Εργασίες στην περιοχή μη μετατοπιζομένων αγωγών, «εν λειτουργία» ή αγωγών σε προσωρινή αναστολή λειτουργίας

- Οι εκσκαφές στην περιοχή διέλευσης αγωγών ΟΚΩ, όταν υπάρχουν κίνδυνοι για τους αγωγούς, σε λειτουργία θα γίνονται με ιδιαίτερη προσοχή, με ή χωρίς χρήση μηχανικού εξοπλισμού.
- Οι αποκαλυπτόμενοι ή υπακαπτόμενοι οχετοί, θα υποστηρίζονται ή θα αντιστηρίζονται μεταλλικά, κατά τρόπο που να εξασφαλίζεται η ακεραιότητά τους, τόσο κατά την διάρκεια της εκσκαφής όσο και μελλοντικά, μετά την επαναπλήρωση του ορύγματος.
- Σε περίπτωση που απαιτείται ειδική υποστήριξη ή αντιστήριξη θα συντάσσεται σχετική Μελέτη η οποία θα υποβάλλεται στην Υπηρεσία προς έγκριση. Οι απαιτούμενες εργασίες, σύμφωνα με την εγκεκριμένη Μελέτη, θα επιμετρώνται ιδιαιτέρως προς πληρωμή.
- Η επανεπίχωση και προστασία του αγωγού θα γίνεται σύμφωνα με τα προβλεπόμενα στην Μελέτη και την ΤΠ «Επανεπίχωση απομένοντος όγκου εκσκαφών υπογείων δικτύων».
- Εάν απαιτηθεί πλευρική μετάθεση εύκαμπτων σωλήνων, οι εργασίες θα εκτελούνται με την μεγαλύτερη δυνατή προσοχή και τα κατάλληλα μέσα και προσωπικό, ώστε να αποφευχθεί οποιαδήποτε ζημιά επί των αγωγών αυτών.
- Ο Ανάδοχος θα μεριμνήσει για την λήψη των σχετικών αδειών, εάν λόγοι ασφαλείας, υπαγορεύουν τη διακοπή λειτουργίας ορισμένων αγωγών (π.χ. αγωγών ΔΕΗ, κτλ.), κατά την διάρκεια της εκτέλεσης των εργασιών.

4. ΠΟΙΟΤΙΚΟΙ ΕΛΕΓΧΟΙ

Ισχύουν τα περί ποιοτικών ελέγχων, που αναφέρονται στις ΤΠ:

- «Εκσκαφές ορυγμάτων υπογείων δικτύων».
- «Εκσκαφές θεμελίων τεχνικών έργων».
- «Επανεπίχωση απομένοντος όγκου εκσκαφών υπογείων δικτύων».

5. ΟΡΟΙ ΚΑΙ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΥΓΙΕΙΝΗΣ – ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ

5.1. Επισημάνση κινδύνων

Η εκτέλεση χωματουργικών εργασιών σε ζώνες διέλευσης υπογείων δικτύων προσauξάνει τους συνήθεις κινδύνους των εκσκαφών για το εργαζόμενο προσωπικό.

Η ανεύρεση υπογείων δικτύων κατά την εκτέλεση των εκσκαφών σημαίνει ότι εκτελούνται κατ' αρχήν σε χαλαρά εδάφη (έχει προηγηθεί εκσκαφή /επανεπίχωση κατά το παρελθόν).

Η εκτέλεση εργασιών κοντά σε υπόγεια καλώδια υπό τάση ή αγωγούς αερίου πόλεως συνεπάγεται σοβαρότατες επιπτώσεις σε περίπτωση ατυχήματος (ηλεκτροπληξία, αναθυμιάσεις, έκρηξη).

Η εκτέλεση εργασιών στην περιοχή δικτύων υπό πίεση μπορεί να οδηγήσει σε ταχύτατη άνοδο της στάθμης του νερού εντός του ορύγματος.

Η πρόκληση ζημιών σε δίκτυο ακαθάρτων έχει δυσμενείς περιβαλλοντικές επιπτώσεις.

Η πρόκληση ζημιών σε υπόγεια τηλεφωνικά καλώδια, δεν έχει μεν άμεσες επιπτώσεις στο προσωπικό, αλλά απαιτεί σημαντικές εργασίες αποκατάστασης της σύνδεσης (επανάπλεξη καλωδίων, τοποθέτηση μούφας από ειδικευμένο προσωπικό), υψηλού κόστους.

5.2. Μέτρα προστασίας

- Πριν από την εκτέλεση των εργασιών, θα μελετώνται λεπτομερώς τα σχέδια των ΟΚΩ, θα διενεργούνται ερευνητικές τομές και θα σαρώνεται η ζώνη του προβλεπόμενου ορύγματος με ηλεκτρονικούς ανιχνευτές υπεδάφους.
- Επισημαίνεται ότι ο εξοπλισμός αυτός με τις τεχνικές εξελίξεις που έχουν σημειωθεί, είναι σήμερα υψηλής αξιοπιστίας και προσιτός. Ο Κύριος του Έργου μπορεί κατά συνέπεια να απαιτήσει τη σάρωση του υπεδάφους πριν από την έναρξη των εργασιών.
- Η εκτέλεση των εργασιών με μηχανικά μέσα θα εκτελείται υποχρεωτικά με καθοδήγηση του χειριστή από έμπειρο χωματουργό εργαζόμενο εντός του ορύγματος. Απαγορεύεται η εκτέλεση εργασιών χωρίς την καθοδήγηση του χειριστή του μηχανήματος.
- Οι εργασίες θα εκτελούνται υπό την διαρκή επίβλεψη έμπειρου εργοδηγού, ο οποίος θα παρακολουθεί συνεχώς τις παρειές του ορύγματος, το αποκαλυφθέν δίκτυο και τα μέτρα ασφαλείας (ΜΑΠ προσωπικού, αντιστηρίξεις κτλ.).
- Στο όρυγμα θα διατάσσονται ασφαλείς κλίμακες ανόδου καθόδου του εργαζόμενου προσωπικού.
- Επί τόπου του έργου θα υπάρχει επαρκές απόθεμα υλικών υποστήλωσης (καδρόνια, χαλύβδινα προφίλ, ιμάντες ανάρτησης, μεταλλικοί πάσσαλοι κλπ.) για την άμεση λήψη πρόσθετων μέτρων υποστήλωσης /αντιστήριξης των δικτύων.

- Το εργαζόμενο προσωπικό θα χρησιμοποιεί υποχρεωτικά τα προβλεπόμενα για τις εργασίες χανδάκων μέσα ατομικής προστασίας:
 - Κράνος
 - Προστατευτικά υποδήματα
 - Γάντια
- Στη στέψη του ορύγματος θα διατηρείται καθαρή λωρίδα πλάτους τουλάχιστον 0,50 m εκατέρωθεν, επί της οποίας δεν θα αποτίθενται προϊόντα εκσκαφών.
- Το ανοικτό όρυγμα θα περιφράσσεται και κατά τις δυο λωρίδες.
- Θα τηρούνται αυστηρά τα λοιπά μέτρα ασφαλείας /προστασίας, που προβλέπονται από το εγκεκριμένο Σχέδιο Ασφάλειας-Υγείας του έργου (ΣΑΥ).

6. ΕΠΙΜΕΤΡΗΣΗ – ΠΛΗΡΩΜΗ

6.1. Επιμέτρηση

Οι εκσκαφές στην περίπτωση συνάντησης αγωγών, επιμετρώνται προς πληρωμή, τόσο με το αντίστοιχο περί εκσκαφών άρθρο του Τιμολογίου, όσο και με τα καθοριζόμενα παρακάτω στις παραγράφους 6.2, 6.3, και 6.4 (πρόσθετη αποζημίωση).

Η πρόσθετη αποζημίωση δεν έχει εφαρμογή στις περιπτώσεις εναέριων αγωγών ΟΚΩ (π.χ. γραμμών ΔΕΗ), ανεξάρτητα από τις τυχόν δυσχέρειες που μπορεί να προξενούν στην εκτέλεση των εργασιών.

Οι εργασίες αντιμετώπισης των δυσχερειών συνάντησης αγωγών ΟΚΩ θα επιμετρώνται σε (m) εκσκαφής, πλήρως περαιωμένης, σύμφωνα με το **L = Μήκος ορύγματος** το οποίο επηρεάζεται από το υπάρχον δίκτυο ΟΚΩ.

Η επιμέτρηση θα συνοδεύεται από οριζοντιογραφία της ζώνης εκτέλεσης των εκσκαφών υπό κλίμακα 1:1500, στην οποία θα απεικονίζονται τα απαντηθέντα δίκτυα και από χαρακτηριστικές διατομές, στις οποίες θα αναγράφονται τα χαρακτηριστικά των αγωγών που συναντώνται (διάμετρος, υλικό κατασκευής, αρμόδιος οργανισμός) και θα απεικονίζεται η αναλογούσα ζώνη δυσχερειών.

6.2. Πληρωμή προκαταρκτικών εργασιών

Η πληρωμή γίνεται ανά m εκσκαφής, σύμφωνα με την παράγραφο 6.1 της παρούσας.

Στην τιμή μονάδος (m) περιλαμβάνονται

- Οι δαπάνες όλων των ενεργειών, μελετών, σχεδίων κ.λπ. που αναφέρονται στην παράγραφο 3.1 της παρούσας.
- Οι δαπάνες προμήθειας/αναπαγωγής των πινακίδων απεικόνισης των υπαρχόντων δικτύων των ΟΚΩ.

Επισημαίνεται ότι οι χορηγούμενες από τους ΟΚΩ πινακίδες των δικτύων είναι δυνατόν να είναι ανακριβείς ή ελλιπείς.

Ο Ανάδοχος οφείλει να προβαίνει σε επιμελή έρευνα εντοπισμού τυχόν υπαρχόντων δικτύων με ηλεκτρονικό εξοπλισμό ή δοκιμαστικές τομές και να εκτελεί εκσκαφές με μέγιστη προσοχή.

Τυχόν ζημιές σε υπάρχοντες και η παρουσιαζόμενους σε σχέδια αγωγούς επιβαρύνουν αποκλειστικά τον Ανάδοχο, ο οποίος είναι υποχρεωμένος να τις επανορθώσει με δική του ευθύνη και δαπάνες.

6.3. Πληρωμή δυσχερειών εκσκαφών από αγωγούς σε λειτουργία ή υπό προσωρινή αναστολή λειτουργίας

Η πληρωμή γίνεται ανά m εκσκαφής, σύμφωνα με την παράγραφο 6.1 της παρούσας και στην τιμή μονάδος περιλαμβάνονται :

- Οι δαπάνες, λόγω δυσχερειών της εκσκαφής, συμπεριλαμβανομένης της χρήσης ελαφρών μηχανικών μέσων (μικρής απόδοσης) και της χειρωνακτικής εκτέλεσης προς αποφυγή ζημιών επί των υπαρχόντων αγωγών ΟΚΩ.
- Οι πρόσθετες δαπάνες αναπέτασης των προϊόντων εκσκαφής στη ζώνη των αγωγών, λόγω περιορισμένης χρήσης ή απόδοσης των μηχανικών μέσων. Η μετά την αναπέταση αποκομιδή των προϊόντων εκσκαφών στις προσωρινές ή οριστικές θέσεις απόθεσης ή απόρριψης εντάσσεται στο αντικείμενο του αντίστοιχου άρθρου των εκσκαφών.
- Οι δαπάνες για τα υλικά και την εργασία σποραδικής αντιστήριξης ή υποστήριξης των αγωγών, συμπεριλαμβανομένης και τυχόν απαιτούμενης τροποποίησης του συστήματος αντιστήριξης των παρειών ορυγμάτων. Οι ειδικές (η σποραδικές) αντιστηρίξεις πληρώνονται ιδιαίτερος με τα αντίστοιχα άρθρα του τιμολογίου.
- Οι δαπάνες αποκατάστασης τυχόν ζημιών που θα προκληθούν στους αγωγούς κατά την εκσκαφή.
- Οι δαπάνες από τυχόν δυσχέρειες προσέγγισης υλικών και λειτουργίας μηχανημάτων.
- Οι τυχόν καθυστερήσεις των εργασιών λόγω ελέγχου των εργασιών εκσκαφής από τους αρμόδιους ΟΚΩ (όταν οι ενδιαφερόμενοι ΟΚΩ απαιτούν Επίβλεψη των εργασιών από δικό τους προσωπικό). Οι καθυστερήσεις αυτές νοείται ότι θα είναι σε λογικό πλαίσιο και δεν θα ανατρέπουν το συνολικό χρονοδιάγραμμα του έργου. Σε αντίθετη περίπτωση θα επιλαμβάνεται του θέματος η Διευθύνουσα το έργο Υπηρεσία.
- Οι δαπάνες λήψης των απαιτούμενων μέτρων υγιεινής και ασφάλειας.

6.4. Πληρωμή δυσχερειών εκσκαφών στην περίπτωση απόληψης υλικών καταργούμενων δικτύων

Η πληρωμή γίνεται ανά m εκσκαφής, σύμφωνα με την παράγραφο 6.1 της παρούσας και στην τιμή μονάδος περιλαμβάνονται:

- Οι δαπάνες, λόγω καθυστέρησης των εργασιών εκσκαφής
- Οι δαπάνες χρήσης ελαφρών μηχανικών μέσων (μικρότερης απόδοσης), η χειρωνακτικής εκτέλεσης εν μέρει των εκσκαφών για την ανάσχυση και αποξήλωση των υφισταμένων δικτύων (σωλήνων ή καλωδίων) χωρίς να προξηνηθούν ζημιές.
- Οι τυχόν αποζημιώσεις των ΟΚΩ, σε περίπτωση καταστροφής των προς απόληψη υλικών.
- Η προσωρινή φύλαξη των ανασυρόμενων υλικών των δικτύων και η μεταφορά τους στις αποθήκες, που θα υποδειχθούν από τον αντίστοιχο ΟΚΩ.

ΣΤΠ 05 : ΑΓΩΓΟΙ ΑΠΟ ΣΩΛΗΝΕΣ ΠΟΛΥΑΙΘΥΛΕΝΙΟΥ (PE)

1. ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ

Η παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή αφορά την κατασκευή και τοποθέτηση μονίμων υπογείων σωληνώσεων από πολυαιθυλένιο (PE) και στηρίζεται στο σχέδιο ευρωπαϊκού προτύπου prEN 12201 Parts 1-7 με τίτλο "Plastic piping systems for water supply – Polyethylene (PE)".

Οι εργασίες προς εκτέλεση περιλαμβάνουν:

- α. Την προμήθεια, φορτοεκφορτώσεις, μεταφορά επί τόπου, καταβίβαση στο όρυγμα και σύνδεση των σωλήνων, με τους αναλογούντες συνδέσμους και ειδικά τεμάχια.
- β. Την προμήθεια, μεταφορά και τοποθέτηση στρώματος άμμου για την έδραση των σωλήνων μέσα στο όρυγμα.
- γ. Τις δοκιμές των σωληνώσεων σε υδραυλική πίεση σύμφωνα με τα καθοριζόμενα παρακάτω.
- δ. Την επίχωση του ορύγματος μετά την πλήρη εγκατάσταση και παραλαβή των σωληνώσεων.

Στις προς εκτέλεση εργασίες δεν περιλαμβάνονται οι εκσκαφές των ορυγμάτων εγκαταστάσεως των σωληνώσεων, που εκτελούνται σύμφωνα με την Τεχνική Προδιαγραφή 08-01-03-01.

2. ΤΕΧΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΤΩΝ ΥΛΙΚΩΝ

2.1. Πρώτη Ύλη

2.1.1. Γενικά

Η πρώτη ύλη από την οποία θα παράγονται οι σωλήνες και τα εξαρτήματα θα έχει μορφή ομογενοποιημένων κόκκων από ομοπολυμερείς ή συμπολυμερείς ρητίνες πολυαιθυλενίου και τα πρόσθετά τους.

Τα πρόσθετα είναι ουσίες (αντιοξειδωτικά, σταθεροποιητές υπεριωδών, κ.λπ.) ομοιόμορφα διασκορπισμένες στην πρώτη ύλη που είναι αναγκαίες για την παραγωγή, συγκόλληση και χρήση των σωλήνων και των εξαρτημάτων σύμφωνα με τις απαιτήσεις της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής.

Τα πρόσθετα πρέπει να επιλεγούν ώστε να ελαχιστοποιούν την πιθανότητα αποχρωματισμού του υλικού μετά την υπόγεια τοποθέτηση των σωλήνων και των εξαρτημάτων (ιδιαίτερα όταν υπάρχουν αναερόβια βακτηρίδια) ή την έκθεσή τους στις καιρικές συνθήκες.

Η πρώτη ύλη με τα πρόσθετά της θα είναι κατάλληλη για χρήση σε εφαρμογές σε επαφή με πόσιμο νερό και δε θα επηρεάζει αρνητικά τα ποιοτικά χαρακτηριστικά του.

Υλικό από ανακύκλωση δε θα χρησιμοποιείται σε κανένα στάδιο της διαδικασίας παραγωγής της πρώτης ύλης.

Το χρώμα του υλικού για την παραγωγή σωλήνων θα είναι μπλε. Για την παραγωγή των εξαρτημάτων επιτρέπεται υλικό σε χρώμα μπλε ή μαύρο.

2.2. Ειδικά χαρακτηριστικά του υλικού PE

Το υλικό πολυαιθυλενίου θα είναι κατηγορίας PE100 (MRS 10) σύμφωνα με το σχέδιο προτύπου prEN 12201 Part 1:General καθώς και τα αναφερόμενα στη μελέτη και τα λοιπά τεύχη του έργου.

Ο δείκτης ροής τήγματος (MFR – Melt mass-flow rate) του υλικού με φορτίο 5 kg. στους 190° C θα κυμαίνεται από MFR 190/5 = 0,2 ως 1,3 γρ. / 10 λεπτά, σύμφωνα με τα αναφερόμενα στο διεθνή πρότυπο ISO 1133.

Απαραίτητα πιστοποιητικά πρώτης ύλης.

Ο προμηθευτής της πρώτης ύλης πρέπει να είναι πιστοποιημένος κατά ISO 9002.

Ο προμηθευτής της πρώτης ύλης υποχρεούται να υποβάλλει στην Υπηρεσία τον Πίνακα 2 του σχεδίου προτύπου prEN 12201 Part 7 συμπληρωμένο με τα αποτελέσματα των εργαστηριακών δοκιμών που τεκμηριώνουν ότι η πρώτη ύλη τηρεί τις απαιτήσεις και τα τεχνικά χαρακτηριστικά που προσδιορίζονται στο σχέδιο προτύπου prEN 12201 Part 1.

Οι σωλήνες και τα εξαρτήματα πρέπει να συνοδεύονται από πιστοποιητικό του προμηθευτή, επίσημο μεταφρασμένο στην Ελληνική γλώσσα, στο οποίο θα αναφέρεται υποχρεωτικά:

- Η παρτίδα παραγωγής της πρώτης ύλης.
- Τα πρόσθετα που χρησιμοποιήθηκαν.
- Η κατηγορία σύνθεσης του υλικού (PE80 ή PE100).
- Ο δείκτης ροής τήγματος (MFR – Melt mass-flow rate) του υλικού.
- Η ελάχιστη απαιτούμενη αντοχή (MRS – minimum required strength).

3. ΣΩΛΗΝΕΣ PE

3.1. Γενικά χαρακτηριστικά των σωλήνων

Οι εξωτερικές και εσωτερικές επιφάνειες των σωλήνων θα είναι λείες, καθαρές και απαλλαγμένες από αυλακώσεις ή/και άλλα ελαττώματα, όπως πόροι στην επιφάνεια που δημιουργούνται από αέρα, κόκκους, κενά ή άλλου είδους ανομοιογένειες. Το χρώμα του κάθε σωλήνα θα πρέπει να είναι ομοιόμορφο σε όλο το μήκος του. Τα άκρα θα είναι καθαρά, χωρίς παραμορφώσεις, κομμένα κάθετα κατά τον άξονα του σωλήνα.

Οι σωλήνες θα παράγονται σε ευθύγραμμη μήκη από 6 μέχρι 12μ. ή σε ενιαία μήκη περιτυλιγμένα σε κουλούρα μήκους 50 ως 250 μ. ανάλογα με την ονομαστική τους διατομή και τις απαιτήσεις του έργου.

Οι σωλήνες με ονομαστική διάμετρο από Φ125 και κάτω πρέπει να είναι κατάλληλοι για την εφαρμογή της τεχνικής του «squeeze – off».

3.2. Χρώμα - Διαστάσεις

Οι σωλήνες για τη μεταφορά πόσιμου νερού θα είναι χρώματος μπλε και ανάλογα με την ονομαστική διατομή και το υλικό παραγωγής τους, θα έχουν τις διαστάσεις, κυκλική διατομή, και πάχος τοιχώματος που ορίζονται στο σχέδιο προτύπου prEN 12201 Part 2: Pipes, τηρώντας πάντα τις επιτρεπόμενες ανοχές.

Οι σωλήνες θα έχουν Λόγο Τυπικής Διάστασης (σχέση ονομαστικής εξωτερικής διαμέτρου με πάχος τοιχώματος σωλήνα) SDR – Standard dimension ratio σύμφωνα με το σχέδιο προτύπου prEN 12201 Part 2 ως εξής:

Για σωλήνες από υλικό PE100, SDR 13,6.

3.3. Σήμανση

Οι σωλήνες θα φέρουν δυο (2) σειρές σήμανσης, τυπωμένες αντιδιαμετρικά ανά μέτρο μήκους σωλήνα σε βάθος μεταξύ 0,02 mm και 0,05 mm, με ανεξίτηλο μαύρο χρώμα. Το ύψος των χαρακτήρων θα είναι τουλάχιστον 10mm.

Ο κάθε σωλήνας θα φέρει εμφανώς σύμφωνα με τα παραπάνω, επαναλαμβανόμενα σε διάστημα του ενός μέτρου, τα παρακάτω στοιχεία:

- Την ένδειξη «Σωλήνες πόσιμου νερού».
- Σύνθεση υλικού και Ονομαστική πίεση (π.χ. PE80/ PN 12,5).
- Ονομαστική διάμετρος x ονομαστικό πάχος τοιχώματος (π.χ. Φ110 x 10,6)
- Όνομα κατασκευαστή.
- Χρόνος και παρτίδα κατασκευής.
- Ελάχιστη απαιτούμενη αντοχή MRS.

3.4. Έλεγχοι, δοκιμές και απαιτούμενα πιστοποιητικά

3.4.1. Εργοστασιακός έλεγχος / δοκιμές:

Ο κατασκευαστής των σωλήνων πρέπει να είναι πιστοποιημένος κατά ISO 9002 και να εκτελέσει όλους τους ελέγχους και δοκιμές που προβλέπονται από το σχέδιο προτύπου prEN 12201 στους παραγόμενους σωλήνες για να εξασφαλισθούν τα προδιαγραφόμενα μηχανικά και φυσικά χαρακτηριστικά καθώς και οι προδιαγραφόμενες αντοχές των σωλήνων σε υδροστατικές φορτίσεις και χημικές προσβολές.

Η Υπηρεσία διατηρεί το δικαίωμα να παρακολουθήσει την παραγωγή των σωλήνων και τους εργαστηριακούς ελέγχους είτε με το δικό της προσωπικό είτε αναθέτοντας την εργασία αυτή σε κατάλληλο συνεργάτη της.

3.4.2. Εργοταξιακός έλεγχος

Επί τόπου του έργου οι σωλήνες θα εξετάζονται σχολαστικά στο φως με γυμνό οφθαλμό και θα ελέγχονται για αυλακώσεις, παραμορφώσεις, ελαττώματα, ανομοιογένειες, κ.λ.π. Θα ελέγχεται επίσης η πιστότητα της

κυκλικής διατομής (ovality) σύμφωνα με τα αναφερόμενα στο σχέδιο προτύπου prEN 12201 Part 2.

Στην περίπτωση που υπάρχει ένδειξη ή υποψία απόκλισης από την παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή, η Υπηρεσία διατηρεί το δικαίωμα να αναθέσει επιπλέον εργαστηριακούς ελέγχους προκειμένου να αποφασίσει για την ακαταλληλότητα ή μη των σωλήνων. Σωλήνες που παρουσιάζουν αποκλίσεις από τις απαιτήσεις της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής θα απορρίπτονται.

3.4.3. Πιστοποιητικά

Κάθε παραγγελία σωλήνων πρέπει να συνοδεύεται από πιστοποιητικό του κατασκευαστή που θα αναφέρει τα τεχνικά χαρακτηριστικά των σωλήνων και ιδιαίτερα :

A. Την κατηγορία σύνθεσης του υλικού του σωλήνα, ο μετρημένος Δείκτης Ροής Τήγματος (MFR) της κάθε παρτίδας, κα την τάση εφελκυσμού στο όριο διαρροής των σωλήνων.

Επισημαίνεται ότι ο μετρημένος Δείκτης Ροής Τήγματος (MFR) της κάθε παρτίδας δε μπορεί να έχει απόκλιση μεγαλύτερη από 0,2 γρ / 10 λεπτά από το αντίστοιχο MFR 190/5 της πρώτης ύλης.

B. Ότι οι σωλήνες πληρούν τις απαιτήσεις του σχεδίου προτύπου prEN 12201 Part 2.

Ο κατασκευαστής των σωλήνων υποχρεούται να υποβάλλει στην Υπηρεσία τον Πίνακα 3 του σχεδίου προτύπου prEN 12201 Part 7 συμπληρωμένο με τα αποτελέσματα των εργαστηριακών δοκιμών που τεκμηριώνουν ότι οι σωλήνες τηρούν τις απαιτήσεις και τα τεχνικά χαρακτηριστικά που προσδιορίζονται στο σχέδιο προτύπου prEN 12201 Part 2.

Η κάθε παραγγελία σωλήνων πρέπει να συνοδεύεται επίσης από πιστοποιητικό καταλληλότητας για μεταφορά πόσιμου νερού από επίσημη αρχή, οργανισμό ή επιστημονικό ινστιτούτο χώρας της Ε.Ε., επίσημα μεταφρασμένο στην Ελληνική γλώσσα.

3.4.4. Συσκευασία – Μεταφορά – Αποθήκευση

Οι σωλήνες κατά τη μεταφορά, φορτοεκφόρτωση και αποθήκευση θα είναι ταπωμένοι με τάπες αρσενικές από LDPE.

Στην περίπτωση των ευθύγραμμων σωλήνων, οι σωλήνες πρέπει να είναι συσκευασμένοι σε πακέτα διαστάσεων 1μ. x 1μ. x το μήκος των σωλήνων περίπου, τα οποία μπορούν να υποθηκευθούν το ένα πάνω στο άλλο μέχρι ύψους 3μ.

Στην περίπτωση σωλήνων σε κουλούρα, οι περιτυλιγμένοι σωλήνες πρέπει να συνδέονται με τέτοιο τρόπο ώστε να επιτρέπεται η αφαίρεση μίας ή δύο στρώσεων (για έλεγχο) χωρίς να απαιτείται το ξεδίπλωμα των άλλων στρώσεων.

Απαγορεύεται η χρήση συρματόσχοινων ή αλυσίδων ή γάντζων ή άλλων αιχμηρών αντικειμένων κατά τη μεταφορά και φορτοεκφόρτωση των σωλήνων. Οι σωλήνες ή οι συσκευασίες των σωλήνων θα μεταφέρονται και θα φορτοεκφορτώνονται με τη χρήση πλατιών υφασμάτων ιμάντων.

Οι σωλήνες αποθηκεύονται σε καλά αερισμένους και στεγασμένους χώρους ώστε να προφυλάσσονται από

την ηλιακή ακτινοβολία, από τις υψηλές θερμοκρασίες, ή από τις άσχημες καιρικές συνθήκες. Δεν επιτρέπεται η αποθήκευση σωλήνων για χρονικό διάστημα πέραν των δύο ετών.

3.4.5. Εξαρτήματα PE

Όλα τα εξαρτήματα (γωνίες, τερματικά, ηλεκτροσύνδεσμοι, τεμάχια διακλάδωσης, κ.λ.π.) που χρησιμοποιούνται σε συνεργασία με τους σωλήνες PE θα είναι από πολυαιθυλένιο ίδιας σύνθεσης με τους σωλήνες (PE80 - MRS 8 ή PE100 - MRS 10) και θα πληρούν τις απαιτήσεις του σχεδίου προτύπου prEN 12201 Part 3: Fittings.

Τα εξαρτήματα για χρήση σε εφαρμογές ποσίου νερού θα είναι χρώματος μπλε ή μαύρου, με κατάλληλες διαστάσεις και πάχη τοιχώματος για να εξασφαλίζεται η χρήση των εξαρτημάτων με τους σωλήνες PE του έργου. Επιπλέον τα εξαρτήματα θα είναι κατάλληλα για σύνδεση με θερμική αυτογενή συγκόλληση (με μετωπική συγκόλληση – ή με ηλεκτρομούφα).

Για τη σύνδεση συσκευών χρησιμοποιούνται φλαντζωτά χυτοσιδηρά τεμάχια.

3.4.6. Σήμανση

Το κάθε εξάρτημα θα φέρει στοιχεία (με ετικέτα bar code) για τη θερμοκρασία, τάση ρεύματος και χρόνο συγκόλλησης που απαιτείται προκειμένου να γίνει σωστή τοποθέτησή του.

Επίσης το κάθε εξάρτημα θα έχει σήμανση που αναφέρει τον κατασκευαστή, την ονομαστική κλάση πίεσης και διάμετρο του εξαρτήματος, καθώς και τη σύνθεση του υλικού κατασκευής (π.χ. PE80).

3.4.7. Πιστοποιητικά

Ο κατασκευαστής των εξαρτημάτων πρέπει να είναι πιστοποιημένος κατά ISO 9002 και να εκτελέσει όλους τους ελέγχους και δοκιμές που προβλέπονται από το σχέδιο προτύπου prEN 12201 στα παραγόμενα εξαρτήματα για να εξασφαλισθούν τα προδιαγραφόμενα μηχανικά και φυσικά χαρακτηριστικά καθώς και οι προδιαγραφόμενες αντοχές τους σε υδροστατικές φορτίσεις και χημικές προσβολές.

Ο κατασκευαστής των εξαρτημάτων υποχρεούται να υποβάλλει στην Υπηρεσία τον Πίνακα 4 του σχεδίου προτύπου prEN 12201 Part 7 συμπληρωμένο με τα αποτελέσματα των εργαστηριακών δοκιμών που τεκμηριώνουν ότι τα εξαρτήματα τηρούν τις απαιτήσεις και τα τεχνικά χαρακτηριστικά που προσδιορίζονται στο σχέδιο προτύπου prEN 12201 Part 3.

4. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΤΩΝ ΣΩΛΗΝΟΣΕΩΝ

4.1. Επιλογή διαδρομής

Η διαδρομή του αγωγού σχεδιάζεται, λαμβάνοντας υπόψη τον έλεγχο για τον εντοπισμό σωλήνων και καλωδίων άλλων Οργανισμών, από σχέδια τους, από επιφανειακή έρευνα και δοκιμαστικές τομές όπου υπάρχει ανάγκη, και τη δυνατότητα κάμψης του σωλήνα PE κατά την καταβίβαση του μέσα στο όρυγμα στα σημεία αλλαγής της διαδρομής του όταν δεν χρησιμοποιείται καμπύλη. Σε αυτή την περίπτωση η ακτίνα

κάμψης θα είναι ως 30 φορές η εξωτερική διάμετρος του αγωγού PE για θερμοκρασία 20°C.

4.2. Πίνακας Επιτρεπόμενης Κάμψης Αγωγών PE

ΕΞ. ΔΙΑΜ. :	Φ63	Φ90	Φ110	Φ125	Φ ≥ 160
AKTINA (m)	1,90	2,70	3,30	3,75	Χρησιμοποιείται καμπύλη

Όταν δεν μπορούμε λόγω εμποδίων, να χρησιμοποιήσουμε την καμπυλότητα που δίνει ο πίνακας, τότε χρησιμοποιούμε εξάρτημα καμπύλης. Επίσης, η ακτίνα αυξάνεται όταν η θερμοκρασία είναι χαμηλότερη από τους 20°C.

4.3. Τοποθέτηση αγωγού στο όρυγμα

Οι εργασίες εκσκαφής των ορυγμάτων τοποθετήσεως των σωληνώσεων θα εκτελεστούν σύμφωνα με την οικεία ΕΤΕΠ.

Πριν από τον καταβιβασμό των σωλήνων θα γίνεται η διάνοιξη των απαιτούμενων φωλεών για την συγκόλληση. Ο Ανάδοχος μπορεί να κάνει την συγκόλληση περισσοτέρων του ενός τεμαχίου σωλήνων έξω από το όρυγμα, ώστε να μειωθεί ο αριθμός των συγκολλήσεων μέσα στο όρυγμα και των αντίστοιχων φωλεών.

Οι σωλήνες θα εδράζονται σταθερά σε όλο το μήκος τους σε στρώμα καθαρής άμμου, πάχους 10 εκατ. διαστρωνόμενη σε μια ομοιόμορφη στρώση, χωρίς συμπύκνωση του υλικού. Η επιφάνεια που θα δημιουργηθεί πρέπει να είναι επίπεδη και ομαλή, και η υψομετρική τοποθέτηση των σωλήνων θα γίνεται με κατάλληλη διαμόρφωση της άμμου, απαγορευμένης της χρήσης λίθων ή άλλων υλικών.

Δεν θα εκτελείται διάστρωση άμμου αν δεν έχει προηγηθεί έλεγχος των διαστάσεων του ορύγματος και των υψομέτρων του πυθμένα από την Υπηρεσία Επιβλέψεως, που θα δίνει έγκριση για την έναρξη της διαστρώσεως.

Οι σωλήνες θα τοποθετούνται με απόλυτη ακρίβεια, έτσι ώστε να είναι ευθύγραμμοι τόσο στην οριζόντια, όσο και στην κατακόρυφη έννοια.

Η διαδικασία τοποθέτησης αγωγών αρχίζει μετά από τον έλεγχο καταλληλότητας του ορύγματος.

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

Οι κουλούρες μεταφέρονται με τρεϋλερ, κοντά στο όρυγμα ή τοποθετούνται σε σταθερό πλαίσιο για την εκτύλιξή τους ή μεταφέρονται επάνω σε φορτηγά. Ο αγωγός πρέπει να προστατεύεται κατά τη μεταφορά του.

Στο ελεύθερο άκρο του αγωγού τοποθετείται μια ειδική κεφαλή που επιτρέπει την εύκολη μετακίνηση και

έλξη του, μέσα στο όρυγμα και αποκλείει κάθε εισχώρηση ξένου υλικού μέσα στον αγωγό.

Ο αγωγός πρέπει να οδηγείται με κυλίνδρους – ειδικά ράουλα – μέσα στο όρυγμα :

- στις αλλαγές διεύθυνσης του, και
- όταν διασχίζει ή περιβάλλεται από εμπόδιο, με τέτοιο τρόπο ώστε να μην πληγώνεται η εξωτερική επιφάνεια του αγωγού.

Επειδή κατά την έκθεση των αγωγών PE στην ηλιακή ακτινοβολία και σε υψηλές θερμοκρασίες περιβάλλοντος αυξάνεται ο συντελεστής γραμμικής διαστολής και μεταβάλλονται οι διαστάσεις των αγωγών, συνιστάται η άμεση επίχωση αυτών. Εάν αυτό δεν μπορεί να πραγματοποιηθεί πρέπει οι αγωγοί να επικαλυφθούν μερικώς.

5. ΣΥΓΚΟΛΛΗΣΕΙΣ ΣΩΛΗΝΩΝ ΚΑΙ ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΩΝ PE

5.1. Γενικά

Οι σωλήνες και τα εξαρτήματα PE θα συγκολληθούν με θερμική συγκόλληση αυτογενώς. Σε κατάσταση τήξης, στους 220°C και σε συνθήκες πίεσης δημιουργούνται νέοι δεσμοί μεταξύ των μορίων PE και έτσι επιτυγχάνεται η συγκόλληση δύο διαφορετικών τεμαχίων σωλήνων/ εξαρτημάτων PE. Υπάρχουν δύο μέθοδοι θερμικής συγκόλλησης PE :

α) αυτογενής μετωπική συγκόλληση (Butt- fusion welding)

β) αυτογενής ηλεκτροσυγκόλληση (Electrofusion welding)

Οι σωλήνες και τα εξαρτήματα PE δεν πρέπει να εκτίθεται στην ηλιακή ακτινοβολία πριν τη διαδικασία συγκόλλησης και η θερμοκρασία τους δεν πρέπει να υπερβαίνει τους 35°C. Τα άκρα των σωλήνων/εξαρτημάτων που πρόκειται να συγκολληθούν πρέπει να είναι κομμένα κάθετα (σε ορθή γωνία κατά τον άξονα του σωλήνα).

Θα τηρούνται πάντα όλες οι προδιαγραφές για την συγκόλληση απαιτήσεις (θερμοκρασία, τάση ρεύματος, χρόνοι συγκόλλησης και ψύξης κ.λπ.) του κατασκευαστή και θα καταγράφονται αυτόματα για κάθε κόλληση από την ειδική συσκευή συγκόλλησης.

Ιδιαίτερα για κάθε εξάρτημα που συγκολλείται θα καταγράφεται :

- Κωδικός εξαρτήματος.
- Είδος εξαρτήματος.
- Κωδικός τεχνίτη.
- Ημερομηνία εργασίας.
- Ώρα εργασίας.
- Αύξοντας αριθμός συγκόλλησης.
- Διάμετρος σωλήνα.

- Θερμοκρασία περιβάλλοντος.
- Χρόνος συγκόλλησης.
- Καταγραφή στην μνήμη της συσκευής τυχόν διακοπής της συγκόλλησης.

5.2. Μετωπική συγκόλληση (Butt-fusion welding)

Με τη μέθοδο αυτή τήκονται τα άκρα των σωλήνων/εξαρτημάτων με τη βοήθεια μίας θερμαντικής πλάκας, η οποία έρχεται σε επαφή με αυτά. Τα άκρα των σωλήνων/εξαρτημάτων πρέπει να πλαναριστούν με ειδικό εργαλείο πριν τη συγκόλληση και να καθαριστούν επιμελώς με καθαρό πανί ή μαλακό χαρτί εμποτισμένο στο κατάλληλο καθαριστικό (ασετόν κλπ.)

Για τη μετωπική συγκόλληση είναι απαραίτητη κατάλληλη συσκευή συγκόλλησης, η οποία είναι κατασκευασμένη συνήθως για κάποιο εύρος διαμέτρων (π.χ. 90-250 mm, 200-400 mm, 315-630 mm, κ.ο.κ.).

Η συσκευή αυτή αποτελείται από :

α) Το κύριο σώμα με τους τέσσερις σφιγκτήρες (δαγκάνες) με ένθετα τεμάχια για κάθε διαφορετική διάμετρο (από τους οποίους δύο είναι σταθεροί και δύο κινητοί με τη βοήθεια υδραυλικού εμβόλου).

β) Το θερμοστοιχείο (κινητό μέρος της συσκευής).

γ) Την υδραυλική αντλία (που κινεί το έμβολο εμπρός και πίσω άρα και τους κινητούς σφιγκτήρες).

δ) Την πλάνη ή το κοπτικό (κινητό μέρος).

Μετά από την προετοιμασία που περιγράφεται ανωτέρω, ακολουθεί η διαδικασία συγκόλλησης των σωλήνων με τη μέθοδο αυτή, η οποία αποτελείται από τέσσερις φάσεις, ως κατωτέρω :

α) Την επαφή των σωλήνων με το θερμοστοιχείο υπό πίεση, για ένα χρόνο t_1 και έως ότου να σχηματισθεί κορδόνι ύψους α mm εσωτερικά και εξωτερικά του σωλήνα.

β) Την επαφή χωρίς πίεση για χρόνο t_2 , έως ότου να τηχθεί η απαραίτητη μάζα του υλικού γύρω από την περιοχή, που θα γίνει η συγκόλληση.

γ) Την απομάκρυνση των σωλήνων από το θερμοστοιχείο, την απομάκρυνση του ίδιου του θερμοστοιχείου από την περιοχή ανάμεσα στους σωλήνες και την επαφή των λειωμένων επιφανειών των σωλήνων με την ίδια πίεση για χρόνο t_3 .

δ) Την ψύξη των σωλήνων (δηλαδή των επιφανειών συγκόλλησης) για χρόνο t_4 υπό την ίδια πίεση :

Οι χρόνοι t_1, t_2, t_3 και t_4 , η πίεση συγκόλλησης και το πάχος του κορδονιού α εξαρτώνται από τη διάμετρο του σωλήνα και παρέχονται από τον κατασκευαστή του.

Ειδικότερα ο χρόνος ψύξης t_4 , η πίεση τήξης – συγκόλλησης και το ύψος του κορδονιού α , μεγαλώνουν αντίστοιχα, όσο προχωρούμε σε μεγαλύτερες διαμέτρους.

5.3. Ηλεκτροσυγκόλληση (Electrofusion)

Με τη μέθοδο αυτή τα άκρα των προς συγκόλληση σωλήνων/εξαρτημάτων τήκονται με τη βοήθεια μια ηλεκτρικής κυλινδρικής αντίστασης η οποία ευρίσκεται στην ηλεκτρομούφα που περιβάλλει τα άκρα.

Με κατάλληλα εργαλεία ξυσίματος ξύνεται προσεκτικά όλη η επιφάνεια των σωλήνων πάνω στην οποία θα συγκολληθούν τα εξαρτήματα σε μήκος λίγο μεγαλύτερο από το μήκος του ηλεκτροσυνδέσμου ή άλλου τεμαχίου και στη συνέχεια η επιφάνεια καθαρίζεται επιμελώς με καθαρό πανί ή μαλακό χαρτί εμποτισμένο στο κατάλληλο καθαριστικό (ασετόν κλπ.).

Για τη συγκόλληση είναι απαραίτητη ειδική μηχανή, η οποία διοχετεύει συνεχές ρεύμα (συνήθως 12-48 Volt) στο εξάρτημα – ηλεκτρομούφα το οποίο έτσι μετά από ένα προκαθορισμένο χρόνο, για κάθε διάμετρο, λειώνει εσωτερικά και συγκολλείται με το σωλήνα.

α) Μηχανές

Μηχανές electrofusion υπάρχουν τριών ειδών :

Οι χειροκίνητες (manual) στις οποίες ο χειριστής εισάγει μόνος του όλες τις παραμέτρους για την επίτευξη της συγκόλλησης.

Τις ημιαυτόματες (semi-automatic) στις οποίες ο χειριστής εισάγει κάποιες βασικές πληροφορίες, ενώ όλες οι υπόλοιπες πληροφορίες (τάση, χρόνος συγκόλλησης, κατασκευαστής, είδος εξαρτήματος, διάμετρος κ.α.) εισάγονται στη συσκευή με τη βοήθεια μιας ετικέτας («bar code») την οποία έχει το κάθε εξάρτημα (διαφορετική από εξάρτημα σε εξάρτημα) και ενός γραμμωτού κώδικα «bar code», που βρίσκεται στη συσκευή.

Τις αυτόματες μηχανές (full-automatic) στις οποίες συνήθως με τη βοήθεια μιας μαγνητικής κάρτας εισάγονται όλες οι παράμετροι της συγκόλλησης στην συσκευή αυτόματα.

β) Εργαλεία

Για τη μέθοδο της ηλεκτροσυγκόλλησης είναι απαραίτητα κάποια εργαλεία, που βοηθούν στο να γίνει η συγκόλληση όσο το δυνατόν καλύτερη και είναι τα εξής :

- Σφιγκτήρες (clamps) οι οποίοι κρατούν τους δύο σωλήνες, που πρόκειται να συγκολληθούν με την ηλεκτρομούφα, σταθερούς κατά την διάρκεια της συγκόλλησης και της ψύξης.
- Ξύστρα (τριών τύπων) : χειρός, περιστροφική – διαφορετική για κάθε διάμετρο και περιστροφική (για ένα μεγάλο εύρος διαμέτρων). Με την ξύστρα ξύνουμε την επιφανειακή οξειδωση του σωλήνα πριν τη συγκόλληση.
- Κόφτες σωλήνων (κόφτης χειρός, τύπου ψαλίδας, περιστροφικός και τύπου καρμανιόλας) οι οποίοι κόβουν τα προς συγκόλληση άκρα όσο το δυνατόν κάθετα.
- Σφιγκτήρες απαραίτητοι για να συγκρατούν τις σέλλες παροχής σταθερά πάνω στο σωλήνα κατά την διάρκεια της συγκόλλησης και ψύξης.
- Στρογγυλοποιητές (rerounders) οι οποίοι διορθώνουν την τυχόν απόκλιση του σωλήνα από την

ονομαστική εξωτερική διάμετρο.

- Εργαλείο ευθυγράμμισης των άκρων του ρολού, πριν τη διαδικασία της συγκόλλησης.

γ) Διαδικασία συγκόλλησης

Αρχικά απομακρύνεται η οξειδωμένη επιφάνεια του σωλήνα (περίπου 0,1 mm) και καθαρίζεται περιφερειακά η επιφάνεια, που πρόκειται να γίνει η κόλληση. Στη συνέχεια τοποθετείται ο σωλήνας μέσα στο εξάρτημα και διοχετεύουμε σε αυτό ηλεκτρικό ρεύμα από τους δύο ακροδέκτες, που βρίσκονται στο πάνω μέρος του εξαρτήματος – ηλεκτρομούφα. Ο χειριστής με απλούστατο χειρισμό της ειδικής συσκευής επιτυγχάνει τη σύνδεση μετά από ένα προκαθορισμένο χρόνο. Η αυτοματοποιημένη μέθοδος electrofusion σε συνδυασμό με την ακριβή τήρηση των προδιαγραφών και την εκπαίδευση του προσωπικού εγγυάται την ασφαλή και αξιόπιστη σύνδεση των εξαρτημάτων με τους σωλήνες τόσο στο νερό όσο και στα δίκτυα Φυσικού Αερίου, όπου η στεγανότητα παίζει πρωτεύοντα ρόλο.

6. ΔΟΚΙΜΕΣ ΔΙΚΤΥΟΥ PE

6.1. Γενικά

Οι δοκιμές δικτύου που προδιαγράφονται στην παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή έχουν σκοπό να πιστοποιήσουν την ασφαλή και ομαλή λειτουργία δικτύου ύδρευσης από PE, την στεγανότητα του σε περίπτωση που αυτό δεχθεί μεγάλη πίεση καθώς και την σημασία της εκκένωσης αέρος.

Οι εργασίες αφορούν στην προετοιμασία του δικτύου για την πραγματοποίηση δοκιμών, στην εφαρμογή των δοκιμών, στην ερμηνεία των αποτελεσμάτων τους καθώς και στις διαδικασίες που απαιτούνται για να τεθεί το δίκτυο σε λειτουργία μετά την λήξη των εργασιών.

Μερικοί από τους παράγοντες που μπορεί να επηρεάζουν τα αποτελέσματα είναι :

- Το μήκος του υπό δοκιμή σωλήνα.
- Η διάμετρος του σωλήνα.
- Οι μεταβολές στη θερμοκρασία.
- Το εύρος της πίεσης δοκιμής που εφαρμόστηκε.
- Ο ρυθμός / ταχύτητα με την οποία εφαρμόζεται η πίεση.
- Η προκύπτουσα επιμήκυνση.
- Η κλίση του σωλήνα.
- Η παρουσία αέρα στον αγωγό.
- Ο βαθμός οποιασδήποτε τυχόν διαρροής.
- Η σχετική μετακίνηση των «μεταλλικών» ειδικών τεμαχίων.
- Η αποδοτικότητα της επίχωσης και της συμπίκνωσης γύρω από τον σωλήνα.

- Η ακρίβεια του εξοπλισμού δοκιμής.

Ένα επιτρεπόμενο ποσό απωλειών λόγω της συμμετοχής των παραπάνω παραγόντων είναι δύο (2) λίτρα ανά μέτρο ονομαστικής εσωτερικής διαμέτρου, ανά χιλιόμετρο μήκους, ανά μέτρο, πιεζομετρικού φορτίου, ανά 24ωρη εφαρμογή της δοκιμαστικής πίεσης.

$$Q (1) = 2 \times \text{διαμ. (}\mu\text{)} \times \text{μήκος (}\chi\lambda\mu\text{)} \times \text{πιεζομετρικό φορτίο (}\mu\text{)} \text{ ανά ημέρα}$$

Όπου Q η μετρημένη ποσότητα του προστιθέμενου νερού

Επίσης σωλήνες από παχύρρευστα ελαστικά υλικά όπως το PE παρουσιάζουν επιπρόσθετα επιμήκυνση και χαλάρωση λόγω των αναπτυσσόμενων τάσεων.

Όταν ο αγωγός PE τίθεται σε δοκιμαστική πίεση, θα παρατηρηθεί πτώση της πίεσης (ή φθίνουσα πορεία της πίεσης) ακόμα και σε ένα σύστημα χωρίς διαρροές, λόγω της παχύρευστο – ελαστικής αντίδρασης (επιμήκυνσης) του υλικού.

Η επιρροή των παραπάνω παραγόντων για σωλήνες από PE, μπορεί να μειωθεί με προσεχτικό προγραμματισμό και προετοιμασία της δοκιμής. Οι ιδιαίτερες επιπτώσεις της επιμήκυνσης και τη χαλάρωσης λόγω των τάσεων που αναπτύσσονται κατά την διάρκεια της υδροστατικής δοκιμής στα αποτελέσματα της, εκτιμούνται με τις διαδικασίες ανάλυσης που προτείνονται παρακάτω.

6.2. Η προετοιμασία της δοκιμής

Απαιτείται ο έλεγχος σε υδροστατική πίεση όλων των σωλήνων PE του δικτύου ύδρευσης, με την διαδοχική δοκιμή λογικών μηκών των αγωγών, ανάλογα με την διάμετρο του σωλήνα και τις επιτόπου συνθήκες, λαμβάνοντας υπόψη τη διαθεσιμότητα του νερού που απαιτείται για την δοκιμή. Αγωγοί με μήκος άνω των 1000μ. απαιτούν δοκιμές σε τμήματα. Όπου υπάρχει μεγάλη διαφορά πιεζομετρικού φορτίου, ο αγωγός πρέπει να χωριστεί σε τμήματα. Αυτό γίνεται ώστε να μην επηρεάσει τα αποτελέσματα της υδροστατικής δοκιμής, το μεγάλο στατικό φορτίο.

Όπου δοκιμάζονται μήκη μεγαλύτερα των 1000 μ., συνιστάται η συνεχής επικοινωνία (μέσω CB ή κινητού τηλεφώνου) των αρμοδίων που εκτελούν την δοκιμή στα απόμακρα σημεία του έργου.

Οι δοκιμές θα εκτελούνται σε τμήματα τα οποία θα υποδείξει η Διευθύνουσα Υπηρεσία. Τα τμήματα αυτά θα απομονωθούν με φλαντζωτά τέρματα ή πώματα δηλ. στα άκρα του αγωγού που θα δοκιμαστεί πρέπει να τοποθετηθούν κατάλληλα φλαντζωτά ειδικά τεμάχια με τυφλά τέρματα συνδεδεμένα στα άκρα των σωλήνων μηχανικά (με κοχλίες) ή με αυτογενή συγκόλληση. Τα τέρματα με κοχλίες που δεν αντέχουν στην φόρτιση του σωλήνα πρέπει να στερεωθούν με σώματα αγκύρωσης ώστε να ανταπεξέλθουν στις πιέσεις δοκιμής χωρίς μετακινήσεις. Δεν θα χρησιμοποιηθούν κλειστές βάνες ως τέρματα.

Τα ειδικά διαμορφωμένα άκρα των σωλήνων που θα χρησιμοποιηθούν κατά την δοκιμή πρέπει να σχεδιασθούν ώστε να επιτρέπουν τον έλεγχο και τον υπολογισμό της πλήρωσης και της μετέπειτα εκκένωσης

του αγωγού. Τα τυφλά φλαντζωτά τέρματα (ή πώματα) πρέπει να έχουν δύο ταπωμένα ανοίγματα, εισαγωγής και εξαγωγής και να είναι εξοπλισμένα με τα κατάλληλα μανόμετρα και αισθητήρια πίεσης.

Ο εξοπλισμός παραγωγής πίεσης (χειροκίνητος ή μηχανικός) ο οποίος θα επιλεγεί μετά από συνεννόηση με τη Διευθύνουσα Υπηρεσία, να είναι αντοχής, σωστά διαστασιολογημένος, και με κατάλληλες συνδέσεις ώστε να μπορεί να αναπτύξει και να διατηρήσει την απαιτούμενη πίεση δοκιμής σε διάστημα λιγότερο των δύο ωρών και να την διατηρήσει για τους χρόνους που απαιτεί η δοκιμή. Όλες οι ενώσεις καθώς και οι διατάξεις δικλίδων αντεπιστροφής πρέπει να ελέγχονται πριν την δοκιμή. Όπου χρησιμοποιηθούν μανόμετρα τύπου Budenberg, πρέπει να είναι αρκετά μεγάλα ώστε να διαβάζονται εύκολα οι μετρήσεις και να διαθέτουν ακρίβεια $\pm 0,26$ bar.

Συνιστάται η χρήση αισθητηρίων πίεσεως (transducers) με ηλεκτρονικά καταγραφικά (data loggers) σε όλες τις διατάξεις ώστε να κρατηθούν πλήρη στοιχεία καθ' όλη τη διάρκεια της δοκιμής, κατά τη διάρκεια της φόρτισης του αγωγού καθώς και κατά την αποφόρτιση του. Η εμπειρία έχει δείξει ότι η χρήση μικροεπεξεργαστών και άλλου ηλεκτρονικού εξοπλισμού επιτρέπει την επιμελή παρακολούθηση των πιέσεων καθ' όλη τη διάρκεια της δοκιμής και όχι μόνο στο τέλος της. Δίνει επίσης την δυνατότητα να διαθέτεις αξιόλογα αποτελέσματα (αποδεκτά ή όχι) αρκετά γρήγορα χωρίς την συνεχή παρουσία επί τόπου κατά τη διάρκεια της δοκιμής.

Τα αισθητήρια πίεσης ή τα ηλεκτρονικά καταγραφικά πρέπει να διαθέτουν τα παρακάτω χαρακτηριστικά, για να εξασφαλίσουμε ότι τα λάθη στη μέτρηση της πίεσης δεν συμβάλλουν στη γενικότερη αβεβαιότητα για τον εντοπισμό διαρροών :

- Μη γραμμικότητα (non-linearity) και υστέρηση $\pm 0,2$ % ή καλύτερα μεταξύ 5 και 16 bar.
- Πλήρη θερμοκρασιακή επανόρθωση σε θερμοκρασίες από 0-50°C.
- Δυνατότητα για ανάλυση πίεσης της τάξεως των 0,02 bar ή καλύτερα.

Όλα τα συστήματα ελέγχου πίεσης πρέπει να βαθμονομηθούν και να έχουν σημείο αναφοράς κάποιο σύστημα δοκιμής μόνιμου βάρους (dead weight) που αντιστοιχεί στο εύρος των φορτίων της δοκιμής, πριν και μετά τις δοκιμές.

Όλα τα συστήματα ελέγχου πίεσης πρέπει να διαβάζονται με αναφορά στα υψόμετρα εδάφους του σημείου όπου βρίσκονται, που συνήθως είναι το πιο χαμηλό σημείο της χάραξης όπως αναφέρεται και παρακάτω.

Όσον αφορά την σταθερότητα του υπό δοκιμή τμήματος αγωγού οι τοπικές συνθήκες και η άποψη της Διευθύνουσας Υπηρεσίας θα είναι οι παράγοντες που θα αποφασίσουν εάν οι συνδέσεις των αγωγών θα παραμείνουν ανεπίχωτες ή όχι κατά την διάρκεια της δοκιμής. Η επίχωση και η επαρκής συμπίκνωση του πέριξ εδάφους, στο σώμα του κυρίως αγωγού αν όχι στις συνδέσεις, θα εμποδίσει τις υπερβολικές μετακινήσεις και θα διατηρήσει κατάλληλη θερμοκρασία. Τμήματα εκτεθειμένου αγωγού πρέπει να προστατεύονται από γρήγορες θερμοκρασιακές μεταβολές κατά την διάρκεια της δοκιμής. Θεωρείται φρόνιμο (προνοητικό) να μην επιχωθούν κατά την διάρκεια της δοκιμής, συνδέσεις με κοχλίες ή άλλη μηχανική σύνδεση, εφόσον είναι δυνατό.

Εφόσον έχει ακολουθηθεί η διαδικασία που περιγράφεται παρακάτω ώστε να αποφευχθεί ο εγκλωβισμός αέρα κατά την πλήρωση του αγωγού με νερό, ο αγωγός πρέπει να σταθεροποιηθεί θερμοκρασιακά τουλάχιστον 2 – 3 ώρες ανάλογα με το μέγεθος του αγωγού και τις επικρατούσες καιρικές συνθήκες. Συνίσταται η δοκιμή να γίνει την επόμενη μέρα μετά το γέμισμα του αγωγού.

6.3. Ιδιαίτερες αρχές για τη δοκιμή αγωγών PE

Με δεδομένο την παχύρρευστη ελαστική συμπεριφορά (επιμήκυνση) των αγωγών PE, η φθίνουσα πορεία του διαγράμματος πίεσης σε σχέση με το χρόνο κατά τη διάρκεια της δοκιμής θα είναι μη γραμμική (όπως περιγράφεται στην παράγραφο 2. και φαίνεται στο σχήμα 1.).

Εάν η παραπάνω σχέση (πίεσης – χρόνου) παρουσιαστεί ξανά γραφικά με συντεταγμένες το λογάριθμο του χρόνου, το αποτέλεσμα θα είναι μια ευθεία γραμμή (σχ. 3, γραμμή A-B). η κλίση της γραμμής επισημαίνει εάν υπάρχει ή όχι διαρροή στο σύστημα, π.χ. η γραμμή A-C στο σχ. 3 έχει πιο έντονη κλίση από το αναμενόμενο σε σχέση με το χρόνο, γεγονός που υποδεικνύει την πιθανότητα διαρροής. Χρησιμοποιώντας το διάγραμμα της φθίνουσας πορείας του λογαρίθμου της πίεσης, είναι δυνατόν να προβλέψουμε την επιρροή της διαρροής τροποποιώντας τον υπολογισμό ώστε να ληφθεί υπόψη η πτώση λόγω της διαρροής.

Η παρουσία εγκλωβισμένου αέρα στον αγωγό θα επηρεάσει επίσης το σχήμα της γραμμής επειδή ο αέρας συμπιέζεται και θα λειτουργήσει σαν πυκνωτής, διατηρώντας την πίεση με το χρόνο. Αυτό θα μας δώσει πιο ήπια , από το αναμενόμενο, κλίση στην γραμμή σε σχέση με το χρόνο. Η ποσότητα του εγκλωβισμένου αέρα μπορεί να εκτιμηθεί τροποποιώντας τους νόμους περί αερίων ώστε να προβλεφθεί ο τρόπος κατά τον οποίον ο αέρας θα επηρεάσει τα χαρακτηριστικά αύξησης πίεσης.

6.4. Εκκένωση των αγωγών από τον αέρα

Από την ανάλυση που γίνεται στο κεφάλαιο 3, φαίνεται πόσο σημαντική είναι η εξαέρωση του αγωγού, στο μέγιστο δυνατόν.

Όπου είναι δυνατόν, το σημείο εισροής του νερού και το σημείο ελέγχου πρέπει να είναι στο χαμηλότερο σημείο της χάραξης ώστε να διευκολύνεται η απομάκρυνση του αέρα κατά την πλήρωση του αγωγού. Στο σημείο αυτό καταγράφεται επίσης το μέγιστο πιεζομετρικό φορτίο και επιτυγχάνεται καλύτερος έλεγχος στη διαρροή νερού κατά την δοκιμή. Κατάλληλες διατάξεις εξαερισμού πρέπει να τοποθετηθούν σε όλα τα σημεία της χάραξης. Πρέπει να τοποθετηθεί εξαεριστήρι όσο γίνεται πιο κοντά στην στέψη του αγωγού δηλ. στο πιο ψηλό σημείο κάθε άκρου του υπό δοκιμή τμήματος του αγωγού.

Στα άκρα του σωλήνα που θα δοκιμαστεί συνιστάται η προσωρινή τοποθέτηση ειδικού τεμαχίου γωνία με ενσωματωμένη στήριξη (duckfoot bend) διότι διευκολύνει την εξαέρωση και την ακόλουθη απομάκρυνση όποιου σφουγγαριού τυχόν χρησιμοποιηθεί (βλέπετε παρακάτω).

Πριν αρχίσει το γέμισμα του αγωγού, όλες οι διατάξεις εξαέρωσης πρέπει να ανοιχτούν. Με δεδομένο ότι έχουν τοποθετηθεί αυτόματα εξαεριστήρια σε όλα τα ψηλά σημεία της χάραξης, συνιστάται να αφαιρεθεί η μπάλα του εξαεριστηρίου στο πιο ψηλό σημείο ώστε να δημιουργηθεί εξάρτημα που επιτρέπει την ταχεία εξαέρωση. Όπου απαιτούνται υψηλές δοκιμαστικές πιέσεις, πρέπει να εξετασθεί η πιθανότητα απομόνωσης

του εξαεριστηρίου ώστε να μην υποστεί βλάβη η μπάλα του εξαεριστηρίου.

Ο αγωγός πρέπει να φορτίζεται με ρυθμό που αντιστοιχεί στις δυνατότητες του συστήματος εξαέρωσης.

Η τοποθέτηση ενός στιβαρού σφουγγαριού στην αρχή της στήλης νερού μπορεί να βοηθήσει, ιδιαίτερα για παράδειγμα, σε περιπτώσεις όπου ο αγωγός παρουσιάζει μικρές ανωμαλίες στα τοιχώματα του. Μόλις επιβεβαιωθεί η πλήρης φόρτιση του αγωγού, πρέπει να σφραγισθούν όλα τα σημεία εξαέρωσης. Τα αυτόματα εξαεριστήρια θα κλείσουν μόνα τους αλλά καλό θα είναι να ελέγχονται κατά την διάρκεια της δομής.

6.5. Πίεση δοκιμής

Για σωλήνες PE οι προτεινόμενες πιέσεις δοκιμής είναι οι εξής :

- Για συστήματα από 6bar μέχρι 10 bar συνιστάται 1,5 φορές η κλάση πίεσης του σωλήνα.
- Για συστήματα από 12 bar μέχρι 16 bar συνιστάται 1,5 φορές η πίεση λειτουργίας.

Η μέγιστη δοκιμαστική πίεση θα πρέπει να είναι 1,5 φορές η μέγιστη κλάση πίεσης του στοιχείου με την χαμηλότερη κλάση στο σύστημα.

6.6. Εφαρμογή της δοκιμής

Η δοκιμή και οι αντοχές πιέσεων των επιμέρους στοιχείων του συστήματος να είναι σύμφωνες με το σχέδιο Ευρωπαϊκού Προτύπου με αριθμό pr EN 805.

Είναι πολύ σημαντικός ο ρυθμός με τον οποίον εφαρμόζεται η πίεση π.χ. ο χρόνος που απαιτείται για να επιτευχθεί η επιλεγμένη πίεση δοκιμής στον αγωγό. Η πίεση πρέπει να εφαρμόζεται στον αγωγό με συνεχή άντληση σε λογικά σταθερό ρυθμό σε σχέση με τον όγκο / χρόνο. Ο όγκος μπορεί να προσδιορισθεί είτε με απ' ευθείας μέτρηση είτε με κατ' εκτίμηση με τον αριθμό των ολοκληρωμένων κινήσεων του εμβόλου.

Η αύξηση της πίεσης πρέπει να ελέγχεται, να καταγράφεται και να αναλύεται ώστε να προσδιορισθεί η ύπαρξη αέρα. Τα σχετικό ποσοστό του αέρα στο σύστημα μπορεί να εκτιμηθεί με βάση τον χρόνο που απαιτείται για να πιεσθεί ο αγωγός με δεδομένο κάποιο συγκεκριμένο ρυθμό και την αντίδραση του αγωγού κατά την φάση της φόρτισης.

Εάν από την παραπάνω ανάλυση εκτιμάται ότι υπάρχει σημαντική ποσότητα αέρα στον αγωγό, τότε πρέπει να τερματιστεί αμέσως η δοκιμή και να εφαρμοστούν διαδικασίες για την εκκένωση του αέρα της περιγράφεται στην παράγραφο 6.4. Εάν δεν τερματιστεί η δοκιμή αμέσως, τα αποτελέσματα θα είναι εσφαλμένα.

Εάν από την παραπάνω ανάλυση προκύπτει γραμμική σχέση τότε η δοκιμή μπορεί να συνεχισθεί.

Με την επίτευξη της πίεσης δοκιμής και την εκπλήρωση του όρου για ελαχιστοποίηση του εγκλωβισμένου αέρα, ο αγωγός απομονώνεται και παρακολουθείται η εσωτερική πίεση. Ο χρόνος για την φόρτιση του αγωγού με την πίεση της δοκιμής tL χρησιμοποιείται ως σημείο αναφοράς. Η φθίνουσα τιμή της εσωτερικής πίεσης καταγράφεται σε τακτά χρονικά διαστήματα ξεκινώντας κάποια λεπτά μετά την απομόνωση του αγωγού (κλείσιμο δικλείδας).

Μια ολοκληρωμένη ανάλυση απαιτεί μεγάλο αριθμό μετρήσεων κατά τη διάρκεια της δοκιμής.

Κατά το διάστημα στο οποίο ο αγωγός τίθεται υπό πίεση, παρατηρείται μια χαλάρωση του σωλήνα. Λόγω του παραπάνω φαινομένου εφαρμόζεται διορθωτικός συντελεστής που κατά εμπειρία είναι 0,4 tL.

6.7. Ανάλυση της δοκιμής πίεσης – Ανάλυση τριών μετρήσεων

Για να αποδειχθεί η επάρκεια ενός αγωγού από PE πρέπει να γίνει ανάλυση της δοκιμής πίεσης όπως περιγράφεται παρακάτω :

Επειδή η φθίνουσα πορεία της εσωτερικής πίεσης είναι σε εκθετική μορφή, απαιτείται η χρήση λογαρίθμων όταν συγκρίνονται οι μετρήσεις. Παρά ταύτα μόνο η χρήση προγραμματιζόμενου υπολογιστή τσέπης είναι δυνατή στους επιτόπου υπολογισμούς :

Πρώτα καταγράφεται η πίεση P1 σε χρόνο t1, όπου το t1 ισούται με το tL (χρόνος αύξησης πίεσης στον αγωγό).

Η δεύτερη μέτρηση της πίεσης P1, γίνεται σε χρόνο περίπου 7 tL και ορίζεται ως t2.

Για να λάβουμε υπόψη την ιδιαίτερη συμπεριφορά των σωλήνων PE (χαλάρωση τάσεων), υπολογίζουμε διορθωμένες τιμές για το t1 και το t2 :

Υπολογισμός διορθωμένου t1

$$T1c = t1 + 0.4 tL$$

Υπολογισμός διορθωμένου t2

$$T2c = t2 + 0.4 tL$$

Για να είναι ικανοποιητική η δοκιμή πρέπει να απομακρυνθεί ο αέρας από το εσωτερικό του σωλήνα.

Στη συνέχεια γίνεται τρίτη μέτρηση της πίεσης P3 σε χρόνο όχι μικρότερο του 15 tL (ορίζεται ως t3). Ξανά υπολογίζεται η διορθωμένη τιμή t3:

$$t3c = t3 + 0.4 tL$$

Ο υπολογισμός της κλίσης της φθίνουσας καμπύλης της πίεσης n2 μεταξύ t2 και το t3, υπολογίζεται με τη σχέση:

$$n2 = \log P2 - \log P3$$

$$\log t3c - \log t2c$$

Επίσης η κλίση είναι δυνατόν να υπολογισθεί γραφικά μετρώντας τη γωνία της καμπύλης με τον άξονα του διορθωμένου χρόνου.

Με βάση την εμπειρία σε αγωγούς χωρίς διαρροές και με δεδομένη τη συμπίκνωση, η παραπάνω σχέση δίνει τιμές για το n2:

α) 0,08 – 0,10 για σωλήνες χωρίς περιορισμό (π.χ. μη επιχωμένους).

β) 0,04 – 0,05 για αγωγούς με συμπυκνωμένη επίχωση.

Η διαδικασία που περιγράφεται παραπάνω καθορίζει τη μεθοδολογία. Όμως συνιστάται να βασίζονται οι τιμές των κλίσεων n_1 και n_2 σε παραπάνω από τρεις μετρήσεις.

6.8. Ανάλυση της δοκιμής πίεσης – Προβλεπόμενες πιέσεις

Για να μπορούμε να λάβουμε υπόψη την πιθανή ύπαρξη προβλημάτων λόγω διαρροών ή εγκλωβισμένου αέρα, εκτελείται συμπληρωματική ανάλυση κατά τη διάρκεια της δοκιμής. Η συμπληρωματική ανάλυση απαιτεί τη σύγκριση της καταγεγραμμένης πίεσης σε μια οποιαδήποτε δεδομένη στιγμή, με την προβλεπόμενη πίεση, με δεδομένο ότι με μια λογαριθμική γραφική παράσταση της φθίνουσας τιμής της πίεσης σε ένα ιδεατό αγωγό PE προκύπτει γραμμική σχέση. Κάθε παρέκκλιση από τη γραμμική σχέση υποδεικνύει την πιθανότητα διαρροής ή εγκλωβισμού αέρα.

Η προβλεπόμενη πίεση υπολογίζεται ως εξής:

$$P = PL [2,5 (t / tL) + 1]^{-n}$$

Όπου:

$P =$	η προβλεπόμενη πίεση σε χρόνο t
$P =$	η πίεση δοκιμής (αρχή της δοκιμής – επίτευξη της πίεσης δοκιμής)
$t =$	χρόνος (από τον χρόνο επίτευξης της δοκιμαστικής πίεσης)
$tL =$	χρόνος φόρτισης

Από την εμπειρία γνωρίζουμε ότι:

- Για αγωγούς σε συμπυκνωμένο έδαφος	$n=0,04$
- Για αγωγούς χωρίς υποστήριξη	$n=0,01$

Εάν η πραγματική καταγεγραμμένη πίεση διαφέρει σημαντικά από την προβλεπόμενη τιμή, τότε θα πρέπει να γίνει προσεχτική ανάλυση της μορφής (κλίσης) της καμπύλης χρησιμοποιώντας όλες τις μετρήσεις.

Τα στοιχεία πρέπει να παρουσιάζονται σε λογαριθμική γραφική παράσταση, παρόμοια με τη γραφική παράσταση στο Σχήμα 3. Εάν η καμπύλη παρουσιάζει τη μορφή (αυξημένη κλίση) της καμπύλης A-C (δηλαδή οι πραγματικές καταγεγραμμένες μετρήσεις είναι μικρότερες των προβλεπόμενων), σημαίνει ότι υπάρχουν διαρροές. Εάν η καμπύλη παρουσιάζει τη μορφή (πτωτική κλίση) της καμπύλης A-D (δηλαδή οι πραγματικές καταγεγραμμένες μετρήσεις είναι μεγαλύτερες των προβλεπόμενων), σημαίνει ότι υπάρχει εγκλωβισμένος αέρας. Εάν η καμπύλη παρουσιάζει γραμμική μορφή μεταξύ των τιμών 0,04 – 0,05 και 0,08 και 0,1, σημαίνει ότι υπάρχει ανεπαρκής συμπύκνωση του εδάφους, αλλά δε σημαίνει αποτυχία της δοκιμής.

Σημείωση: Ο βαθμός των διαρροών μπορεί να προβλεφθεί σε σχέση του όγκου νερού που προστίθεται.

6.9. Δοκιμή πίεσης - Γενικά

Για την καλύτερη ανάλυση της δοκιμής πίεσης ή την πιο λεπτομερειακή συμπληρωματική ανάλυση

συνιστάται η χρήση ηλεκτρονικών καταγραφικών.

Υπάρχουν καταγραφικά με ενσωματωμένη δυνατότητα επεξεργασίας δεδομένων. Αυτά τα καταγραφικά διευκολύνουν τις διαδικασίες της δοκιμής και εξασφαλίζουν τον έγκαιρο εντοπισμό πιθανής διαρροής. Τα καταγραφικά μας εξασφαλίζουν:

- Την επιτόπου ανάλυση της συμπεριφοράς της πίεσης σε οποιαδήποτε χρονική στιγμή.
- Τη λεπτομερειακή ανάλυση των ολοκληρωμένων καμπυλών της αύξησης και της μείωσης της εσωτερικής πίεσης.
- Τη καταγραφή των δοκιμασιών για περαιτέρω μελέτη.
- Τη χρήση λογισμικού για την υποβοήθηση της ανάλυσης και την ολοκλήρωση των υπολογισμών.

Σε οποιοδήποτε στάδιο της δοκιμής όπου εντοπισθεί μη αποδεκτός βαθμός διαρροών, συνιστάται να γίνει επανέλεγχος όλων των μηχανικών συνδέσμων και εξαρτημάτων πριν τον έλεγχο των συγκολλημένων ενώσεων.

Οποιοδήποτε σφάλμα αποκαλυφθεί με την αστοχία της δοκιμής πρέπει να διορθώνεται και να ξανά εκτελείται η δοκιμή.

Με την ολοκλήρωση της δοκιμής, η υπολειπόμενη πίεση πρέπει να εκτονώνεται με αργούς ρυθμούς μέχρι να επανέλθει ο αγωγός στην αρχική του μορφή (πριν τη δοκιμασία).

Σε περίπτωση που θα απαιτηθεί επιπλέον δοκιμή στο αγωγό, η νέα δοκιμή πρέπει να προγραμματισθεί με συνεννόηση με τη Διευθύνουσα Υπηρεσία, μετά από αρκετό χρόνο ώστε να δοθεί στον αγωγό η ευκαιρία να συνέρθει από τις προηγούμενες φορτίσεις. Ο παραπάνω χρόνος επαναφοράς ποικίλει ανάλογα με τις ειδικές περιστάσεις του έργου, αλλά συνήθως επαρκεί χρόνος ίσος με πέντε (5) φορές το χρόνο της προηγούμενης δοκιμής.

7. ΑΓΚΥΡΩΣΗ ΤΩΝ ΑΓΩΓΩΝ

Πριν από τις δοκιμές σε υδραυλική πίεση θα έχουν κατασκευασθεί οι αγκυρώσεις των σωληνώσεων με σώματα από απλό σκυρόδεμα, σε όλες τις καμπύλες, διακλαδώσεις, αλλαγές διαμέτρου των σωληνώσεων, κλπ, καθώς και στις θέσεις εξαρτημάτων, όπως φαίνεται στα σχέδια της μελέτης.

8. ΕΠΙΜΕΤΡΗΣΗ ΚΑΙ ΠΛΗΡΩΜΗ

Η επιμέτρηση των σωληνώσεων θα γίνεται κατά διάμετρο, για τον πραγματικό αριθμό αξονικώς μετρούμενων μέτρων μήκους σωληνώσεων, που έχουν κατασκευασθεί ικανοποιητικά και σύμφωνα με τους όρους της παρούσας. Η πληρωμή θα γίνεται για τον αριθμό των μέτρων μήκους σωληνώσεως, σύμφωνα με τα παραπάνω, με τις συμβατικές τιμές μονάδος, οι οποίες τιμές και πληρωμή αποτελούν πλήρη αποζημίωση του Αναδόχου για την προμήθεια και μεταφορά των σωλήνων, συνδέσμων και ειδικών τεμαχίων, τις φορτοεκφορτώσεις και μεταφορές μέχρι των θέσεων τοποθέτησεως, την καταβίβαση, τοποθέτηση, σύνδεση και δοκιμές των σωληνώσεων, καθώς και κάθε άλλη δαπάνη εγκαταστάσεων, μεταφορικών μέσων, εφοδίων, υλικών και εργατικών, που απαιτείται για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση του έργου.

ΣΤΠ 06 : ΑΝΤΙΣΤΗΡΙΞΕΙΣ ΠΑΡΕΙΩΝ ΧΑΝΔΑΚΟΣ ΜΕ ΜΕΤΑΛΛΙΚΑ ΠΕΤΑΣΜΑΤΑ

1. ΓΕΝΙΚΑ

Η παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή αφορά την κατασκευή, μετά από πρόταση – μελέτη του Εργολάβου και έγκριση της Επιβλέπουσας Υπηρεσίας, ειδικών αντιστηρίξεων για ορύγματα ή φρέατα με προκατασκευασμένα μεταλλικά στοιχεία, ενδεικτικού τύπου Krings, στην περίπτωση που οι επικρατούσες συνθήκες (νερό, χαλαρό έδαφος κλπ.) το απαιτούν.

2. ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΡΓΑΣΙΩΝ

Η ειδική αντιστήριξη αποτελείται από προκατασκευασμένα μεταλλικά στοιχεία, ενδεικτικού τύπου Krings ή Allround ή άλλου κατάλληλου, προσαρμοσμένου στις ειδικές συνθήκες του έργου, τις τυχόν πλευρικές επιφορτίσεις από μόνιμα φορτία ή κινητά φορτία κυκλοφορίας αυτοκινήτου ή σιδηροδρόμων ή μηχανημάτων έργων και θα περιλαμβάνει όλα τα απαιτούμενα εξαρτήματα (όπως σύστημα ελαφρών πασσαλοσανίδων ή ανάλογο) για την αντιμετώπιση εμποδίων, όπως αγωγών, καλωδίων κλπ. τα οποία διέρχονται εγκαρσίως στο όρυγμα και πρέπει να διατηρηθούν κατά την κατασκευή.

Η τοποθέτηση των αντιστηρίξεων θα γίνεται ταυτόχρονα με την εκσκαφή και η αφαίρεσή τους ταυτόχρονα με την επίχωση του ορύγματος, με παράλληλη άμεση τμηματική συμπίκνωση της επίχωσης.

Πριν από κάθε εργασία αντιστήριξης των ορυγμάτων, με προκατασκευασμένα μεταλλικά στοιχεία, ο Ανάδοχος θα υποβάλλει στην Επιβλέπουσα Υπηρεσία για έγκριση, σχέδιο αντιστήριξης του ορύγματος με προκατασκευασμένα μεταλλικά στοιχεία στο οποίο θα αναγράφονται απαραίτητα ο τύπος και τα τεχνικά χαρακτηριστικά (ροπή αντίστασης, ανατροπή, αντηρίδες, αγκύρωση, βάρος ανά τετραγωνικό μέτρο κλπ.) των προτεινομένων να χρησιμοποιηθούν μεταλλικών στοιχείων και το οποίο θα συνοδεύεται από τους απαραίτητους στατικούς υπολογισμούς που θα δικαιολογούν πλήρως τον τρόπο της προτεινόμενης αντιστήριξης, τον τύπο των προτεινόμενων μεταλλικών στοιχείων κλπ.

Η έγκριση από την Επιβλέπουσα Υπηρεσία του προτεινόμενου από τον Ανάδοχο τρόπου αντιστήριξης, δεν τον απαλλάσσει από την αποκλειστική ευθύνη για την έντεχνη και ασφαλή εκτέλεση του έργου.

3. ΕΠΙΜΕΤΡΗΣΗ ΚΑΙ ΠΛΗΡΩΜΗ

Η επιμέτρηση και πληρωμή θα γίνει σε τετραγωνικά μέτρα επιφανείας αντιστήριξης σε επαφή με τις παρειές του ορύγματος, επιμετρούμενης μόνο της μιας παρειάς του ορύγματος και για οποιοδήποτε πλάτος ή βάθος του ορύγματος. Θα επιμετράται μόνο το τμήμα των αντιστηρίξεων πάνω από τη στάθμη εκσκαφής του πυθμένα, μέχρι 20 cm πάνω από την στάθμη του εδάφους.

Στις τιμές μονάδας της αντιστήριξης (που εφαρμόζονται σύμφωνα με τους στατικούς –εδαφομηχανικούς υπολογισμούς της αντιστήριξης που θα συντάξει ο Εργολάβος και οι οποίοι αποτελούν υποχρέωσή του και αφού δοθεί σχετική έγγραφη εντολή του Εργοδότη), περιλαμβάνονται η αποζημίωση για τη χρήση εξοπλισμού με αντηρίδες, συνδέσμους, πετάσματα κλπ. προσαρμοσμένων στις ειδικές συνθήκες και απαιτήσεις των διαφόρων τμημάτων του έργου, τη φθορά, την προσκόμιση και αποκόμιση και τις μετακινήσεις από θέση σε θέση του εξοπλισμού, την εργασία συναρμολόγησης και αποσυναρμολόγησης, τη δαπάνη εγκατάστασης και λειτουργίας των κάθε είδους απαιτούμενων μηχανημάτων για τη σταδιακή καταβίβαση στο προς εκσκαφή όρυγμα και την τυχόν απαιτούμενη βοηθητική έμπτυξη, τη σταδιακή εξόλκιση

κατά την επίχωση και κάθε άλλη σχετική εργασία και δαπάνη για την πλήρη και έντεχνη περάτωση των εργασιών.

ΣΤΠ 07 : ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΑΣΦΑΛΤΙΚΩΝ ΟΔΟΣΤΡΩΜΑΤΩΝ ΣΤΙΣ ΘΕΣΕΙΣ ΟΡΥΓΜΑΤΩΝ ΥΠΟΓΕΙΩΝ ΔΙΚΤΥΩΝ

1. ΓΕΝΙΚΑ

Η Τεχνική αυτή Προδιαγραφή αφορά την αποκατάσταση οδοστρωμάτων οδών από άσφαλτο, στις οποίες εκτελείται εκσκαφή σκαμμάτων για την εγκατάσταση αγωγών ή κατασκευή τεχνικών έργων (φρεατίων κ.λπ.). Η αποκατάσταση του οδοστρώματος θα καλύψει υποχρεωτικά όλη την επιφάνεια των οδών που θα έχει καθαιρεθεί. Στο παρόν έργο αφορά οδοστρώματα που έφεραν ασφαλτικές στρώσεις μέσου πάχους 5 cm ή 10 cm.

2. ΠΕΡΙΛΑΜΒΑΝΟΜΕΝΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ

Μετά την τοποθέτηση του αγωγού μέσα στην τάφρο και ύστερα από την εκτέλεση των δοκιμασιών που προβλέπονται πρέπει αυτή να επαναπληρωθεί αμέσως και να συμπυκνωθεί το υλικό πληρώσεως. Η σύνδεση με το υφιστάμενο οδόστρωμα πρέπει να γίνει με ευθύγραμμη και αιχμηρή ακμή, να είναι δε ομαλή και συνεκτική.

Σπασμένα κομμάτια οδοστρώματος κοντά στην ακμή πρέπει να απομακρύνονται επιμελώς με νέα κοπή, και αν είναι δυνατόν με μηχανήμα κοπής οδοστρωμάτων. Η αποκατάσταση του οδοστρώματος πρέπει να εκτελεσθεί κατά τον ίδιο τρόπο και στην ίδια ποιότητα με το συνεχόμενο οδόστρωμα.

Όσον αφορά την κοπή, καθαίρεση και άρση του υφιστάμενου ασφαλτικού οδοστρώματος, ισχύουν τα αναφερόμενα στην ΕΤΕΠ των εκσκαφών.

Η επαναφορά των ασφαλτικών οδοστρωμάτων, και περιλαμβάνει:

- Κατασκευή στρώσης υπόβασης οδοστρωσίας με αδρανή υλικά λατομείου, συμπυκνωμένου πάχους 0,10 m, σύμφωνα με την προδιαγραφή : ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-03-03-00:2009.
- Κατασκευή στρώσης βάσης οδοστρωσίας με αδρανή υλικά λατομείου, συμπυκνωμένου πάχους 0,10 m, σύμφωνα με την προδιαγραφή : ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-03-03-00:2009.
- Ασφαλτική προεπάλειψη με ασφαλτικό διάλυμα τύπου ME-O, όπως ορίζεται στην προδιαγραφή : ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-03-11-01:2009.
- Διάστρωση και συμπύκνωση ασφαλτομίγματος παραγόμενου εν θερμώ σε μόνιμη εγκατάσταση, συνολικού πάχους έως 50 mm, και κατά τα λοιπά όπως ορίζεται στην προδιαγραφή : ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-03-11-04:2009.

3. ΠΕΡΙΛΑΜΒΑΝΟΜΕΝΕΣ ΔΑΠΑΝΕΣ

Στην τιμή μονάδας του Τιμολογίου για την αποκατάσταση ασφαλτικών οδοστρωμάτων περιλαμβάνονται οι δαπάνες για όλες τις εργασίες, υλικά, φορτοεκφορτώσεις και μεταφορές στο χώρο του έργου από οποιαδήποτε απόσταση και για χρήση κάθε είδους εξοπλισμού, που απαιτούνται για την πλήρη και έντεχνη, κατά τα ανωτέρω και κατά τα λοιπά συμβατικά τεύχη και σχέδια της μελέτης, εκτέλεση των εργασιών αποκατάστασης ασφαλτικών οδοστρωμάτων.

Ειδικότερα περιλαμβάνονται ενδεικτικά, αλλά όχι περιοριστικά, οι δαπάνες για την εκτέλεση των περιλαμβανομένων στην παραπάνω παράγραφο 2 σχετικών εργασιών.

4. ΕΠΙΜΕΤΡΗΣΗ ΚΑΙ ΠΛΗΡΩΜΗ

Η επιμέτρηση της αποκατάστασης ασφαλικών οδοστρωμάτων θα γίνεται σε τετραγωνικά μέτρα αποκατεστημένων ασφαλικών οδοστρωμάτων που θα υπολογίζονται από το μήκος της αποκατάστασης επί το "συμβατικό πλάτος του σκάμματος".

Η πληρωμή θα γίνεται με βάση τον κατά τα ανωτέρω επιμετρούμενο αριθμό τετραγωνικών μέτρων επί την αντίστοιχη τιμή μονάδος του Τιμολογίου.

Σ.Τ.Π. 9 : ΦΟΡΤΟΕΚΦΟΡΤΩΣΗ ΚΑΙ ΜΕΤΑΦΟΡΑ ΠΡΟΪΟΝΤΩΝ

1. ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ

Η παρούσα τεχνική προδιαγραφή αναφέρεται στη φορτοεκφόρτωση και μεταφορά των άχρηστων προϊόντων εκσκαφών και την απόθεσή τους σε κατάλληλους χώρους, που θα εγκριθούν από την επιβλέπουσα Υπηρεσία, καθώς επίσης και στη φορτοεκφόρτωση και μεταφορά πλεοναζόντων προϊόντων εκσκαφής από γειτονικό έργο με σκοπό την χρήση τους για επίχωση ορυγμάτων (δάνεια χώματα).

2. ΕΚΤΕΛΟΥΜΕΝΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ

Τα προϊόντα που θα φορτοεκφορτωθούν και θα μεταφερθούν θα προέρχονται από εκσκαφές που πραγματοποιούνται για την κατασκευή του δικτύου μεταφοράς νερού, των αντλιοστασίων και των αναρρυθμιστικών δεξαμενών και της δεξαμενής ημερήσιας εξίσωσης.

Τα άχρηστα και τα πλεονάζοντα προϊόντα εκσκαφών θα απομακρυνθούν από το έργο και θα αποτεθούν σε θέσεις που θα υποδειχθούν από την επιβλέπουσα Υπηρεσία.

Άχρηστα προϊόντα για την απομάκρυνση θεωρούνται:

- Τα προϊόντα άρσης μόνιμων οδοστρωμάτων και πεζοδρομίων.
- Τα προϊόντα κατεδαφίσεων (σκυροδέματα, πέτρες, κ.λ.π.).
- Τα προϊόντα τυχόν βραχωδών εκσκαφών και άλλων εκσκαφών τα οποία θα χαρακτηρίζονται από την υπηρεσία ως ακατάλληλα για επανεπίχωση.
- Οι επιβλαβείς οργανικές ύλες που βρίσκονται στα προϊόντα ημιβραχωδών ή γαιωδών εκσκαφών.

Πλεονάζοντα προϊόντα εκσκαφών θεωρούνται όσα δεν θα επαναχρησιμοποιηθούν για επιχώσεις επειδή το όρυγμα εκσκαφής θα καταληφθεί από τον αγωγό και από τα υπόλοιπα προϊόντα επιχώσεως, καθώς και όσα εδάφη προέρχονται από τις εκσκαφές θεμελίων και δεν θα χρησιμοποιηθούν για επανεπίχωση.

Στην κατηγορία των πλεοναζόντων προϊόντων που πρέπει να απομακρυνθούν κατατάσσονται και αυτά που ανεξάρτητα από την φύση τους εμποδίζουν την κυκλοφορία πεζών και οχημάτων κατά την κρίση της Υπηρεσίας επιβλέψεως και κατόπιν γραπτής εντολής της.

Ο Ανάδοχος υποχρεούται να απομακρύνει εντός 48 ωρών τα προϊόντα εκσκαφής όλων των οδών, πεζοδρομίων, λεωφορειακών γραμμών, κλπ, άσχετα με τον τρόπο κατασκευής του οδοστρώματος ή του πεζοδρομίου. Η απομάκρυνση θα πραγματοποιείται συγχρόνως με την εκσκαφή, συνιστάται δε να απομακρύνονται αμέσως τα προϊόντα άρσης των ασφαλικών ταπήτων και πεζοδρομίων ώστε να μην αναμιγνύονται με κατάλληλα υλικά επίχωσης.

Όλα τα προϊόντα εκσκαφής στους δρόμους θα φορτώνονται κατευθείαν σε ανατρεπόμενα αυτοκίνητα προς διευκόλυνση της κυκλοφορίας. Η συσσώρευση σε σωρούς θα πραγματοποιείται μόνο σε περίπτωση που δεν μπορεί να πλησιάσει αυτοκίνητο στο σκάμμα, χωρίς όμως να παρεμποδίζεται η κυκλοφορία των οχημάτων και των πεζών. Η φόρτωση στα φορτηγά θα γίνεται είτε με φορτωτές είτε με τα χέρια, ενώ η απομάκρυνση των άχρηστων και πλεοναζόντων προϊόντων θα πραγματοποιείται με φορτηγά. Η απόρριψη των προϊόντων

εκσκαφών θα γίνεται σε θέσεις που θα υποδειχθούν από την Υπηρεσία.

3. ΕΠΙΜΕΤΡΗΣΗ-ΠΛΗΡΩΜΗ

Τα απομακρυνόμενα και απορριπτόμενα υλικά εκσκαφών επιμετρούνται σε κυβικά μέτρα πραγματικού όγκου ορύγματος από τον οποίο προέκυψαν δηλ. επιμετρείται ο όγκος πριν από την εκσκαφή.

Η πληρωμή για φορτοεκφόρτωση και μεταφορά θα γίνεται με την τιμή μονάδας του αντίστοιχου άρθρου του τιμολογίου (κυβικό μέτρο ή κυβοχιλιόμετρο αντιστοίχως) για βραχώδη ή/και γαιώδη και ημιβραχώδη προϊόντα.

Η τιμή αποτελεί την πλήρη αποζημίωση του Αναδόχου για την παροχή της εργασίας και όλων των απαιτούμενων μηχανημάτων, μεταφορικών μέσων, εγκαταστάσεων, εφοδίων, υλικών και της σταλίας των αυτοκινήτων, συμπεριλαμβανομένης της μεταφοράς και απόθεσης στις θέσεις που θα καθορίζονται από την Υπηρεσία της επιβλέψεως, καθώς και των τυχόν απαιτούμενων διαμορφώσεων στο χώρο απόρριψης, ώστε να είναι δυνατή η βατότητα των αυτοκινήτων που μεταφέρουν τα προϊόντα.

Η τιμή αφορά όλα τα προϊόντα εκσκαφής ανεξαρτήτως φύσεως ή δυσκολίας φορτοεκφόρτωσης π.χ. λασπώδη ή ιλυώδη εδάφη και περιλαμβάνει επίσης τη δαπάνη για τις επιστροφές του αυτοκινήτου από το χώρο απόρριψης.

Με την ίδια τιμή του άρθρου πληρώνεται και η εργασία προσκόμισης δανείων χωμάτων.

Σ.Τ.Π. 10 : ΦΡΕΑΤΙΑ

1. ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ

Η Τεχνική Προδιαγραφή αυτή αναφέρεται στα φρεάτια του αγωγού ύδρευσης. Τα φρεάτια αυτά θα κατασκευαστούν από τον Ανάδοχο στις θέσεις που προκύπτουν από τα εγκεκριμένα σχέδια της μελέτης ύστερα και από τη σχετική έγκριση από τον Επιβλέποντα μηχανικό.

Οι τύποι των φρεατίων αναφέρονται στα εγκεκριμένα σχετικά σχέδια της μελέτης.

2. ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΦΡΕΑΤΙΟΥ

Τα φρεάτια θα κατασκευασθούν σύμφωνα με τα εγκεκριμένα σχέδια και τις οδηγίες του Επιβλέποντα μηχανικού. Οι αναγραφόμενες στα σχέδια εσωτερικές διαστάσεις των φρεατίων αναφέρονται στις παρειές του σκυροδέματος.

Ο πυθμένας, η οροφή και οι πλευρικοί τοίχοι των φρεατίων προβλέπεται να κατασκευαστούν από οπλισμένο σκυρόδεμα, σύμφωνα με τα εγκεκριμένα σχέδια της μελέτης.

Κατά περίπτωση τα φρεάτια θα εδράζονται σε στρώση σκυροδέματος C12/15 πάχους 10 εκ.

Στην πλάκα κάλυψης πιθανόν να περιλαμβάνεται και κάποιο αφαιρετό τμήμα για τη διευκόλυνση τοποθέτησης ή αφαίρεσης εξοπλισμού από το φρεάτιο. Η ύπαρξη ή μη της αφαιρετής πλάκας, οποιωνδήποτε διαστάσεων, δεν δημιουργεί διαφοροποίηση της κατ' αποκοπή τιμής του φρεατίου.

Οι εσωτερικές επιφάνειες του φρεατίου (εσωτερικές παρειές των πλευρικών τοίχων, δάπεδο, κάτω επιφάνεια πλάκας οροφής), θα επιχρισθούν με πατητή τσιμεντοκονία 650/900 χλγρ. τσιμέντου πάχους 2 εκ. Οι εξωτερικές επιφάνειες θα προστατεύονται από τις ανεπιθύμητες εισροές υδάτων με ασφαλική επάλειψη.

Σε όλα τα φρεάτια βάθους 1,00 μ και πλέον θα τοποθετούνται χυτοσιδηρές βαθμίδες. Η τοποθέτηση των βαθμίδων θα γίνεται σε μετατιθέμενη διάταξη και σε καθ' ύψος απόσταση 30 εκ. περίπου, όπως προκύπτει από τα σχέδια. Οι χυτοσιδηρές βαθμίδες θα τοποθετούνται μετά τη σκλήρυνση των τοιχωμάτων των φρεατίων μέσα σε ειδικές οπές που θα γεμίζονται με τσιμεντοκονία αναλογίας 1:2.

Το κάλυμμα θα είναι από ελατό χυτοσίδηρο (ductile iron), βαρέως τύπου (κλάση D400-15), , κατάλληλης κάτοψης για τις ανθρωποθυρίδες των φρεατίων, το οποίο συνδέεται αρθρωτά με το πλαίσιο και θα ανταποκρίνεται στο πρότυπο ΕΛΟΤ EN 124. Η δαπάνη για τις χυτοσιδηρές βαθμίδες, καθώς και για το κάλυμμα, συμπεριλαμβάνεται στην τιμή του εκάστοτε φρεατίου. Στην περίπτωση επιγεμιζόμενου καλύματος στην τιμή του συμπεριλαμβάνονται τα υλικά και η εργασία επιγεμίσματος.

Πάντως τόσο για τη χρησιμοποίηση στεγανωτικού υλικού όσο και για το είδος του υλικού που θα χρησιμοποιηθεί απαιτείται η προηγούμενη έγκριση του Επιβλέποντα μηχανικού.

Για την κατασκευή των φρεατίων θα χρησιμοποιηθεί εξωτερικός ξυλότυπος και δε θα σκυροδετηθούν τα τοιχώματα σε επαφή με τις παρειές της εκσκαφής. Για τον λόγο αυτό η εκσκαφή προβλέπεται κατά τουλάχιστον 0,25 μ. μεγαλύτερη από την κάτοψη του φρεατίου (εξωτερικές διαστάσεις).

Όλες οι χωματουργικές εργασίες που απαιτούνται για την κατασκευή των φρεατίων, όπως εκσκαφή και επανεπίχωση ορύγματος, κλπ., θα εκτελεσθούν, θα επιμετρηθούν και θα πληρωθούν σύμφωνα με τους όρους των αντίστοιχων Τεχνικών Προδιαγραφών για τις εργασίες αυτές.

Η κατασκευή των φρεατίων απαιτεί, εκτός των χωματουργικών, και την εκτέλεση των εξής εργασιών:

- Σκυροδέτηση τόσο του σώματος του φρεατίου, περιλαμβανομένης και της τυχόν απαιτούμενης αφαιρετής πλάκας στην οροφή του φρεατίου, στις διαστάσεις και με τις κατηγορίες σκυροδέματος που αναγράφονται στα σχέδια της μελέτης, με τα απαιτούμενα πρόσμικτα ή βελτιωτικά της ποιότητας και με την χρήση των κατάλληλων κατά περίπτωση τύπων (ξυλότυπων ή μεταλότυπων, επίπεδων ή καμπύλων).
- Προμήθεια, μεταφορά, κοπή, κατεργασία και τοποθέτηση κάθε είδους σιδηροπλισμού που απαιτείται σύμφωνα με τα σχέδια της μελέτης.
- Επίχριση με τσιμεντοκονία όλων των εσωτερικών επιφανειών (δάπεδο, τοιχώματα, οροφή) του φρεατίου.
- Μόνωση με ασφαλτόπανο που επικολλάται επί τσιμεντοκονίας που εφαρμόζεται επί της εξωτερικής επιφάνειας της οροφής του φρεατίου.
- Κάλυψη εξωτερικών τοιχωμάτων με ασφαλτική επάλειψη.
- Προμήθεια, μεταφορά και τοποθέτηση των απαιτούμενων σιδηρών τεμαχίων (κάλυμμα μετά πλαισίου, βαθμίδες και κλίμακες).
- Υποστήριξη ή μετατόπιση, μόνιμη ή προσωρινή, οπότε στην περίπτωση αυτή περιλαμβάνονται και οι εργασίες επαναφοράς τους, αγωγών κοινής ωφελείας που συναντώνται στο σκάμμα.

Ο Ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να υποβάλλει πρόταση τεκμηριωμένη στην Υπηρεσία για τον τρόπο κατασκευής των φρεατίων, και μόνον μετά την έγκριση της Υπηρεσίας μπορεί να προχωρήσει στην κατασκευή των φρεατίων. Για να γίνει αποδεκτό κάποιο φρεάτιο πρέπει να εξασφαλίζεται κατ' ελάχιστον η ποιότητα που προδιαγράφεται για τα χυτά επί τόπου φρεάτια της μελέτης (διαστάσεις, στερεότητα, στεγάνωση, επεξεργασία επιφανειών κλπ.). Οι διαστάσεις που αναφέρονται στα σχέδια της μελέτης είναι οι ελάχιστες απαιτούμενες για λόγους λειτουργικότητας αλλά και στερεότητας.

3. ΕΠΙΜΕΤΡΗΣΗ ΚΑΙ ΠΛΗΡΩΜΗ

Η επιμέτρηση των φρεατίων θα γίνεται ανά είδος και τεμάχιο, σύμφωνα με τους όρους της παρούσας και των λοιπών συμβατικών τευχών και σχεδίων της μελέτης για την κατασκευή φρεατίων.

Η πληρωμή θα γίνεται με βάση τα οριζόμενα στα οικεία άρθρα του Τιμολογίου ανά είδος φρεατίου.

Σ.Τ.Π. 11 : ΚΑΘΑΙΡΕΣΗ ΚΑΤΑΣΚΕΥΩΝ ΑΠΟ ΑΟΠΛΟ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ

1. ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ

Η Τεχνική Προδιαγραφή αυτή, αναφέρεται στην καθαίρεση κατασκευών από άοπλο σκυρόδεμα που συναντιούνται κατά την εκτέλεση των έργων του δικτύου.

2. ΤΡΟΠΟΣ ΕΚΤΕΛΕΣΗΣ ΤΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

Η καθαίρεση θα γίνεται είτε με μηχανικά μέσα είτε με τα χέρια και με τον πιο κατάλληλο για κάθε περίπτωση τρόπο.

Η έκταση της καθαίρεσης θα καθορίζεται από την Επιβλέπουσα Υπηρεσία επί τόπου του έργου.

Ανακατασκευή πρόσθετης καθαίρεσης δεν θα πληρώνεται στον Ανάδοχο που είναι μάλιστα υποχρεωμένος να την αποκαταστήσει με δικά του έξοδα.

Η εργασία πρέπει να γίνεται με ιδιαίτερη προσοχή για να μην διαταραχθεί το υπόλοιπο τμήμα του σκυροδέματος. Ο Ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να παίρνει όλα τα απαραίτητα μέτρα κατά την εκτέλεση των εργασιών καθαίρεσης.

Τα προϊόντα που προέρχονται από την καθαίρεση των σκυροδεμάτων θα απομακρύνονται αμέσως από την περιοχή όλων των έργων, επειδή θεωρούνται ακατάλληλα για οποιαδήποτε εργασία επίχωσης. Η δαπάνη για τη φορτοεκφόρτωση και μεταφορά των προϊόντων της καθαιρέσεως, στις υποδεικνυόμενες θέσεις, περιλαμβάνεται στην τιμή μονάδος.

3. ΕΠΙΜΕΤΡΗΣΗ ΚΑΙ ΠΛΗΡΩΜΗ

Η επιμέτρηση της εργασίας θα γίνεται σε μ3 αόπλου σκυροδέματος που καθαιρέθηκε.

Καμιά επιμέτρηση, δεν πρόκειται να γίνει για πρόσθετες καθαιρέσεις πέραν αυτών που προσδιόρισε η Επιβλέπουσα Υπηρεσία.

Η πληρωμή θα γίνεται για τον όγκο που επιμετρήθηκε σύμφωνα με τα παραπάνω, με την αντίστοιχη τιμή μονάδας της προσφοράς του Αναδόχου: "Καθαίρεση αόπλου σκυροδέματος".

Εάν το καθαιρούμενο σκυρόδεμα είναι εντός ορύγματος υπογείων δικτύων σε έδαφος βραχώδες, η πληρωμή θα γίνεται για τον όγκο που επιμετρήθηκε βάση του άρθρου «Εκσκαφή ορυγμάτων υπογείων δικτύων σε έδαφος βραχώδες». Αυτή η τιμή και πληρωμή αποτελούν πλήρη αποζημίωση για την παροχή όλων των απαιτούμενων μηχανημάτων, μεταφορικών μέσων, εγκαταστάσεων, εφοδίων, υλικών και εργασίας, για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση του έργου σύμφωνα με τα παραπάνω.

ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΗΛΕΚΤΡΟΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΕΡΓΩΝ

Σ.Τ.Π. 12 : ΗΛΕΚΤΡΟΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΟΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ

1. ΓΕΝΙΚΑ

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

2. ΓΕΝΙΚΕΣ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ

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

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

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

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

Τα ομοειδή εξαρτήματα των διαφόρων τμημάτων, πρέπει να μπορούν να εναλλαχθούν μεταξύ τους, όπως και με τα ανταλλακτικά τους. Τα εργοστάσια κατασκευής του Η/Μ εξοπλισμού πρέπει να δίνουν την δυνατότητα για εύκολη και χωρίς περιορισμούς κάλυψη του Κυρίου του Έργου σε ανταλλακτικά.

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

Πρέπει να δοθεί ιδιαίτερη προσοχή για την αποφυγή διάβρωσης που θα οφείλεται στην επαφή διαφορετικών μετάλλων. Όπου είναι απαραίτητο να υπάρχει επαφή μεταξύ διαφορετικών μετάλλων, τα μέταλλα αυτά θα επιλέγονται έτσι ώστε η διαφορά δυναμικού μεταξύ τους στην ηλεκτροχημική σειρά να μην είναι μεγαλύτερη από 0,5 mV. Εάν τούτο δεν είναι δυνατό, οι επιφάνειες επαφής του ενός ή και των

δύο μετάλλων θα είναι επιμεταλλωμένες (γαλβανισμένες), ή επεξεργασμένες κατά άλλο τρόπο έτσι ώστε η διαφορά δυναμικού να έχει ελαττωθεί μέσα στα επιτρεπτά όρια, ή εναλλακτικά τα δύο μέταλλα θα είναι μονωμένα μεταξύ τους.

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

Εκτός εάν ορίζεται διαφορετικά, μηχανήματα που θα είναι τοποθετημένα σε χώρους όπου θα υπάρχει προσωπικό κατά τη διάρκεια των συνήθων διεργασιών λειτουργίας, θα είναι σχεδιασμένα ή θα φέρουν σιγαστήρες, έτσι ώστε να εξασφαλίζεται ότι το προσωπικό δεν θα υπόκειται σε περισσότερο από το ισοδύναμο σε στάθμη συνεχούς ήχου των 75 dB (A), όπως καθορίζεται στο πρότυπο ISO 1999-2013.

Ο εξοπλισμός που επιτελεί παρόμοια λειτουργία είναι επιθυμητό να είναι του ίδιου τύπου και κατασκευής, ώστε να περιοριστούν τα αναγκαία αποθέματα ανταλλακτικών.

Μία πλήρης σειρά γενικών και ειδικών εργαλείων, όπως συνιστώνται από τον κατασκευαστή για τη συντήρηση των αντλητικών συγκροτημάτων και του ηλεκτροπαραγωγού ζεύγους για δύο έτη λειτουργίας, θα παραδοθούν μέσα σε μεταλλικό κιβώτιο. Η αξία των παραπάνω περιλαμβάνεται στην τιμή για τον αντίστοιχο εξοπλισμό.

Σ.Τ.Π. 13 : ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ

1. ΓΕΝΙΚΑ

Οι εργασίες που περιγράφονται στις προδιαγραφές ηλεκτρολογικών εγκαταστάσεων περιλαμβάνουν, μεταξύ άλλων τη κατασκευή, προμήθεια, εγκατάσταση και δοκιμή όλων των επί μέρους τμημάτων των ηλεκτρικών εγκαταστάσεων ισχυρών και ασθενών ρευμάτων.

Στις σχετικές προδιαγραφές ηλεκτρολογικών εγκαταστάσεων, όπου γίνεται μνεία προτύπων και κανονισμών, νοείται ότι αυτά αναφέρονται σαν οδηγίο για την αποδεκτή ποιότητα υλικών και εργασίας. Εναλλακτικά πρότυπα είναι αποδεκτά εφόσον προδιαγράφουν ισοδύναμες ποιότητες προϊόντων και συμφωνούν με τα πρότυπα του ΕΛΟΤ και τις προδιαγραφές του ΔΕΔΔΗΕ/ΔΕΗ.

Οι ηλεκτρολογικές εγκαταστάσεις θα περιλαμβάνουν τον επαρκή φωτισμό όλων των ξηρών χώρων και την τοποθέτηση μονοφασικών και/ή τριφασικών ρευματοδοτών ανάλογα με τις ανάγκες.

Οι διακόπτες που θα χρησιμοποιηθούν θα είναι γενικά με πλήκτρο, στεγανοί, ικανότητας διακοπής τουλάχιστον 10 A και θα τοποθετηθούν σε ύψος 1,5 m από το δάπεδο. Οι ρευματοδότες (μονοφασικοί και τριφασικοί) θα είναι στεγανοί, με γείωση και θα τοποθετηθούν σε ύψος 0,80 m από το δάπεδο. Οι τριφασικοί ρευματοδότες θα συνοδεύονται από τους αντίστοιχους ρευματολήπτες τους. Τα πιεστικά κουμπιά (μπουτόν) θα είναι έντασης λειτουργίας 6 A.

2. ΕΦΑΡΜΟΣΤΕΟΙ ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΙ ΚΑΙ ΠΡΟΤΥΠΑ

- Πρότυπο ΕΛΟΤ 60364:2020.
- Κανονισμοί ΔΕΗ/ΔΕΔΔΗΕ και ΟΤΕ.
- Ευρωπαϊκοί κανονισμοί EN και HD της CENELEC.
- Πρότυπα ΕΛΟΤ.
- Διεθνή πρότυπα IEC.
- Γερμανικά πρότυπα και κανονισμοί DIN και VDE.
- Βρετανικά πρότυπα BS.

Σε περίπτωση ασυμφωνίας μεταξύ των παραπάνω προτύπων ισχύει η παρακάτω σειρά προτεραιότητας:

- Πρότυπα ΕΛΟΤ.
- Κανονισμοί ΔΕΗ/ΔΕΔΔΗΕ.
- Κανονισμοί ΟΤΕ.
- Ευρωπαϊκοί κανονισμοί EN και HD της CENELEC.
- Η παρούσα Προδιαγραφή.

3. ΔΕΔΟΜΕΝΑ

Διανομή ενέργειας

400 - 230 V - 50 Hz

Κινητήρες ισχύος > 1 kW	400 V (3 φάσεις)
Φωτισμός	230 V (1 φάση)
Ρευματοδότες κοινοί (τύπου schuko)	230 V (1 φάση)
Ρευματοδότες ισχύος	400 V (3 φάσεις)
Μέγιστη θερμοκρασία περιβάλλοντος	40°C.

4. ΕΠΙΘΕΩΡΗΣΗ ΚΑΙ ΔΟΚΙΜΕΣ

Οι δοκιμές στο εργοστάσιο μπορούν να περιλαμβάνουν βασικές δοκιμές απόδοσης για κάθε τύπο συσκευής, συνήθεις δοκιμές που θα αποδεικνύουν ότι οι συσκευές έχουν συναρμολογηθεί σωστά και λειτουργούν ικανοποιητικά από άποψη ηλεκτρολογική και μηχανολογική, δοκιμές και μετρήσεις των ηλεκτρολογικών εγκαταστάσεων για αντίσταση γειώσεως, για αντίσταση μόνωσης κυκλωμάτων, για αντοχή μόνωσης διακοπών, αντοχή κύριων γραμμών μεταφοράς, κινητήρων και δοκιμές αποδοχής από αρμόδια επιτροπή που θα έχει το δικαίωμα να συστήσει ο Εργοδότης.

Οι δοκιμές επί τόπου του έργου θα περιλαμβάνουν δοκιμές, πριν τη θέση του έργου σε αποδοτική λειτουργία για όλο το ηλεκτρολογικό υλικό, καλωδιώσεις και βοηθητικές διατάξεις και ενεργοποίηση του συστήματος και δοκιμή υπό φορτίο.

Όλα τα όργανα θα δοκιμασθούν κατά τρόπο ώστε να εξασφαλίζεται η σωστή λειτουργία τους όταν ενεργοποιηθούν από την προβλεπόμενη πηγή ενέργειας.

Μετά την αποπεράτωση του έργου θα υποβληθούν:

- Πιστοποιητικά ΔΕΗ/ΔΕΔΔΗΕ.
- Πιστοποιητικά συνήθων δοκιμών των συσκευών.
- Πιστοποιητικά δοκιμών εγκαταστάσεων.
- Πιστοποιητικά δοκιμών αγωγιμότητας.

Σ.Τ.Π. 14 : ΕΓΚΡΙΣΗ, ΣΥΣΚΕΥΑΣΙΑ, ΜΕΤΑΦΟΡΑ ΚΑΙ ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗ

1. ΓΕΝΙΚΑ

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

2. ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΕΓΚΡΙΣΗΣ ΥΛΙΚΩΝ ΚΑΙ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ

Κάθε υλικό ή εξοπλισμός υπόκειται στην έγκριση της Υπηρεσίας, σύμφωνα με τα οριζόμενα στο συμβατικό τεύχος της Συγγραφής Υποχρεώσεων και στον Ν. 4412/2016. Η Υπηρεσία έχει το δικαίωμα απόρριψης οποιουδήποτε υλικού που η ποιότητα ή τα ειδικά χαρακτηριστικά του κρίνονται μη συμμορφούμενα με τις τεχνικές προδιαγραφές ή ανεπαρκή για την καλή λειτουργία του έργου και την ασφάλεια και υγιεινή των εργαζομένων.

Για τον εξοπλισμό που πρόκειται να προσκομίσει στο έργο, ο Ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να υποβάλει στην Υπηρεσία για έγκριση τις παρακάτω πληροφορίες:

- Ο κατασκευαστής και ο τύπος.
- Τεχνική περιγραφή – προδιαγραφές κατασκευής.
- Πίνακα τεχνικών χαρακτηριστικών με αναφορά στα υλικά και την αντιδιαβρωτική προστασία.
- Χαρακτηριστικά μεγέθη και διαστάσεις.
- Εικονογραφημένα έντυπα (prospectus).
- Πρόσθετες πληροφορίες, σύμφωνα με τα αναφερόμενα στις παρούσες προδιαγραφές.

Πριν από την σχετική έγκριση της Υπηρεσίας, ο Ανάδοχος δεν μπορεί να προβεί στην παραγγελία του εξοπλισμού.

3. ΜΕΤΡΑ ΠΟΥ ΠΡΕΠΕΙ ΝΑ ΛΗΦΘΟΥΝ ΠΡΙΝ ΤΗΝ ΠΑΡΑΔΟΣΗ

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

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

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

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

να χρησιμοποιηθούν στο έργο.

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

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

Κάθε καφάσι ή κιβώτιο πρέπει να περιέχει ένα κατάλογο συσκευασίας μέσα σε αδιάβροχο φάκελο. Αντίγραφο του καταλόγου συσκευασίας πρέπει να αποσταλεί στον Εργοδότη, όταν διεκπεραιώνεται η αποστολή του.

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

Τα καφάσια, τα κιβώτια και τα παρόμοια πρέπει να μαρκάρονται καθαρά με αδιάβροχη μπογιά, ώστε να φαίνεται το βάρος τους και το σημείο που θα στερεωθούν οι λαβές και πρέπει να φέρουν ένα ανεξίτηλο σημάδι αναγνώρισης που να συσχετίζεται με τον κατάλογο συσκευασίας.

4. ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗ ΣΤΟ ΕΡΓΟΤΑΞΙΟ

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

- Ο ηλεκτρομηχανολογικός εξοπλισμός πρέπει να αποθηκεύεται σε καθαρό, καλά αεριζόμενο και χωρίς υγρασία στεγασμένο χώρο.
- Τα περιστρεφόμενα μηχανικά μέρη και οι δικλίδες πρέπει να είναι καλυμμένα.
- Τα αποθηκευόμενα αντικείμενα πρέπει να διαταχθούν έτσι ώστε να διευκολύνεται η ανεύρεσή τους.
- Τα στοιβαγμένα αντικείμενα πρέπει να προστατεύονται από φθορές με συστήματα διαχωρισμού ή υποστηρίγματα κατανομής του φορτίου.
- Τα μεταλλικά αντικείμενα δεν πρέπει να αποθηκεύονται απ' ευθείας πάνω στο έδαφος.
- Η μεταφορά και η αποθήκευση των διαφόρων αντικειμένων πρέπει να γίνεται έτσι ώστε να μην υποβάλλονται σε υπερβολικές καταπονήσεις και να μην φθείρονται τα προστατευτικά τους επιχρίσματα και φινιρίσματα. Επίσης, θα τηρηθούν οι οδηγίες μεταφοράς και αποθήκευσης του κατασκευαστή, όπου αυτές υφίστανται.
- Οι πλαστικοί σωλήνες πρέπει να προστατεύονται από την ηλιακή ακτινοβολία.

Σ.Τ.Π. 15 : ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ

1. ΓΕΝΙΚΑ

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

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

2. ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΑ ΣΤΕΡΕΩΣΗΣ

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

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

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

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

Σύμφωνα με τα οριζόμενα στην EN 12255-1, όλα τα εξαρτήματα στερέωσης (μπουλόνια, βίδες, παξιμάδια κτλ.) που βρίσκονται κάτω από την στάθμη υγρών ή σε διαβρωτική ατμόσφαιρα θα πρέπει να είναι ανοξείδωτα κατηγορίας A2 ή A4 σύμφωνα με το ISO 3506-1 έως 3506-3. Όλα τα παρόμοια εξαρτήματα πρέπει να είναι απόλυτα εναλλάξιμα και αντικαθιστούμενα, ακριβή και εντός των προδιαγραφόμενων ανοχών, έτσι ώστε τα ανταλλακτικά να μπορούν να τοποθετούνται χωρίς καμία δυσκολία.

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

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

3. ΖΗΜΙΕΣ ΚΑΙ ΜΗ ΙΚΑΝΟΠΟΙΗΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ ΑΠΟ ΤΡΙΤΟΥΣ

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

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

4. ΑΝΕΓΕΡΣΗ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ

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

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

Γενικά η εγκατάσταση του εξοπλισμού πρέπει να γίνει σύμφωνα με την καλύτερη σύγχρονη πρακτική και μεθόδους και σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή του αντίστοιχου εξοπλισμού. Τουλάχιστον 15 ημέρες πριν την εγκατάσταση του θα πρέπει να έχουν παραδοθεί στην Υπηρεσία οι οδηγίες εγκατάστασης (installation manual), του κατασκευαστή του εξοπλισμού. Τα παραπάνω θα πρέπει να είναι στην Ελληνική Γλώσσα ή στην Αγγλική εάν ο εξοπλισμός εισάγεται στην Ελλάδα.

Για την ανέγερση του εξοπλισμού, ο Ανάδοχος πρέπει να διαθέσει το απαραίτητο ειδικευμένο προσωπικό, να διαθέσει τον αναγκαίο βοηθητικό εξοπλισμό όπως: γερανούς, παλάγκα, αναρτήρες, συνδετήρες, μέγγκες, χωροβάτες, όργανα δοκιμών, μονάδες συγκόλλησης, μονάδες οξυγόνου - ασετιλίνης, καθώς και όλα τα αναλώσιμα υλικά και γενικά οτιδήποτε παρόμοιο υλικό, το οποίο είναι απαραίτητο για την ανέγερση, τις επιτόπιες δοκιμές και την θέση σε λειτουργία.

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

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

5. ΠΙΝΑΚΙΔΕΣ ΑΝΑΓΝΩΡΙΣΕΙΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ

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

- Όνομα και διεύθυνση κατασκευαστή
- Ονομασία εξαρτήματος

- Αύξων αριθμός της κατασκευής, στοιχεία αναφοράς κατασκευής και /ή εργασίας.
- Ισχύς ή άλλα σχετικά χαρακτηριστικά στοιχεία.

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

Σ.Τ.Π. 16 : ΑΝΤΙΔΙΑΒΡΩΤΙΚΗ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΜΕΤΑΛΛΙΚΩΝ ΕΠΙΦΑΝΕΙΩΝ

Έχει εφαρμογή η ΕΤΕΠ ΤΠ 1501-08-07-02-01 «Αντισκωριακή προστασία σιδηροκατασκευών υδραυλικών έργων» και το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-10-03-00 «Αντισκωριακή προστασία και χρωματισμός σιδηρών επιφανειών». Τα υλικά και η εργασία εφαρμογής της αντιδιαβρωτικής προστασίας πρέπει να συμφωνούν με τις απαιτήσεις των ως άνω προδιαγραφών.

Βάσει των παραπάνω:

- Όλες οι μεταλλικές κατασκευές στους οικίσκους εξυπηρέτησης κατατάσσονται στην Κατηγορία Α.
- Όλες οι μεταλλικές κατασκευές εντός ξηρών θαλάμων αντλιοστασίων ή δικλαιοδοτασίων κατατάσσονται στην Κατηγορία Δ (μεταλλικές κατασκευές που τοποθετούνται σε διαβρωτικό περιβάλλον).

Τα υλικά και η εργασία εφαρμογής της αντιδιαβρωτικής προστασίας πρέπει να συμφωνούν με τις απαιτήσεις των ως άνω προδιαγραφών. Ο Ανάδοχος έχει την ευθύνη για την επιλογή και την εφαρμογή κατάλληλης αντιδιαβρωτικής προστασίας σε όλες τις μεταλλικές επιφάνειες.

Η αντιδιαβρωτική προστασία πρέπει να είναι σύμφωνη με τους πίνακες του Παραρτήματος Α του προτύπου ISO 12944-5 ανάλογα με τη προδιαγραφόμενη κατηγορία διάβρωσης και ανθεκτικότητα της βαφής. Οι προδιαγραφόμενες βαφές είναι ενδεικτικές και στη περίπτωση εφαρμογής εναλλακτικής βαφής πρέπει να υποβληθεί στην Υπηρεσία δήλωση του κατασκευαστή του συστήματος βαφής, που θα επιβεβαιώνει την καταλληλότητα και την αντοχή του για εφαρμογή στη προδιαγραφόμενη κατηγορία διάβρωσης και ανθεκτικότητας.

Εάν δεν προδιαγράφεται διαφορετικά η αντιδιαβρωτική προστασία μεταλλικών επιφανειών (εξωτερικών και εσωτερικών) πρέπει να είναι κατάλληλη για την αντιμετώπιση της κατηγορίας διάβρωσης C4 (υψηλή). Όπου δεν προδιαγράφεται διαφορετικά, τα συστήματα προστασίας πρέπει να παρέχουν ανθεκτικότητα βαφής (durability) μέση M (medium), σύμφωνα με το πρότυπο ISO 12944-1.

Στην περίπτωση, που η εφαρμοζόμενη αντιδιαβρωτική προστασία δεν είναι σύμφωνη με τις παρούσες προδιαγραφές και εγκρίσεις της Υπηρεσίας, ο Ανάδοχος οφείλει με δαπάνες του να προβεί σε όποιες αποκαταστάσεις απαιτούνται και να καταβάλλει στην Υπηρεσία την αντίστοιχη δαπάνη των δοκιμών και ελέγχων. Στις περιπτώσεις που απαιτούνται διαδοχικές στρώσεις, η Υπηρεσία μπορεί να απαιτήσει το υλικό κάθε στρώσης (χεριού) να έχει χαρακτηριστικό και ξεχωριστό χρώμα, ώστε να υπάρχει η δυνατότητα άμεσης αναγνώρισης.

Σ.Τ.Π. 17 : ΣΩΛΗΝΩΣΕΙΣ ΚΑΙ ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΑ

1. ΓΕΝΙΚΑ

Η προδιαγραφή αυτή αφορά τις κάθε είδους εσωτερικές σωληνώσεις (εντός των ορίων του αντλιοστασίου και της δεξαμενής και ως 0,5 m εξωτερικά των τοιχίων αυτών), συμπεριλαμβανομένων δικλείδων, ειδικών τεμαχίων κ.λπ.

Επίσης αφορά τις ειδικές συσκευές εντός των φρεατίων του δικτύου (φρεάτια δικλείδων, φρεάτια αερεξαγωγών, φρεάτια μειωτήρων, φρεάτιο πιεζόθραυσης/απόδοσης καταθλιπτικού αγωγού).

Η παρούσα προδιαγραφή αναφέρεται στις σωληνώσεις και τα εξαρτήματα δικτύων, που βρίσκονται εντός αντλιοστασίων ή δομικών έργων, στο διακοπτικό υλικό (δικλείδες, θυροφράγματα κτλ.) και στους μεταδότες κίνησης. Επισημαίνεται ότι οι σωληνώσεις δικτύων πεδίου καλύπτονται από την σχετική προδιαγραφή των έργων πολιτικού μηχανικού (ΣΤΠ 05: αγωγοί από σωλήνες πολυαιθυλενίου).

Γενικά ισχύουν τα αναφερόμενα στις Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές και ειδικότερα τα Πρότυπα ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-08-05-00 «Σωληνώσεις και συσκευές αντλιοστασίων», ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-06-05-00 «Δίκτυα από χαλυβδοσωλήνες», ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-06-07-03 «Δικλείδες χυτοσιδηρές πεταλούδας» και ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-06-07-05 «Τεμάχια εξάρμωσης».

Οι συνδέσεις των διαφόρων μερών των σωληνώσεων, μεταξύ τους και με τα όργανα (δικλείδες, βαλβίδες αντεπιστροφής κλπ.) θα γίνονται με συνδέσμους ταχείας αποσύνδεσης ή με φλάντζες, ώστε να είναι δυνατή η αφαίρεση και η επανατοποθέτηση διαφόρων στοιχείων γρήγορα και χωρίς βλάβες των σωληνώσεων ή των παρεμβυσμάτων και χωρίς παράλληλα να προκύπτει πρόβλημα στήριξης των σωληνώσεων. Όλες οι ραφές μετά το τέλος της κατασκευής θα πρέπει να καθαριστούν με συρματόβουρτσα. Κατόπιν θα ακολουθήσει καθαρισμός με κατάλληλο μέσο επάλειψης για την απομάκρυνση των καμένων, λόγω της συγκόλλησης επιφανειών.

2. ΑΝΟΞΕΙΔΩΤΟΙ ΣΩΛΗΝΕΣ

Η ποιότητα του ανοξείδωτου χάλυβα θα είναι κατ' ελάχιστον AISI 316. Οι κολλήσεις των σωλήνων θα γίνουν από πιστοποιημένο προσωπικό.

Όλα τα στηρίγματα κοχλίες κτλ. των σωληνώσεων θα είναι από ανοξείδωτο χάλυβα ποιότητας A2, σύμφωνα με το ISO 3506.

Οι φλάντζες θα είναι σύμφωνες με την EN 1092-1 και τα παρεμβύσματα φλαντζών σύμφωνα με το EN 1514-1. Όλα τα εξαρτήματα (καμπύλες, ταυ, συστολές κτλ.) θα είναι τύπου μεταλλικής συγκόλλησης, κατηγορίας B, σύμφωνα με το EN-10253-2. Εκτός εάν προδιαγράφεται διαφορετικά, οι καμπύλες θα είναι σύμφωνες με την ΕΛΟΤ-EN-10253, κατηγορίας 3D (R=1,5D).

Όλες οι ραφές μετά το τέλος της κατασκευής θα πρέπει να καθαριστούν με συρματόβουρτσα. Κατόπιν θα ακολουθήσει καθαρισμός με κατάλληλο μέσο επάλειψης για την απομάκρυνση των καμένων, λόγω της συγκόλλησης επιφανειών.

Τα πάχη των αγωγών θα καθοριστούν, ώστε να εξασφαλίζεται αντοχή για την μέγιστη πίεση λειτουργίας της σωληνογραμμής, περιλαμβανομένης και της πίεσης πλήγματος. Σύμφωνα με την EN-12255-1 και εφόσον δεν προδιαγράφεται διαφορετικά τα ελάχιστα πάχη των ανοξείδωτων σωλήνων θα πρέπει να είναι σύμφωνα με τον Πίνακα 1 του ISO 4200 (κατηγορία A), σύμφωνα με την EN-12255-1.

Τα στηρίγματα και τα μικροϋλικά στήριξης των ανοξείδωτων σωλήνων θα είναι αντίστοιχης ποιότητας με τον σωλήνα, σύμφωνα με το ISO 3506.

3. ΣΩΛΗΝΕΣ ΑΠΟ HDPE

Οι σωλήνες από HDPE PE 100 (κατά EN 12201-2) θα είναι ελάχιστης ονομαστικής πίεσης 6 atm. Οι συνδέσεις μεταξύ τους και με τα ειδικά τεμάχια θα γίνονται με μετωπική συγκόλληση (butt fusion). Για διαμέτρους μικρότερες από 110 mm είναι επιτρεπτή η σύνδεση με ηλεκτροσυγκόλληση (electrofusion welding) μέσω ειδικού εξαρτήματος (ηλεκτρομούφα), κατάλληλων διαστάσεων ανάλογα με τις διαμέτρους των σωληνώσεων.

4. ΔΙΚΛΕΙΔΕΣ – ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΑ

Οι δικλείδες και τα εξαρτήματα θα είναι κατάλληλα για εφαρμογή σε νερό και θα έχουν ελάχιστη ονομαστική πίεση τη μέγιστη πίεση λειτουργίας του συστήματος περιλαμβανομένων και της πίεσης πλήγματος και σε κάθε περίπτωση όχι μικρότερη από PN 10. Όλες οι δικλείδες του ίδιου τύπου θα πρέπει να είναι του ίδιου κατασκευαστή. Οι διαστάσεις τους πρέπει να είναι σύμφωνες με την EN 558-1.

Μεταξύ φλαντζών θα προβλέπεται υποχρεωτικώς παρέμβυσμα από περμανίτες χωρίς αυλακώσεις ή από συνθετικό ελαστικό υλικό, πάχους τουλάχιστον 2,5 mm.

Ειδικότερα για την περίπτωση σύνδεσης μεταξύ των δύο διαφορετικού τύπου μεταλλικών τμημάτων αγωγών (π.χ. ανοξείδωτος χάλυβας / χάλυβας γαλβανισμένος εν θερμώ), θα προβλέπεται υποχρεωτικά ζεύγος φλαντζών αντίστοιχων υλικών και μεταξύ των φλαντζών αυτών θα προβλέπεται υποχρεωτικώς παρέμβυσμα από συνθετικό ελαστικό υλικό πάχους 3,0 mm. Η σύνδεση μεταξύ των δύο αυτών φλαντζών θα γίνει με κοχλίες από ανοξείδωτο χάλυβα ποιότητας A2 σύμφωνα με το ISO 3506. Στους κοχλίες θα προβλεφθούν ελαστικές ροδέλες ώστε να μην υπάρχει διμεταλλική επαφή.

4.1. Συρταρωτές δικλείδες (Gate valve)

Οι συρταρωτές δικλείδες θα είναι σύμφωνες με το ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-06-07-02 «Δικλείδες χυτοσιδηρές συρταρωτές», τύπου ελαστικής έμφραξης. Όπου απαιτηθεί ή ζητηθεί οι χειροκίνητες δικλείδες θα μπορούν να δεχθούν όργανα (τερματικοί διακόπτες) για την τηλεένδειξη της θέσης τους.

4.2. Μαχαιρωτές δικλείδες (Knife valve)

Οι μαχαιρωτές δικλείδες θα είναι τύπου wafer σύμφωνα με EN 558-1. Το σώμα της δικλείδας θα είναι από χυτοσίδηρο ποιότητας σφαιροειδούς γραφίτου GG25 ή καλύτερης και σύμφωνα με το ΕΛΟΤ EN 1563. Ο κορμός και οι υποδοχές για το έδρανο του άξονα θα είναι εξ ολοκλήρου χυτά μαζί με το σώμα. Ο δίσκος, ο άξονας, οι κοχλίες, τα περικόχλια και ο εξοπλισμός στερέωσης θα είναι από ανοξείδωτο χάλυβα. Οι στεγανωτικές διατάξεις του άξονα θα είναι από ελαστομερές. Η έδρα της δικλείδας θα είναι από αντικαταστάσιμο ελαστομερές.

Οι δικλείδες με διάμετρο έως και DN 200 θα έχουν χειροτροχό από χυτοσίδηρο, ενώ οι μεγαλύτερης διαμέτρου θα έχουν χειροτροχό με μειωτήρα (gearbox). Στον χειροτροχό θα υπάρχει ένδειξη της φοράς περιστροφής για το κλείσιμο και δείκτης που θα δείχνει εάν η δικλείδα είναι ανοικτή ή κλειστή.

4.3. Δικλείδες αντεπιστροφής

Οι δικλείδες αντεπιστροφής θα είναι κλαπέ ή σπαστού δίσκου, κατάλληλες για νερό. Το σώμα της βαλβίδας θα είναι κατασκευασμένο από χυτοσίδηρο σφαιροειδούς γραφίτου ποιότητας τουλάχιστον GG25 ή καλύτερης και σύμφωνα με το ΕΛΟΤ EN 1563 και ο δίσκος και το ελατήριο επαναφοράς θα είναι από ανοξείδωτο χάλυβα. Ο δακτύλιος στεγανότητας θα είναι κατασκευασμένος από EPDM.

4.4. Σύνδεσμοι αποσυναρμολόγησης

Οι σύνδεσμοι αποσυναρμολόγησης (τεμάχια εξάρμωσης) πρέπει να είναι σύμφωνοι με το ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-07-05 «Τεμάχια εξάρμωσης». Πρέπει να είναι έτσι κατασκευασμένοι, ώστε να είναι δυνατή η απομάκρυνση των εξαρτημάτων χωρίς να θιγούν οι σωλήνες ή να καταστραφούν οι φλάντζες.

4.5. Ανακουφιστικές δικλείδες (Air relief valve)

Οι ανακουφιστικές δικλείδες αέρα (βαλβίδες εισαγωγής – εξαγωγής αέρα) πρέπει να είναι σύμφωνα με το ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-06-07-07 «Βαλβίδες εισαγωγής – εξαγωγής αέρα διπλής ενέργειας».

4.6. Αντιπληγματικές βαλβίδες

Οι αντιπληγματικές βαλβίδες, θα είναι κατάλληλες για εφαρμογή σε δίκτυα του υγρού που διακινείται. Κατά τα λοιπά, οι βαλβίδες θα είναι κατασκευασμένες σύμφωνα με την ΕΤΕΠ 08-06-07-06 «Αντιπληγματικές βαλβίδες».

5. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ

Η εγκατάσταση των σωληνώσεων θα γίνει σύμφωνα με τα σχέδια της εγκεκριμένης μελέτης εφαρμογής και τις παρούσες Προδιαγραφές. Για τον σκοπό αυτό ο Ανάδοχος οφείλει πριν την εγκατάσταση μίας σωληνογραμμής να υποβάλει στην Υπηρεσία για έγκριση ορθομετρικό σχέδιο της αντίστοιχης σωληνογραμμής, στην οποία θα εμφανίζονται όλα τα εξαρτήματα, ειδικά τεμάχια, όργανα και τα στηρίγματα των σωλήνων. Τα ορθομετρικά σχέδια θα ετοιμάζονται μετά από αποτύπωση των δομικών

στοιχείων, όπως αυτά κατασκευάστηκαν και θα πρέπει σε αυτά να παρουσιάζονται όλες οι λεπτομέρειες στήριξης και διέλευσης των σωληνώσεων από τα δομικά έργα.

Οι συνδέσεις των σωλήνων και των εξαρτημάτων κάθε σωληνογραμμής πρέπει να γίνει σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή και για τον λόγο αυτό ο Ανάδοχος πρέπει να χρησιμοποιήσει τις τεχνικές οδηγίες των επιμέρους κατασκευαστών. Σύνδεση οποιουδήποτε είδους δεν επιτρέπεται να γίνει μέσα σε τοιχία, δάπεδα, τοίχους κτλ. ή σε άλλη θέση, όπου είναι δύσκολη η πρόσβαση για συντήρηση.

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

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

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

Για την διέλευση σωλήνων από και προς τα υγρά φρέατα ή δεξαμενές θα χρησιμοποιηθούν σωλήνες με φλάντζες αγκύρωσης-ενσωμάτωσης (ruddle flange), σύμφωνα με τα σχέδια της εγκεκριμένης μελέτης. Εάν δεν προδιαγράφεται διαφορετικά οι φλάντζες ενσωμάτωσης – εγκιβωτισμού θα έχουν πάχος $0,8 \times S$ έως $1,3 \times S$ (όπου S είναι το πάχος του σωλήνα) και η εξωτερική διάμετρος θα είναι $1,5 \times D$ όπου D η εξωτερική διάμετρος της αντίστοιχης φλάντζας τόννου. Τα τεμάχια διέλευσης πρέπει να είναι γαλβανισμένα εν θερμώ σύμφωνα με τις σχετικές προδιαγραφές. Η φλάντζα αγκύρωσης πρέπει να απέχει τουλάχιστον 50 mm από τον σιδηρό οπλισμό.

Όπου είναι εφικτό τα τεμάχια αγωγών διέλευσης θα εγκαθίστανται πριν την σκυροδέτηση. Στις άλλες περιπτώσεις πρέπει να αφήνονται κατάλληλα ρομβοειδή ανοίγματα, ώστε να είναι εφικτή η τοποθέτηση των σωλήνων. Τα ανοίγματα αυτά μειώνονται σε διατομή προς τις εξωτερικές πλευρές των κατασκευών. Οι επιφάνειες του σκυροδέματος πρέπει να τραχυνθούν ικανοποιητικά, ώστε να πραγματοποιηθεί ικανοποιητική πρόσφυση του δευτερογενούς σκυροδέματος με το οπλισμένο σκυρόδεμα και να εξασφαλισθεί η υδατοστεγανότητα της όλης κατασκευής.

Όλα τα δίκτυα σωληνώσεων πρέπει να διαθέτουν όλα τα αναγκαία στηρίγματα περιλαμβανομένων των βάσεων έδρασης, των δομικών χαλυβοκατασκευών, των αγκίστρων, σαγμάτων, πεδίων ολίσθησης,

σαμπανιών, κοχλιών στερέωσης και πάκτωσης, στοιχείων στερέωσης και αγκύρωσης κτλ.

6. ΔΟΚΙΜΕΣ

Μετά την ολοκλήρωση της κατασκευής μίας πλήρους σωληνογραμμής περιλαμβανομένων και όλων των τοποθετημένων εξαρτημάτων και οργάνων θα δοκιμάζεται υδραυλικά η αντίστοιχη σωληνογραμμή σε πίεση τουλάχιστον 1,5 φορές μεγαλύτερη από την πίεση λειτουργίας (περιλαμβανομένων και των αναμενόμενων υπερπιέσεων).

Σ.Τ.Π. 18 : ΑΝΤΑΙΕΣ

1. ΓΕΝΙΚΕΣ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ

Η προδιαγραφή αυτή καλύπτει τις απαιτήσεις για την προμήθεια, εγκατάσταση, δοκιμή και θέση σε αποδοτική λειτουργία του εξοπλισμού άντλησης. Οι αντλίες πρέπει να ικανοποιούν τα αναφερόμενα στα πρότυπα ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-08-01-00 «Αντλίες αντλιοστασίων ύδρευσης και άρδευσης» και ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-08-02-00 «Ηλεκτροκινητήρες αντλιών ύδρευσης και άρδευσης».

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

Ο κινητήρας της αντλίας θα είναι κατάλληλος για τουλάχιστον 15 εκκινήσεις/ώρα, εκτός αν προδιαγράφεται διαφορετικά, επαρκούς ισχύος για την κάλυψη της απορροφούμενης ισχύος στον άξονα της αντλίας κατά +10%, τουλάχιστον.

Στους αγωγούς αναρρόφησης και κατάθλιψης των αντλιών θα πρέπει να εγκατασταθούν δικλίδες για την απομόνωση και συντήρηση της αντλίας. Οι σωληνώσεις πρέπει να έχουν τα απαραίτητα τεμάχια εξάρμωσης, ώστε να είναι δυνατή η αφαίρεση των εξαρτημάτων της σωληνογραμμής.

Οι αντλίες θα πρέπει να συνοδεύονται από καμπύλες λειτουργίας οι οποίες θα καλύπτουν όλο το εύρος λειτουργίας (χαμηλότερο ή υψηλότερο σημείο λειτουργίας) και καμπύλες απόδοσης κινητήρα, σύμφωνα με το ISO 9906. Μέριμνα θα πρέπει να ληφθεί κατά την επιλογή των αντλιών, ώστε σε αντλιοστάσια με δύο ή περισσότερες αντλίες που μπορεί να λειτουργούν παράλληλα ή μεμονωμένα, να αποφεύγονται συνθήκες υπερφόρτισης των κινητήρων τους.

Ο κατασκευαστής των αντλητικών συγκροτημάτων θα πρέπει να διαθέτει πιστοποιητικό ποιότητας ISO 9001:2015.

2. ΑΝΤΑΙΕΣ ΝΕΡΟΥ

Οι αντλίες θα είναι φυγοκεντρικές, κατακόρυφες, πολυβάθμιες, κανονικής αναρρόφησης, σε in-line κατασκευή για απευθείας προσαρμογή σε σωλήνωση με στόμια αναρρόφησης και κατάθλιψης ίδιας διατομής που βρίσκονται σε μια ευθεία. Οι αντλίες θα είναι κατάλληλες για εφαρμογές ύδρευσης και άρδευσης και για μέγιστη πίεση λειτουργίας 40 bar.

Το σώμα της αντλίας, η πτερωτή, το εξωτερικό χιτώνιο θα πρέπει να είναι κατασκευασμένα από υψηλής ποιότητας ανοξείδωτο χάλυβα AISI 316L ή καλύτερης. Η πτερωτή θα είναι από ανοξείδωτο χάλυβα ελάχιστης ποιότητας EN 1.4401 (AISI 316). Η βάση της αντλίας με τα στόμια εισόδου-εξόδου, μπορεί να είναι από ανοξείδωτο χάλυβα, χυτοσίδηρο ή αλουμίνιο. Οι βαθμίδες θα συγκρατώνται με συνδετήριες ράβδους από ανοξείδωτο χάλυβα AISI 431. Όσα τμήματα είναι κατασκευασμένα από χάλυβα,

χυτοσίδηρο ή αλουμίνιο θα πρέπει να προστατεύονται κατάλληλα από διάβρωση με εποξική βαφή.

Ο μηχανικός στυπιοθλίπτης θα είναι κατάλληλος για τις αναμενόμενες πιέσεις, ανεξάρτητος της φοράς περιστροφής της αντλίας, εξαναγκασμένης υγρολίπανσης. Κινητήρας και άξονας αντλίας θα συνδέονται με κόμπλερ διπλού κελύφους, ενώ ένα ανεξάρτητο έδρανο κύλισης θα παραλαμβάνει πλήρως τις αξονικές δυνάμεις του υδραυλικού μέρους. Θα πρέπει να είναι δυνατή η αντικατάσταση του στυπιοθλίπτη χωρίς την απομάκρυνση του κινητήρα από την αντλία.

Ο ασύγχρονος ηλεκτροκινητήρας θα είναι τυποποιημένων διαστάσεων κατά τα πρότυπα IEC και DIN, βαθμού προστασίας IP 55, κλάσης μόνωσης F. Οι ηλεκτρικές ανοχές του θα είναι σύμφωνα με το IEC 60034 και ο βαθμός απόδοσης κλάσης τουλάχιστον IE3 σύμφωνα με το IEC 60034-30-1. Θα φέρει ανεμιστήρα ψύξης.

3. ΔΟΣΟΜΕΤΡΙΚΕΣ ΑΝΤΛΙΕΣ

Οι δοσομετρικές αντλίες θα είναι αυτόματης πλήρωσης, τύπου διαφράγματος και η ρύθμιση της παροχής θα γίνεται με ρύθμιση του μήκους εμβολισμού με βηματικό κινητήρα και με μέγιστη επιτρεπόμενη απόκλιση 2%, σε όλο το πεδίο λειτουργίας της αντλίας (0% μέχρι 100% της παροχής). Η συχνότητα εμβολισμού θα μεταβάλλεται σύμφωνα με τις ρυθμίσεις, για την επίτευξη της βέλτιστης στρωτής και συνεχούς ροής του αντλούμενου ρευστού.

Τα υλικά κατασκευής των αντλιών και των εξαρτημάτων που τις συνοδεύουν, θα πρέπει να είναι από πλαστικό υλικό και κατάλληλα για το αντλούμενο υγρό και τις επικρατούσες περιβαλλοντικές συνθήκες (PVC ή PVDF) και οι σφαιρικές βαλβίδες από κεραμικό υλικό.

Οι σωλήνες αναρρόφησης και κατάθλιψης θα είναι εύκαμπτες, από PVC, διαμέτρου 4/6 mm, ενιαίου μήκους.

Η ρύθμιση της παροχής θα γίνεται χειροκίνητα, με σερβοκινητήρα ή μέσω αναλογικού σήματος 0/4...20 mA. Η εντολή λειτουργίας (ON/OFF) θα δίνεται από εξωτερικό σήμα. Η αντλία θα διαθέτει τουλάχιστον δύο επαφές εξόδου ελεύθερες δυναμικού, για σηματοδότηση λειτουργίας και βλάβης.

Οι δοσομετρικές αντλίες θα συνοδεύονται από τα εξαρτήματα εγκατάστασης και κατ' ελάχιστον από τον παρακάτω εξοπλισμό:

- Δικλείδες απομόνωσης στην αναρρόφηση και στην κατάθλιψη της κάθε αντλίας.
- Βαλβίδα ασφαλείας έναντι υπερπίεσης, με ελεύθερο ρυθμιζόμενο ελατήριο και διάφραγμα από PTFE ή άλλο κατάλληλο υλικό, τοποθετημένη στη σωλήνωση κατάθλιψης κάθε αντλίας πριν από την δικλείδα απομόνωσης. Εναλλακτικά η βαλβίδα ασφαλείας μπορεί να είναι ενσωματωμένη στην κεφαλή της αντλίας. Η έξοδος της βαλβίδας ασφαλείας θα είναι συνδεδεμένη με ελαστικό σωλήνα για απορροή των στραγγιδίων.

- Βαλβίδα σταθερής αντίθλιψης στην εκροή του δοσομετρούμενου υγρού, για εξασφάλιση ακρίβειας στην δοσομέτρηση, με ελεύθερο ρυθμιζόμενο ελατήριο και διάφραγμα από PTFE ή άλλο κατάλληλο υλικό.
- Κλειστό δοχείο εκτόνωσης πίεσης – απορρόφησης κραδασμών, κατασκευασμένο από PVC, για την προστασία του δικτύου, όγκου σύμφωνα με τις υποδείξεις του κατασκευαστή των αντλιών. Το δοχείο μπορεί να είναι κοινό, στην κατάθλιψη όλων των αντλιών οι οποίες λειτουργούν παράλληλα.
- Ποδοβαλβίδα αναρρόφησης με βαλβίδα αντεπιστροφής με σφαίρα από κεραμικό υλικό, βαρίδιο και φίλτρο με διάκενα 0,8 mm ή μικρότερα. Η ποδοβαλβίδα μπορεί να διαθέτει δύο διακόπτες στάθμης, για σύνδεση με την αντλία και σηματοδότηση της στάθμης αναπλήρωσης και της ελάχιστης δυνατής στάθμης αναρρόφησης από το δοχείο.

Σ.Τ.Π. 19 : ΑΞΟΝΙΚΟΙ ΑΝΕΜΙΣΤΗΡΕΣ

1. ΠΕΔΙΟ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ

Η παρούσα Προδιαγραφή αναφέρεται στις απαιτήσεις κατασκευής και τοποθέτησης επίτοιχων αξονικών ανεμιστήρων.

Εάν δεν προδιαγράφεται διαφορετικά, τα συστήματα εξαερισμού, εντός χώρων όπου παρουσιάζονται θερμικά φορτία λόγω απωλειών, θα μελετηθούν ώστε να διασφαλίζεται ότι η μέγιστη εσωτερική θερμοκρασία να μην ξεπερνά κατά 5°C την θερμοκρασία περιβάλλοντος.

2. ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ

Οι αξονικοί ανεμιστήρες πρέπει να είναι κατάλληλοι για επίτοιχη τοποθέτηση.

Οι περωτές θα αποτελούνται από περύγια κατασκευασμένα από κατάλληλο πλαστικό υλικό ή αλουμίνιο. Οι άξονες θα είναι στερεωμένοι σε μία κεντρική πλήμνη και η κατασκευή θα είναι δυναμικά ζυγοσταθμισμένη ως σύνολο. Οι περωτές πρέπει να είναι αντιστρέψιμες.

Οι ηλεκτροκινητήρες θα είναι επαγωγικοί με τύλιγμα κλωβού, ερμητικού τύπου, σύμφωνα με τα διεθνή πρότυπα UNE 20-113 και CEI 34-1, τριφασικοί, ταχύτητας περιστροφής κατά προτίμηση όχι μεγαλύτερη από 1.450 rpm, με βαθμό προστασίας IP 55. Όταν οι ανεμιστήρες τοποθετούνται σε υπόγειους χώρους (ξηρούς ή υγρούς) θα είναι αντiekρηκτικού τύπου Excd-IIB-T5.

Η ηλεκτρική μόνωση πρέπει να είναι κλάσης B ή καλύτερη. Ο άξονας του ηλεκτροκινητήρα πρέπει να είναι δυναμικά ζυγοσταθμισμένος και τα ρουλεμάν αυτολιπαινόμενα.

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

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

Σ.Τ.Π. 20 : ΟΡΓΑΝΑ ΜΕΤΡΗΣΗΣ ΚΑΙ ΕΛΕΓΧΟΥ

1. ΓΕΝΙΚΑ

Όλα τα όργανα και ο συναφής εξοπλισμός θα πρέπει να είναι βιομηχανικά προϊόντα προερχόμενα από κατασκευαστές πιστοποιημένους κατά ISO 9001:2015, από πιστοποιημένο φορέα, με αποδεδειγμένη καλή και αξιόπιστη λειτουργία σε παρόμοια έργα.

Η εγκατάσταση του εξοπλισμού θα πρέπει να γίνει σύμφωνα με τις γραπτές οδηγίες του κατασκευαστή. Για τον σκοπό αυτό, ο Ανάδοχος θα πρέπει να περιλάβει στην προσφορά του τις υπηρεσίες του κατασκευαστή του εξοπλισμού για την παρακολούθηση της εγκατάστασης, τη θέση του έργου σε λειτουργία και τις δοκιμές του εξοπλισμού.

Όλα τα εξαρτήματα πρέπει να είναι κατασκευασμένα από δόκιμα υλικά, ανθεκτικής κατασκευής, αξιόπιστα, ενιαίου τύπου και μελετημένα έτσι ώστε να διευκολύνεται η συντήρηση και η επισκευή. Τα γυαλιά όλων των ενδεικτικών οργάνων πρέπει να είναι τύπου ματ, μη ανακλαστικά. Τα όργανα θα έχουν αναλογική έξοδο 0/4...20 mA, εκτός αν προδιαγράφεται διαφορετικά και θα πρέπει να είναι κατάλληλα για μετρήσεις του ρευστού μέσου για το οποίο που προορίζονται και για όλο το εύρος θερμοκρασιών του. Τα όργανα πρέπει να συνοδεύονται από τα αντίστοιχα standard διαλύματα βαθμονόμησης και όποια άλλα διαλύματα απαιτούνται για τη λειτουργία και συντήρησή τους.

Τα γενικά χαρακτηριστικά των οργάνων αυτών θα πρέπει να είναι τα ακόλουθα:

- Τα όργανα μετρήσεως γενικά πρέπει να είναι σύμφωνα με τα ISO/IEC Guide 51 και IEC 60050-521.
- Τα όργανα θα πληρούν τα πρότυπα IEC ηλεκτρομαγνητικής συμβατότητας.
- Η τάση δοκιμής για την αντοχή των οργάνων μετρήσεως θα είναι η κατάλληλη για την αντίστοιχη περιοχή μέτρησης σε σχέση με την απαιτούμενη κλάση ακρίβειας. Η κλάση ακριβείας θα αναφέρεται για την θερμοκρασία +20°C.
- Το περίβλημα των οργάνων θα είναι στεγανό, για εκτόξευση νερού και σκόνης. Η στήριξη των οργάνων στους πίνακες θα είναι σύμφωνη προς το DIN 43835 και θα εξασφαλίζει εύκολη ανάγνωση. Κατά συνέπεια το ύψος τοποθέτησης από το διαμορφωμένο δάπεδο δε θα είναι μικρότερο από 600 mm και μεγαλύτερο από 1.600 mm.
- Η βαθμίδα μετρήσεως θα ανταποκρίνεται στις προδιαγραφές DIN 43802 και η διάταξη των ακροδεκτών ηλεκτρικής συνδέσεως στις προδιαγραφές DIN 43807.
- Τα όργανα που προγραμματίζονται θα πρέπει να έχουν δυνατότητα διασύνδεσης με φορητό υπολογιστή για τον προγραμματισμό και να διαθέτουν υποδοχή και τα αναγκαία εξαρτήματα για την διασύνδεση αυτή. Επίσης θα συνοδεύονται από τα αντίστοιχα λογισμικά για να είναι δυνατός ο προγραμματισμός από την Υπηρεσία.
- Οι καλωδιώσεις των οργάνων θα προστατεύονται από ασφάλειες.

Σε ότι αφορά τα αναλογικά όργανα μέτρησης, επισημαίνεται ότι μετατροπέας / ενισχυτής θα τοποθετηθεί, κατά γενικό κανόνα, επί του τοπικού πίνακα. Οι συνδέσεις μεταξύ αισθητηρίου και μετατροπέα θα πραγματοποιούνται μέσω ειδικών καλωδίων διπλής θωράκισης, προμήθειας του κατασκευαστή του οργάνου, για προστασία έναντι ηλεκτρομαγνητικών παρεμβολών, τα οποία θα εξασφαλίζουν την μεταφορά του σήματος χωρίς απώλειες. Σε κάθε περίπτωση θα διασφαλίζεται προστασία IP 65. Οι αισθητήρες σε περιοχές που υπάρχει πιθανότητα πλημμύρας θα πληρούν την κλάση προστασίας IP68.

Τα όργανα θα πρέπει να τοποθετηθούν με ιδιαίτερη σχολαστικότητα, ώστε να διασφαλιστεί ο βαθμός προστασίας τους ως προς την στεγανότητα, η σωστή και απρόσκοπτη λειτουργία τους και η καλαίσθητη εμφάνιση τους.

Όπου απαιτείται τοποθέτηση εκτός πινάκων, η στήριξη των μεταδοτών/ενισχυτών θα γίνεται είτε σε ανοξείδωτες μικροκατασκευές, όπου τα μπουλόνια, κοχλίες κτλ. υλικά στερέωσης πρέπει να είναι κατασκευασμένα από ανοξείδωτο χάλυβα είτε εντός ηλεκτρολογικών πινάκων. Η θέση τοποθέτησης θα πρέπει να είναι σύμφωνη με τις οδηγίες του κατασκευαστή και εγκεκριμένη από την Υπηρεσία.

Ο Ανάδοχος υποχρεώνεται να υποβάλει τα στοιχεία των οργάνων που σκοπεύει να τοποθετήσει. Η υποβολή θα περιλαμβάνει μεταξύ των άλλων:

- Στοιχεία για τον κατασκευαστή των οργάνων.
- Σχέδια χωροθέτησης της θέσης των οργάνων για όσα όργανα θα τοποθετηθούν εκτός των ηλεκτρολογικών πινάκων.
- Λεπτομερή περιγραφή του τρόπου στήριξης των οργάνων και αναφορά στα υλικά που θα χρησιμοποιηθούν για την εργασία αυτή.
- Σχέδια όδευσης της καλωδίωσης των οργάνων προς τους πίνακες που αυτά συνεργάζονται και λίστα των υλικών που θα κατασκευαστεί η όδευση αυτή, αν δεν υπάρχει ήδη υφιστάμενη διαδρομή.

Μετά την εγκατάσταση, ο Ανάδοχος οφείλει να προσκομίσει στην Υπηρεσία τα παρακάτω στοιχεία και πληροφορίες, για έγκριση:

- Πιστοποιητικό βαθμονόμησης ή ελέγχου από τον κατασκευαστή.
- Πίνακα σε γραπτή και ηλεκτρονική μορφή με τις παραμέτρους που εισήγαγε ο Ανάδοχος για την τοποθέτηση και ρύθμιση του οργάνου.
- Πίνακα με το πρόγραμμα συντήρησης που απαιτείται. Στο πρόγραμμα θα αναφέρεται και η περίοδος ανάμεσα στις συντηρήσεις και τα απαιτούμενα αναλώσιμα υλικά και ανταλλακτικά.

2. ΔΙΑΚΟΠΤΕΣ ΣΤΑΘΜΗΣ

Οι διακόπτες στάθμης θα εγκατασταθούν εντός των υγρών θαλάμων και θα είναι κατάλληλοι για το περιεχόμενο υγρό.

Ο διακόπτης θα είναι τύπου πλωτήρα με κατάλληλο ηλεκτρικό αισθητήριο. Το όργανο θα παρέχει ψηφιακό (διακοπτικό) σήμα ON / OFF, κατάλληλο για σύνδεση σε κύκλωμα χαμηλής ισχύος, συμβατό με τις προδιαγραφές των προγραμματιζόμενων συσκευών ελέγχου.

Ο διακόπτης στάθμης θα συνοδεύεται από καλώδιο ελάχιστης διατομής $3 \times 0,8 \text{ mm}^2$. Το καλώδιο κάθε πλωτήρα θα στηρίζεται σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή του και θα βρίσκεται σε θέση όπου δεν θα επηρεάζεται από τον εξοπλισμό και τη λειτουργία αυτού.

3. ΜΕΤΡΗΤΕΣ ΣΤΑΘΜΗΣ ΥΔΡΟΣΤΑΤΙΚΟΥ ΤΥΠΟΥ

Η μέτρηση πρέπει να είναι ανεξάρτητη από τις μεταβολές πυκνότητας και πιέσεως και το όργανο θα πρέπει να ρυθμιστεί για τη συγκεκριμένη χρήση.

Το αισθητήριο θα είναι βασισμένο στην υδροστατική πίεση, με καλώδιο κατάλληλου μήκους, εμβαπτιζόμενο εντός του υγρού. Θα είναι βαθμού στεγανότητας IP 68, κατάλληλο για το υγρό. Για καλύτερη μηχανική προστασία αισθητηρίου εντός του υγρού θαλάμου, αυτό θα τοποθετηθεί εντός ανοξείδωτου σωλήνα μεγαλύτερης διαμέτρου, με στυπιοθλίπτη.

Το όργανο θα πρέπει να έχει το προβλεπόμενο προς μέτρηση εύρος με ακρίβεια μέτρησης $\pm 0,2\%$ της πλήρους κλίμακας μέτρησης. Το όργανο θα διαθέτει ηλεκτρονικούς διακόπτες ορίων στάθμης, ψηφιακή ένδειξη στάθμης, δυνατότητα συνεχούς ρύθμισης 0%...100%, αναλογική έξοδο 0/4...20 mA ανάλογη προς την μετρούμενη στάθμη και ψηφιακή έξοδο ρελέ με ένα ζεύγος επαφών για σηματοδότηση σφάλματος του μετρητή.

Ο μετρητής θα έχει ηλεκτρομαγνητική συμβατότητα σύμφωνα με το EN/IEC 61326.

4. ΜΕΤΡΗΤΕΣ ΣΤΑΘΜΗΣ ΜΕ ΥΠΕΡΗΧΟΥΣ

Το σύστημα μέτρησης στάθμης με υπερήχους θα αποτελείται από το αισθητήριο και τον ενισχυτή/μεταδότη τα οποία μπορεί να αποτελούν ενιαίο σύνολο. Ο μετρητής θα έχει τα παρακάτω χαρακτηριστικά:

- εμβέλεια και ελάχιστη απόσταση αναγνώρισης ανάλογες με την εφαρμογή
- ψηφιακή ένδειξη της στάθμης στον μεταδότη
- σήμα εξόδου 0/4...20 mA ανάλογο της στάθμης
- ακρίβεια σήματος $\pm 0,02 \text{ mA}$
- δύο ρυθμιζόμενες μεταγωγικές επαφές ορίου
- αυτοέλεγχο καλής λειτουργίας και παροχή σήματος σε περίπτωση βλάβης

Ο μετρητής θα έχει τη δυνατότητα να καταγράφει και να αποθηκεύει το ακουστικό αποτύπωμα κενής δεξαμενής με τη βοήθεια του οποίου θα είναι δυνατή η αγνόηση παρεμβολών που δημιουργούνται από σταθερά εμπόδια εντός των δεξαμενών.

Η τάση λειτουργίας του ενισχυτή/μεταδότη θα είναι είτε 230 V AC είτε 24 V DC, σύμφωνα με την εφαρμογή.

Το όργανο θα καλύπτει τα ευρωπαϊκά πρότυπα ηλεκτρομαγνητικής συμβατότητας.

5. ΜΕΤΡΗΤΕΣ ΠΑΡΟΧΗΣ

Θα εγκατασταθούν μετρητές παροχής ηλεκτρομαγνητικού τύπου.

Ο μετρητής παροχής ηλεκτρομαγνητικού τύπου δεν θα παρεμβάλλει κανένα εμπόδιο στη ροή του υγρού (μηδενική πτώση πίεσεως), δεν θα έχει κινούμενα μέρη, θα είναι κατάλληλος για μετρήσεις σε διαβρωτικά υγρά και υγρά με αιωρήματα. Η μέτρηση πρέπει να είναι ανεξάρτητη από τις μεταβολές πυκνότητας, ιξώδους, πίεσεως και θερμοκρασίας με δυνατότητα μέτρησης και κατά τις δύο κατευθύνσεις.

Η διαστασιολόγηση του μετρητή θα διασφαλίζει ότι η ταχύτητα ροής του νερού θα κυμαίνεται από 0,5 m/s έως 10 m/s.

Η επένδυση των αισθητηρίων θα είναι από σκληρό καουτσούκ ή νεοπρένιο και τα ηλεκτρόδια από ανοξείδωτο χάλυβα AISI 316 με προστασία IP 67. Το αισθητήριο θα έχει σύνδεση με φλάντζα και στη περίπτωση που η διάμετρος είναι μικρότερη της αντίστοιχης σωλήνωσης, πρέπει να συνοδεύεται με τεμάχια συστολής – διαστολής με μέγιστη συνολική κλίση 8° από το οριζόντιο.

Στην περίπτωση μη αγωγίμου παρεμβύσματος ή οργάνου, θα συνδέεται αγωγός συνέχειας γείωσης μεταξύ των φλαντζών διατομής 6 mm².

Ο μετατροπέας/ενισχυτής θα βρίσκεται είτε στο σώμα του οργάνου είτε εντός πίνακα και σε απόσταση που επιτρέπει ο κατασκευαστής από το αισθητήριο. Για την περίπτωση απομακρυσμένης εγκατάστασης οι συνδέσεις μεταξύ αισθητηρίου-σώματος και ηλεκτρονικού μετατροπέα θα πραγματοποιούνται μέσω ειδικών καλωδίων διπλής θωράκισης έναντι ηλεκτρομαγνητικών παρεμβολών τα οποία θα εξασφαλίζουν την μεταφορά του σήματος χωρίς απώλειες σε απόσταση τουλάχιστον 250 μέτρων. Σε κάθε περίπτωση θα διασφαλίζεται προστασία IP 67. Η περιοχή μέτρησης θα είναι από 10% έως 125% της ονομαστικής παροχής.

Ο μετατροπέας θα διαθέτει:

- πληκτρολόγιο προγραμματισμού και οθόνη για την ένδειξη της στιγμιαίας ένδειξης (m³/h), της αθροιστικής παροχής και των σφαλμάτων κατά την λειτουργία του οργάνου,
- δυνατότητα ασφαλούς αποθήκευσης των τεχνικών χαρακτηριστικών του μετρητή παροχής σε περίπτωση διακοπής ρεύματος,
- σήμα εξόδου 0/4...20 mA ανάλογο της στιγμιαίας παροχής,
- ακρίβεια μέτρησης ±0,25% της πραγματικής μέτρησης παροχής,

- σήμα παλμών που θα αντιστοιχεί στην ολοκλήρωση της παροχής (παραμετροποίηση μετά από ενημέρωση και σύμφωνη γνώμη της Υπηρεσίας),
- ένδειξη για την σήμανση της κατάστασης του αγωγού όταν αυτός είναι άδειος,
- σήμα σφάλματος οργάνου, και
- ενσωματωμένη προστασία από υπερτάσεις, σύμφωνα με EN 61326.

Η τάση λειτουργίας του ενισχυτή/μεταδότη θα είναι είτε 230 V AC είτε 24 V DC, σύμφωνα με την εφαρμογή.

Η εγκατάσταση του οργάνου θα πρέπει να γίνει σύμφωνα με τις οδηγίες του προμηθευτή και θα είναι τέτοια ώστε να μην επηρεάζεται η ακρίβεια της μέτρησης και η συμπεριφορά του από παρακείμενους αγωγούς ηλεκτρικού ρεύματος (μέση ή χαμηλή τάση), τηλεφωνικά καλώδια και άλλους υπάρχοντες αγωγούς νερού, με βάση τις προδιαγραφές EN 50081-1, EN50082-2 που αφορούν στην ηλεκτρομαγνητική συμβατότητα.

6. ΜΕΤΡΗΤΕΣ ΥΠΟΛΕΙΜΜΑΤΙΚΟΥ ΧΛΩΡΙΟΥ

Η μέτρηση του υπολειμματικού χλωρίου θα γίνεται με την αμπερομετρική μέθοδο με αισθητήριο το κέλυφος του οποίου θα είναι κατασκευασμένο από PVC ή άλλο κατάλληλο πλαστικό υλικό. Η μεμβράνη και το κάλυμμά της θα είναι από PVDF.

Το αισθητήριο θα τοποθετηθεί σε ειδικό υποδοχέα, ώστε να εξασφαλίζεται η επιθυμητή παροχή του δείγματος σύμφωνα με τις υποδείξεις του κατασκευαστή. Ο υποδοχέας θα είναι κατασκευασμένος από πλαστικό υλικό και τα στεγανωτικά από PVDF.

Ο ενισχυτής/μεταδότης θα μπορεί να συνδεθεί με δύο αισθητήρια. Θα έχει τη δυνατότητα αποθήκευσης των μετρήσεων σε μη πτητικό μέσο και επικοινωνίας μέσω του πρωτοκόλλου που χρησιμοποιείται στην εφαρμογή (Profibus DP σύμφωνα με το IEC 61158, Modbus TCP ή RS485 σύμφωνα με το EIA/TIA-485, Profinet, Ethernet/IP σύμφωνα με το IEEE 802.3). Θα διαθέτει λειτουργία αυτοδιάγνωσης και θα μεταδίδει σήμα σε περίπτωση δυσλειτουργίας ή ανάγκης συντήρησης.

Η σύνδεση του αισθητηρίου με τον ενισχυτή θα γίνεται με ειδικό καλώδιο χαμηλού θορύβου. Το όργανο θα περιλαμβάνει όλα τα εξαρτήματα που είναι απαραίτητα για την τοποθέτηση και σύνδεσή του.

Ένα ενσωματωμένο αισθητήριο θερμοκρασίας PT 100 ή NTC, 10 kΩ σε 25 °C θα χρησιμοποιείται για την αυτόματη αντιστάθμιση της μέτρησης.

Το όργανο πρέπει να έχει τουλάχιστον τα παρακάτω χαρακτηριστικά:

- περιοχή μέτρησης 0,05...20 mg /lt HOCl,
- μέγιστη ανάλυση ενισχυτή/μεταδότη 0,1 g/lt,
- ακρίβεια 2% ή ± 10 ppb HOCl (όποια τιμή είναι μεγαλύτερη) σύμφωνα με το ISO 15839,

- δύο έξοδοι 0/4...20 mA υπολ/κού χλωρίου, μία ανά αισθητήριο, ανάλογες της περιοχής μέτρησης, γαλβανικά απομονωμένες μεταξύ τους και από τα κυκλώματα των αισθητηρίων,
- δύο ρυθμιζόμενες μεταγωγικές επαφές ορίου 24 V DC,
- σήμα σφάλματος οργάνου, και
- ενσωματωμένη προστασία από υπερτάσεις, σύμφωνα με EN 61326.

Η τάση λειτουργίας του ενισχυτή/μεταδότη θα είναι είτε 230 V AC είτε 24 V DC, σύμφωνα με την εφαρμογή. Η σύνδεσή του στην παροχή θα πρέπει να γίνει σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή του οργάνου.

7. ΔΙΑΤΑΞΕΙΣ ΜΕΤΡΗΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ

Ο μετρητής ηλεκτρικών μεγεθών θα είναι ένας προγραμματιζόμενος μετρητής κατανάλωσης ενέργειας που μετρά τις ηλεκτρικές παραμέτρους των ισορροπημένων ή μη μονοφασικών και τριφασικών ηλεκτρικών δικτύων.

Τα μεγέθη που μετράει, θα είναι τα παρακάτω:

- Πολική τάση
- Φασική τάση
- Ένταση ρεύματος
- Συχνότητα
- Ενεργό ισχύ
- Άεργο ισχύ
- Φαινόμενη ισχύ
- Ενεργό ενέργεια
- Άεργο ενέργεια
- Συνφ

Ο μετρητής θα διαθέτει δύο εξόδους παλμού για μέτρηση ενέργειας (π.χ. ενεργού, άεργης), προστασία από υπέρταση και ακρίβεια 1% (κατά IEC 688).

Το όργανο θα πρέπει να διαθέτει κατάλληλη θύρα για την επικοινωνία με PLC και την αποστολή των δεδομένων στο κέντρο ελέγχου.

8. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ

Η εγκατάσταση του εξοπλισμού θα πρέπει να γίνει σύμφωνα με τις γραπτές οδηγίες του κατασκευαστή. Για τον σκοπό αυτό, ο Ανάδοχος θα πρέπει να περιλάβει στην προσφορά του τις υπηρεσίες του κατασκευαστή του εξοπλισμού για την παρακολούθηση της εγκατάστασης, τη θέση του έργου σε λειτουργία και τις δοκιμές του εξοπλισμού.

Τα όργανα θα πρέπει να τοποθετηθούν με ιδιαίτερη σχολαστικότητα ώστε να διασφαλιστεί ο βαθμός προστασίας τους ως προς την στεγανότητα, η σωστή και απρόσκοπτη λειτουργία τους και η καλαίσθητη εμφάνιση τους. Εντός πινάκων θα τοποθετούνται σε κανονικές αποστάσεις μεταξύ τους ώστε να είναι δυνατή η άνετη αφαίρεση, επισκευή και επανατοποθέτηση τους, χωρίς μεταβολή της κατάστασης των παρακείμενων οργάνων. Θα διασφαλίζεται επίσης άνεση χώρου εισόδου για την σύνδεση των καλωδίων των κυκλωμάτων και συμμετρική εμφάνιση.

Όπου απαιτείται τοποθέτηση εκτός πινάκων, η στήριξη των μεταδοτών/ενισχυτών θα γίνεται είτε σε ανοξείδωτες μικροκατασκευές, όπου τα μπουλόνια, βίδες κτλ. υλικά στερέωσης πρέπει να είναι κατασκευασμένα από ανοξείδωτο χάλυβα είτε εντός ηλεκτρολογικών πινάκων. Η θέση τοποθέτησης θα πρέπει να είναι σύμφωνη με τις οδηγίες του κατασκευαστή και εγκεκριμένη από την Υπηρεσία.

Όπου απαιτείται τα όργανα θα είναι αντιαεκρηκτικού τύπου (CENELEC EEx), ενώ στις περιοχές με όξινο περιβάλλον, οι αισθητήρες θα είναι κατασκευασμένοι για ανάλογες συνθήκες (βάσει πιστοποιητικού από την εταιρεία κατασκευής).

Οι αισθητήρες σε περιοχές που υπάρχει πιθανότητα πλημμύρας θα πληρούν την κλάση προστασίας IP68.

Μετά την εγκατάσταση των οργάνων μέτρησης, ο Ανάδοχος οφείλει να προσκομίσει στην Υπηρεσία, για έγκριση τα παρακάτω στοιχεία και πληροφορίες:

9. ΕΛΕΓΧΟΙ ΚΑΙ ΔΟΚΙΜΕΣ

Τα όργανα και όλα τα εξαρτήματά τους θα πρέπει να είναι επιθεωρήσιμα την περίοδο που τοποθετούνται από την Υπηρεσία επίβλεψης του έργου. Η τοποθέτηση, ρύθμιση και οι δοκιμές θα γίνουν με μέριμνα και με έξοδα του Αναδόχου.

Ο Ανάδοχος οφείλει με προειδοποίηση δύο εβδομάδων να ανακοινώσει στην Υπηρεσία για τις δοκιμές των οργάνων, που πρόκειται να προβεί για να παραστεί η Υπηρεσία εάν το επιθυμεί.

10. ΔΟΚΙΜΕΣ ΕΠΙ ΤΟΠΟΥ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ

Επί τόπου του έργου θα πρέπει να πραγματοποιηθούν κατ' ελάχιστον οι παρακάτω έλεγχοι και δοκιμές και να εκδοθεί το αντίστοιχο πιστοποιητικό δοκιμών με ευθύνη του Αναδόχου:

- Γενικός οπτικός έλεγχος των οργάνων (τοποθετημένων εντός ή εκτός πινάκων).
- Έλεγχος σωστής τοποθέτησης των οργάνων και σύνδεσης των εξωτερικών καλωδίων σ' αυτά.

- Έλεγχος της σωστής αρίθμησης των κλώνων των καλωδίων.
- Ακολουθία εσωτερικών συνδέσεων.
- Έλεγχος σωστής συνεργασίας των παρεχομένων σημάτων από τα όργανα με το PLC.

Σε περίπτωση δυσλειτουργίας μετά την θέση των οργάνων σε λειτουργία η Υπηρεσία μπορεί να ζητήσει από τον Ανάδοχο να επαναλάβει όσες δοκιμές έχουν σχέσεις με την δυσλειτουργία. Οι δοκιμές αυτές θα γίνουν με δαπάνες του Αναδόχου.

11. ΥΠΟΒΟΛΗ ΜΕΤΑ ΤΗ ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ, ΡΥΘΜΙΣΗ ΚΑΙ ΘΕΣΗ ΣΕ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ

Μετά την ολοκλήρωση της τοποθέτησης και της θέσης σε λειτουργία των οργάνων, θα υποβληθούν στην Υπηρεσία τα παρακάτω:

- Τα πιστοποιητικά των δοκιμών.
- Τα λεπτομερή εγχειρίδια όλων των οργάνων που τοποθέτησε.
- Φυλλάδιο λειτουργίας και ανίχνευσης βλαβών στην Ελληνική γλώσσα.
- Φυλλάδιο οδηγιών λειτουργίας και συντήρησης στην Ελληνική γλώσσα.
- Τεχνικά φυλλάδια των οργάνων που τοποθετήθηκαν στην Ελληνική ή την Αγγλική γλώσσα.
- Φυλλάδιο όλων των ρυθμίσεων που έγιναν στα όργανα με επεξηγήσεις σχετικά με τι αναφέρεται η ρύθμιση.

Σ.Τ.Π. 21 : ΗΛΕΚΤΡΙΚΟΙ ΠΙΝΑΚΕΣ ΚΑΙ ΥΛΙΚΑ ΧΑΜΗΛΗΣ ΤΑΣΗΣ

1. ΠΕΔΙΟ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ – ΟΡΙΣΜΟΙ

Η παρούσα Προδιαγραφή αναφέρεται στις απαιτήσεις κατασκευής ηλεκτρικών πινάκων χαμηλής τάσης (Χ.Τ.).

Ο πίνακας θα είναι πλήρως πιστοποιημένα – τυποποιημένα συστήματα διανομής χαμηλής τάσης «verified assemblies», σύμφωνα με τις απαιτήσεις των προτύπων IEC 61439-1 και IEC 61439-2.

Τα χαρακτηριστικά λειτουργίας είναι τα ακόλουθα:

- | | |
|---|--|
| • Ονομαστική ένταση λειτουργίας | σύμφωνα με την εγκεκριμένη μελέτη |
| • Σύστημα διανομής | τριφασικό + γείωση + ουδέτερος ή
μονοφασικό + γείωση + ουδέτερος |
| • Ονομαστική τάση λειτουργίας | 400 V ($\pm 10\%$) ή 230 V |
| • Τάση μόνωσης κύριων ζυγών | 1.000 V |
| • Τάση δοκιμής | 2.500 V |
| • Συχνότητα λειτουργίας | 50 Hz (-4%, +2%) |
| • Σύστημα γείωσης | TN |
| • Τάση βοηθητικών κυκλωμάτων | 24 V DC για τα στοιχεία που συνδέονται
απ' ευθείας με το PLC και/ή 230 V AC για
τα λοιπά κυκλώματα |
| • Αντοχή σε ρεύμα βραχυκυκλώματος
(kA_{rms}/sec) στο σημείο που δίδεται η
ηλεκτρική ενέργεια (πίνακας ακροδεκτών) | 25 kA κατ' ελάχιστον και σύμφωνα με τα
μεγέθη της εγκεκριμένης μελέτης |

Ο πίνακας θα φέρει υποχρεωτικά τη σήμανση «CE» σύμφωνα με τις Ευρωπαϊκές Οδηγίες Νέας Προσέγγισης 73/23, 89/336 και 93/68. Η σήμανση «CE» πρέπει να βρίσκεται πάνω στην πινακίδα αναγνώρισης του ηλεκτρικού πίνακα.

Όλοι οι ηλεκτρικοί πίνακες, που θα αποσταλούν στο εργοτάξιο, πρέπει να συνοδεύονται με τα απαραίτητα έγγραφα του κατασκευαστή, που θα αποδεικνύουν ότι έχουν πραγματοποιηθεί επιτυχώς οι έλεγχοι και οι δοκιμές.

2. ΥΛΙΚΑ

Ο εσωτερικός εξοπλισμός (υλικά πινάκων) που προδιαγράφεται στις επόμενες παραγράφους θα είναι προμήθεια ενός και μόνο οίκου κατασκευής αυτού, ώστε να εξασφαλίζεται εναλλαξιμότητα αυτού.

3. ΓΕΝΙΚΟΣ ΑΥΤΟΜΑΤΟΣ ΔΙΑΚΟΠΤΗΣ

Ο γενικός αυτόματος διακόπτης πρέπει να είναι ικανότητας διακοπής 25 kA τουλάχιστον, για τάση 400 V με θερμικά και μαγνητικά στοιχεία επιλεγμένα για τη συγκεκριμένη εφαρμογή, σύμφωνα με τα πρότυπα IEC 60947.2 και IEC 60157.1.

Θα φέρει τη σχετική ένδειξη και θα διακρίνεται από τους άλλους διακόπτες με κατάλληλο χρώμα ή άλλο πρόσφορο μέσο, ώστε να εντοπίζεται εύκολα σε περίπτωση ανάγκης.

Ο γενικός διακόπτης θα τοποθετείται σε ύψος τουλάχιστον 900 mm από τη στάθμη του δαπέδου.

4. ΑΥΤΟΜΑΤΟΙ ΔΙΑΚΟΠΤΕΣ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΚΙΝΗΤΗΡΩΝ

Η προστασία κινητήρων από βραχυκύκλωμα θα επιτυγχάνεται με αυτόματους διακόπτες ισχύος κλειστού τύπου. Ο συντονισμός με συσκευές ελέγχου θα πρέπει να είναι τύπου 2, όπως ορίζεται από το πρότυπο IEC 60947-4.1.

Οι αυτόματοι διακόπτες ισχύος για προστασία κινητήρων, θα πρέπει να ανταποκρίνονται στους κανονισμούς IEC 60947-1 και 60947-2 ή με τους αντίστοιχους κανονισμούς των χωρών μελών, ήτοι:

- Θα πρέπει να είναι κατηγορίας χρήσης A (κατά IEC 60947-2), με ικανότητα διακοπής σε λειτουργία (Ics) ίση με την ικανότητα διακοπής μεγίστου βραχυκυκλώματος (Icu)
- Θα πρέπει να είναι ονομαστικής τάσης 690 V AC (50/60 Hz)
- Θα πρέπει να είναι κατάλληλοι για απόξευση, όπως ορίζεται από τους κανονισμούς IEC 60947-2, παράγραφος 7-27.
- Θα πρέπει να έχουν κλάση μόνωσης II (σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 60335-1) μεταξύ της πρόσοψης και των εσωτερικών κυκλωμάτων ισχύος.

Όλοι οι κινητήρες θα προστατεύονται από ειδικούς αυτόματους διακόπτες με ρυθμιζόμενη θερμική και σταθερή μαγνητική προστασία και τις απαραίτητες βοηθητικές επαφές (σήμανση πτώσης θερμικού, βραχυκυκλώματος και διακόπτης κλειστός), ώστε να υπάρχει απόλυτη προστασία όχι μόνο από υπερφόρτιση και βραχυκύκλωμα και να καλύπτουν τις προδιαγραφές DIN VDE 0110 – 0660 και IEC 292-1.

Ο διακόπτης θα πρέπει να δίνει σε ξεχωριστές ανεξάρτητες επαφές την σήμανση ότι:

- έχει ανοίξει.
- έχει πέσει λόγω θερμικού.

Είναι δεκτός και διακόπτης που δεν έχει σε ανεξάρτητη επαφή το θερμικό αλλά τότε θα πρέπει μετά το ρελέ ισχύος να τοποθετηθεί ιδιαίτερο θερμικό προστασίας του κινητήρα με ξεχωριστές ανεξάρτητες επαφές για τη σήμανση.

Κινητήρες με ονομαστική ισχύ μέχρι 2 kW θα προστατεύονται με τριπολικό θερμικό στοιχείο υπερεντάσεως και έναντι διακοπής φάσεως.

Κινητήρες με ονομαστική ισχύ μεγαλύτερη των 2 kW και ως 75 kW θα προστατεύονται με τριπολικό θερμικό στοιχείο υπερεντάσεως, έναντι διακοπής φάσεως και ρυθμιζόμενα μαγνητικά τυλίγματα. Εναλλακτικά μπορούν να προστατεύονται από τριφασικό ηλεκτρονόμο προστασίας κινητήρων.

5. ΑΥΤΟΜΑΤΟΙ ΔΙΑΚΟΠΤΕΣ ΙΣΧΥΟΣ ΚΛΕΙΣΤΟΥ ΤΥΠΟΥ (MCCB)

Οι αυτόματοι διακόπτες ισχύος κλειστού τύπου (MCCB) θα πρέπει να ανταποκρίνονται σύμφωνα με τα Πρότυπα IEC 60947-2 ή τα αντίστοιχα Πρότυπα των διαφόρων χωρών-μελών Ευρωπαϊκής Ένωσης. Τα πιστοποιητικά ικανότητας διακοπής των αυτόματων διακοπών ισχύος θα πρέπει να διατίθενται για την κατηγορία Β των προαναφερθέντων κανονισμών. Η δοκιμή θα πρέπει να πραγματοποιείται με την ικανότητα διακοπής σε λειτουργία (Ics) να είναι τουλάχιστον ίση με το 50% της ικανότητας διακοπής μέγιστου βραχυκυκλώματος (Icu) και το ονομαστικό ρεύμα αντοχής βραχέως χρόνου (Icw) να είναι με 25 kA/0,5 s. Οι αυτόματοι διακόπτες ισχύος θα πρέπει να έχουν ονομαστική τάση λειτουργία 690 V – 50 Hz και ονομαστική τάση μόνωσης 750 V – 50 Hz.

Οι αυτόματοι διακόπτες ισχύος κλειστού τύπου ως 630A θα πρέπει να είναι κατηγορίας χρήσης Α (κατά IEC 60947-2), με ικανότητα διακοπής σε λειτουργία (Ics) ίση με την ικανότητα διακοπής μέγιστου βραχυκυκλώματος (Icu) σε όλο το εύρος τάσης λειτουργίας για ονομαστικές εντάσεις έως 250 A και έως τα 500 V για μεγαλύτερες ονομαστικές εντάσεις. Θα πρέπει να είναι κατάλληλοι για απόζευξη, όπως ορίζεται από τους κανονισμούς IEC 60947-2, παράγραφος 7-27.

Ο μηχανισμός λειτουργίας θα πρέπει να είναι τύπου ταχείας ζεύξης – ταχείας απόζευξης, με τη λειτουργία μηχανικά ανεξάρτητη από την λαβή χειρισμού ώστε να εμποδίζονται οι επαφές να παραμένουν κλειστές σε συνθήκες υπερφόρτισης ή βραχυκύκλωσης. Ο μηχανισμός λειτουργίας θα είναι κατασκευασμένος έτσι ώστε να κινεί συγχρόνως όλους τους πόλους ενός πολυπολικού αυτόματου διακόπτη σε περιπτώσεις ανοίγματος, κλεισίματος ή αφόπλισης.

Οι αυτόματοι διακόπτες ισχύος θα πρέπει να χειρίζονται από μία λαβή η οποία θα δείχνει ευκρινώς τις τρεις κύριες θέσεις της συσκευής: συσκευή σε λειτουργία (ON), συσκευή εκτός λειτουργίας (OFF), συσκευή σε αφόπλιση (TRIPPED). Εφόσον απαιτείται, ο αυτόματος διακόπτης θα είναι εφοδιασμένος με περιστροφικό χειριστήριο.

Ο μηχανισμός λειτουργίας θα είναι έτσι κατασκευασμένος ώστε η λαβή του αυτόματου διακόπτη να δείχνει την πραγματική κατάσταση των επαφών ώστε να εξασφαλίζεται η ένδειξη θετικής απόζευξης.

Οι αυτόματοι διακόπτες ισχύος κλειστού τύπου θα πρέπει να έχουν μεγάλη ικανότητα περιορισμού του ρεύματος. Για βραχυκυκλώματα, η μέγιστη θερμική καταπόνηση I_2t θα πρέπει να περιορίζεται σε 10.000.000 A²s για ονομαστικές εντάσεις ρεύματος έως 250 A.

Αυτά τα χαρακτηριστικά θα επιτρέπουν υψηλή απόδοση για την τεχνική της ενισχυμένης προστασίας (cascading) με τη χρήση στην αναχώρηση αυτομάτων διακοπών ισχύος κλειστού τύπου ή μικροαυτομάτων διακοπών ράγας.

Όλα τα βοηθητικά ηλεκτρικά εξαρτήματα, όπως πηνίο εργασίας, πηνίο έλλειψης τάση και βοηθητικές επαφές, θα πρέπει να κατασκευάζονται έτσι ώστε να μπορούν να τοποθετηθούν εύκολα στον αυτόματο διακόπτη. Όλα τα ηλεκτρικά βοηθητικά εξαρτήματα θα έχουν ενσωματωμένους ακροδέκτες ελέγχου.

Οι αυτόματοι διακόπτες ισχύος κλειστού τύπου με ονομαστικές εντάσεις ως 250 A θα πρέπει να διαθέτουν θερμομαγνητική μονάδα ελέγχου (θερμική για προστασία υπερφόρτισης, μαγνητική για προστασία βραχυκλώσεως) ή εναλλακτικά ηλεκτρονική.

Οι θερμομαγνητικές μονάδες ελέγχου θα έχουν τα εξής χαρακτηριστικά:

- ρυθμιζόμενη θερμική προστασία.
- σταθερή μαγνητική προστασία για ονομαστικές εντάσεις έως 100 A.
- δυνατότητα προστασίας του ουδετέρου.
- η τιμή ρύθμισης της αφόπλισης θα είναι ίση με αυτή των φάσεων ή ένα ποσοστό αυτής της τιμής (γενικά 50% της ρύθμισης των φάσεων).

Οι ηλεκτρονικές μονάδες ελέγχου θα έχουν, κατά περίπτωση, τα εξής χαρακτηριστικά:

- προστασία μακρού χρόνου (LT) με ρυθμιζόμενη τιμή I_r με βήματα από 40% έως 100% της ονομαστικής έντασης της μονάδας ελέγχου.
- προστασία βραχέως χρόνου (ST) με ρυθμιζόμενη τιμή I_m από 2 έως 10 φορές τη θερμική ρύθμιση I_r και δυνατότητα χρονικής καθυστέρησης αντίδρασης σε βραχυκύκλωμα.
- στιγμιαία προστασία (INST) με ρύθμιση σταθερή μεταξύ 12 ως 19 φορές το I_n , ανάλογα της ονομαστικής έντασης.
- οι τετραπολικές συσκευές θα πρέπει να έχουν ρυθμίσεις 3 θέσεων για προστασία ουδετέρου: μη προστατευόμενος ουδέτερος-προστασία ουδετέρου ρυθμισμένη στο 50% αυτής των φάσεων-προστασία ουδετέρου με ρύθμιση ίση με αυτή των φάσεων.

6. ΔΙΑΚΟΠΤΕΣ ΦΟΡΤΙΟΥ

Οι διακόπτες φορτίου κλειστού τύπου θα πρέπει να ανταποκρίνονται στα πρότυπα IEC 60947-1 και 60947-3 ή τα αντίστοιχα πρότυπα των διαφόρων χωρών-μελών της Ευρωπαϊκής Ένωσης (UTE, BS, VDE) με τα πιο κάτω κύρια τεχνικά χαρακτηριστικά:

Οι διακόπτες φορτίου κλειστού τύπου θα πρέπει να ανταποκρίνονται στα πρότυπα IEC 60947-1 και 60947-3 ή τα αντίστοιχα πρότυπα των διαφόρων χωρών-μελών της Ευρωπαϊκής Ένωσης (UTE, BS, VDE) με τα πιο κάτω κύρια τεχνικά χαρακτηριστικά:

- Ονομαστική τάση λειτουργίας 690 V / 50 Hz
- Ονομαστική κρουστική τάση 8 kV
- Ονομαστική ένταση βραχέως χρόνου (I_{cw} για 1 sec), ως εξής:

Ονομαστική ένταση (A)	I_{cw} (kA)
ως 80	3
80 – 160	6

Επιπλέον, θα πρέπει να ανταποκρίνονται στο πρότυπο IEC 68230 κύκλος T2 (ζεστό και υγρό περιβάλλον). Θα διατίθενται σε δυο τύπους πλαισίων με 3 ή 4 πόλους αντίστοιχα.

Τα λειτουργικά χαρακτηριστικά των διακοπών φορτίου είναι τα εξής:

- Ο μηχανισμός λειτουργίας του διακόπτη φορτίου θα πρέπει να είναι τύπου ταχείας ζεύξης – απόζευξης και θα είναι σύμφωνος με το πρότυπο IEC 60947-3, παράγραφος 2-12. Όλοι οι πόλοι συμπεριλαμβανομένου και του ουδετέρου θα πρέπει να λειτουργούν ταυτόχρονα κατά το άνοιγμα-κλείσιμο σύμφωνα με το IEC 60947-3.
- Θα εξασφαλίζεται η ικανότητα απόζευξης σύμφωνα με IEC 60947-3 παρ. 7-27. Ο μηχανισμός λειτουργίας θα πρέπει να είναι σχεδιασμένος έτσι ώστε το χειριστήριο να μπορεί να είναι στην θέση OFF μόνον εάν οι επαφές ισχύος είναι όλες ανοικτές. Οι διακόπτες φορτίου θα μπορούν να δέχονται ένα εξάρτημα κλειδώματος με λουκέτο για την θέση απόζευξης.
- Οι διακόπτες φορτίου θα είναι διπλά μονωμένοι και σχεδιασμένοι για να προσαρμόζονται δύο βοηθητικές επαφές.
- Οι διακόπτες φορτίου θα αναφέρονται σε κατηγορία χρήσης AC 23 A χωρίς μείωση απόδοσης στα 440 V AC για τα μεγέθη ως 80A.

Η προστασία έναντι υπερφορτίσεων ή βραχυκυκλωμάτων θα διασφαλίζεται από τον ανάντι αυτόματο διακόπτη ισχύος με βάση τους πίνακες επιλογής που θα δίνονται από τον κατασκευαστή.

7. **ΟΜΑΛΟΙ ΕΚΚΙΝΗΤΕΣ (SOFT STARTER)**

Ο ομαλός εκκινήτης θα πρέπει να είναι κατασκευασμένος ώστε να εκκινεί τον κινητήρα σε ένα δοσμένο χρόνο σύμφωνα με την απαίτηση σε ροπή και την ισχύ εξόδου του. Πρέπει να διαθέτει σήμανση «CE» και να είναι προϊόν κατασκευαστικού οίκου πιστοποιημένου με ISO 9001:2015. Επιπλέον, να συμφωνεί με τα πιο κάτω πρότυπα:

- IEC 1000-4-2/EN 61000-4-2 επίπεδο 3 (ηλεκτρομαγνητική συμβατότητα EMC)
- IEC 1000-4-3/EN 61000-4-3 επίπεδο 3 (ηλεκτρομαγνητική συμβατότητα EMC)
- IEC 1000-4-4/EN 61000-4-4 επίπεδο 4 (ηλεκτρομαγνητική συμβατότητα EMC)

- IEC 1000-4-5/EN 61000-4-5 επίπεδο 3 (ηλεκτρομαγνητική συμβατότητα EMC)
- IEC 1800-3/EN 61800-3 για περιβάλλον βιομηχανικό ή δημόσιου τομέα
- EN 50178 για χαμηλή τάση
- IEC 68-2-6 για αντοχή από δονήσεις και IEC 68-2-27 για αντοχή από σοκ
- IEC 664-1 και EN 50718 για βαθμό 2 αντοχής σε μέγιστη περιβαλλοντική μόλυνση
- Low Voltage Directive 73/23/EEC με τροποποιήσεις

Ο ομαλός εκκινητής θα έχει την έγκριση κατά UL και CSA και να πληροί τους κανονισμούς IEC 68-2-6 και BV1 για προστασία από δονήσεις. Θα είναι κατάλληλος για τοποθέτηση σε πίνακα, με βαθμό προστασίας κατ' ελάχιστον IP54, ώστε να εξασφαλίζεται η προστασία τους σε κάθε περίπτωση.

Ο ομαλός εκκινητής θα είναι κατάλληλος για τροφοδοσία 380...415V, σε ονομαστική συχνότητα 50 Hz. Θα έχει μέγιστη θερμοκρασία λειτουργίας περιβάλλοντος 40°C και μέγιστη υγρασία 90% και θα μπορεί να λειτουργεί από -15% έως +10% της ονομαστικής τάσης.

Θα διαθέτει τουλάχιστον τις εξής εισόδους / εξόδους: τρεις (3) λογικές είσοδοι, δύο (2) λογικές εξοδοι (τάση 10...40V, μέγιστο ρεύμα εξόδου 200mA, τρεις εξοδοι ρελέ (για ένδειξη κανονικής λειτουργίας, για ένδειξη τέλους της ακολουθίας εκκίνησης, για ένδειξη τροφοδοσίας του κινητήρα από τον ομαλό εκκινητή), μία (1) αναλογική έξοδος (0/4...20 mA)

Η τάση εξόδου θα πρέπει να ελέγχεται είτε από ράμπα επιτάχυνσης είτε με περιορισμό ρεύματος είτε με συνδυασμό και των δύο παραμέτρων. Ο ομαλός εκκινητής θα πρέπει να παραδίδεται έτοιμος για λειτουργία και για την πλειοψηφία των εφαρμογών να μη χρειάζεται επιπλέον ρυθμίσεις στο χώρο εγκατάστασης. Θα πρέπει να είναι ικανός να ελέγχει την ροπή που δίνει στο φορτίο του κατά την διάρκεια όλων των μεταβατικών περιόδων έτσι ώστε για παράδειγμα η πίεση του υγρού να μπορεί να ανιχνευτεί. Θα πρέπει να είναι δυνατό να εκκινεί τον κινητήρα σε ένα προρυθμισμένο από το χρήστη χρόνο.

Ο ομαλός εκκινητής θα πρέπει να έχει τη δυνατότητα να εκκινεί ένα τριφασικό βραχυκυκλωμένου κλωβού κινητήρα στο ονομαστικό του ρεύμα με τεχνολογία ελέγχου ράμπας ροπής (TCS), και περιορισμό του ρεύματος μέχρι 5 φορές το ονομαστικό. Θα πρέπει να είναι σχεδιασμένος να ανιχνεύει το ρεύμα του κινητήρα και να παρουσιάζει τουλάχιστον τις ακόλουθες ράμπες επιτάχυνσης:

- Σταθερής επιτάχυνσης
- Γραμμική ράμπα ροπής
- Γραμμική ράμπα τάσης

Θα πρέπει να είναι ικανός για τις εξής μεθόδους σταματήματος:

- Ελεύθερο σταμάτημα
- Σταμάτημα με έλεγχο ράμπας ροπής

- Αυτόματο σταμάτημα με έλεγχο ροής (breaking)

Σε εφαρμογές όπου χρειάζεται η ράμπα ροπής να υπάρχει η δυνατότητα ρύθμισης από 0,5 σε 60 sec. Ειδικότερα για εφαρμογές αντλιών ο ομαλός εκκινητής θα πρέπει να έχει τη δυνατότητα γραμμικής ράμπας επιβράδυνσης για την αποφυγή υδραυλικού πλήγματος. Σ' αυτή τη περίπτωση η επιβράδυνση θα πρέπει να είναι σταθερή, ανεξαρτήτως του φορτίου της αντλίας και χωρίς την ανάγκη ακριβούς ρύθμισης.

Ο ομαλός εκκινητής θα πρέπει να είναι εξοπλισμένος με σύστημα θερμικής προστασίας το οποίο θα παρακολουθεί συνεχώς τη αύξηση της θερμοκρασίας στον κινητήρα και τον ίδιο. Το σύστημα θα λαμβάνει υπόψη το ονομαστικό ρεύμα του κινητήρα ή εκείνο που ρυθμίζει ο χρήστης και την κατανάλωση ρεύματος του κινητήρα, ώστε να προβλέπει τις θερμοκρασιακές συνθήκες. Το σύστημα θα προειδοποιεί το χρήστη όταν η θερμοκρασία υπερβαίνει τα ονομαστικά μεγέθη, ενώ αν αυτή αυξηθεί περισσότερο θα σταματά τον κινητήρα. Η πληροφορία της θερμοκρασίας θα μένει αποθηκευμένη στην μνήμη του και δεν θα χάνεται ακόμη και μετά από μια διακοπή στην τροφοδοσία. Σε κάθε περίπτωση δεν θα είναι δυνατή η επανεκκίνηση του κινητήρα μετά από ένα σφάλμα υπερθέρμανσης πριν η θερμοκρασία του επιστρέψει σε αποδεκτές συνθήκες.

Ο ομαλός εκκινητής θα πρέπει να παραδίδεται με προστασία Class 10 ενώ θα είναι δυνατό να ρυθμιστεί επι τόπου σε 10A, 20, 30, class εκκίνησης αν το απαιτεί η εφαρμογή.

Οι προστασίες από υπερφόρτιση θα πρέπει να λαμβάνουν υπόψη τους τις συνθήκες του κατασκευαστή του κινητήρα για τον υπολογισμό των αποδεκτών χρόνων υπερφόρτωσης. Η θερμική προστασία δεν πρέπει να αναιρείται όταν λειτουργεί το by-pass. Επιπλέον πρέπει να διαθέτει τις εξής διατάξεις προστασίας:

- Απώλειας φάσης ή ανισοροπίας ανάμεσα στις φάσεις
- Αναστροφής φάσεων λόγω σφάλματος
- Μόνωση

Ο ομαλός εκκινητής θα πρέπει να διαθέτει οθόνη εμφάνισης και αλλαγής παραμέτρων για τοπικό έλεγχο και εφόσον απαιτείται από την εγκεκριμένη μελέτη θα περιλαμβάνει τη δυνατότητα επικοινωνίας με βιομηχανικά δίκτυα ή προγραμματιζόμενους λογικούς ελεγκτές (PLC) μέσω κατάλληλων πρωτοκόλλων.

Ο προμηθευτής των ομαλών εκκινητών θα συνοδεύει αυτούς με γραπτές οδηγίες λειτουργίας και συντήρησης.

8. ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ ΕΛΕΓΧΟΥ ΣΤΡΟΦΩΝ ΚΙΝΗΤΗΡΩΝ (INVERTER)

Οι μονάδες ελέγχου στροφών κινητήρων θα έχουν την δυνατότητα να παίρνουν ψηφιακό σήμα για να ξεκινούν και να σταματούν τον κινητήρα και να τον οδηγούν σε όποια συχνότητα έχει ρυθμιστεί. Πρέπει να διαθέτουν έγκριση κατά UL και CSA, σήμανση «CE» και πιστοποιητικό διασφάλισης ποιότητας και να συμφωνούν με τα πιο κάτω πρότυπα / κανονισμούς:

- EN 61000-3 για ηλεκτρομαγνητική συμβατότητα (EMC).
- IEC 1800-3/EN 61800-3 για περιβάλλον βιομηχανικό ή δημόσιου τομέα.
- EN 50178 για χαμηλή τάση.
- IEC 68-2-6 για αντοχή από δονήσεις και IEC 68-2-27 για αντοχή από σοκ.
- IEC 664-1 και EN 50718 για βαθμό 2 αντοχής σε μέγιστη περιβαλλοντική μόλυνση.
- Low Voltage Directive 73/23/EEC με τροποποιήσεις.

Οι μονάδες ελέγχου στροφών κινητήρων θα είναι κατάλληλες για τοποθέτηση σε πίνακα, με βαθμό προστασίας κατ' ελάχιστον IP21, ή θα τοποθετούνται επί του κινητήρα, με αντίστοιχο βαθμό προστασίας. Το πεδίο λειτουργίας τους θα καλύπτει την ονομαστική ισχύ των κινητήρων των οποίων τη λειτουργία θα ρυθμίζει.

Ο ρυθμιστής συχνότητας θα στεγάζεται σε κιβώτιο χωρίς κίνδυνο τυχαίας επαφής, ενώ όλες οι μονάδες με βοηθητικές λειτουργίες θα προσαρμόζονται βυσματωτά. Τα κύρια τεχνικά χαρακτηριστικά είναι κατ' ελάχιστον τα κατωτέρω:

- Έξοδος κινητήρα: 3 Φάσεις, 0 V έως τάση δικτύου, συχνότητας 0 έως 250 Hz με χρόνο επιτάχυνση και χρόνο επιβράδυνσης 0,1 έως 1.800 sec.
- Είσοδοι / Έξοδοι ελέγχου: Δύο προγραμματιζόμενες αναλογικές είσοδοι, τάσεως 0/2...10 V, εντάσεως 0/4...20 mA με χρόνο απόκρισης ≤ 60 ms, ανάλυση 0,1%, ακρίβεια $\pm 1\%$. Μία προγραμματιζόμενη αναλογική έξοδος έντασης 0/4...20 mA. Δύο προγραμματιζόμενες ψηφιακές έξοδοι τύπου ρελέ τάσης λειτουργίας 12 έως 250 V AC / 30 V DC. Ρελέ εξόδου θα χρησιμοποιούνται για τις ενδείξεις καταστάσεων (αφόπλιση λόγω σφάλματος, ομαλή εκκίνηση, προειδοποίηση θερμικού κλπ).
- Δυνατότητες: Περιορισμός ρεύματος και συχνότητας, ρυθμιζόμενες ράμπες εκκίνησης – στάσης, λειτουργία PID, εκκίνηση σε συγχρονισμό με περιστρεφόμενο φορτίο (flying start), πέντε προγραμματιζόμενες σταθερές ταχύτητες, αντιστάθμιση IR, αντιστάθμιση ολίσθησης.
- Προστασίες: Υπερφόρτιση μετατροπέα, ανύψωση θερμοκρασίας μετατροπέα, βραχυκύκλωμα στην έξοδο του μετατροπέα, υπέρταση δικτύου, απώλεια φάσης δικτύου, υπερφόρτιση κινητήρα, μηχανικό μπλοκάρισμα κινητήρα, σφάλμα ως προς γη.

Όλες οι παραπάνω περιπτώσεις σφάλματος θα επισημαίνονται οπτικά και μέσω ρελέ εξόδων του επεξεργαστή θα μπορούν να μεταδοθούν ως ψηφιακές είσοδοι στο δίκτυο αυτοματισμού. Όσον αφορά της ενδείξεις και λοιπές σηματοδοτήσεις θα περιλαμβάνουν ενδεικτικές λυχνίες σήμανσης της θέσης υπό τάση και γενικού σφάλματος. Οι πληροφορίες λειτουργίας και σφαλμάτων θα εμφανίζονται σε ψηφιακή οθόνη.

Κάθε μονάδα ελέγχου συχνότητας θα έχει μέγιστη θερμοκρασία λειτουργίας περιβάλλοντος 40°C και μέγιστη υγρασία 90% και θα μπορεί να λειτουργεί από -15% έως +10% της ονομαστικής τάσης. Θα

μπορεί να αποδίδει την ονομαστική ισχύ του για όλη την κλίμακα ρύθμισης της συχνότητας από 30-100% της ονομαστικής συχνότητας (50 Hz).

Εφόσον απαιτείται από την εγκεκριμένη Μελέτη, οι ρυθμιστές στροφών θα περιλαμβάνουν δυνατότητα επικοινωνίας με βιομηχανικά δίκτυα ή προγραμματιζόμενους λογικούς ελεγκτές.

Οι μονάδες ελέγχου συχνότητας θα διαθέτουν όλες τις απαραίτητες προστατευτικές διατάξεις που αναφέρονται παραπάνω. Επιπλέον, θα διαθέτουν στην είσοδο πηνίο περιορισμού των αρμονικών και των αιχμών καθώς και φίλτρο ηλεκτρομαγνητικής συμβατότητας (Radio Interference Suppression Filter RFI) από τις τοπικές συνθήκες. Το φίλτρο δύναται να είναι ενσωματωμένο στη μονάδα ή ανεξάρτητο. Σε κάθε περίπτωση, η προστασία των μονάδων ελέγχου θα πρέπει να είναι σύμφωνη με τις οδηγίες του κατασκευαστικού οίκου, ώστε να εξασφαλίζεται η εργοστασιακή εγγύησή τους.

Ο προμηθευτής των ρυθμιστών στροφών θα συνοδεύει αυτούς με γραπτές οδηγίες λειτουργίας και συντήρησης οι οποίες με ευθύνη του αναδόχου θα ενσωματώνονται στα «Τεύχη Οδηγιών λειτουργίας και συντήρησης» του έργου, τα οποία οφείλει να συντάξει και να παραδώσει στην Υπηρεσία επίβλεψης του έργου με δική του δαπάνη.

9. ΗΛΕΚΤΡΟΝΟΜΟΙ

9.1. ΗΛΕΚΤΡΟΝΟΜΟΙ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ

Οι ηλεκτρικές εγκαταστάσεις θα προστατεύονται έναντι βραχυκυκλώματος ή υπερεντάσεων μέσω ηλεκτρονόμων οι οποίοι θα ενεργοποιούν τους αυτόματους διακόπτες χαμηλής τάσεως. Ο Ανάδοχος θα εγγυηθεί ότι τα προτεινόμενα από αυτόν μέσα προστασίας συμφωνούν με τις απαιτήσεις του παρόχου ηλεκτρικής ενέργειας.

Όλοι οι ηλεκτρονόμοι θα είναι σύμφωνοι με την τελευταία έκδοση του προτύπου IEC 60255. Θα είναι κατάλληλοι για τις κλιματικές συνθήκες και τις συνθήκες του έργου.

Οι ηλεκτρονόμοι θα είναι κατάλληλοι για να εργάζονται με το ρεύμα των βοηθητικών κυκλωμάτων και θα φέρουν όλες τις απαιτούμενες επαφές και ακροδέκτες για τη συνεργασία τους με τους αυτοματισμούς και τα συστήματα συναγερμού και ενδείξεων του έργου για τη σύνδεσή τους με τα συνεργαζόμενα εξωτερικά κυκλώματα.

Για λόγους δοκιμών θα είναι δυνατή η εύκολη, μέσω βυσματικών ακροδεκτών, σύνδεση με ανεξάρτητους μετασχηματιστές τάσεως ή εντάσεως. Διακοπή ή αποσύνδεση οποιασδήποτε μόνιμης καλωδίωσης δεν επιτρέπεται.

9.2. ΗΛΕΚΤΡΟΝΟΜΟΙ ΙΣΧΥΟΣ

Οι τηλεχειριζόμενοι διακόπτες αέρος (ηλεκτρονόμοι ισχύος) θα πρέπει να ανταποκρίνονται στους κανονισμούς IEC 60947-1, 60947-4 ή σε ισοδύναμους κανονισμούς χωρών – μελών της Ε.Ε.

Οι τηλεχειριζόμενοι διακόπτες αέρος θα είναι ονομαστικής τάσης λειτουργίας μέχρι 660 V AC, ενώ τα όρια συχνότητας του ρεύματος χρήσης θα πρέπει να είναι 25...400 Hz. Η ονομαστική τάση μόνωσης θα είναι 1000 V AC (50/60 Hz) και η ονομαστική τάση ελέγχου 12 έως 660 V AC ή DC. Όλοι οι τηλεχειριζόμενοι διακόπτες θα είναι πλήρως ικανοί να λειτουργούν σε τροπικά κλίματα.

Οι ηλεκτρονόμοι ισχύος θα είναι ονομαστικής έντασης ως 780 A (AC3). Θα διατίθενται σε 3 ή 4 πόλους ανάλογα την εγκεκριμένη μελέτη. Τα όρια της τάσης ελέγχου στην λειτουργία θα πρέπει να είναι τουλάχιστον 0,85 έως 1,1 της ονομαστικής τάσης. Θα πρέπει να έχουν μηχανική διάρκεια ζωής τουλάχιστον 5.000.000 χειρισμών για θερμοκρασία περιβάλλοντος από -5°C έως 55°C. Θα πρέπει να έχουν την δυνατότητα να δέχονται μπλοκ βοηθητικών και χρονικών επαφών.

9.3. ΒΟΗΘΗΤΙΚΑ ΡΕΛΕ

Οι βοηθητικοί τηλεχειριζόμενοι διακόπτες (βοηθητικά ρελέ) θα πρέπει να ανταποκρίνονται στους κανονισμούς IEC 60947-1 ή σε ισοδύναμους κανονισμούς χωρών - μελών της Ε.Ε. Θα είναι ονομαστικής τάσης λειτουργίας μέχρι 660 V AC, ενώ τα όρια συχνότητας του ρεύματος χρήσης θα πρέπει να είναι 25-400 Hz. Η ονομαστική τάση μόνωσης θα είναι 690 V και η ονομαστική τάση ελέγχου 12 έως 660 V AC και 12-60 V DC. Όλοι οι βοηθητικοί τηλεχειριζόμενοι διακόπτες θα είναι πλήρως ικανοί να λειτουργούν σε τροπικά κλίματα.

Οι βοηθητικοί τηλεχειριζόμενοι διακόπτες θα είναι ονομαστικής έντασης $I_{th}=10$ A και θα διατίθενται σε 4 επαφές (συνδυασμός NO και NC). Τα όρια της τάσης ελέγχου στην λειτουργία θα πρέπει να είναι 0,5 έως 1,1 της ονομαστικής τάσης. Οι βοηθητικοί τηλεχειριζόμενοι διακόπτες θα πρέπει να έχουν μηχανική διάρκεια ζωής τουλάχιστον 10.000.000 χειρισμών για θερμοκρασία περιβάλλοντος από -5 °C έως 55°C.

10. ΧΡΟΝΙΚΑ ΑΣΤΕΡΟΣ – ΤΡΙΓΩΝΟΥ

Τα χρονικά ρελέ αστέρος – τριγώνου πρέπει να είναι ηλεκτρονικά περιοχής 0,5 έως 10 sec, κατάλληλα για γενική χρήση σε συστήματα ελέγχου και μηχανολογικές εφαρμογές. Η τάση ελέγχου λειτουργίας τους θα είναι 230V AC, 50/60 Hz. Η κλειστή και η ανοικτή επαφή δεν θα κλείνουν ποτέ ταυτόχρονα.

11. ΔΙΑΚΟΠΤΕΣ ΡΑΓΑΣ

Οι διακόπτες ράγας μονοπολικοί, διπολικοί ή τριπολικοί (400/230 V – 50 Hz) θα έχουν κατά προτίμηση εξωτερική μορφή όμοια με αυτήν των μικροαυτόματων διακοπών (MCB) επόμενης παραγράφου. Η στερέωση τους θα γίνεται πάνω σε τυποποιημένες ράγες DIN με την βοήθεια κατάλληλου μανδάλου. Οι ραγοδιακόπτες θα χρησιμοποιηθούν σαν διακόπτες χειρισμού φωτιστικών σωμάτων στους πίνακες διανομής ή σαν μερικοί διακόπτες κυκλωμάτων ονομαστικής εντάσεως ως 160 A. Το κέλυφος των ραγοδιακοπών θα είναι από συνθετική ύλη ανθεκτική σε υψηλές θερμοκρασίες.

Οι διακόπτες ράγας πρέπει να ανταποκρίνονται στα πρότυπα IEC ή ισοδύναμα πρότυπα χωρών της Ευρωπαϊκής Ένωσης. Τα λοιπά τεχνικά χαρακτηριστικά τους θα είναι τα ακόλουθα:

- Μηχανική αντοχή $I = 20 - 32 \text{ A}$: 300.000 κύκλοι λειτουργίας
- Μηχανική αντοχή $I = 40 - 63 \text{ A}$: 150.000 κύκλοι λειτουργίας
- Ηλεκτρική αντοχή $I = 20 - 32 \text{ A}$: 30.000 κύκλοι λειτουργίας
- Ηλεκτρική αντοχή $I = 40 - 63 \text{ A}$: 10.000 κύκλοι λειτουργίας
- Αντοχή βραχέως χρόνου: $20 \times I_n / 1 \text{ sec}$
- Συνθήκες περιβάλλοντος: 95% σχετική υγρασία στους 55°C (τύπου 2)
- Λοιπά στοιχεία: Ένδειξη θετικής απόζευξης

12. ΑΥΤΟΜΑΤΕΣ ΑΣΦΑΛΕΙΕΣ (ΜΙΚΡΟΑΥΤΟΜΑΤΟΙ ΔΙΑΚΟΠΤΕΣ MCB)

Για την προστασία των γραμμών που αναχωρούν από τους πίνακες θα χρησιμοποιηθούν αυτόματες ασφάλειες (μικροαυτόματοι διακόπτες MCB).

Οι μικροαυτόματοι διακόπτες (MCB) θα πρέπει να συμμορφώνονται με το πρότυπο IEC / EN 60947-2 ή IEC / EN 60898. Η συμμόρφωση με τα πρότυπα θα πρέπει να πιστοποιείται από αναγνωρισμένο οργανισμό (π.χ. VDE) και η σήμανση ποιότητάς του πρέπει να είναι ορατή πάνω στις συσκευές. Τα χαρακτηριστικά για κάθε συσκευή θα πρέπει να φαίνονται στο μονογραμμικό σχέδιό της σύμφωνα με το παραπάνω πρότυπο: αριθμός πόλων, ονομαστικό ρεύμα, ικανότητα διακοπής, τύπος σύμφωνα με την κατηγοριοποίηση στιγμιαίας απόπλισης.

Οι μικροαυτόματοι διακόπτες θα πρέπει να στηρίζονται σε συμμετρική ράγα DIN πλάτους 35 mm και θα είναι μονοπολικοί, διπολικοί, τριπολικοί, ή τετραπολικοί. Οι ικανότητες διακοπής των διακοπτών MCB θα πρέπει να είναι ίσες τουλάχιστον με την αναμενόμενη τιμή σφάλματος στο σημείο του συστήματος διανομής όπου εγκαθίστανται, εκτός εάν μεσολαβεί άλλος διακόπτης προς την άφιξη (τεχνική cascading – ενισχυμένης προστασίας).

Ο μηχανισμός λειτουργίας θα πρέπει να είναι ανεξάρτητος μηχανικά από τη λαβή χειρισμού, ώστε να αποφεύγεται οι επαφές να παραμένουν κλειστές σε συνθήκες βραχυκύκλωσης ή υπερφόρτισης. Θα πρέπει να είναι τύπου “αυτόματου επανοπλισμού”.

Ο μηχανισμός λειτουργίας κάθε πόλου σε έναν πολυπολικό μικροαυτόματο διακόπτη (MCB) θα πρέπει να συνδέεται απευθείας με τον εσωτερικό μηχανισμό του διακόπτη και όχι με τη λαβή χειρισμού. Το χειριστήριο θα πρέπει να είναι τύπου “γλώσσας” (λαβής), με δυνατότητα κλειδώματος. Κάθε πόλος θα πρέπει να έχει ένα διμεταλλικό θερμικό στοιχείο, για προστασία κατά υπερφόρτισης και ένα μαγνητικό στοιχείο, για προστασία κατά βραχυκυκλώματος.

Οι διακόπτες θα είναι σύμφωνοι με τους Γερμανικούς Κανονισμούς VDE 0641 και 0643, με χαρακτηριστικά διακοπής καμπύλης «B» (κατά IEC / EN 60898) για τα κυκλώματα φωτισμού και ρευματοδοτών και καμπύλων «C» ή «D» (κατά IEC / EN 60898) για τα κυκλώματα μικρών κινητήρων. Οι

αυτόματες ασφάλειες θα είναι κατάλληλες για ονομαστική τάση 230 V – 400 V σε 50 Hz, με ισχύ διακοπής τουλάχιστον 3 kA για τα κυκλώματα φωτισμού και ρευματοδοτών και ισχύ διακοπής τουλάχιστον 6 kA για τα κυκλώματα κινητήρων σύμφωνα με το πρότυπο IEC 947.2. Θα είναι εφοδιασμένοι με θερμικά στοιχεία προστασίας από υπερεντάσεις και ηλεκτρομαγνητικά στοιχεία προστασίας από βραχυκυκλώματα, τα οποία θα διεγείρονται από εντάσεις ρεύματος αναλόγως της καμπύλης λειτουργίας τους.

13. ΔΙΑΚΟΠΤΕΣ ΔΙΑΡΡΟΗΣ (RCD)

Για την προστασία εγκαταστάσεων και συσκευών από υπερφόρτιση ή βλαβών έναντι διαρροής προς γη θα χρησιμοποιηθούν κατάλληλοι διακόπτες διαρροής (διαφυγής έντασης). Θα ενεργοποιούνται με βάση το διανυσματικό άθροισμα των ρευμάτων των φάσεων και του ουδετέρου. Θα πρέπει να μετρούν τα εναλλασσόμενα και παλμικά συνεχή ρεύματα (CBR, τρόπος κατασκευής A κατά IEC 60947-2).

Οι διακόπτες διαρροής θα πρέπει να συμμορφώνονται με το πρότυπο IEC / EN 61008. Η συμμόρφωση με τα πρότυπα θα πρέπει να πιστοποιείται από αναγνωρισμένο οργανισμό και η σήμανσή του πρέπει να είναι ορατή πάνω στις συσκευές. Τα χαρακτηριστικά για κάθε συσκευή θα πρέπει να φαίνονται σε μονογραμμικό διάγραμμα σύμφωνα με το παραπάνω πρότυπο: αριθμός πόλων, ονομαστικό ρεύμα λειτουργίας, ονομαστικό ρεύμα διαρροής.

Η ονομαστική τιμή της ικανότητας διακοπής και αποκατάστασης θα πρέπει να είναι τουλάχιστον ίση με 1,5 kA τόσο για ρεύμα βραχυκύκλωσης ενεργών αγωγών (I_m) όσο και για ρεύμα βραχυκύκλωσης γης (I_{dm}).

Τα ονομαστικά υποθετικά ρεύματα βραχυκύκλωσης (I_{nc} και I_{dc}) πρέπει να είναι μεγαλύτερα ή ίσα με το αναμενόμενο ρεύμα βραχυκύκλωσης στο σημείο της εγκατάστασης (I_{sc} σύμφωνα με το IEC 60364). Ο κατασκευαστής πρέπει να εγγυάται ότι αυτές οι τιμές δεν διαφέρουν από την ονομαστική ικανότητα διακοπής του μικροαυτόματου διακόπτη που παρέχει προστασία έναντι βραχυκυκλώματος στο διακόπτη διαρροής.

Οι διακόπτες διαρροής θα πρέπει να αφοπλίζουν για ρεύματα σφάλματος με DC συνιστώσες (τύπος A σύμφωνα με το IEC 60755). Οι διακόπτες διαρροής που προστατεύουν τριφασικούς ρυθμιστές στροφών πρέπει να είναι τύπου B, σύμφωνα με το IEC 60755.

Σύμφωνα με το πρότυπο IEC / EN 60364 όταν μικροαυτόματοι διακόπτες υποδιανομής προστατεύουν ρευματοδότες γενικής χρήσης, με ονομαστικό ρεύμα που δεν υπερβαίνει τα 20 A, πρέπει να παρέχουν επιπρόσθετα προστασία έναντι άμεσης επαφής. Αυτές οι συσκευές πρέπει να συμμορφώνονται με το παραπάνω πρότυπο και πρέπει να έχουν ονομαστικό ρεύμα διαρροής 30 mA.

Οι διακόπτες διαρροής μπορεί να παρεμβαίνουν στην λειτουργία του διακόπτη είτε μηχανικά είτε ηλεκτρικά. Θα πρέπει να διακρίνονται από:

- Ύπαρξη πλήκτρου δοκιμής απόζευξης (test), ώστε να είναι εφικτός ο έλεγχος λειτουργίας της μονάδας.
- Ύπαρξη βοηθητικής επαφής συναγερμού, ώστε να υπάρχει η δυνατότητα συνεργασίας με σύστημα αυτοματισμού.
- Ονομαστική τάση λειτουργίας της μονάδας 230V AC ή 400V AC.
- Διαφορικό ρεύμα διαρροής 30 mA.
- Άμεση ενεργοποίηση.

Όλοι οι διακόπτες διαρροής θα πρέπει να αυτοπροστατεύονται από ανεπιθύμητες διακοπές που οφείλονται σε μεταβατικές υπερτάσεις (κεραυνοί, διαταραχές στο δίκτυο κλπ).

14. ΑΣΦΑΛΕΙΟΑΠΟΖΕΥΚΤΕΣ

Για την προστασία κυκλωμάτων ως 250 A είναι δυνατή η χρήση φυσιγγίων τήξεως σύμφωνα με το πρότυπο IEC / EN 60947-3 σε κατάλληλες ασφαλειοθήκες οι οποίες θα ακολουθούν το πρότυπο IEC / EN 60269. Θα είναι κατάλληλες για τοποθέτηση σε πίνακα, θα έχουν διάρκεια ζωής τουλάχιστον 10.000 ζεύξεις και αποζεύξεις και θα είναι των κάτωθι περιγραφομένων τεχνικών χαρακτηριστικών:

- Για ονομαστική ένταση 32 A, ικανότητα διακοπής 500 A και αντοχή σε βραχυκύκλωμα 25 kA
- Για ονομαστική ένταση 63 A, ικανότητα διακοπής 800 A και αντοχή σε βραχυκύκλωμα 25 kA
- Για ονομαστική ένταση 100 A, ικανότητα διακοπής 1.000 A και αντοχή σε βραχυκύκλωμα 35 kA

Η ικανότητα διακοπής νοείται για ονομαστική τάση ως 500 V, συχνότητα 40...60 Hz και συντελεστή ισχύος 0,7.

Για τον υπολογισμό του ρεύματος λειτουργίας θα λαμβάνεται υπ' όψη η θερμοκρασία του περιβάλλοντος και η αλληλεπίδραση με γειτονικά υλικά, πάντα σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή.

Το άνοιγμα της φυσιγγιοθήκης θα γίνεται όταν διακοπεί το κύκλωμα. Όπου απαιτείται θα χρησιμοποιούνται ωστήρες ώστε όταν καεί ένα φυσίγγι να προκαλείται διακοπή όλων των φάσεων.

15. ΠΥΚΝΩΤΕΣ ΑΝΤΙΣΤΑΘΜΙΣΗΣ

Ο σχεδιασμός του πίνακα αυτόματης αντιστάθμισης θα πρέπει να συμμορφώνεται με τις απαιτήσεις των τελευταίων εκδόσεων των παρακάτω προτύπων καθώς και με τις ειδικές απαιτήσεις της παρούσας προδιαγραφής.

- IEC 60831 Πυκνωτές ισχύος με ιδιότητες αυτοεπούλωσης για A.C. συστήματα ονομαστικής τάσης μέχρι και 1 kV.
- IEC 61921 Πυκνωτές για διόρθωση συντελεστή ισχύος. Συστοιχίες πυκνωτών χαμηλής τάσης.

- IEC 60439-1 Συναρμολόγηση διακοπτικού εξοπλισμού και εξοπλισμού ελέγχου χαμηλής τάσης.
- IEC 60947 Διακοπτικός εξοπλισμός χαμηλής τάσης.
- IEC 60269 Ασφάλειες Χ. Τ.
- IEC 60289 Πηνία
- UL 810 Πυκνωτές

Ο πίνακας αυτόματης αντιστάθμισης Χ.Τ. θα πρέπει να σχεδιάζεται για εγκατάσταση σε υψόμετρο μέχρι και 2000 μέτρα. Η αντοχή του εξοπλισμού στην υγρασία θα πρέπει να είναι σύμφωνα με το πρότυπο IEC 60439-1: 50% υγρασία και μέγιστη θερμοκρασία 40°C. Ο πίνακας θα πρέπει να μπορεί να λειτουργεί σε περιβάλλον με μέγιστο βαθμό ρύπανσης κλάσης 3, όπως αυτός ορίζεται από το πρότυπο IEC 60815 και να σχεδιάζεται ώστε να αντέχει στην μόλυνση λόγω αρμονικών καθώς και να αποφεύγεται η ενίσχυση των αρμονικών.

Οι ακόλουθοι κανόνες θα πρέπει να λαμβάνονται υπόψη.

- Θα πρέπει να χρησιμοποιούνται πυκνωτές με ονομαστική τάση λειτουργίας 415 V (για δίκτυο 400 V) εάν η ισχύς σε kVA, των φορτίων που παράγουν αρμονικές, είναι μικρότερη ή ίση του 15 % της ισχύς του μετασχηματιστή ($THD(I) \leq 5\%$).
- Θα πρέπει να χρησιμοποιούνται πυκνωτές με ονομαστική τάση λειτουργίας 480 V (για δίκτυο 400 V) εάν η ισχύς σε kVA, των φορτίων που παράγουν αρμονικές, είναι μεταξύ 15 και 25 % της ισχύς του μετασχηματιστή ($5\% \leq THD(I) \leq 10\%$).
- Θα πρέπει να χρησιμοποιούνται πυκνωτές με ονομαστική τάση λειτουργίας 480 V σε συνδυασμό με στραγγαλιστικά πηνία με συχνότητα συντονισμού στα 135, 190 ή 215 Hz εάν η ισχύς σε kVA, των φορτίων που παράγουν αρμονικές, είναι μεταξύ 25 και 50 % της ισχύς του μετασχηματιστή ($10\% \leq THD(I) \leq 20\%$).
- Λύσεις φιλτραρίσματος αρμονικών θα πρέπει να χρησιμοποιούνται εάν η ισχύς σε kVA, των φορτίων που παράγουν αρμονικές, είναι μεγαλύτερη από 50 % της ισχύς του μετασχηματιστή ($THD(I) > 20\%$).

Οι τριφασικές μονάδες πυκνωτών θα πρέπει να είναι χαμηλών απωλειών, ελεγμένες σύμφωνα με το πρότυπο IEC 60831 μέρη 1 & 2 και θα αποτελούνται από μονοφασικά στοιχεία. Κάθε μονοφασικό στοιχείο θα πρέπει να είναι κατασκευασμένο από ξηρή μεμβράνη επιμεταλλωμένου πολυπροπυλενίου με ιδιότητα αυτοεπούλωσης και να τοποθετείται σε ξεχωριστό περίβλημα. Το πλαστικό υλικό θα πρέπει να είναι τύπου V0, αυτοσβενόμενο, σύμφωνα το πρότυπο UL 810. Θα πρέπει να διαθέτει ενσωματωμένο

σύστημα προστασίας το οποίο θα πρέπει να περιλαμβάνει μία ασφάλεια HRC, ένα διακόπτη υπερπίεσης και μια εσωτερική αντίσταση εκφόρτισης έτσι ώστε να εξασφαλίζεται ότι ο πυκνωτής θα εκφορτίζεται υπό τάση η οποία δεν θα ξεπερνά τα 50 V (μέτρηση στους ακροδέκτες του πυκνωτή) ένα λεπτό μετά την αποσύνδεση από την παροχή ισχύος.

Κάθε μονάδα πυκνωτή θα πρέπει να παρέχεται με τρεις ακροδέκτες σύνδεσης ενώ δεν θα απαιτείται σύνδεση γείωσης.

Το όργανο αυτόματης αντιστάθμισης θα πρέπει να είναι ηλεκτρονικού τύπου με ικανότητα ελέγχου της σύνδεσης και αποσύνδεσης κατάλληλου αριθμού βημάτων πυκνωτών, μέσω των αντίστοιχων ρελέ πυκνωτών. Η επιλογή των βημάτων θα πραγματοποιείται με βάση την ισχύ του πίνακα αυτόματης αντιστάθμισης.

Θα πρέπει να χρησιμοποιούνται ηλεκτρονόμοι, για την μεταγωγή των πυκνωτών εντός και εκτός λειτουργίας, οι οποίοι θα πρέπει να συμμορφώνονται με το πρότυπο IEC 60947 – 4 ενώ η ισχύς τους θα πρέπει να είναι κατάλληλη για την απαιτούμενη λειτουργία.

Σε περίπτωση δικτύου μολυσμένου λόγω αρμονικών θα πρέπει να χρησιμοποιούνται, επιπρόσθετα, στραγγαλιστικά πηνία που συμμορφώνονται με το πρότυπο IEC 60289.

16. ΑΝΤΙΚΕΡΑΥΝΙΚΑ

Τα αντικεραυνικά θα πρέπει να εγκαθίστανται στον γενικό πίνακα διανομής Χ.Τ. και σε όποιον τοπικό πίνακα απαιτείται από τις συνθήκες του Έργου. Απαιτείται η εκπλήρωση των ακόλουθων προτύπων:

- EN 61643-11, Τύπος (Class) 1, Τύπος 2 και Τύπος 3. Αντικεραυνικά που συνδέονται σε συστήματα διανομής ενέργειας χαμηλής τάσης. Η συμμόρφωση θα πρέπει να αποδεικνύεται με την σήμανση ποιότητας NF ή ισοδύναμη επάνω στη συσκευή.
- IEC 60364-4-44 με τις τροποποιήσεις του, Ηλεκτρικές εγκαταστάσεις κτιρίων – Μέρος 4-443: Προστασία έναντι υπερτάσεων ατμοσφαιρικής προέλευσης ή από αλλαγές κατάστασης (ζεύξη – απόζευξη) διακοπτικού εξοπλισμού.
- IEC 60364-5-53 με τις τροποποιήσεις του, Ηλεκτρικές εγκαταστάσεις κτιρίων – Μέρος 5-534 Συσκευές για προστασία έναντι υπερτάσεων.

Τα αντικεραυνικά Τύπου 2 θα αποτελούνται από αποσπώμενα φυσίγγια, με μέγιστο ρεύμα εκφόρτισης 8 kA. Θα περιορίζουν την τάση ώστε ποτέ να μην υπερβαίνει τα 1,4 kV μεταξύ φάσης γης και το 1,0 kV μεταξύ φάσης ουδετέρου. Η τάση λειτουργίας U_c δεν θα είναι μικρότερη από 340 V μεταξύ φάσης γης καθώς και μεταξύ φάσης ουδετέρου. Το αντικεραυνικό θα τοποθετείται έτσι ώστε να διασφαλίζεται ότι η απόσταση μεταξύ του ακροδέκτη γης του αντικεραυνικού και του ακροδέκτη γης εισόδου να μην υπερβαίνει τα 15 cm. Εναλλακτικά θα χρησιμοποιηθούν αντικεραυνικά με μεταλλικό περίβλημα, βαθμού προστασίας IP 65 (NEMA 4) με ομοιογενές δισκίο βαρίστορ μεταλλικού οξειδίου πιστοποιημένα από UL 1449 (3η έκδοση), IEC 61643-1 ed. 2:2005, EN 61643-A11:2005, IEEE, NEMA LS-1 ή άλλο αναγνωρισμένο

οργανισμό. Η διάταξη του αντικεραυνικού θα είναι κατάλληλη για το σύστημα γείωσης της εγκατάστασης.

Σύμφωνα με το EN 61643-11, το αντικεραυνικό θα πρέπει να συνδυάζεται με έναν αποζεύκτη (ασφάλεια), του οποίου η αφόπλιση δε θα επηρεάζει τη διακοπή της τροφοδοσίας σε οποιοδήποτε φορτίο που βρίσκεται στα κατάντι. Αυτός ο αποζεύκτης μπορεί να συνίσταται σε μικροαυτόματο διακόπτη, σε συμφωνία με το πρότυπο IEC / EN 60898. Ο συντονισμός/συνεργασία του αντικεραυνικού με τον αποζεύκτη πιστοποιείται από τον κατασκευαστή.

Εναλλακτικά μπορούν να χρησιμοποιηθούν αντικεραυνικά αναγνωρισμένα κατά UL 1449 (3η έκδοση) που λειτουργούν ασφαλώς χωρίς εσωτερικές ασφάλειες.

17. ΡΕΛΕ ΘΕΡΜΙΚΗΣ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ

Τα ρελέ θερμικής προστασίας (θερμικά) θα πρέπει να ανταποκρίνονται στα πρότυπα IEC 60947-1, IEC 60947-4 ή σε ισοδύναμα πρότυπα χωρών – μελών της Ε.Ε. Η ονομαστική τάση μόνωσης θα είναι 660 V, ενώ τα όρια συχνότητας του ρεύματος λειτουργίας θα πρέπει να είναι από 50/60 Hz.

Θα πρέπει να έχουν δυνατότητα λειτουργίας σε συνεχές ή εναλλασσόμενο ρεύμα.

Όλα τα ρελέ θερμικής προστασίας θα είναι πλήρως ικανά να λειτουργούν σε τροπικά κλίματα και να είναι αντισταθμισμένα στη θερμοκρασία του περιβάλλοντος και διαφορικά.

Τα ρελέ θερμικής προστασίας θα διατίθενται σε 3 πόλους.

Θα πρέπει να διατίθενται σε 2 κλάσεις ενεργοποίησης, σύμφωνα με τους κανονισμούς IEC 60947-4 (κλάση ενεργοποίησης 10, 20).

Η θερμοκρασία περιβάλλοντος για κανονική λειτουργία θα πρέπει να είναι από -25°C έως 55°C.

Θα πρέπει να είναι έτσι κατασκευασμένα ώστε να μπορούν να στηριχθούν ανεξάρτητα από το ρελέ ισχύος.

Το ρελέ θερμικής προστασίας θα διαθέτουν:

- Εύκολη και ακριβή ρύθμιση δυνατότητα μανδάλωσης της ρύθμισης με διαφανές προστατευτικό κάλυμμα.
- Επιλογέα θέσης «χειροκίνητου επανοπλισμού» και θέση «αυτόματου επανοπλισμού».
- Σηματοδότηση της ενεργοποίησης.
- Λειτουργία «επανοπλισμού», ανεξάρτητη από την λειτουργία «start».
- Λειτουργία «stop» με δυνατότητα μανδάλωσης.
- Λειτουργία «test» με προσομοίωση ενεργοποίησης του θερμικού.

Η ενεργοποίηση θα πρέπει να γίνεται μέσω βοηθητικών επαφών (1NO+1NC) με $I_{th}=5A$.

18. ΜΠΟΥΤΟΝ ΤΗΛΕΧΕΙΡΙΣΜΟΥ – ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΕΣ ΛΥΧΝΙΕΣ

Τα μπουτόν τηλεχειρισμού και οι ενδεικτικές λυχνίες που θα τοποθετηθούν στις θύρες πινάκων τύπου πεδίων θα είναι διαμέτρου οπής εγκατάστασης ως 22 mm. Οι πλήρεις συσκευές θα είναι σύμφωνες με το αντίστοιχο μέρος του προτύπου IEC 60947.

Το κάλυμμα των λυχνιών θα έχει κόκκινο χρώμα και θα φέρει κατάλληλο επινικελωμένο πλαίσιο. Σε περίπτωση ένδειξης πολλών λειτουργιών (λειτουργία, στάση, βλάβη κ.ά.) το κάλυμμα των αντίστοιχων λυχνιών θα μπορεί να είναι κόκκινο, πράσινο, πορτοκαλί κ.ά. Η αλλαγή των λαμπτήρων των ενδεικτικών λυχνιών θα πρέπει να μπορεί γίνεται εύκολα χωρίς να χρειάζεται να αφαιρεθεί η μπροστινή μεταλλική πλάκα των πινάκων.

Οι ενδεικτικές λυχνίες που θα εγκατασταθούν σε τυποποιημένες ράγες DIN θα είναι σύμφωνες με το πρότυπο IEC 62094-1, τύπου με φωτοδίοδο (LED). Θα λειτουργούν με ονομαστική τάση 230 V AC ή 12 – 48 V AC/DC. Η αντοχή τους σε κρουστική τάση θα είναι τουλάχιστον 4 kV (2 kV για ενδεικτικά 12 – 48 V). Θα διαθέτουν υψηλή ποιότητα στην απόδοση των χρωμάτων και της φωτεινότητας και διάρκεια ζωής τουλάχιστον 50.000 h. Η κατανάλωση ισχύος δεν θα υπερβαίνει το 0,8 W.

19. ΟΡΓΑΝΑ ΜΕΤΡΗΣΕΩΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΩΝ ΜΕΓΕΘΩΝ

Τα όργανα μετρήσεως γενικά πρέπει να είναι σύμφωνα με τις προδιαγραφές VDE 0410 και τα πρότυπα IEC 51 και IEC 521.

Τα όργανα μετρήσεως για πίνακες θα ανταποκρίνονται στις διαστάσεις των IEC 61554. Η τάση δοκιμής για την αντοχή των οργάνων μετρήσεως θα είναι η κατάλληλη για την αντίστοιχη περιοχή μέτρησης σε σχέση με την απαιτούμενη κλάση ακρίβειας. Η κλάση ακριβείας θα αναφέρεται για την θερμοκρασία +20°C σύμφωνα με τους κανονισμούς EN 60873-1.

Το περίβλημα των οργάνων θα είναι στεγανό, για εκτόξευση νερού και σκόνης. Κάθε όργανο θα έχει διάταξη διορθώσεως της μηδενικής θέσεως ώστε ο δείκτης να δείχνει με ακρίβεια την μηδενική θέση σε ηρεμία. Η στήριξη των οργάνων στους πίνακες θα είναι σύμφωνη προς το DIN 43835 και θα εξασφαλίζει εύκολη ανάγνωση. Κατά συνέπεια το ύψος τοποθέτησης από το διαμορφωμένο δάπεδο δε θα είναι μικρότερο από 400 mm και μεγαλύτερο από 2.000 mm.

Η βαθμίδα μετρήσεως θα ανταποκρίνεται στις προδιαγραφές DIN 43802 και η διάταξη των ακροδεκτών ηλεκτρικής συνδέσεως στις προδιαγραφές DIN 43807.

Οι καλωδιώσεις των οργάνων θα προστατεύονται από ασφάλειες HRC και όπου προβλέπεται θα προστατεύονται από ιδιαίτερες ασφάλειες έναντι βραχυκυκλώματος.

19.1. Αμπερόμετρα

Τα τεχνικά στοιχεία των αμπερομέτρων πρέπει να είναι τα κάτωθι:

- Θα είναι εναλλασσόμενου ρεύματος τύπου στρεφόμενου σιδήρου ή ψηφιακά, για συχνότητες λειτουργίας 45 Hz – 65 Hz.
- Οι διαστάσεις θα είναι 96 mm x 96 mm όταν τοποθετούνται σε θύρα πίνακα τύπου πεδίων ή 70 mm (πλάτος) όταν τοποθετούνται σε τυποποιημένη ράγα DIN.
- Η κλάση ακρίβειας θα είναι 1,5%.

19.2. Βολτόμετρα

Τα τεχνικά στοιχεία των βολτομέτρων πρέπει να είναι τα κάτωθι:

- Θα είναι εναλλασσόμενου ρεύματος στρεφόμενου σιδήρου ή ψηφιακά, για συχνότητες λειτουργίας 45 Hz – 65 Hz.
- Οι διαστάσεις θα είναι 96 mm x 96 mm όταν τοποθετούνται σε θύρα πίνακα τύπου πεδίων ή 70 mm (πλάτος) όταν τοποθετούνται σε τυποποιημένη ράγα DIN.
- Η κλάση ακρίβειας θα είναι 1,5%.

19.3. Ηλεκτρονικά πολυόργανα

Είναι δυνατή η χρήση ηλεκτρονικών οργάνων μέτρησης, τα οποία θα αντικαθιστούν τα αναλογικά όργανα μέτρησης τα οποία θα πρέπει να πληρούν τις παραπάνω αναφερόμενες ακρίβειες μετρήσεων και να εκτελούν τις ακόλουθες λειτουργίες.

Θα πρέπει να πληρούν τις παρακάτω προδιαγραφές:

- Μέτρηση φασικών τάσεων (φάσεις – ουδέτερος) μέχρι 275V AC 50/60 Hz.
- Μέτρηση πολικών τάσεων (φάση – φάση) μέχρι 475V AC 50/60 Hz.
- Κλάση ακρίβειας 1,5%.
- Τάση λειτουργίας 230V AC ή 400V AC.
- Μέτρηση ρευμάτων και για τις τρεις φάσεις με την χρήση μετασχηματιστή έντασης.
- Η απεικόνιση των μετρήσεων θα γίνεται σε οθόνη υγρών κρυστάλλων (τύπος LCD).
- Να έχει τη δυνατότητα μετάδοσης των μετρήσεων σε PLC.

19.4. Μετασχηματιστές εντάσεως

Οι μετασχηματιστές εντάσεως θα είναι σύμφωνοι με το πρότυπο IEC 185, με τύλιγμα στο πρωτεύον ή δακτυλιοειδούς τύπου, ανάλογα με την επιθυμητή σχέση μετασχηματισμού και θα είναι κατάλληλοι για τροφοδότηση μετρητών, ενδεικτικών οργάνων και διατάξεων προστασίας.

Οι μετασχηματιστές εντάσεως θα χρησιμοποιούνται για τις μετρήσεις εντάσεως εναλλασσόμενου ρεύματος πάνω από 30 A και θα είναι σύμφωνα προς τις προδιαγραφές DIN 42600 και VDE 0414/12.70.

Τα τεχνικά στοιχεία του μετασχηματιστή εντάσεως θα είναι:

- Το δευτερεύον πηνίο θα είναι ονομαστικής εντάσεως 5 A ενώ το πρωτεύον θα πρέπει να καλύπτει το άθροισμα των φορτίων που εξυπηρετεί.
- Η κλάση ακρίβειας θα είναι κατάλληλη για τη λειτουργία που προορίζονται. Ειδικότερα για τροφοδότηση μετρητών, η απαιτούμενη κλάση ακριβείας θα είναι 1, για τροφοδότηση ενδεικτικών οργάνων 3 και για τροφοδότηση διατάξεων ασφαλείας 5, εκτός αν ορίζεται διαφορετικά. Σε περίπτωση που ο μετασχηματιστής εντάσεως εκτελεί περισσότερες της μιας λειτουργίες, θα πρέπει να είναι της ανωτέρας των απαιτούμενων κλάσεως ακριβείας.
- Η μόνωση θα είναι ξηρή, για εσωτερικό χώρο, σύμφωνα προς VDE
- Η ονομαστική συχνότητα θα είναι 50 Hz
- Η τάση λειτουργίας έως 600 V
- Η τάση δοκιμής θα είναι 3 kV
- Ο συντελεστής υπερεντάσεως M5 (-15 % συνολικό σφάλμα σε $5 \times I_N$), όπου I_N η ονομαστική ένταση
- Αντοχή βραχυκυκλώματος I θερμική ένταση: $I_{th} = 60 I_N$
- Δυναμική ένταση: $I_{dyn} = 150 I_N$
- Συνεχής υπερφόρτωση: 20%
- Κρουστική υπερφόρτιση $60 I_N$ (για 1 sec)

Κάθε μετασχηματιστής εντάσεως θα φέρει πινακίδα στοιχείων στην οποία θα αναγράφονται ο τύπος, η σχέση μετασχηματισμού, το ονομαστικό φορτίο κτλ.

Κατά προτίμηση πρέπει να τοποθετούνται μετασχηματιστές δακτυλιοειδούς τύπου αντί αυτών με τύλιγμα.

Οι μετασχηματιστές εντάσεως πρέπει να αντέχουν, χωρίς βλάβη, στην ένταση και τον χρόνο βραχυκυκλώματος που θα μπορούσε να συμβεί στη θέση που είναι τοποθετημένοι. Η ως άνω αντοχή δεν πρέπει να είναι μικρότερη από αυτή του υπόλοιπου εξοπλισμού του πίνακα.

Για την εύκολη συντήρηση ή αντικατάσταση των μετασχηματιστών εντάσεως προβλέπεται η τοποθέτηση λυομένων συνδέσμων σε κάθε φάση του πρωτεύοντος.

19.5. Ωρομετρητές

Οι ωρομετρητές θα είναι σύμφωνοι με το πρότυπο IEC, μηχανικού τύπου, πέντε τουλάχιστον ψηφίων για παράλληλη σύνδεση με το φορτίο, κλάσης ακρίβειας 2, με τάση λειτουργίας 230V και ονομαστική συχνότητα 50 Hz.

20. ΕΠΙΜΕΤΡΗΤΕΣ ΤΑΣΗΣ

Οι επιτηρητές τάσης θα παρακολουθούν την τάση και θα δίνουν σε ελεύθερη τάσης μεταγωγική επαφή σήμανση της ανωμαλίας.

Θα επισημαίνεται η απώλεια φάσης, η αλλαγή στην ακολουθία των φάσεων, η ασυμμετρία φάσης σε υπόταση σε ρυθμιζόμενο ποσοστό 85 ... 95%, η ασυμμετρία φάσης σε υπέρταση σε ρυθμιζόμενο ποσοστό 105 ... 115%, η συμμετρική υπόταση και υπέρταση στα ίδια ρυθμιζόμενα ποσοστά.

Η επιτήρηση θα γίνεται με την χρήση και του ουδέτερου, θα υπάρχει υστέρηση, ενώ η επαφή θα μεταγεται σε ρυθμιζόμενο μετά την ανωμαλία χρόνο 0,1 έως 10 sec.

Σε περίπτωση που δεν υπάρχει ένας επιτηρητής που να εκτελεί όλα τα ανωτέρω γίνονται δεκτοί και δύο μαζί που θα επιτελούν το σύνολο των ανωτέρω ελέγχων.

21. ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΚΑΙ ΔΟΜΗ ΠΙΝΑΚΙΔΩΝ

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

Πέραν της παρούσας προδιαγραφής οι ηλεκτρικοί πίνακες χαμηλής τάσης πρέπει να είναι σύμφωνοι με τα εξής:

- Ισχύοντες Νόμους και Διατάγματα του Ελληνικού Κράτους.
- Ισχύοντες οδηγίες ΔΕΗ/ΔΕΔΔΗΕ

Πρότυπα:

- IEC / EN 60909 με τα συμπληρωματικά τμήματά του Μέρη 1 και 2, όπου αναφέρεται ο τρόπος υπολογισμού του ρεύματος βραχυκυκλώσεως μιας εγκατάστασης.
- IEC 61439-1 και IEC 61439-2 που αναφέρονται στις δοκιμές τύπου («routine verifications») και σειράς («design verifications») σύμφωνα με το νέο πρότυπο.
- IEC 60529 που αναφέρει το βαθμό προστασίας ενός περιβλήματος, ενάντια σε ξένα σωματίδια και ενάντια στο νερό.
- Ισχύοντες Νόμους, Διατάγματα και κανονισμούς για την πρόληψη των ατυχημάτων.

Όλοι οι ηλεκτρικοί πίνακες θα προσκομίζονται στο έργο για την τελική τοποθέτησή τους πλήρως περατωμένοι με τον περιεχόμενο σε αυτούς εξοπλισμό και τις εσωτερικές συρματώσεις αυτών έτοιμοι για σύνδεση με τα καλώδια εισόδου και τις αναχωρήσεις ή διανομές προς τους υποπίνακες ή τα φορτία αυτών.

Με την κατασκευή των πινάκων θα εξασφαλίζεται ότι τα όργανα διακοπής, χειρισμού, ασφαλείας, ενδείξεως κλπ θα είναι εύκολα προσιτά, τοποθετημένα σε κανονικές αποστάσεις μεταξύ τους ώστε να είναι δυνατή η άνετη αφαίρεση, επισκευή και επανατοποθέτηση τους, χωρίς μεταβολή της κατάστασης

των παρακείμενων οργάνων. Θα παρέχεται επίσης άνεση χώρου εισόδου για την σύνδεση των καλωδίων των κυκλωμάτων.

Οι πίνακες πρέπει να εξασφαλίζουν κατά περίπτωση βαθμό προστασίας IP 21, 30, 31, 40, 44 και 55 κατά IEC 60529 εκτός από όσους εγκαθίστανται σε εξωτερικούς χώρους, που θα πρέπει να εξασφαλίζουν ελάχιστο βαθμό προστασίας IP 65, σύμφωνα με το πρότυπο EN 60529. Ο βαθμός προστασίας θα δηλώνεται στα πιστοποιητικά δοκίμων τύπου και η κατασκευή του ηλεκτρικού πίνακα θα είναι τέτοια ώστε να επιτυγχάνεται ο βαθμός προστασίας με πλαίσιο/πόρτα με άμεση πρόσβαση στο χειρισμό του διακοπτικού υλικού. Ο βαθμός προστασίας του ηλεκτρικού πίνακα έναντι μηχανικών κρούσεων θα πρέπει να είναι τουλάχιστον IK 07, όπως αυτός ορίζεται στα πρότυπα IEC 62262 ή EN 62262 (πρώην IEC/EN 50102).

22. ΔΟΜΗ ΠΙΝΑΚΩΝ ΧΑΜΗΛΗΣ ΤΑΣΗΣ

22.1. Μεταλλικά μέρη

Η συμπαγής μεταλλική δομή είναι κατασκευασμένη από στρατζαριστή και ηλεκτροσυγκολλητή λαμαρίνα με ασημοκόλληση decarpe ελάχιστου πάχους 1,5 mm. Κάθε πίνακας θα είναι τύπου κλειστού ερμαρίου με σκελετό από μορφοσίδηρο (γωνιά) 40 mm x 40 mm x 4 mm.

Το εσωτερικό του πίνακα όπου βρίσκονται τα όργανα πρέπει να είναι προσθαφαιρετό (τύπος ενιαίου ταμπλά). Οι μετωπικές μεντεσεδένιες πόρτες θα έχουν κλειδαριά. Στην εσωτερική άκρη της πόρτας πρέπει να υπάρχει ειδικό κανάλι, εις τρόπον ώστε να τοποθετείται προστατευτικό λάστιχο, ελαχίστου πλάτους 1 cm. Στο εσωτερικό των πινάκων θα γίνει πρόβλεψη για την στήριξη των καλωδίων που αναχωρούν με την τοποθέτηση ειδικών στηριγμάτων από γαλβανισμένα διάτρητα ελάσματα. Η πίσω, πλάι και πάνω πλευρές των πινάκων πρέπει να είναι κλειστές από ηλεκτροσυγκολλητές λαμαρίνες, οι οποίες θα εξασφαλίζουν την στεγανοποίησή τους από νερό και σκόνη. Η είσοδος των καλωδίων στον πίνακα θα γίνεται από την κάτω πλευρά του (που αποτελείται από μια μετακινούμενη μεταλλική πλάκα) η οποία είναι τέτοια ώστε να επιτρέπει την είσοδο των καλωδίων αποκλείοντας ταυτόχρονα την είσοδο τρωκτικών. Οι πίνακες θα είναι εφοδιασμένοι με κατάλληλες μάπες ώστε να μπορούν να υπερψυθούν χωρίς να σημειώνεται η παραμικρή μόνιμη παραμόρφωση ή μερική καταστροφή της μεταλλικής κατασκευής. Ο κάθε πίνακας θα αποτελεί ένα ενιαίο συγκρότημα χωριζόμενο σε πεδία και θα είναι εγκατεστημένος πάνω σε μεταλλική βάση ύψους 10 ως 15 cm.

Εναλλακτικά μπορούν να χρησιμοποιηθούν τυποποιημένων διαστάσεων μεταλλικά ερμάρια από γαλβανισμένη λαμαρίνα πάχους 12/10 που στηρίζεται σε ορθοστάτες από λαμαρίνα πάχους 15/10, με αφαιρούμενα πλαίσια συνδεδεμένα μεταξύ τους σε μία κατασκευή, σύμφωνα με το πρότυπο EN 60439-1. Η ονομαστική τάση μόνωσης θα είναι 690 V AC και η ονομαστική αντοχή σε βραχυκύκλωμα τουλάχιστον 35 kA.

Οι θύρες των ερμαρίων θα είναι μεταλλικές αδιαφανείς ή διαφανείς. Στη δεύτερη περίπτωση θα φέρουν σκληρυμένο κρύσταλλο ελάχιστου πάχους 4 mm, επικολλημένο με χυτό στεγανωτικό πολυουρεθάνης.

Οι πίνακες θα βαφούν με μια στρώση αντιδιαβρωτικής βαφής και στη συνέχεια θα υποστούν ηλεκτροστατική βαφή με χρώμα του οποίου η απόχρωση θα αποφασιστεί από την Υπηρεσία.

Όπου απαιτούνται ανοξείδωτοι πίνακες, η μεταλλική κατασκευή (θύρες, μεντεσέδες, πλάκα στήριξης και επικάλυψης οργάνων κτλ.) θα είναι εξ' ολοκλήρου από ανοξείδωτο χάλυβα AISI 304, με ελάχιστο πάχος 1,5 mm

Η κατασκευή των πινάκων θα είναι τέτοια ώστε τα μέσα σ' αυτούς όργανα διακοπής, χειρισμού, ασφαλίσεως, ενδείξεως κτλ., να είναι εύκολα προσιτά, τοποθετημένα σε κανονικές θέσεις και να είναι δυνατή η άνετη αφαίρεση, επισκευή και επανατοποθέτησή τους χωρίς μεταβολή της καταστάσεως των παρακειμένων οργάνων. Θα διασφαλίζει τον ικανοποιητικό αερισμό, ώστε να απάγεται η εκλυόμενη θερμότητα κατά την λειτουργία της εγκατάστασης με φυσική κυκλοφορία μεταξύ των τοιχωμάτων του πίνακα προς τα ανοίγματα του καλύμματος.

Στην περίπτωση που για τεχνικούς λόγους ή για λόγους μεταφοράς οι πίνακες θα πρέπει να παραδοθούν σε περισσότερα του ενός τεμάχια, θα είναι φροντίδα του Αναδόχου η μηχανική ενοποίηση των διαφόρων πλευρών και η αποκατάσταση των ηλεκτρικών συνδέσεων εσωτερικά των πινάκων.

22.2. Διανομή ισχύος εντός του πίνακα

Η διανομή ενέργειας μέσα στον πίνακα θα γίνεται χρησιμοποιώντας τέσσερις ζυγούς. Οι ζυγοί θα είναι ένας για κάθε φάση και ένας για τον ουδέτερο, θα τοποθετηθούν με οριζόντια την μεγάλη πλευρά της διατομής τους και μετά την τοποθέτησή τους και την εκτέλεση συνδέσεων, θα μονωθούν με εποξειδικές ρητίνες ή άλλο κατάλληλο τρόπο, θα βαφτούν με χρώματα όμοια προς αυτά που θα χρησιμοποιηθούν για την διάκριση των φάσεων και στους άλλους πίνακες φέροντας τις ενδείξεις R,S,T, PE ή L1, L2, L3, PE, ανά 1,50 m περίπου. Εναλλακτικά η μπάρα ουδέτερου μπορεί να είναι παράλληλη με την μπάρα της γείωσης.

Οι ζυγοί διανομής θα είναι κατασκευασμένοι από μπάρες ηλεκτρολυτικού χαλκού τύπου ETP ορθογωνικής διατομής. Η διατομή των κυρίων ζυγών διανομής θα πρέπει να είναι επαρκής για την μεταφορά του ονομαστικού ρεύματος μέσα στα αποδεκτά όρια ανύψωσης θερμοκρασίας όπως αυτά ορίζονται στο πρότυπο EN 60439-1 και να αντέχουν τις ηλεκτρικές και μηχανικές καταπονήσεις σε πλήρη ισχύ βραχυκυκλώματος. Η επιλογή της διατομής και του αριθμού των μπαρών χαλκού θα γίνει λαμβάνοντας υπόψη το ονομαστικό ρεύμα συνεχούς λειτουργίας του, την αντοχή σε βραχυκύκλωμα, την επιθυμητή θερμοκρασία λειτουργίας και τον βαθμό προστασίας του ηλεκτρικού πίνακα χαμηλής τάσης.

Η στήριξη των ζυγών διανομής θα γίνεται με την χρήση κατάλληλου αριθμού μονωτήρων ώστε να εξασφαλίζονται οι απαιτούμενες μονωτικές και μηχανικές ιδιότητες. Επίσης το υλικό κατασκευής των μονωτήρων θα πρέπει να είναι ανθεκτικό σε φωτιά και σε θερμότητα παραγόμενη από εσωτερικά ηλεκτρικά φαινόμενα σύμφωνα με το IEC 60695-2.1 (960°C 30 s/30 s). Οι ζυγοί θα προστατεύονται έναντι τυχάιας επαφής με αφαιρούμενα φύλλα διάφανου πλεξιγκλάς, στερεωμένου κατάλληλα.

Εναλλακτικά, οι απλοί, ενός πεδίου πίνακες ονομαστικής έντασης ως 160 A μπορούν να φέρουν μπλοκ διανομής, ένα ανά φάση.

22.3. Μπάρες Ουδετέρου – Γείωσης

Οι απλοί, ενός πεδίου, πίνακες θα φέρουν έναν ακροδέκτη γειώσεως ή ένα ζυγό γειώσεως. Μεγάλοι πίνακες, με περισσότερα του ενός πεδία, θα φέρουν συνεχή ζυγό γειώσεως, ο οποίος θα διατρέχει όλο το μήκος τους και προς τον οποίο θα συνδέεται όλος ο πίνακας.

Στο κάτω μέρος του πίνακα τύπου πεδίων θα τοποθετηθεί η μπάρα γείωσης και εναλλακτικά και η μπάρα ουδετέρου του πίνακα. Η μπάρα της γείωσης θα είναι διαστάσεων ίσων με το ήμισυ των μπαρών των φάσεων και τουλάχιστον 12 mm x 5 mm. Θα συνδεθεί αγωγή προς την σιδηροκατασκευή σε όλες τις θέσεις στήριξης της, θα γειωθεί πάνω στο δίκτυο γειώσεως και θα συνδεθούν με αυτήν οι αγωγοί γείωσης των γραμμών που αναχωρούν καθώς και το εσωτερικό μέρος (ταμπλάς) κάθε ερμαρίου. Η μπάρα γείωσης θα είναι διάτρητη σε κανονικές αποστάσεις για την εκτέλεση των συνδέσεων πάνω της και θα βαφτεί με κίτρινο χρώμα.

Για όλα τα ξεχωριστά σταθερά μεταλλικά μέρη (δηλαδή μετωπικές πλάκες, βάσεις στήριξης του διακοπτικού υλικού, πλευρικά μεταλλικά καλύμματα κτλ.) θα πρέπει να υπάρχει ηλεκτρική συνέχεια τόσο μεταξύ τους όσο και με τον αγωγό γείωσης του ηλεκτρικού πίνακα εξασφαλίζοντας την γείωση όλων των σταθερών μεταλλικών μερών του.

Σε όλα τα κινούμενα μεταλλικά μέρη (π.χ. πόρτες, ανοιγμένες μετώπες) θα πρέπει να τοποθετηθεί αγωγός προστασίας (π.χ. πλεξίδα γειώσεως) διατομής 6 mm² σύμφωνα με το IEC 60364-5-54.

Η μπάρα του ουδετέρου θα είναι διαστάσεων ίδιων με αυτές των μπαρών των φάσεων και θα συνδέονται με αυτή οι ουδέτεροι αγωγοί όλων των γραμμών του πίνακα που χρησιμοποιούν ουδέτερο.

22.4. Εσωτερικές καλωδιώσεις πινάκων

Μέσα στον πίνακα η όδευση των καλωδίων γίνεται μέσα σε κανάλια από άκαυστο PVC, όπως ορίζουν οι κανονισμοί. Η μία πλευρά του καναλιού θα είναι κλειστή με προσθαφαιρετές πλάκες, προσαρμοσμένες για την είσοδο καλωδίων. Αν οι διατομές των καλωδίων είναι μεγάλες επιτρέπεται διαδρομή έξω από το κανάλι αρκεί αυτή να ασφαλίζεται επαρκώς με την βοήθεια γάντζων. Αγωγοί διαφορετικής τάσης θα τοποθετούνται σε διαφορετικά κανάλια.

Η εσωτερική διανομή θα γίνεται με χάλκινες μπάρες επιτρεπόμενης έντασης κατ' ελάχιστο ίσης με αυτή του διακόπτη του πίνακα από τον οποίο τροφοδοτούνται ή τον οποίο τροφοδοτούν. Η χρησιμοποίηση καλωδίων ή αγωγών επιτρέπεται μόνο για διακόπτες με ονομαστική ένταση ως 125 A.

Οι συνδέσεις των βοηθητικών κυκλωμάτων χειρισμών, μετρήσεων, προστασίας και ενδείξεων πρέπει να πραγματοποιούνται με εύκαμπτους αγωγούς με ελάχιστη διατομή 1,5 mm², ενώ αυτές των σημάτων προς και από το PLC πρέπει να πραγματοποιούνται με εύκαμπτους αγωγούς με ελάχιστη διατομή 1,0 mm².

Οι συνδέσεις των κυκλωμάτων ισχύος πρέπει να πραγματοποιούνται με εύκαμπτους αγωγούς με ελάχιστη διατομή 2,5 mm². Για τον προσδιορισμό των διατομών θα πρέπει να ληφθούν υπ' όψη οι πραγματικές συνθήκες τοποθέτησης και φορτίου.

Από τις κεντρικές μπάρες θα τροφοδοτούνται τα πεδία με μονοπολικούς μονωμένους αγωγούς με κατάλληλα χρώματα (αυτά που τηρούνται ενιαία για την διάκριση των φάσεων και του ουδέτερου) και διατομής ίσης τουλάχιστον με την διατομή της εξυπηρετούμενης γραμμής. Οι συνδέσεις προς τους ζυγούς θα γίνονται με περαστές βίδες ανοξείδωτες ½ in x 40 mm με την παρεμβολή ανοξείδωτης «ροδέλας» προς την πλευρά της κεφαλής της βίδας και ανοξείδωτης ασφαλιστικής ροδέλας («γρόβερ») προς την πλευρά του περικόχλιου.

Τα χρώματα των μονώσεων των αγωγών θα είναι όμοια για αγωγούς ίδιας ονομαστικής τάσης σύμφωνα με τον παρακάτω πίνακα:

<u>Ονομαστική τάση καλωδίου</u>	<u>Χρώμα καλωδίου</u>
400 V, 230 V AC	μαύρο
24 V DC	γκρι ή κόκκινο
Καλώδιο ουδέτερου	μπλε
Καλώδιο γείωσης	κίτρινο ή κίτρινο/πράσινο

Όλα τα σημεία υπό τάση με το γενικό διακόπτη στην ανοικτή θέση, πρέπει να προστατεύονται με κινητές ισχυρές μονώσεις IP 20 με αποδεδειγμένο αποτέλεσμα, φέροντας το συμβολισμό «επικίνδυνο».

Όλοι οι αγωγοί του πίνακα πρέπει να είναι εφοδιασμένοι και στα δύο άκρα τους με ειδική πλαστική περιτύλιξη σήμανσης καλωδίων που φέρει την αρίθμηση των αγωγών, με ανεξίτηλα γράμματα ή αριθμούς όμοια με τα λειτουργικά διαγράμματα. Η αρίθμηση των καλωδίων θα γίνει και στα υπόλοιπα υλικά (πηνία, επαφές, όργανα ενδείξεως και χειρισμού, ρελέ ισχύος, αυτόματους διακόπτες, θερμικά, βολτόμετρα, αμπερόμετρα, κλέμμες κτλ.) και στα δυο άκρα των καλωδίων καθώς και στα κουτιά σύνδεσης των κινητήρων.

Η είσοδος και έξοδος των καλωδίων θα γίνεται κατά την κάθετη διεύθυνση και πρέπει να υπάρχει ο κατάλληλος χώρος για να διαμορφώνονται οι αναγκαίες καμπυλότητες στα καλώδια.

22.5. Συνδέσεις καλωδίων

Για όλες τις συνδέσεις ισχύος και αυτοματισμού οι πολύκλωνοι αγωγοί θα εφοδιάζονται με χάλκινο επικασσιτερωμένο ακροδέκτη («κος»), κατάλληλου μεγέθους.

Όλες οι είσοδοι και έξοδοι καλωδίων στον πίνακα θα γίνονται μέσω κατάλληλων αριθμημένων κλεμμών ράγας κατά VDE 0611 teil 01/11.77, σε χώρο εντός του πίνακα, που θα καλύπτει την τελική ανάπτυξη του πίνακα για τα μελλοντικά μηχανήματα.

Οι κλέμμες πρέπει να είναι με διαιρετούς ακροδέκτες, ελάχιστης διατομής 2,5 mm², με διαφράγματα όπου είναι απαραίτητο (π.χ. σε συνάρτηση των διαφόρων τάσεων λειτουργίας). Οι κλέμμες πρέπει να

είναι αριθμημένες. Στις συνδέσεις των κλεμμών που βρίσκονται στην εξωτερική πλευρά του πίνακα, πρέπει να τοποθετείται ένας μόνο αγωγός σε κάθε κλέμμα. Οι κλέμμες πρέπει να είναι του τύπου που η βίδα πίεσης πιέζει σε προστατευτικό λαμάκι (ή παρόμοιο) και όχι απ' ευθείας στον αγωγό.

22.6. Πρόσθετος εξοπλισμός πινάκων τύπου πεδίων

Σε κάθε πίνακα τύπου ισταμένων πεδίων θα υπάρχουν αντιστάσεις για αφύγρανση του πίνακα (θα ενεργοποιούνται από έναν υγροστάτη) και ανεμιστήρες για την ψύξη του (θα ενεργοποιούνται από ένα θερμοστάτη) και εσωτερικά φωτιστικά, ένα για κάθε πεδίο, τα οποία θα ανάβουν με έναν ανεξάρτητο διακόπτη που θα βρίσκεται πάνω στο φωτιστικό.

Η κατασκευή θα διασφαλίζει τον ικανοποιητικό αερισμό, ώστε να απάγεται η εκλυόμενη θερμότητα κατά την λειτουργία της εγκατάστασης με φυσική κυκλοφορία μεταξύ των τοιχωμάτων του πίνακα προς τα ανοίγματα του καλύμματος.

22.7. Πεδία

Τα πεδία ενός πίνακα τύπου ισταμένων πεδίων χωρίζονται σε τρεις τύπους ως προς την ηλεκτρική τους σύνδεση: το πεδίο εισόδου που θα είναι το πρώτο πεδίο κάθε πίνακα, τα πεδία τροφοδοσίας κινητήρων (πεδίο εκκινήτων) και τέλος το πεδίο αυτοματισμού και οργάνων (τα οποία πληρούν όλα τα παραπάνω):

Από το κάτω μέρος του πίνακα εισχωρεί το παροχικό καλώδιο, το οποίο συνδέεται κατευθείαν πάνω στον γενικό διακόπτη του πίνακα (ένα γενικό θερμομαγνητικό διακόπτη με ρυθμιζόμενα μαγνητικά και θερμικά στοιχεία κατάλληλο για προστασία καταναλώσεων για την προστασία του πίνακα από υπερφόρτωση και βραχυκύκλωμα), ο οποίος βρίσκεται στο αριστερό μέρος του πεδίου. Το επάνω μέρος του διακόπτη συνδέεται με τις μπάρες χαλκού, κατάλληλων διατομών και χρωμάτων, από την έξοδο του αυτόματου διακόπτη εισόδου του πίνακα μέχρι τους ζυγούς. Για σύνδεση μπάρας – μπάρας θα χρησιμοποιούνται δύο βίδες χαλύβδινες ανοξείδωτες $\frac{1}{2}$ in x 40 mm, τοποθετημένες διαγώνια στην σύνδεση. Γενικά θα καταβληθεί μεγάλη προσπάθεια για την επίτευξη άριστης συνδεσμολογίας από άποψη τεχνικής και αισθητικής, δηλαδή με σύντομες και ευθείες, κατά το δυνατό, διαδρομές μπαρών, καλή προσαρμογή και σύσφιξη στις συνδέσεις, αποφυγή αδικαιολογήτων διασταυρώσεων κτλ.

Στο ίδιο μέρος του πεδίου θα βρίσκονται και τα εξής:

- Τρεις μετασχηματιστές κατάλληλης εντάσεως ένας για κάθε φάση
- Όργανο επιτήρησης της τάσης το οποίο όταν διαγιγνώσκει πρόβλημα στην τάση (έλλειψη, μη σωστή διαδοχή φάσεων κτλ.) θα δίνει σήμα συναγερμού στο σύστημα αυτοματισμού.
- Τρεις μικροαυτόματοι 6 A για την προστασία του μεταγωγικού διακόπτη – βολτομέτρου (ένας για κάθε φάση) και ένας μικροαυτόματος διακόπτης για την τροφοδοσία του πίνακα με τάση 230 V AC για τα βοηθητικά κυκλώματα.

Στο ίδιο πεδίο θα υπάρχουν και τα όργανα ένδειξης (τουλάχιστον τρία αμπερόμετρα, ένα βολτόμετρο με μεταγωγικό διακόπτη ή αντίστοιχο πολυόργανα μέτρησης), οι λυχνίες ύπαρξης τάσης και ένα μπουτόν κινδύνου, το οποίο όταν πατηθεί διακόπτει την παροχή ρεύματος στον πίνακα.

Με την βοήθεια καναλιών που θα τοποθετηθούν στο εσωτερικό του πίνακα θα δημιουργηθούν διακεκριμένοι χώροι τύπου «κορνίζας» μέσα στον καθένα από τους οποίους θα υπάρχει ό,τι χρειάζεται για κάθε εκκινητή κινητήρα (διακόπτες, ρελέ, χρονικά κτλ.). Σημειώνεται ότι σε κάθε ένα τέτοιο διακριτό χώρο θα υπάρχει μόνο ένας εκκινητής έτσι, ώστε ανοίγοντας την πόρτα του πεδίου να είναι ευδιάκριτοι όλοι οι εκκινητές του πεδίου.

Οι πίνακες θα εξοπλισθούν για κάθε εκκινητή με επιλογικό διακόπτη τουλάχιστον δύο θέσεων AUTO/MANUAL, μπουτόν «START» (χρώματος πράσινου) για εκκίνηση στο χειροκίνητο (το οποίο θα είναι για τις βάνες και τα θυροφράγματα με ηλεκτρικό επενεργητή η εντολή να ανοίξουν), μπουτόν «STOP» (χρώματος κόκκινου) για σταμάτημα στο χειροκίνητο (το οποίο θα είναι για τις βάνες και τα θυροφράγματα η εντολή να κλείσουν). Για τροφοδοσία θυροφραγμάτων θα υπάρχουν επιπλέον ενδεικτική λυχνία «RUN» (χρώματος πράσινου) για την ένδειξη λειτουργίας και ενδεικτική λυχνία «FAIL» (χρώματος κόκκινου) για ένδειξη σφάλματος. Έτσι, στην θέση AUTO (αυτόματη λειτουργία) ο αυτοματισμός και οι διατάξεις προστασίας των κινητήρων θα λειτουργούν μέσω PLC, ενώ στην θέση MANUAL (χειροκίνητη λειτουργία) η εντολή θα δίνεται τοπικά. Στην περίπτωση εκκίνησης μέσω ρυθμιστή στροφών θα υπάρχει για κάθε ρυθμιστή (επιπλέον του επιλογικού διακόπτη) ένα ποτενσιόμετρο το οποίο θα ρυθμίζει τις στροφές του ρυθμιστή όταν ο επιλογικός διακόπτης βρίσκεται στην θέση MANUAL, εκτός αν η αναλογική ρύθμιση επιτυγχάνεται από πίνακα ελέγχου του ρυθμιστή ή του αυτοματισμού.

Στην εξωτερική όψη της πόρτας κάθε πεδίου εκκινητών θα βρίσκονται για κάθε εκκινητή ο επιλογικός διακόπτης, τα μπουτόν και οι ενδεικτικές λυχνίες. Σημειώνεται ότι στην πόρτα του κάθε πεδίου θα βρίσκονται τα χειριστήρια των εκκινητών του πεδίου και μόνο αυτού.

Οι τύποι των εκκινητών που θα χρησιμοποιηθούν είναι οι εξής: εκκινητής αστέρος – τριγώνου, εκκινητής απ' ευθείας εκκίνησης, εκκινητής μέσω ρυθμιστή στροφών ή ομαλού εκκινητή, εκκινητής αναστροφής, εκκινητής απλής παροχής.

- εκκινητής απ' ευθείας εκκίνησης: Ο εκκινητής αποτελείται από έναν τριπολικό θερμομαγνητικό διακόπτη με ρυθμιζόμενα θερμικά και σταθερά ή ρυθμιζόμενα μαγνητικά στοιχεία και δύο επαφές μια NO και μια NC, ένα τριπολικό ρελέ ισχύος με βοηθητικές επαφές (προκύπτουν από την μελέτη εφαρμογής), ένα ρελέ 24 V DC για το κύκλωμα του PLC, ένα μικροαυτόματο 6 A για την τροφοδοσία του βοηθητικού κυκλώματος και λοιπά βοηθητικά ρελέ.
- εκκινητής αστέρα – τριγώνου: Ο εκκινητής αποτελείται από έναν τριπολικό θερμομαγνητικό διακόπτη με ρυθμιζόμενα θερμικά και σταθερά ή ρυθμιζόμενα μαγνητικά στοιχεία και δύο επαφές μια NO και μια NC, τρία τριπολικό ρελέ ισχύος με βοηθητικές επαφές (προκύπτουν από την μελέτη εφαρμογής), ένα θερμικό το οποίο συνδέεται στο ρελέ δικτύου του εκκινητή, ένα χρονικό ρελέ καθυστέρησης, ένα μικροαυτόματο 6 A για την τροφοδοσία του βοηθητικού κυκλώματος και λοιπά βοηθητικά ρελέ.

- εκκινητής μέσω ρυθμιστή στροφών ή ομαλού εκκινητή: όμοιος με τον απ' ευθείας εκκίνησης χωρίς το τριπολικό ρελέ, εκτός αν απαιτείται για bypass του εκκινητή σε περίπτωση που δεν διαθέτει αυτός ενσωματωμένο.
- εκκινητής αναστροφής: Ο εκκινητής αποτελείται από έναν τριπολικό θερμομαγνητικό διακόπτη με ρυθμιζόμενα θερμικά και σταθερά ή ρυθμιζόμενα μαγνητικά στοιχεία και δύο επαφές μια NO και μια NC, δύο τριπολικά ρελέ ισχύος με βοηθητικές επαφές (προκύπτουν από την μελέτη εφαρμογής), ένα μικροαυτόματο 6A για την τροφοδοσία του βοηθητικού κυκλώματος και λοιπά βοηθητικά ρελέ.
- εκκινητής απλής παροχής: Ο εκκινητής τύπου απλής παροχής αποτελείται από έναν τριπολικό θερμομαγνητικό διακόπτη με ρυθμιζόμενα θερμικά και σταθερά ή ρυθμιζόμενα μαγνητικά στοιχεία και δύο επαφές μια NO και μια NC.

Κάθε εκκινητής θα έχει ωρομετρητή που θα πληροφορεί για το χρόνο λειτουργίας του κινητήρα τον οποίο τροφοδοτεί. Εναλλακτικά η μέτρηση θα γίνεται από το σύστημα αυτοματισμού.

Το πεδίο αυτοματισμού και οργάνων θα είναι το τελευταίο κάθε πίνακα. Σ' αυτό το πεδίο θα βρίσκεται το τροφοδοτικό 24 V DC για το κύκλωμα PLC, το PLC και οι τροφοδοσίες των οργάνων του πίνακα.

Στο κάτω μέρος του πεδίου θα βρίσκονται οι κλέμμες σύνδεσης των εξωτερικών καλωδίων των κυκλωμάτων 24 V DC και των αναλογικών σημάτων, τα οποία καταλήγουν μέσω των κλεμμών αυτών στις κάρτες του PLC. Υπάρχουν επίσης οι κλέμμες που συνδέονται με τα εξωτερικά καλώδια των κυκλωμάτων τροφοδοσίας των οργάνων.

Στην εξωτερική όψη της πόρτας του πεδίου θα βρίσκονται ένα μπουτόν «RESET» (χρώματος πράσινου) το οποίο θα επαναφέρει τον πίνακα σε κατάσταση λειτουργίας μετά από σφάλμα, μια ενδεικτική λυχνία που δείχνει την ύπαρξη δικτύου και μια ενδεικτική λυχνία επικοινωνίας (χρώματος πράσινου).

Όλα τα τεμάχια στον εσωτερικό χώρο του πίνακα πρέπει να είναι σημειωμένα σύμφωνα με τα σχέδια «ΟΠΩΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΗΚΕ» που τον συνοδεύουν. Στην πλάκα στο βάθος του πίνακα όλα τα όργανα ενός εκκινητή ή μηχανήματος ή οργάνου πρέπει να είναι ξεκάθαρα αναγνωρίσιμα από τα όργανα των άλλων εκκινητών, μηχανημάτων ή οργάνων και θα αναγράφεται ο ίδιος κωδικός με τα σχέδια. Τυχόν μεταβολές στις συνδέσεις του πίνακα θα αποτυπωθούν στα σχέδια «ΟΠΩΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΗΚΕ».

Στην μετωπική όψη θα υπάρχουν πλαστικές ή μεταλλικές πινακίδες στερεωμένες με ανοξείδωτες βίδες που θα περιγράφουν το κάθε όργανο και κινητήρα και θα έχουν τον αντίστοιχο κωδικό τους.

23. ΧΩΝΕΥΤΟΙ ΚΑΙ ΕΠΙΤΟΙΧΟΙ ΠΙΝΑΚΕΣ ΜΙΚΡΗΣ ΙΣΧΥΟΣ

Πίνακες μικρής ισχύος για διανομή ≤ 125 A δεν απαιτείται να είναι τύπου ισταμένων πεδίων, αλλά μπορούν να είναι κατασκευασμένοι από θερμοπλαστικό ή πολυκαρβονικό υλικό ή συνδυασμό τους και θα εγκαθίστανται χωνευτοί ή επίτοιχοι. Το πλαστικό ή πολυκαρβονικό υλικό θα είναι ανθεκτικό σε υψηλές θερμοκρασίες και φωτιά ως 650°C και σε θερμότητα παραγόμενη από εσωτερικά ηλεκτρικά

φαινόμενα και θα έχει υποστεί δοκιμές σύμφωνα με το πρότυπο IEC 60695-2-1. Κάθε πίνακας θα είναι κλάσης κλάση μόνωσης II (σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 60335-1) μεταξύ της πρόσοψης και των εσωτερικών κυκλωμάτων ισχύος. Όλοι οι πίνακες θα συμμορφώνονται με το πρότυπο EN 60439-3.

Κάθε πίνακας θα αποτελείται από την πλάτη (χωνευτή ή μη), το εσωτερικό αφαιρούμενο κάλυμμα του εξοπλισμού (μετώπη) και το πλαίσιο με τη θύρα. Εσωτερικά θα είναι εξοπλισμένος με τυποποιημένες ράγες DIN για τη στήριξη του εξοπλισμού.

24. ΕΛΕΓΧΟΣ ΚΑΙ ΔΟΚΙΜΕΣ

Οι ηλεκτρικοί πίνακες και όλα τα εξαρτήματά τους θα πρέπει να είναι επιθεωρήσιμα την περίοδο που κατασκευάζονται από την Υπηρεσία επίβλεψης του έργου, σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στη παρούσα προδιαγραφή.

Οι έλεγχοι και οι δοκιμές θα γίνουν με μέριμνα και με έξοδα του Αναδόχου στα εργαστήρια του προμηθευτή του εξοπλισμού ή από εξειδικευμένο οργανισμό ή εργαστήριο το οποίο θα καθοριστεί και θα είναι της αποδοχής της Υπηρεσίας. Ο Ανάδοχος οφείλει με προειδοποίηση δύο εβδομάδων να ανακοινώσει στην Υπηρεσία για τις δοκιμές του πίνακα ή των επιμέρους εξαρτημάτων του, που πρόκειται να προβεί για να παραστεί η Υπηρεσία εάν το επιθυμεί.

Οι δοκιμές έγκρισης των πινάκων και των εξαρτημάτων τους θα πραγματοποιηθούν σύμφωνα με τους κανονισμούς IEC (για τις αποδόσεις) και με τους κανονισμούς UNEI (για τις διαστάσεις) και με όλους τους εν ισχύει νόμους και διατάγματα. Θα πρέπει να υπάρχουν διαθέσιμα τα αντίστοιχα πιστοποιητικά από αναγνωρισμένα διεθνή εργαστήρια.

Οι πίνακες θα πρέπει να υποστούν κατ' ελάχιστον τις πιο κάτω δοκιμές τύπου σύμφωνα με το πρότυπο EN 60439-1 και να εκδοθεί το αντίστοιχο πιστοποιητικό δοκιμών τύπου:

- Δοκιμή ανύψωσης θερμοκρασίας
- Δοκιμή αντοχής σε βραχυκυκλώματα (δυναμική καταπόνηση)
- Δοκιμή διηλεκτρικής στάθμης («Test Υψηλής Τάσης»)
- Δοκιμή αξιοπιστίας των συστημάτων προστασίας (μπάρα ή αγωγός γείωσης)
- Δοκιμή των αποστάσεων περιθωρίων και ερπυσμού (μεταξύ ενεργών αγωγών και μεταξύ ενεργών αγωγών και γείωσης)
- Δοκιμή της μηχανικής λειτουργίας των κινητών μερών (ανοιγοκλεισίματα)
- Δοκιμή του βαθμού προστασίας IP (σύμφωνα με το πρότυπο IEC 60529)

Επίσης θα πρέπει να πραγματοποιηθούν κατ' ελάχιστον οι παρακάτω δοκιμές σειράς και να εκδοθεί το αντίστοιχο πιστοποιητικό δοκιμών σειράς:

- Έλεγχος της συνδεσμολογίας και έλεγχος των βοηθητικών κυκλωμάτων

- Διηλεκτρική δοκιμή («Test Υψηλής Τάσης»)
- Έλεγχος των συσκευών προστασίας και συνέχειας του κυκλώματος γείωσης (Megger Test)

Θα πρέπει να γίνουν οι εξής έλεγχοι μετά την ολοκλήρωση της κατασκευής των ηλεκτρικών πινάκων και τις δοκιμές αυτών με ευθύνη του Αναδόχου:

- Έλεγχος αντιστοιχίας πινάκων και σχεδίων «ΩΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΘΗΚΕ»
- Γενικός έλεγχος πίνακα
- Έλεγχος βαφής

Σε περίπτωση δυσλειτουργίας μετά την θέση των πινάκων σε λειτουργία η Υπηρεσία μπορεί να ζητήσει από τον Ανάδοχο να επαναλάβει τις δοκιμές όσων έχουν σχέσεις με την δυσλειτουργία. Οι δοκιμές αυτές θα γίνουν με δαπάνες του Αναδόχου.

25. ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΙΚΑ ΣΧΕΔΙΑ – ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΤΙΚΑ

Πριν την παραγγελία του εξοπλισμού, ο Ανάδοχος οφείλει να προσκομίσει στην Υπηρεσία για έγκριση, αν του ζητηθεί, τα παρακάτω στοιχεία και πληροφορίες:

- Αντίγραφα των Πιστοποιητικών διασφάλισης ποιότητας των κατασκευαστών πινάκων και του εγκαθιστάμενου εξοπλισμού.
- Πιστοποιητικά δοκιμών τύπου και δοκιμών σειράς που αναφέρονται στις προηγούμενες παραγράφους της παρούσας.

Ο Ανάδοχος πριν την προσκόμιση των πινάκων Χ.Τ. στο έργο, θα πρέπει να υποβάλει στην Υπηρεσία τα κατασκευαστικά σχέδια και λεπτομερή ηλεκτρολογικά διαγράμματα.

Μετά την τοποθέτηση των πινάκων πρέπει να συντάξει τα εγχειρίδια λειτουργίας και συντήρησης τόσο των επιμέρους τμημάτων του εξοπλισμού, όσο και των πλήρως κατασκευασμένων πινάκων.

Σ.Τ.Π. 22 : ΗΛΕΚΤΡΟΠΑΡΑΓΩΓΑ ΖΕΥΓΗ

1. ΓΕΝΙΚΑ

Το Η/Ζ θα είναι επαρκούς ισχύος για την αυτόνομη λειτουργία του απαιτούμενου Η/Μ εξοπλισμού σε περίπτωση διακοπής της παροχής.

Το συγκρότημα του ηλεκτροπαραγωγού ζεύγους θα αποτελείται από τα παρακάτω μέρη:

- Τον πετρελαιοκινητήρα,
- Την γεννήτρια παραγωγής ηλεκτρικού ρεύματος,
- Τη δεξαμενή καυσίμου,
- Τον πίνακα ελέγχου και αυτοματισμού εκκινήσεως, και
- Την κοινή βάση στηρίξεως.

Το Η/Ζ θα είναι αυτομάτου λειτουργίας, συνεχούς ισχύος σύμφωνα με τους υπολογισμούς της μελέτης (κατά ISO 8528), με περιθώριο υπερφορτίσεως κατά 10% ως stand-by για μία ώρα ανά δώδεκα ώρες λειτουργίας (κατά ISO 3046). Θα φέρει τετράχρονο, υδρόψυκτο πετρελαιοκινητήρα, αυτορρυθμιζόμενη, αυτοδιεγείρομενη γεννήτρια τύπου brushless, κλάσης μόνωσης H, κλάσης αύξησης θερμοκρασίας F, μετά ηλεκτρονικού σταθεροποιητή τάσεως αντίστοιχης ισχύος, δεξαμενή καυσίμου όγκου ικανού να καλύψει τη λειτουργία των απαιτούμενων φορτίων επί οκτώ ώρες, ενσωματωμένη στη βάση του και πίνακα ελέγχου και αυτοματισμού.

Το Η/Ζ πρέπει να είναι βιομηχανικό προϊόν κατασκευαστή πιστοποιημένου με ISO 9001:2015. Η επάρκεια του πετρελαιοκινητήρα σε σχέση με την γεννήτρια και την ονομαστική ισχύ του προσφερόμενου Η/Ζ θα πρέπει να προκύπτει από τα σχετικά τεχνικά φυλλάδια.

2. ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ

Ο πετρελαιοκινητήρας θα πρέπει να παρέχει την κατάλληλη ισχύ ώστε να εξασφαλίζει την ονομαστική ισχύ της γεννήτριας σε $\cos\phi = 0,80$ σε συνεχή λειτουργία και εγκατάσταση σε κλειστό χώρο με μέγιστη θερμοκρασία περιβάλλοντος 50°C. Θα έχει τέσσερις τουλάχιστον κυλίνδρους σε διάταξη εν σειρά ή σε διάταξη «V». Θα πρέπει να συνοδεύεται τουλάχιστον από εξής παρελκόμενα:

- Φίλτρο λαδιού.
- Φυγοκεντρικό ρυθμιστή στροφών (governor).
- Ψυγείο λαδιού.
- Φυγοκεντρική αντλία κυκλοφορίας νερού.
- Κέλυφος σφονδύλου, σφόνδυλο για βαθμό ανομοιομορφίας 1/250.
- Φίλτρα αέρα.

- Γραναζωτή αντλία καυσίμου.
- Διπλό φίλτρο καυσίμου.
- Λεκάνη ελαίου.
- Ηλεκτρικό εκκινητή 24V, DC κατάλληλης ισχύος με αμπερόμετρο φορτίσεως και ενδεικτική λυχνία βλάβης.
- Γεννήτρια (δυναμό) 230 V / 24 V για φόρτιση των συσσωρευτών.
- Ψυγείο νερού με ανεμιστήρα, κατάλληλο για λειτουργία σε τροπικά κλίματα, με προστατευτικό κάλυμμα, οδηγία πτερύγια και σωληνώσεις.
- Σιγαστήρα καυσαερίων με φλάντζες παρεμβύσματα και κοχλίες συνδέσεως.
- Σειρά ανταλλακτικών για δύο έτη σύμφωνα με πρόταση του κατασκευαστή
- Σωληνοειδές για το σταμάτημα της μηχανής.
- Συστοιχία συσσωρευτών 24V DC κατάλληλη για 7 τουλάχιστον διαδοχικές εκκινήσεις του ζεύγους.
- Διάταξη ψυχρής εκκίνησης.

Ο πετρελαιοκινητήρας θα είναι εφοδιασμένος τουλάχιστον με τα παρακάτω όργανα αυτοματισμού για την προστασία και εύρυθμη λειτουργία του: πιεζοστάτη, μανόμετρο και θερμόμετρο λιπαντελαίου, θερμοστάτη και θερμόμετρο νερού ψύξεως, θερμαντική αντίσταση λαδιού και νερού με κατάλληλο θερμοστάτη για την αυτόματη προθέρμανσή τους, δείκτη στροφών και μετρητή ωρών λειτουργίας.

Η γεννήτρια θα είναι εναλλασσομένου ρεύματος 50 Hz $\pm 2\%$ ισχύος ικανής να τροφοδοτήσει τα φορτία και να εκκινήσει τον μεγαλύτερο κινητήρα, τάσεως 400 V / 230 V, αυτοδιεγερόμενη, αυτορυθμιζόμενη, χωρίς ψήκτρες (brushless). Ο αυτόματος ηλεκτρονικός ρυθμιστής τάσης θα πρέπει να διατηρεί την τάση σταθερή $\pm 3\%$ της ονομαστικής τιμής για μεταβολή φορτίου από 0...100% με σύγχρονη μεταβολή της συχνότητας $\pm 2\%$ και του συντελεστή ισχύος. Ο χρόνος αποκαταστάσεως της τάσης δεν θα πρέπει να είναι μεγαλύτερος από 2 sec.

Ο ηλεκτρικός πίνακας θα φέρει ηλεκτρονικό διερευνητή φορτίσεων, προστασία έναντι υπερστροφίας – υπερσυχνότητας, στρόφομετρο, μετρητή ωρών λειτουργίας, θερμόμετρο νερού, θερμόμετρο ελαίου λίπανσης, μανόμετρο ελαίου λίπανσης και αμπερόμετρο φορτίσεως συσσωρευτών.

Η δεξαμενή καυσίμου θα είναι χωρητικότητας ικανής για οκτάωρη λειτουργία του H/Z, θα είναι ενσωματωμένη στη βάση του H/Z και φέρει ηλεκτρικό διακόπτη στάθμης τύπου πλωτήρα με οπτική ένδειξη της χαμηλής στάθμης του καυσίμου. Η οκτάωρη λειτουργία θα πρέπει να αποδικνύεται από την ειδική κατανάλωση καυσίμου σε διαφορετικά φορτία, όπως παρουσιάζεται στα τεχνικά έντυπα του κατασκευαστικού οίκου του ζεύγους.

Ο πετρελαιοκινητήρας και η γεννήτρια θα είναι συναρμολογημένες επάνω σε κοινή βάση στηρίξεως που θα συνοδεύεται από κατάλληλα αντικραδασμικά ελατήρια.

Ο πίνακας ελέγχου και αυτοματισμού του ζεύγους θα είναι μεταλλικός, ενσωματωμένος σε αυτό και θα περιλαμβάνει όλα τα όργανα αυτοματισμού και προστασίας.

Η εκκίνηση του ζεύγους θα γίνεται αυτόματα χωρίς φορτίο, όταν η τάση οποιασδήποτε φάσης του δικτύου διακοπεί ή κατέλθει κάτω από ένα προκαθορισμένο (ρυθμιζόμενο) όριο. Η παραλαβή των επιθυμητών φορτίων θα γίνεται επίσης αυτόματα κατόπιν εντολής του κεντρικού συστήματος αυτοματισμού, κατά τρόπο ώστε τα φορτία να είναι πάντα εντός των ορίων ισχύος του H/Z. Η μεταγωγή του φορτίου γίνεται με κατάλληλο ηλεκτροκίνητο διακόπτη τριών θέσεων (ΔΕΗ - ΕΚΤΟΣ - H/Z), ωστόσο θα υπάρχει η δυνατότητα χειροκίνητης εκκίνησης με τοπικό χειρισμό.

Ο μεταγωγικός διακόπτης θα αποτελείται από δύο τετραπολικούς διακόπτες ισχύος με ηλεκτροκινητήρες, με μηχανική και ηλεκτρική μανδάλωση (interlocking), ώστε να αποκλείεται το ταυτόχρονο κλείσιμο και των δύο. Οι κινητήρες των διακοπών θα είναι εναλλασσόμενου ρεύματος 400 V – 50 Hz κατάλληλης ονομαστικής εντάσεως με τα παρακάτω χαρακτηριστικά:

- Κατηγορία λειτουργίας AC1.
- Συνολικός χρόνος ζεύξεως: 0,2 sec.
- Διάρκεια ζωής: τουλάχιστον 30.000 χειρισμοί.
- Μέγιστη συχνότητα χειρισμών: τουλάχιστον 20 χειρισμοί ανά ώρα.
- Στιγμιαία ακύρωση λειτουργίας εφεδρικής πηγής

Η διαδικασία μεταγωγής (άνοιγμα διακόπτη – μεταγωγή φορτίου) θα γίνεται με ρυθμιζόμενη χρονική καθυστέρηση για το άνοιγμα του διακόπτη, ώστε να αποφεύγονται οι άσκοπες αποζεύξεις στις περιπτώσεις στιγμιαίων διακυμάνσεων της τάσης. Στην περίπτωση που η τάση του δικτύου της ΔΕΗ αποκατασταθεί εντός του προκαθορισμένου χρόνου, τότε η εντολή ανοίγματος του διακόπτη μεταγωγής του φορτίου θα ακυρώνεται, όχι όμως και η εντολή εκκινήσεως του ζεύγους, το οποίο θα εκκινεί κανονικά και θα λειτουργεί για λίγα λεπτά πριν σταματήσει.

Η μεταγωγή του φορτίου στο ζεύγος δεν μπορεί να γίνει προτού αυτό ξεκινήσει και αναπτύξει μία προκαθορισμένη τάση που θα μπορεί να ρυθμιστεί κατά βούληση.

Η επαναφορά του φορτίου στη θέση κανονικής τροφοδοτήσεως θα γίνεται όταν αποκατασταθεί η τάση του δικτύου σε μία προκαθορισμένη τιμή. Η διαδικασία μεταγωγής θα γίνεται με ρυθμιζόμενη καθυστέρηση. Μετά την μεταγωγή του φορτίου στη θέση κανονικής τροφοδοτήσεως το ζεύγος θα συνεχίζει τη λειτουργία του για λίγα ακόμη λεπτά.

Η εκκίνηση του ζεύγους θα πραγματοποιείται με τη βοήθεια κατάλληλης συσκευής που θα δίνει μέχρι τρεις το πολύ διαδοχικές εντολές εκκινήσεως. Ο αυτοματισμός θα πρέπει να δίνει τη δυνατότητα κράτησης του πετρελαιοκινητήρα στις παρακάτω περιπτώσεις σφαλμάτων:

- αποτυχία εκκινήσεως (μετά τις 3 διαδοχικές προσπάθειες)
- χαμηλή πίεση λαδιού
- υπερβολική ταχύτητα περιστροφής
- υψηλή θερμοκρασία νερού

Το κράτημα της μηχανής στις παραπάνω περιπτώσεις θα αποκλείει οποιαδήποτε νέα εντολή εκκινήσεως εάν δεν εντοπισθεί προηγουμένως η βλάβη και θα συνοδεύεται από κατάλληλη οπτική και ηχητική σήμανση.

Σε περίπτωση ανάγκης θα υπάρχει η δυνατότητα χειροκίνητου κρατήματος του πετρελαιοκινητήρα από τον πίνακα, κατά την αυτόματη λειτουργία, με ταυτόχρονο αποκλεισμό εντολής νέας εκκινήσεως.

Όλα τα όργανα, συσκευές και εξαρτήματα αυτοματισμού που έχουν περιγραφεί θα περιλαμβάνονται στον ηλεκτρικό πίνακα του ζεύγους. Επιπλέον, θα είναι εφοδιασμένος με βολτόμετρο και μεταγωγικό διακόπτη, τρία αμπερόμετρα, συχνόμετρο, μετρητή στιγμιαίας κατανάλωσης ισχύος και ενδεικτικές λυχνίες σφαλμάτων (χαμηλή τάση μπαταριών, χαμηλή θερμοκρασία ή στάθμη καυσίμου, θέση διακοπών μεταγωγής φορτίου, κλπ) με διάταξη ελέγχου της καλής καταστάσεως τους.

Σε περίπτωση που το H/Z εγκατασταθεί σε εξωτερικό χώρο ή όταν δεν καλύπτονται οι απαιτήσεις ηχομόνωσης, το H/Z θα φέρει ηχομονωτικό κλωβό. Ο ηχομονωτικός κλωβός θα είναι ενσωματωμένος στη βάση του H/Z και θα αποτελεί με αυτό ενιαίο σύνολο. Θα φέρει θύρες πρόσβασης με κλειδαριές ασφαλείας και περσιδωτά ανοίγματα. Εσωτερικά θα είναι επενδεδυμένος με κατάλληλο ηχοαπορροφητικό υλικό και εξωτερικά θα είναι βαμμένος με αντισκωριακή και αντιδιαβρωτική βαφή.

3. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ

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

Σε περίπτωση που το H/Z εγκατασταθεί σε εξωτερικό χώρο ή όταν δεν καλύπτονται οι απαιτήσεις ηχομόνωσης, το H/Z θα φέρει ηχομονωτικό κλωβό. Ο ηχομονωτικός κλωβός θα είναι ενσωματωμένος στη βάση του H/Z και θα αποτελεί με αυτό ενιαίο σύνολο. Θα φέρει θύρες πρόσβασης με κλειδαριές ασφαλείας και περσιδωτά ανοίγματα. Εσωτερικά θα είναι επενδεδυμένος με κατάλληλο ηχοαπορροφητικό υλικό και εξωτερικά θα είναι βαμμένος με αντισκωριακή και αντιδιαβρωτική βαφή.

Σ.Τ.Π. 23 : ΚΑΛΩΔΙΑ ΚΑΙ ΥΛΙΚΑ ΟΔΕΥΣΕΩΣ

1. ΚΑΛΩΔΙΑ ΧΑΜΗΛΗΣ ΤΑΣΗΣ

Η εκλογή των καλωδίων και των συντελεστών απομειώσεως θα βασισθούν στις απαιτήσεις του προτύπου ΕΛΟΤ 60364:2020. Κάθε καλώδιο θα επιλεγεί, ώστε να καλύπτει με επάρκεια τις συνθήκες μεγίστου φόρτου λειτουργίας και βραχυκυκλώματος καθώς και τις κλιματικές και λοιπές συνθήκες του τόπου του έργου.

Για τον καθορισμό της διατομής των καλωδίων θα ληφθούν υπόψη κατ' ελάχιστον οι ακόλουθοι παράγοντες:

- Στάθμη βραχυκυκλώματος
- Θερμοκρασία περιβάλλοντος και τρόπος εγκαταστάσεως
- Πτώση τάσεως
- Πτώση τάσεως στα κυκλώματα των κινητήρων, οφειλόμενη στην εφαρμοζόμενη μέθοδο εκκινήσεως.
- Ρύθμιση θερμικών στοιχείων των αυτόματων διακοπών.
- Τοποθέτηση καλωδίων εναέρια, υπόγεια ή μέσα σε κανάλι.

Κάθε καλώδιο ισχύος για την τροφοδοσία ηλεκτροκινητήρα θα έχει ελάχιστη ονομαστική διατομή 2,5 mm², ενώ τα καλώδια ισχύος για την τροφοδοσία των φωτιστικών σωμάτων ή οργάνων δύνανται να έχουν ελάχιστη ονομαστική διατομή 1,5 mm². Η διατομή του ουδέτερου θα είναι σύμφωνη με το πρότυπο ΕΛΟΤ 60364:2020.

Κάθε καλώδιο ισχύος θα συνοδεύεται από αγωγό γείωσης καταλλήλου διατομής, ο οποίος θα είναι ενσωματωμένος στο καλώδιο ή θα είναι ξεχωριστό καλώδιο με θερμοπλαστική μόνωση (PVC), πράσινου/κίτρινου χρώματος, με διατομή καθορισμένη σύμφωνα με το πρότυπο IEC 60364 και το πρότυπο ΕΛΟΤ 60364:2020. Η χρησιμοποίηση του χαλύβδινου σπλισμού των καλωδίων, των σωληνώσεων προστασίας των αγωγών των σωληνώσεων νερού κτλ. ως μοναδικών μέσων γείωσης, απαγορεύεται αυστηρά.

Τα καλώδια θα είναι συνεχή. Ενδιάμεση σύνδεση (μάτισμα) δεν επιτρέπεται.

Η τοποθέτηση των καλωδίων μέσα σε σωληνώσεις ή εναέρια κανάλια, θα είναι σύμφωνη με τις απαιτήσεις της ΔΕΗ / ΔΕΔΔΗΕ και του προτύπου IEC 60364.

2. ΚΑΛΩΔΙΑ ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ

Για τη μεταφορά των δεδομένων θα χρησιμοποιηθούν καλώδια με χάλκινους αγωγούς χάλκινους αγωγούς μονόκλωνους ή πολύκλωνους των πιο κάτω τύπων:

- LiYCY(TP), σύμφωνα με τις προδιαγραφές VDE 0812 και 0814, όταν απαιτείται ηλεκτρική θωράκιση του μεταφερομένου σήματος.

- UTP-FTP κατ' ελάχιστον CATEGORY 6, σύμφωνα με τις προδιαγραφές ISO/IEC DIS 11801 Class E, TIA/EIA 568B και EN 50173, σε εφαρμογές που δεν αναμένονται ηλεκτρομαγνητικές παρεμβολές στη μετάδοση των δεδομένων.

3. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΚΑΙ ΟΔΕΥΣΕΙΣ ΚΑΛΩΔΙΩΝ

Όλα τα καλώδια πρέπει να εγκατασταθούν σύμφωνα με τους ισχύοντες κανονισμούς και τους κανόνες της τέχνης, ακολουθώντας κατά το δυνατόν ευθείες οδεύσεις. Ειδικότερα, θα εφαρμοστούν το πρότυπο ΕΛΟΤ 60364:2020 και τα VDE 0100-100 και DIN 61140.

Οι σωλήνες διέλευσης των καλωδίων διανομής θα είναι από κατάλληλο πλαστικό υλικό βαρέως τύπου ή μεταλλικοί.

Ο Ανάδοχος είναι υπεύθυνος και για την προσωρινή στεγάνωση κάθε οπής διελεύσεως καλωδίου κατά τη διάρκεια του σταδίου κατασκευής για λόγους προστασίας έναντι κατακλύσεως. Κατά τη διάρκεια της εργασίας στεγανώσεως θα πρέπει να επιδεικνύεται ιδιαίτερη προσοχή ώστε να μην υποστούν φθορές η επένδυση και η ενίσχυση του καλωδίου.

Οι αγωγοί των καλωδίων χαμηλής τάσεως θα ταυτίζονται με τα ακόλουθα χαρακτηριστικά:

- | | |
|-------------|---------------------------|
| • 1η Φάση | L1 |
| • 2η Φάση | L2 |
| • 3η Φάση | L3 |
| • Ουδέτερος | N ή μπλε αγωγός |
| • Γείωση | πράσινο ή κιτρινο/πράσινο |

Τα μονοπολικά καλώδια ισχύος θα φέρουν τα ακόλουθα χαρακτηριστικά ταύτισης:

- | | |
|-------------|---------------------------|
| • Φάση | Καφέ |
| • Ουδέτερος | Μπλε |
| • Γείωση | Πράσινο ή κιτρινο/πράσινο |

Οι έλξεις καλωδίων κατά την διάρκεια της τοποθέτησης δεν πρέπει να υπερβούν τις προδιαγραφόμενες τιμές του κατασκευαστή και σε περίπτωση ελλείψεως αυτής, δεν πρέπει να ξεπερνούν τα 6 kg/mm² διατομής. Για το σκοπό αυτό οι έλξεις θα γίνονται με το χέρι ή μηχανοκίνητα με την προϋπόθεση ότι διατίθεται όργανο ελέγχου της έλξης.

Όταν χρειάζεται να αφαιρεθεί η πλαστική επένδυση των καλωδίων, όπως π.χ. στο τέρμα των καλωδίων, θα αφαιρείται το ελάχιστο απαιτούμενο τμήμα και ο εκτιθέμενος αγωγός ή οπλισμός θα καλύπτεται επαρκώς με κατάλληλο πλαστικό δακτύλιο.

Τα καλώδια με μόνωση από PVC ή XLPE θα στερεώνονται στο τέρμα τους μέσω μηχανικών στυπιοθλίπτων σύμφωνα με το εφαρμοζόμενο πρότυπο. Οι στυπιοθλίπτες αυτοί θα είναι ορειχάλκινοι

εκτός από τις περιπτώσεις καλωδίων με οπλισμό από ταινία αλουμινίου, όπου οι στυπιοθλίπτες θα είναι από αλουμίνιο. Οι στυπιοθλίπτες θα εξασφαλίζουν επαρκή στερέωση των καλωδίων μέσω του μεταλλικού οπλισμού τους, εξασφαλίζοντας ταυτοχρόνως και πλήρη σύνδεση προς γη. Θα παραδοθούν πλήρεις, με ορειχάλκινο στοιχείο σύνδεσης προς γη και κατάλληλο πλαστικό κάλυμμα, μέσω του οποίου θα στεγανώνεται αποτελεσματικά το διάκενο μεταξύ επενδύσεων του καλωδίου και στυπιοθλίπτη.

4. ΕΣΧΑΡΕΣ ΣΤΗΡΙΞΕΩΣ ΚΑΛΩΔΙΩΝ

Κατά τις ομαδικές οδεύσεις καλωδίων ισχυρών ρευμάτων ή γυμνών χάλκινων αγωγών, μπορούν να χρησιμοποιηθούν, μεταλλικές σχάρες, από διάτρητη ανοξείδωτη ή γαλβανισμένη λαμαρίνα, ανοικτού ή κλειστού τύπου κατά περίπτωση, με τα ειδικά εξαρτήματα για τη στήριξη τους. Ο Ανάδοχος θα προμηθεύσει και θα εγκαταστήσει όλες τις απαιτούμενες για την όδευση των καλωδίων εσχάρες. Για την επιλογή των εσχάρων στηρίξεως των καλωδίων και των οδεύσεών των θα ληφθούν υπόψη τα ακόλουθα:

- Ο αριθμός των καλωδίων ισχύος αυτοματισμού και ελέγχου, που θα τοποθετηθούν σε κάθε εσχάρα, περιλαμβανομένων και των μελλοντικών.
- Αποφυγή περιοχών όπου θα γίνεται συντήρηση μηχανημάτων, σωλήνων κτλ. και περιοχών όπου προβλέπεται επέκταση των εγκαταστάσεων του έργου.
- Αποφυγή περιττών διαδρομών.
- Όδευση των εσχάρων σε μεγάλο ύψος με κατάλληλες καθόδους στις διάφορες καταναλώσεις.
- Όδευση εσχάρων σε οριζόντιες και κάθετες διευθύνσεις κατά το μέτρο του δυνατού.

Οι εσχάρες καλωδίων, θα είναι κατασκευασμένες σύμφωνα με την ΕΤΕΠ 04-20-01-03 «Εσχάρες και Σκάλες Καλωδίων».

5. ΣΩΛΗΝΩΣΕΙΣ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΤΩΝ ΚΑΛΩΔΙΩΝ

Οι σωληνώσεις προστασίας των καλωδίων, σταθερές και εύκαμπτες, πρέπει να γίνουν σύμφωνα με τα πρότυπα: ΕΛΟΤ 60364:2020, ΕΛΟΤ EN 50085, ΕΛΟΤ EN-61386.1, ΕΛΟΤ EN-60423, ΕΛΟΤ EN-60670.01 και ΕΛΟΤ EN-60614.

Οι σταθεροί χαλυβοσωλήνες όδευσης ηλεκτρικών καλωδίων θα είναι γαλβανισμένοι εν θερμώ (εντός και εκτός) μέσου τύπου (κόκκινη ετικέτα) υδραυλικοί ή ειδικοί ηλεκτρολογικοί σωλήνες και θα εγκαθίστανται με πλήρη σειρά βιδωτών εξαρτημάτων όπως στις υδραυλικές συνδέσεις. Θα είναι σύμφωνοι με το IEC 60423, με ελάχιστο πάχος τοιχωμάτων 1,5 mm.

Οι πλαστικές σωληνώσεις όδευσης ηλεκτρικών καλωδίων θα είναι βαρέως τύπου και να ικανοποιούν τις απαιτήσεις του προτύπου ΕΛΟΤ ΤΠ-1501-04-20-01-02.

Οι χαλυβδοσωλήνες σπιράλ θα χρησιμοποιούνται αποκλειστικά για τη σύνδεση μηχανημάτων και οργάνων με τα χαλύβδινα κουτιά διακλάδωσης. Οι σωλήνες θα είναι ανοξείδωτοι, επενδεδυμένοι με μανδύα από PVC και θα συνοδεύονται από τα απαραίτητα εξαρτήματα σύνδεσης.

Οι διάμετροι των σωληνώσεων προστασίας θα καθοριστούν με βάση τον αριθμό των καλωδίων που πρόκειται να διέλθουν μέσα απ' αυτές, σύμφωνα με τις απαιτήσεις του προτύπου IEC 60364, ή όπως απαιτηθεί για κάποια συγκεκριμένη θέση, σε καμία όμως περίπτωση δεν θα υπάρξει διάμετρος σωλήνα μικρότερη από 20 mm.

Οι σωληνώσεις προστασίας υπογείων καλωδίων καθώς και τα αντίστοιχα φρεάτια, θα πληρούν τις ακόλουθες απαιτήσεις:

- Θα χρησιμοποιηθούν χαλύβδινοι σωλήνες διαμέτρου 100 mm και 150 mm με πάχος τοιχώματος 6 mm και διαμέτρου 200 mm με πάχος τοιχώματος 8 mm ή σωλήνες από σκληρό PVC τυποποιημένων διαμέτρων με κατάλληλες συνδέσεις.
- Θα χρησιμοποιηθούν μόνο ευθύγραμμα τμήματα σωλήνων και οι αλλαγές κατευθύνσεως θα γίνονται με φρεάτια.
- Οι σωλήνες προστασίας καλωδίων σε διασταυρώσεις με οδούς θα επεκτείνονται ένα μέτρο τουλάχιστον εκατέρωθεν της οδού.

Τα φρεάτια θα έχουν ελάχιστο βάθος από την επιφάνεια του εδάφους 800 mm προκειμένου για αγωγούς χαμηλής τάσεως. Σε περιπτώσεις που τα καλώδια περνούν σε ευθεία γραμμή μέσα από τα φρεάτια οι ελάχιστες διαστάσεις τους θα είναι 600 mm x 600 mm. Σε κάθε περίπτωση οι διαστάσεις των φρεατίων θα είναι επαρκείς για να πραγματοποιείται η ελάχιστη απαιτητή ακτίνα καμπυλότητας κάθε καλωδίου. Το φρεάτιο θα έχει δυνατότητα αποστραγγίσεως και θα φέρει χυτοσιδηρό κάλυμμα βαρέως τύπου.

Μετά την εγκατάσταση των προστατευτικών σωληνώσεων και μέχρι την τοποθέτηση των καλωδίων, οι σωληνώσεις θα ταπωθούν για να μην εισχωρήσουν σ' αυτές ξένες ύλες. Πριν από την τοποθέτηση των καλωδίων, ο Ανάδοχος θα καθαρίσει τελείως με κατάλληλα μέσα τους σωλήνες. Όλοι οι σωλήνες θα σφραγιστούν κατάλληλα για να αποφευχθεί η είσοδος υγρασίας, ποντικών και άλλων επιβλαβών ζωοφίων.

Στις περιπτώσεις που η τροφοδότηση μιας κατανάλωσης απαιτεί μη σταθερή σύνδεση (κινητήρες κτλ), ο αγωγός θα προστατεύεται στο μεταξύ του πέρατος της σταθερής σωληνώσεως και του κιβωτίου συνδέσεως τμήμα του με εύκαμπτο προστατευτικό σωλήνα από PVC ή εύκαμπτο χαλυβδοσωλήνα επενδεδυμένο εσωτερικά με PVC. Η σύνδεση του εύκαμπτου σωλήνα και στα δύο άκρα θα είναι τελείως στεγανή και θα πραγματοποιηθεί μέσω καταλλήλων για τον σκοπό αυτό εξαρτημάτων προσαρμογής. Το μήκος της εύκαμπτης σωληνώσεως, σε καμία περίπτωση δεν μπορεί να είναι μικρότερο από 400 mm. Ο ακροδέκτης γειώσεως της εξυπηρετούμενης κατανάλωσης θα συνδέεται μέσω ξεχωριστού αγωγού γειώσεως με τη γείωση της σταθερής προστατευτικής σωληνώσεως. Απαγορεύεται η χρησιμοποίηση του εύκαμπτου χαλύβδινου αγωγού, ως στοιχείου γειώσεως.

6. ΟΙΚΟΔΟΜΙΚΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ

Ο Ανάδοχος θα σημειώσει όλες τις σπές και τα χαντρώματα που απαιτούνται για την εγκατάσταση και θα είναι υπεύθυνος για τη σωστή τοποθέτηση των στοιχείων στηρίξεως. Οι διανοίξεις και επαναπληρώσεις με σκυρόδεμα και η αποκατάσταση της τοιχοποιίας και των σοβάδων αποτελούν υποχρέωση του Αναδόχου.

Ο Ανάδοχος γενικά είναι υποχρεωμένος να εκτελέσει τις απαιτούμενες οικοδομικές εργασίες, π.χ. σκαψίματα και διατρήσεις στα δάπεδα και στις οροφές που απαιτούνται για την στερέωση των καλωδίων, των εσχάρων και των σωληνώσεων προστασίας των καλωδίων κατά τρόπο που δεν θα βλάπτει τη στατική επάρκεια του οικοδομικού μέρους του έργου.

Σ.Τ.Π. 24 : ΓΕΙΩΣΕΙΣ

1. ΠΕΔΙΟ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ – ΟΡΙΣΜΟΙ

Η παρούσα Προδιαγραφή αναφέρεται στις γειώσεις των οικίσκων, των ηλεκτρικών πινάκων και του εξοπλισμού των ηλεκτρομηχανολογικών εγκαταστάσεων που είναι απαραίτητες για την ασφάλεια και την προστασία ατόμων που έρχονται σε άμεση ή έμμεση επαφή με αυτές και ειδικότερα περιλαμβάνει τις γειώσεις προστασίας των ηλεκτρολογικών εγκαταστάσεων και τις γειώσεις των μεταλλικών μερών των εγκαταστάσεων.

2. ΥΛΙΚΑ

2.1. ΘΕΜΕΛΙΑΚΗ ΓΕΙΩΣΗ

Η εκλογή των υλικών γίνεται με βάση την προστασία της θεμελιακής γείωσης έναντι διαβρώσεως και την διάρκεια ζωής αυτής. Ως αγωγός θεμελιακής γείωσης πρέπει να χρησιμοποιηθεί ταινία χαλύβδινη θερμά επιψευδαργυρωμένη (St/tZn) κατά ΕΛΟΤ EN 50164-2 ελάχιστης διατομής 30 mm x 3,5 mm. Χαλύβδινα θερμά επιψευδαργυρωμένα πρέπει να είναι και όλα τα ειδικά τεμάχια κατασκευής της θεμελιακής γείωσης, ήτοι:

- οι ορθοστάτες ή στηρίγματα ταινίας
- οι σύνδεσμοι διακλαδώσεων ή κατά μήκος συνδέσεων
- οι σφικτήρες ταινίας και κατακόρυφου αγωγού και
- οι συνδετήρες ταινίας και οπλισμού θεμελίων.

2.2. ΓΕΙΩΣΗ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΚΗΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ

Οι γυμνοί αγωγοί γείωσης θα είναι κατασκευασμένοι από χαλκό γείωσης με αγωγιμότητα 98% σε σχέση με τον καθαρό χαλκό και θα είναι πολύκλωνοι. Οι αγωγοί γείωσης των ηλεκτρικών καλωδίων θα είναι μεμονωμένοι αγωγοί της αυτής μόνωσης και κατασκευής με τους λοιπούς αγωγούς του κυκλώματος. Οι συνδετήρες των αγωγών γείωσης με τις ράβδους γείωσης θα είναι ορειχάλκινοι τύπου ασφαλείας και κατασκευασμένοι από το ίδιο εργοστάσιο που κατασκεύασε και τις ράβδους γείωσης.

Η διατομή των αγωγών γείωσης θα είναι σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ 60364:2020.

Χάλκινη πλεξίδα γείωσης (μπλεντάζ) θα χρησιμοποιηθεί για να εξασφαλισθεί η μεταλλική συνέχεια των φλαντζωτών σωληνώσεων, των βιδωτών κατασκευών, των εσχάρων κτλ. και στις συνδέσεις μεταξύ πλακών και αγωγού από χαλκό και τις κατασκευές ή τις συσκευές που υπόκεινται σε κραδασμούς ή διαστολές. Η πλεξίδα πρέπει να είναι από γυμνό κασσιτερωμένο χαλκό, επίπεδη, πολύ εύκαμπτου τύπου. Οι συνδέσεις πρέπει να πραγματοποιούνται εξ' ολοκλήρου στον αέρα και το μήκος πρέπει να κυμαίνεται από 50 cm έως 20 cm.

2.3. ΗΛΕΚΤΡΟΔΙΑ ΓΕΙΩΣΗΣ

Τα ηλεκτρόδια γείωσης πρέπει να είναι ραβδόμορφα διαμέτρου 17 mm και μήκους 1,5 m κατ' ελάχιστο, από πυρήνα συμπαγούς χάλυβα με ηλεκτρολυτική επικάλυψη στρώματος χαλκού πάχους 250 μm, συγκολλημένου στον πυρήνα (όχι περαστού) με τρόπο ώστε να προκύπτει μοριακή συνένωση των δυο υλικών αποκλείοντας το γαλβανικό φαινόμενο μεταξύ χαλκού και χάλυβα ή την ολίσθηση του χαλκού επικάλυψης πάνω στο σίδηρο. Η κεφαλή του ηλεκτροδίου θα είναι κωνική για την εύκολη εισαγωγή του περιλαίμιου γείωσης. Η άλλη άκρη του ηλεκτροδίου θα είναι αιχμηρή για την εύκολη διείσδυση του στο έδαφος. Και τα δύο άκρα θα φέρουν κοχλιοτόμηση $\frac{3}{4}$ in W για τη δυνατότητα επιμήκυνσής τους με κοχλιωτή ορειχάλκινη μούφα. Το κάθε ηλεκτρόδιο θα συνοδεύεται από χάλκινο περιλαίμιο τύπου σύσφιξης με τέσσερις κοχλίες για τη σύνδεση του αγωγού γείωσης σε αυτό. Τα ηλεκτρόδια θα είναι επεκτάσιμα, δηλαδή το μήκος τους θα μπορεί να επαυξάνεται με κοχλίωση πρόσθετου τμήματος όμοιου ηλεκτροδίου μήκους 1,5 m ορειχάλκινου συνδέσμου με εσωτερικό σπείρωμα $\frac{3}{4}$ in W.

2.4. ΤΡΙΓΩΝΑ ΓΕΙΩΣΗΣ – ΠΛΑΚΕΣ ΓΕΙΩΣΗΣ

Κάθε τρίγωνο γείωσης θα αποτελείται από τρία ραβδόμορφα ηλεκτρόδια, που θα εμφυτεύονται στο έδαφος σε σχήμα ισοπλεύρου τριγώνου πλευράς 3 m. Οι αγωγοί συνδέσεως των ράβδων του τριγώνου θα είναι από γυμνό ηλεκτρολυτικό πολύκλωνο χαλκό.

2.5. ΕΞΙΣΩΣΗ ΔΥΝΑΜΙΚΟΥ

Ο εξισωτής δυναμικού θα φέρει πλαστική βάση με οπές για την στήριξή του επί του τοίχου και κάλυμμα. Ο ζυγός θα είναι ορειχάλκινος, επινικελωμένος, κατάλληλων διαστάσεων, με οπές, υποδοχή ταινίας και κοχλίες σύσφιξης αντίστοιχου υλικού

3. ΕΚΤΕΛΕΣΗ ΕΡΓΑΣΙΩΝ

3.1. ΘΕΜΕΛΙΑΚΗ ΓΕΙΩΣΗ

Η θεμελιακή γείωση κατασκευάζεται στο αρχικό στάδιο των νεοαναγειρόμενων κατασκευών, υπό μορφή κλειστού δακτυλίου στην περίμετρο του κτιρίου. Η εγκατάσταση της θεμελιακής γειώσεως γίνεται σύμφωνα με το DIN 18015-1 και την Υ.Α. 6242/185 (ΦΕΚ 1525/31-12-73).

Η τοποθέτηση της ταινίας γίνεται κατακόρυφα, ώστε η μεγάλη διάσταση της ταινίας να είναι κάθετη προς την επιφάνεια του εδάφους. Η στήριξη της ταινίας γίνεται με ειδικά στηρίγματα (ορθοστάτες) που τοποθετούνται ανά 2 m. Επί της ταινίας και των ορθοστατών τοποθετείται στρώμα σκυροδέματος (μπετόν καθαριότητας) πάχους 100 mm, ώστε να έχει μηδενική διάβρωση, μηχανική αντοχή και ελάχιστη αντίσταση διαβάσεως.

Όσον αφορά τις συνδέσεις μεταξύ ταινιών ή ταινιών και κυκλικών αγωγών, αυτές θα γίνονται με ειδικά τεμάχια που να εξασφαλίζουν αγωγήμη συνέχεια. Όπου υπάρχουν αρμοί διαστολής πρέπει εντός του κτιρίου και εκτός σκυροδέματος να γεφυρωθούν τα τμήματα της θεμελιακής γείωσης με κατάλληλα

διαστολικά ελάσματα σύνδεσης, ώστε να εξασφαλίζεται αγωγή συνεχεία. Οι διακλαδώσεις ή κατά μήκος συνδέσεις αυτής πρέπει να γίνονται με μηχανικό σύνδεσμο (σφικτήρα).

3.2. ΓΕΙΩΣΗ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΚΗΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ

Οι συνδέσεις μεταξύ των γυμνών αγωγών θα είναι τύπου ασφαλείας και θα γίνονται ή με θερμή συγκόλληση ή με ειδικούς χάλκινους συνδετήρες. Εφόσον για την σύνδεση μεταξύ αγωγών επιλεγεί η μέθοδος με θερμή συγκόλληση, αυτή πραγματοποιείται με την τήξη των υπό σύνδεση αγωγών σε μία ενιαία μάζα και δεν επιτρέπεται η συγκόλληση των αγωγών με λιωμένο μέταλλο. Για να γίνει η σύνδεση, χρησιμοποιείται ένα ελαφρύ καλούπι από γραφίτη μέσα στο οποίο γίνεται η εξώθερμη αντίδραση της σύνδεσης. Η σύνδεση αυτή έχει ικανότητα διέλευσης ρεύματος μεγαλύτερου από το επιτρεπόμενο να διέλθει από τον αγωγό. Η σύνδεση δεν μεταβάλλεται κατά τη διάρκεια του χρόνου και αντέχει κάτω από τις πιο δυσμενείς συνθήκες περιβάλλοντος.

Στον πίνακα θα φθάνει καλώδιο γείωσης παράλληλα με το παροχικό καλώδιο και θα υπάρχει ένα τρίγωνο γείωσης από το οποίο θα αναχωρεί καλώδιο γείωσης για τον πίνακα, το οποίο θα συνδέεται με την μπάρα γείωσης.

Αγωγοί γείωσης κατάλληλης διατομής θα αναχωρούν προς κάθε σημείο ρευματοληψίας, χωρίς να συνδέονται προς οποιαδήποτε άλλη εγκατάσταση ή σύστημα ή τον ουδέτερο. Όλα τα μεταλλικά μέρη των πινάκων, συσκευών, μηχανημάτων, κινητήρων, φωτιστικών σωμάτων κτλ θα γειωθούν επί του συστήματος αυτού.

Η σύνδεση της εύκαμπτης πλεξίδας γείωσης (μπλεντάζ) στις πλάκες ή στα καλώδια από χαλκό και στους οργανισμούς ή τις συσκευές πρέπει να πραγματοποιηθούν, σύμφωνα με τις περιγραφές της παρούσας. Ο ηλεκτρικός πίνακας πρέπει να ενωθεί με την γείωση με αγωγό J1VV (NYY), σύμφωνα με το IEC 60502, κατάλληλης διατομής.

Ο αγωγός γείωσης, κατά την διέλευση από τα δομικά στοιχεία και τις υπαίθριες μεταλλικές κατασκευές, θα τοποθετηθεί σε χαλυβωσλήνα βαρέως τύπου μέχρι το φρεάτιο, όπου θα συνδεθεί με το ηλεκτρόδιο γείωσης.

3.3. ΗΛΕΚΤΡΟΔΙΑ ΓΕΙΩΣΗΣ

Η έμπηξη των ηλεκτροδίων στο έδαφος προβλέπεται χωρίς εκσκαφή, δηλαδή με χρήση χειροκίνητης ή μηχανοκίνητης σφύρας. Η κορυφή των ηλεκτροδίων θα είναι επισκέψιμη με φρεάτιο ελέγχου από σκυρόδεμα διαστάσεων 300 mm x 300 mm με χυτοσιδηρό κάλυμμα.

Σε περίπτωση εδάφους με υψηλή ειδική αντίσταση και εφόσον θα κριθεί αναγκαίο από την Υπηρεσία, η αγωγιμότητα του εδάφους θα βελτιωθεί με εκσκαφή δακτυλιοειδούς τάφρου διαμέτρου 200 mm και βάθους 400 mm γύρω από κάθε ηλεκτρόδιο και με πλήρωση της τάφρου με καρβουνόσκονη.

Εάν απαιτηθούν περισσότερα ηλεκτρόδια γείωσης για την επίτευξη της απαιτούμενης αντίστασης γείωσης, θα επιζητηθεί μια ελάχιστη μεταξύ των ηλεκτροδίων απόσταση, ίση προς το διπλάσιο του ενεργού μήκους ενός μεμονωμένου ηλεκτροδίου. Επίσης, η τιμή της αντιστάσεως θα μπορεί να βελτιωθεί με την επαύξηση του μήκους ηλεκτροδίων.

3.4. ΤΡΙΓΩΝΑ ΓΕΙΩΣΗΣ

Το άνω μέρος των ράβδων κάθε τριγώνου γείωσης θα είναι επισκέψιμο μέσα σε ειδικά φρεάτια. Οι αγωγοί συνδέσεως των ράβδων θα τοποθετηθούν σε βάθος 0,60 m από την επιφάνεια του εδάφους. Αν η διάταξη του τριγώνου γειώσεως δεν δίνει την απαιτούμενη αντίσταση τότε θα επεκταθούν σε μεγαλύτερο βάθος με την χρησιμοποίηση και άλλων τριών ράβδων που θα συνδεθούν με τις προηγούμενες ώστε το τελικό μήκος των ηλεκτροδίων γειώσεως να γίνει 3 m. Εάν δεν επιτευχθεί η απαιτούμενη στάθμη γειώσεως τότε πρέπει να κατασκευαστούν πρόσθετα τρίγωνα γείωσης.

Σ.Τ.Π. 25 : ΦΩΤΟΒΟΛΤΑΪΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΚΑΙ ΔΙΚΤΥΟ DC

1. ΓΕΝΙΚΑ

Αυτόνομα φωτοβολταϊκά (Φ/Β) συστήματα θα χρησιμοποιηθούν για την τροφοδοσία εξοπλισμού σε περιοχές όπου δεν υπάρχει διαθέσιμο δίκτυο Χ.Τ. Κάθε σύστημα θα συνίσταται από:

- Φ/Β πάνελ-πλαίσια με μεταλλικές βάσεις στήριξης.
- Μετατροπείς ισχύος (Inverter) DC/AC, σε περίπτωση σύνδεσης εξοπλισμού που λειτουργεί με εναλλασσόμενο ρεύμα.
- Πίνακα ελέγχου και προστασίας και δίκτυο διανομής συνεχούς ρεύματος (DC)
- Πίνακα ελέγχου και προστασίας και δίκτυο διανομής εναλλασσόμενου ρεύματος Χ.Τ. (AC)
- Σύστημα γείωσης και ισοδυναμικής προστασίας

2. ΦΩΤΟΒΟΛΤΑΪΚΑ ΠΑΝΕΛ

Τα φωτοβολταϊκά πάνελ θα διαθέτουν ηλιακά κύτταρα μονοκρυσταλλικού πυριτίου, τύπου half-cut και θα έχουν απόδοση τουλάχιστον 20%. Θα πρέπει να είναι αποκλειστικά επίπεδου τύπου, όχι συγκεντρωτικού τύπου, χωρίς χρήση ανακλαστήρων ή κατόπτρων και όλα ίδιου τύπου και τεχνικών χαρακτηριστικών. Ο κατασκευαστής τους θα πρέπει να είναι πιστοποιημένος κατά ISO 9001, από πιστοποιημένο φορέα πιστοποίησης.

Τα πάνελ πρέπει να πληρούν τις παρακάτω προδιαγραφές:

- IEC 61215: Design qualification and type approval for crystalline silicon terrestrial photovoltaic (PV) modules.
- IEC 61730: Photovoltaic (PV) module safety qualification.
- IEC 61701: Salt Mist corrosion testing of photovoltaic (PV) modules.
- IEC 62716: Photovoltaic (PV) modules - Ammonia corrosion testing.
- IEC 62804: Photovoltaic (PV) modules – Test methods for the detection of potential-induced degradation (Class A ή category I, degradation < 5%).
- Να διαθέτουν «CE» του κατασκευαστή.

Όλα τα πάνελ θα είναι όλα της ίδιας ονομαστικής ισχύος, ίδιων εξωτερικών διαστάσεων (εντός των ανοχών), θα έχουν ίδιο αριθμό κυψελών ιδίων διαστάσεων, σε όμοια ηλεκτρολογική συνδεσμολογία μεταξύ τους και θα ανήκουν στην ίδια σειρά, όπως προκύπτει από την επίσημη κατηγοριοποίηση του κατασκευαστή.

Τα πάνελ πρέπει να συνοδεύονται από εργοστασιακή εγγύηση προϊόντος δώδεκα (12) ετών και από εγγύηση απόδοσης διάρκειας 25 ετών με επιτρεπόμενη πτώση απόδοσης ισχύος ως 20% της αρχικής ονομαστικής ισχύος (όπως θα ορίζεται στο τεχνικό φυλλάδιο του κατασκευαστή και στις εγγυήσεις που συνοδεύουν το προϊόν) στο τέλος του 25ου έτους. Πρέπει να συνοδεύονται από έκθεση, στην οποία θα αναφέρονται τα ακόλουθα:

- Πιστοποίηση για αυξημένη μηχανική αντοχή σε φορτίο χιονιού 5.400 Pa στην εμπρόσθια όψη και τουλάχιστον 2.400 Pa για ανεμοπίεση.
- Τεστ αλατονέφωσης ως προς το IEC 61701: 2011, First Edition, "Severity 6, Salt Mist corrosion Testing of Photovoltaic (PV) Modules"
- Πιστοποίηση εκπλήρωσης του "Ammonia Resistance Test" σύμφωνα με το IEC 61716.
- Πιστοποίηση "Standard for Flat-Plate Photovoltaic Modules and Panels" – UL 1703 ή πιστοποιητικό τύπου "Fire Rating Class C"
- Δήλωση ότι το πλαίσιο είναι "PID Resistant" και πιστοποιητικό κατά IEC 62804 για PID, 96 ώρες, 85% σχετική υγρασία και 85°C θερμοκρασία.

Τα πλαίσια θα είναι υψηλής αντοχής από ανοδιωμένο αλουμίνιο, συναρμολογημένα (όχι βιδωμένα). Κάθε πλαίσιο θα φέρει κιβώτιο διακλάδωσης ανθεκτικό σε συνθήκες περιβάλλοντος και προστατευτικές διόδους παράκαμψης. Θα πρέπει να υπάρχει προσημειωμένη κατάλληλη θέση τοποθέτησης γείωσης του πλαισίου, για λόγους προστασίας και να επιδεικνύεται σε τεχνικό εγχειρίδιο ή εγχειρίδιο εγκατάστασης.

Η μέγιστη επιτρεπτή τάση συστήματος πρέπει να είναι τουλάχιστον 1.000 V, η θερμοκρασία κανονικής λειτουργίας να μην υπερβαίνει τους 45°C και ο θερμοκρασιακός συντελεστής μείωσης της ισχύος να είναι μικρότερος από 0,43% ανά K.

Κατά την ένωση των Φ/Β πλαισίων μεταξύ τους, το υπολλειπόμενο μήκος καλωδίων θα πρέπει να μαζεύεται και να στερεώνεται σε σταθερό σημείο με κατάλληλο στήριγμα, έτσι ώστε τα καλώδια να μην είναι τεντωμένα, αλλά και κατά την ταλάντευσή τους να μην έρχονται σε επαφή με τα πλαίσια.

Οι βάσεις στήριξης θα αποτελούνται από προφίλ ανοδιωμένου αλουμινίου, για αποφυγή ηλεκτροχημικής διάβρωσης. Η αγκύρωσή τους θα γίνεται με χημικά αγκύρια. Θα διαθέτουν τα κατάλληλα στηρίγματα στο εμπρόσθιο και οπίσθιο μέρος τους και θα είναι πιστοποιημένες για άνεμο ταχύτητας 30 m/s. Θα έχουν κατάλληλη κλίση ως προς τον οριζόντιο άξονα.

Όλοι οι κοχλίες που θα χρησιμοποιηθούν για την συναρμολόγηση και τη στερέωση των πλαισίων θα είναι από ανοξείδωτο χάλυβα ποιότητας A4 και θα φέρουν σύστημα ασφάλισης με τριβή (ροδέλες ασφαλείας). Τα επιμέρους υλικά και μικροεξαρτήματα θα είναι από ανοδιωμένο αλουμίνιο ή από ανοξείδωτο χάλυβα AISI 316.

3. ΑΝΤΙΣΤΡΟΦΕΙΣ ΚΑΙ ΗΛΕΚΤΡΙΚΟΙ ΠΙΝΑΚΕΣ

Οι αντιστροφείς (inverter) που θα εγκατασταθούν θα πρέπει να είναι συμβατοί με τα Φ/Β πλαίσια που θα προταθούν και θα είναι μετατροπείς τοπολογίας στοιχειοσειράς (string inverters). Θα είναι καθαρού συνημιτόνου, με ονομαστική τάση λειτουργίας 230 V AC και βαθμό απόδοσης τουλάχιστον 98%. Θα διαθέτει τα παρακάτω χαρακτηριστικά:

- Μέγιστη τάση ανοιχτού κυκλώματος 1000 V
- Ολική αρμονική παραμόρφωση (THD) μικρότερη από 3%
- Προστασία IP 66, κατάλληλος για εγκατάσταση σε εκτεθειμένο εξωτερικό χώρο
- Δυνατότητα λειτουργίας σε θερμοκρασία περιβάλλοντος +60°C
- Ηλεκτρομαγνητική συμβατότητα σύμφωνα με τα EN 61000-6-2 ή EN 6100-6-2
- Πιστοποίηση σύμφωνα με το IEC 62109

Ο πίνακας ζεύξης DC θα πρέπει να είναι κατασκευασμένος από υλικό κατάλληλο για εξωτερική τοποθέτηση. Θα είναι πλήρης με γενικό διακόπτη, όλες τις διατάξεις προστασίας του εξοπλισμού έναντι ανάστροφων ρευμάτων, υπερτάσεων και κεραυνικών ρευμάτων. Ο πίνακας ζεύξης DC μπορεί να είναι ενσωματωμένος στον αντιστροφέα και θα πρέπει να διαθέτει αντικεραυνική προστασία T2 και διακόπτη αποσύνδεσης. Σε κάθε περίπτωση, η αντικεραυνική προστασία θα έχει παραμένουσα τάση μικρότερη από 2,5 kV. Ομοίως, όταν η απόσταση μεταξύ του πίνακα και του αντιστροφέα είναι μεγαλύτερη από 10 m, η έξοδος του αντιστροφέα θα πρέπει να προστατευθεί με απαγωγούς στάθμης T2 με παραμένουσα τάση μικρότερη από 2,5 kV, η οποία μπορεί να περιέχεται στον αντιστροφέα. Το διακοπτικό υλικό DC θα είναι κατάλληλο για τάση 1.000 V DC

Στην έξοδο του αντιστροφέα θα τοποθετηθεί πίνακας AC για την προστασία του από θερμικά και επαγωγικά φαινόμενα στο δίκτυο διανομής. Ο πίνακας θα διαθέτει κατ' ελάχιστον γενικό διακόπτη, απαγωγούς κρουστικών υπερτάσεων και κάθε άλλη διάταξη που απαιτείται για την προστασία του εξοπλισμού και θα είναι σύμφωνος με τις προδιαγραφές του παρόντος.

4. ΣΥΣΣΩΡΕΥΤΕΣ

Οι συσσωρευτές θα είναι κλειστού τύπου, βαθείας εκφόρτισης, ικανοί για περισσότερους από 2.000 κύκλους τουλάχιστον, για 60% εκφόρτιση. Ο ηλεκτρολύτης θα είναι σε μορφή γέλης (gel). Η χωρητικότητά τους θα είναι κατάλληλη για την εφαρμογή και θα δίνεται σε 20°C για αποφόρτιση C120. Θα είναι σύμφωνοι με τις απαιτήσεις του IEC 61427 για φωτοβολταϊκά συστήματα και δοκιμασμένοι σύμφωνα με το IEC 60896-21, πλήρως σύμφωνοι με τις απαιτήσεις του IEC 60896-22 και τις απαιτήσεις ασφαλείας του EN 50272-2.

Οι συσσωρευτές θα τοποθετούνται σε ειδική βάση, όπου θα διαχωρίζονται μεταξύ τους με πλάκες. Οι συνδέσεις στους πόλους τους θα φέρουν πλαστικές κεφαλές.

5. ΡΥΘΜΙΣΤΗΣ ΦΟΡΤΙΣΗΣ

Ο ρυθμιστής φόρτισης θα αναγνωρίζει αυτόματα την τάση των συσσωρευτών (12 V, 24 V ή 48 V) και θα έχει τη δυνατότητα να φορτίσει ένα συσσωρευτή από την μικρότερη ονομαστική τάση στην απαιτούμενη τάση του Φ/Β. Θα ρυθμίζει αυτόματα την τάση των συσσωρευτών και θα παρέχει ρεύμα φόρτισης ονομαστικής έντασης ίσης με το ονομαστικό ρεύμα του συσσωρευτή.

Η απόδοση του ρυθμιστή φόρτισης θα είναι 98% κατ' ελάχιστον. Το μέγιστο ρεύμα εξόδου θα εξασφαλίζεται για θερμοκρασία περιβάλλοντος 40°C και ο ρυθμιστής θα διαθέτει προστασία έναντι αυξημένης θερμοκρασίας, με αυτόματη απομείωση του ρεύματος εξόδου. Ο ρυθμιστής θα είναι εφοδιασμένος με διάταξη προστασίας έναντι αντίστροφης πολικότητας και ρεύματος επιστροφής.

6. ΔΙΚΤΥΟ ΔΙΑΝΟΜΗΣ

Τα καλώδια του δικτύου DC πρέπει να είναι ειδικά καλώδια για Φ/Β συστήματα πιστοποιημένα σύμφωνα με το πρότυπο EN 50618 (τύπου H1Z2Z2-K), με διπλή μόνωση (αγωγού και εξωτερική) και με ενσωματωμένες τις επαφές θετικού και αρνητικού πόλου. Ο αγωγός θα είναι από επικασσιτερωμένο χαλκό, κατά IEC 60228 class 5. Η μέγιστη επιτρεπτή τάση λειτουργίας θα είναι 1.500 V DC, τόσο μεταξύ ενεργών αγωγών όσο και με τη γη.

Τα καλώδια θα είναι δοκιμασμένα σε τάση 6,5 kV AC και συχνότητα 50 Hz και σε τάση 15 kV DC και να λειτουργούν σε εύρος θερμοκρασιών -40°C...+90°C. Θα έχουν βελτιωμένη συμπεριφορά σε περίπτωση φωτιάς κατά IEC 60332-1-2 και θα διαθέτουν χαμηλές εκπομπές καπνού. Θα είναι ανθεκτικά σε υπεριώδη ακτινοβολία κατά HD 605/A1 και στο όζον σύμφωνα με το EN 50396.

Τα καλώδια AC του δικτύου Χ.Τ. θα έχουν αγωγούς από χαλκό και θα είναι τύπου τύπου J1VV-R/S, σύμφωνα με το πρότυπο IEC 60502-1, κατάλληλα για εγκατάσταση σε εξωτερικό χώρο.

7. ΒΑΣΙΚΕΣ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ

Η πτώση τάσης στα καλώδια συνεχούς ρεύματος (από τα άκρα σύνδεσης κάθε στοιχειοσειράς Φ/Β πλαισίων έως την είσοδο του αντίστοιχου αντιστροφέα) δεν πρέπει να είναι μεγαλύτερη από 1,5% της ονομαστικής (MPPT) σε συνθήκες πλήρους φορτίου και σε θερμοκρασία 90°C.

Όλα τα πλαίσια θα συνδεθούν αγωγίμα μεταξύ τους, με καλώδιο ελάχιστης διατομής 2,5 mm². Στη συνέχεια όλα τα μέρη του συστήματος θα συνδεθούν με το σύστημα γείωσης της εγκατάστασης.

Σ.Τ.Π. 26 : ΦΩΤΙΣΜΟΣ

1. ΓΕΝΙΚΑ

Η παρούσα προδιαγραφή αναφέρεται στον ηλεκτροφωτισμό του Έργου και ειδικότερα: στον κύριο εσωτερικό φωτισμό των χώρων και στον φωτισμό ασφαλείας.

Εάν δεν προδιαγράφεται διαφορετικά οι απαιτούμενες μέσες στάθμες φωτισμού ή λαμπρότητας των διαφόρων χώρων και οι χρησιμοποιούμενοι λαμπτήρες είναι:

- | | |
|-------------------------------|-------------|
| • Χώροι εργασίας, χειρισμών | 300 lux LED |
| • Ξηροί θάλαμοι αντλιοστασίων | 300 lux LED |
| • Διάδρομοι | 200 lux LED |
| • Λοιποί βοηθητικοί χώροι | 150 lux LED |

Η επιλογή του αριθμού και του τύπου των φωτιστικών σωμάτων (φωτεινότητα, ισχύς κτλ.) σε κάθε εσωτερικό χώρο επιφάνειας μεγαλύτερης από 10 m² θα πρέπει να τεκμηριώνεται από φωτοτεχνική μελέτη. Για το λόγο αυτό ο Ανάδοχος θα πρέπει να προσκομίσει στην Υπηρεσία:

- Τεύχη φωτοτεχνικών υπολογισμών για κάθε φωτιζόμενο χώρο επιφάνειας μεγαλύτερης από 8 m².
- Κατόψεις των εσωτερικών χώρων όπου θα φαίνονται οι θέσεις και οι τύποι των φωτιστικών σωμάτων.

2. ΥΛΙΚΑ

Το ηλεκτρολογικό υλικό θα πρέπει να φέρει σήμανση «CE» και να συμμορφώνεται με τις απαιτήσεις των ευρωπαϊκών οδηγιών και προτύπων, σύμφωνα με δοκιμές τύπου και με τις εθνικές διατάξεις τεχνικής εναρμόνισης, που αφορούν στο ηλεκτρολογικό υλικό. Η σχετική συμμόρφωση αποδεικνύεται με την κατάθεση δήλωσης συμμόρφωσης. Τα υλικά και τα εξαρτήματα συνοδεύονται με δήλωση επιδόσεων, όταν εμπίπτουν στις απαιτήσεις του Κανονισμού 305/2011, περί δοκιμών προϊόντων και είναι βιομηχανικής παραγωγής με πιστοποίηση ISO 9001:2015 για τα συγκεκριμένα προϊόντα. Τα λοιπά υλικά (εκτός του ηλεκτρολογικού υλικού), που φέρουν σήμανση «CE», συνοδεύονται με πιστοποιητικά συμμόρφωσης και εκθέσεις δοκιμών, οι οποίες έχουν εκδοθεί σύμφωνα με την ισχύουσα εθνική και κοινοτική νομοθεσία από κοινοποιημένους στην ΕΕ οργανισμούς αξιολόγησης της συμμόρφωσης, όπου απαιτείται.

3. ΦΩΤΙΣΤΙΚΑ ΣΩΜΑΤΑ ΤΥΠΟΥ LED

Οι δίοδοι φωτοεκπομπής (LED) τους οποίους χρησιμοποιεί ο λαμπτήρας, πρέπει να φέρουν εργαστηριακό έλεγχο κατά το Πρότυπο LM80.

Κάθε φωτιστικό πρέπει να φέρει όλα τα απαραίτητα πιστοποιητικά συμμόρφωσης «CE» (765/2008/EK) τα οποία θα φέρουν το όνομα του κατασκευαστή του τελικού προϊόντος ή το όνομα του υποψήφιου προμηθευτή (εξουσιοδοτημένου αντιπρόσωπου εφ' όσον δεν είναι υποψήφιος ο ίδιος ο κατασκευαστής 765/2008/EK Κεφ. IV άρθρο 30 παρ.1) ο οποίος καθίσταται ως ο αποκλειστικά υπεύθυνος για την διακίνηση των προϊόντων εντός της αγοράς της Ε.Ε., κατά EMC 2014/30/EU και LVD 2014/35/EU φέροντας όλα τα απαιτούμενα πρότυπα EN, έτσι ώστε να διασφαλίζεται πλήρως η ασφαλής λειτουργία αυτού, και αναλυτικότερα να συμμορφώνονται με τα επόμενα πρότυπα ασφαλούς λειτουργίας της Ευρωπαϊκής Ένωσης: EN 55015, EN 61547, EN 61000-3-2, EN 61000-3-3, EN 62560 και EN 62471.

Τα φωτιστικά σώματα θα εφάπτονται στην οροφή ή θα αναρτώνται κατάλληλα από αυτή, ή θα εφάπτονται στα περιμετρικά τοιχία. Η ονομαστική τάση λειτουργίας τους θα είναι 230 V/50 Hz.

4. ΦΩΤΙΣΤΙΚΑ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ

Ο φωτισμός ασφαλείας θα γίνεται με αυτόνομα φωτιστικά με συστοιχία λυχνιών LED, με διάταξη αυτόματης έναυσης σε περίπτωση διακοπής του ρεύματος και διάταξη αυτόματης φόρτισης των συσσωρευτών με σχετική ενδεικτική λυχνία. Κατά την κανονική λειτουργία τα φωτιστικά θα τροφοδοτούνται από το δίκτυο και κατά τη διακοπή της τροφοδοσίας τους θα μεταβαίνουν στην τροφοδοσία από τους συσσωρευτές, σε χρόνο μικρότερο από 10 sec. Θα παρέχουν φωτεινή ροή 200 lm σε απόσταση 1 m και θα διατηρούν στάθμη έντασης φωτισμού 15 lux επί 1,5 ώρες, σε όλα τα σημεία των οδεύσεων διαφυγής και της εξόδου κινδύνου.

Σε περίπτωση που χρησιμοποιηθούν φωτιστικά λυχνιών φθορίου, αυτά θα φέρουν λυχνία ελάχιστης ισχύος 8 W, χρησιμοποιώντας συσσωρευτές ξηρού τύπου Ni-Cd ικανότητας 1,2 V / 1,7 Ah. Η διακοπή του φωτισμού, στην διάρκεια της αλλαγής από μία ενέργεια σε άλλη, δεν θα υπερβαίνει τα 10 s.

Σ.Τ.Π. 27 : ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΟΥ ΚΑΙ ΕΛΕΓΧΟΥ

1. ΓΕΝΙΚΑ

Το αντικείμενο αφορά την εγκατάσταση συστημάτων τηλεμετρίας και αυτοματισμών τηλεελέγχου και τηλεχειρισμού των ηλεκτρομηχανολογικών εγκαταστάσεων του Έργου.

Όλα τα συστήματα, ο εξοπλισμός και τα περιφερειακά στοιχεία που θα εγκατασταθούν θα φέρουν σήμανση «CE», θα είναι πιστοποιημένα για διάθεση στην ευρωπαϊκή αγορά και θα είναι του ιδίου κατασκευαστικού οίκου.

Το σύστημα αυτοματισμού, μέτρησης και σημάτων, πρέπει να εξασφαλίσει αυτόματα την ομαλή λειτουργία του εξοπλισμού και σε περίπτωση ανωμαλιών λειτουργίας να ειδοποιεί κατάλληλα έτσι ώστε να προφυλάσσει την εγκατάσταση από βλάβες. Για την εκπλήρωση αυτού του προορισμού του, το σύστημα αυτοματισμού πρέπει να παρέχει απαραίτητα τις δυνατότητες, που αναφέρονται στη συνέχεια. Όλα τα ηλεκτρονικά συστήματα αυτοματισμού που περιγράφονται παρακάτω θα υποστηρίζονται από εφεδρική πηγή ενέργειας συσσωρευτών (μπαταρίας) τύπου UPS για την ασφαλή μεταβίβαση πληροφοριών και ενδείξεων. Η ικανότητα των UPS θα πρέπει να είναι τέτοια ώστε να εξασφαλίζει επάρκεια για όλα τα ηλεκτρονικά στοιχεία του αυτοματισμού για τουλάχιστον 20 λεπτά της ώρας, εκτός και αν άλλως ιδιαίτερα αναφέρεται στην τεχνική περιγραφή, και να αποστέλλει σχετική σήμανση-ενδείξεις καταστάσεως σε απομακρυσμένη θέση. Κατά τα λοιπά ισχύει η Τεχνική Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-23-05-00 «Συστήματα αδιάλειπτης ηλεκτρικής παροχής (UPS)».

Ο σχεδιασμός του συστήματος αυτοματισμού θα πρέπει να εγκριθεί από την Υπηρεσία πριν από την υλοποίησή του.

2. ΥΛΙΚΑ

2.1. ΓΕΝΙΚΑ

Όλα τα τμήματα του επί μέρους εξοπλισμού πρέπει να είναι συμβατά μεταξύ τους και πρέπει να είναι βιομηχανικά προϊόντα κατασκευαστών πιστοποιημένων κατά ISO 9001:2015, με αποδεδειγμένη καλή και αξιόπιστη λειτουργία σε παρόμοια έργα, έγκριση CE και πιστοποιητικό UL για τα προϊόντα του.

2.2. ΠΡΟΓΡΑΜΑΤΙΖΟΜΕΝΟΣ ΛΟΓΙΚΟΣ ΕΛΕΓΚΤΗΣ (PLC)

Για την επικοινωνία – διασύνδεση με το περιβάλλον (συλλογή πληροφοριών και αποστολή εντολών), το PLC θα διαθέτει τις ακόλουθες τυποποιημένες εισόδους / εξόδους:

- Ψηφιακές εισόδους (DI) για την συλλογή πληροφοριών τύπου ON-OFF από επαφές RELAY ελεύθερες δυναμικού, που θα λειτουργούν στα 24 V DC. Θα υπάρχει γαλβανική απομόνωση με το εσωτερικό κύκλωμα του προγραμματιζόμενου ελεγκτή (PLC).

- Ψηφιακές εξόδους (DO) για την αποστολή εντολών σε κατάλληλες μονάδες, που θα λειτουργούν στα 24 V DC. Η κάρτα θα αυτοπροφυλάσσεται από υπερεντάσεις και υπερτάσεις και θα έχει γαλβανική απομόνωση από το εσωτερικό κύκλωμα του PLC.
- Αναλογικές εισόδους (AI) για την συλλογή μετρήσεων από όργανα τα οποία παρέχουν αναλογικό σήμα, με ανάλυση 12 bit τουλάχιστον και με γαλβανική απομόνωση από το εσωτερικό κύκλωμα του PLC.
- Αναλογικές εξόδους (AO) για την ρύθμιση ειδικών μονάδων, με λειτουργία στην περιοχή 0/4...20 mA με ανάλυση 11 bit τουλάχιστον, με προστασία βραχυκύκλωσης και γαλβανική απομόνωση από το εσωτερικό κύκλωμα του PLC.

Το PLC θα διαθέτει τροφοδοτικό τάσης εισόδου 230 V AC με σταθεροποιημένη τάση εξόδου 24 V, προστασία από βραχυκύκλωμα της εξόδου, γαλβανική απομόνωση πρωτεύοντος και δευτερεύοντος κυκλώματος και λοιπά χαρακτηριστικά σύμφωνα με τις απαιτήσεις του εξοπλισμού.

Ο επεξεργαστής πρέπει να είναι ικανός για πλήρη αυτόματη και αυτόνομη επεξεργασία των πληροφοριών, τόσο για τον τοπικό έλεγχο της εγκατάστασης, όσο και για την ασύρματη ή ενσύρματη μετάδοση των δεδομένων σε άλλα PLC και H/Y της εγκατάστασης. Θα πρέπει να διαθέτει ενσωματωμένη μνήμη για πρόγραμμα τουλάχιστον 100 kbyte και για δεδομένα τουλάχιστον 1 Mbyte, επεκτάσιμη με εξωτερική κάρτα μνήμης. Η μνήμη θα μπορεί να αποθηκεύσει το πρόγραμμα μαζί με την κατάλληλη τεκμηρίωση (σχόλια και συμβολικά ονόματα) καθώς και την διαμόρφωση του PLC. Ο χρόνος εκτέλεσης εντολών πραγματικών αριθμών θα πρέπει να είναι μικρότερος των 400 ns και των ψηφιακών (bit) εντολών και εντολών τύπου word μικρότερος των 80 ns.

Ο επεξεργαστής θα πρέπει να παρέχει δυνατότητες διάγνωσης με LED κατάστασης και LED σφαλμάτων. Θα πρέπει να διαθέτει ενσωματωμένη δυνατότητα διαγνωστικών/μηνυμάτων λαθών χωρίς επιπλέον προγραμματισμό και με ομοιόμορφο τρόπο εμφάνισης σε λογισμικό προγραμματισμού και σε συσκευή ενδείξεων και χειρισμών HMI (Human Machine Interface) και δυνατότητα καταγραφής επιλεγμένων δεδομένων στην CPU σε πραγματικό χρόνο, για μετέπειτα μεταφορά σε υπολογιστή και ανάλυση.

Ο επεξεργαστής θα πρέπει να υποστηρίζει δομημένο προγραμματισμό. Το πρόγραμμα θα μπορεί να δομηθεί με αυτόνομα υποπρογράμματα (ρουτίνες), με ή χωρίς παραμέτρους, τα οποία θα μπορούν να καλούν το ένα το άλλο. Θα πρέπει επίσης το λειτουργικό σύστημα να υποστηρίζει την αυτόματη κλήση ειδικών υποπρογραμμάτων στις περιπτώσεις κυκλικής εκτέλεσης προγράμματος, εκκίνησης του επεξεργαστή, διακοπών (interrupts) από τις εισόδους ή τις κάρτες και από διαγνωστικά .

Μέσω του λογισμικού προγραμματισμού του PLC πρέπει να ορίζεται η σύνθεση αυτού, με προσδιορισμό των καρτών I/O, τον ορισμό επικοινωνιών, τη διασύνδεση με οθόνες ενδείξεων και χειρισμών κλπ. Πρέπει να επιτυγχάνεται η ανάπτυξη του λογισμικού αυτοματισμού του έργου, ο συντακτικός έλεγχος

του, οι διαδικασίες compilation και documentation. Το περιβάλλον εργασίας πρέπει να είναι προσαρμόσιμο και μπορεί να τροποποιηθεί ώστε να εξυπηρετεί τις ανάγκες του εκάστοτε χρήστη.

Για την προστασία των δεδομένων θα πρέπει να παρέχονται διαβαθμισμένα επίπεδα πρόσβασης στον επεξεργαστή με χρήση κωδικών, να παρέχεται προστασία των ρουτινών και τμημάτων προγράμματος από μη εξουσιοδοτημένη αντιγραφή ή τροποποίηση και η δυνατότητα δημιουργίας ασφαλούς καναλιού επικοινωνίας μέσω Firewall και VPN IPSec (Virtual Private Network - Internet Protocol Security) με προσθήκη ειδικής κάρτας.

Το PLC θα πρέπει να υποστηρίζει είτε με ενσωματωμένες είτε με πρόσθετες θύρες τα πρωτόκολλα επικοινωνίας Ethernet ή Profibus ή Modbus RTU και σειριακές συνδέσεις με ελεύθερα πρωτόκολλα, μέσω των οποίων θα παρέχεται η δυνατότητα απρόσκοπτης επικοινωνίας με αντίστοιχες συσκευές τρίτων κατασκευαστών, συσκευές απεικόνισης και χειρισμού (HMI) κ.ά. Θα υπάρχει η δυνατότητα επικοινωνίας για την απομακρυσμένη μετάδοση σφάλματος σε κάθε περίπτωση βλάβης είτε οδηγεί σε αδυναμία άντλησης είτε όχι.

Η CPU θα πρέπει να διαθέτει ενσωματωμένο Web Server για λειτουργίες ενδείξεων, χειρισμών, διαγνωστικών κ.λ.π. χωρίς την ανάγκη χρήσης λογισμικού προγραμματισμού ή άλλου πρόσθετου λογισμικού, μέσω διαμορφούμενων από το χρήστη ιστοσελίδων στο διαδίκτυο για λειτουργίες όπως: διαγνωστικά, συνταγές, αρχειοθέτηση, επισκόπηση τοπολογίας, αναζήτηση αρχείων, αναβάθμιση firmware, προστασία πρόσβασης για αρχεία χρηστών κ.λ.π. Το PLC θα μπορεί να συνδεθεί σε δίκτυα IPv6 με χρήση πρόσθετης κάρτας δικτύου.

Η οικογένεια των PLC θα πρέπει να συμμορφώνεται με τις παρακάτω οδηγίες και πρότυπα της Ευρωπαϊκής Ένωσης:

- EC Directive 2014/30/EU "Electromagnetic Compatibility" (EMC Directive)
- EC Directive 2014/35/EU "Electrical Equipment Designed for Use within Certain Voltage Limits" (Low Voltage Directive)
- EC Directive 2014/34/EU "Equipment and Protective Systems Intended for Use in Potentially Explosive Atmospheres" (ATEX Directive)
- EC Directive 2011/65/EU "Restriction of the use of certain hazardous substances in electrical and electronic equipment" (RoHS Directive)
- EN 61131-2:2007: Programmable controllers - Equipment Requirements and Tests
- Emission standard: EN 61000-6-4 2007+A1:2011 Industrial Environment
- Immunity standard: EN 61000-6-2:2005: Industrial Environment

Για την οπτική απεικόνιση της κατάστασης του εξοπλισμού, θα υπάρχει κατάλληλη οθόνη επαφής (touch screen) επαρκούς μεγέθους διαγωνίου, ενσωματωμένη στην θύρα του ηλεκτρικού πίνακα. Οι καταστάσεις λειτουργίας θα αποτυπώνονται ευανάγνωστα, ενώ η πρόσβαση στα μενού θα απαιτεί διαπίστευση (κωδικό εισόδου).

2.3. ΔΙΑΤΑΞΕΙΣ ΕΝΣΥΡΜΑΤΗΣ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑΣ

2.3.1. Σειριακή επικοινωνία (Serial Communication)

Η επικοινωνία του τύπου αυτού θα βασίζεται στα τυποποιημένα πρωτόκολλα σειριακής επικοινωνίας RS232C, TTY, RS422/RS485. Οι κάρτες που θα υλοποιούν μια τέτοιου τύπου επικοινωνία θα πρέπει να υποστηρίζουν πρωτόκολλα χαμηλού επιπέδου υλοποίησης της επικοινωνίας (Implemented protocols), τουλάχιστον τα ASCII και 3964. Θα διαθέτουν ενδεικτικές λυχνίες απεικόνισης της βλάβης της κάρτας (Fault ή Error) και της κατάστασης λειτουργίας (Transmitting – Receiving). Επιπλέον, θα πληρούν τις παρακάτω προδιαγραφές:

- Δυνατότητα μηνυμάτων είτε σταθερού είτε μεταβλητού μήκους (μέχρι 255 bytes)
- Ύπαρξη επιπρόσθετου ελέγχου επεκτεταμένης ισοτιμίας (parity), δηλαδή έλεγχος ισοτιμίας όχι μόνο σε επίπεδο byte αλλά και σε επίπεδο μηνύματος.
- Δυνατότητα τροποποίησης των παραμέτρων επικοινωνίας (Transmission Rate, Parity, Stop bit) με την χρήση ειδικού προγράμματος ή μέσω ειδικών για την εργασία αυτή μικροδιακοπών.
- Ελάχιστος ρυθμός μετάδοσης δεδομένων 9.600 bit/sec.
- Δυνατότητα προγραμματισμού της προτεραιότητας κάθε συσκευής για την αποφυγή συγκρούσεων στην περίπτωση ταυτόχρονης εκπομπής.
- Σύνδεση καλωδίου επικοινωνίας με την χρήση τυποποιημένων βυσμάτων σειριακής επικοινωνίας, ώστε να είναι εύκολη και γρήγορη η αντικατάσταση της μονάδας σε περίπτωση βλάβης.
- Γαλβανική απομόνωση της θύρας επικοινωνίας από το υπόλοιπο σύστημα του μικροελεγκτή.

Στην περίπτωση αδυναμίας επικοινωνίας πρέπει να επαναλαμβάνονται οι προσπάθειες (πλήθος προσπαθειών και ρυθμός επανάληψης καθοριζόμενο από τον χρήστη) και επιπλέον να προσδιοριστούν το συγκεκριμένο είδος σφάλματος επικοινωνίας.

2.3.2. Επικοινωνία Profibus (Profibus DP Communication)

Η επικοινωνία του τύπου αυτού θα βασίζεται στο τυποποιημένο πρωτόκολλο επικοινωνίας Profibus DP (Master ή Slave). Οι κάρτες που θα υλοποιούν μια τέτοιου τύπου επικοινωνία θα πρέπει να πληρούν τις παρακάτω προδιαγραφές:

- Θα υποστηρίζουν μέγιστο ρυθμό μετάδοσης δεδομένων (Transmission Rate) ίσο με 12 MBit/sec και ελάχιστο ρυθμό μετάδοσης δεδομένων τουλάχιστον ίσο με 9,6 kBit/sec.

- Ύπαρξη ενδεικτικής λυχνίας απεικόνισης της βλάβης της κάρτας (Fault ή Error).
- Ύπαρξη ενδεικτικής λυχνίας απεικόνισης της κατάστασης λειτουργίας.
- Υποστήριξη συνδέσεων πάνω στο δίκτυο Profibus τουλάχιστον 16.
- Μέγιστη απόσταση: 1,2 km χωρίς αναμεταδότη.
- Η σύνδεση του καλωδίου επικοινωνίας πάνω στην μονάδα θα γίνεται με την χρήση τυποποιημένων βυσμάτων, ώστε να είναι εύκολη και γρήγορη η αντικατάσταση της μονάδας σε περίπτωση βλάβης.
- Θα υπάρχει γαλβανική απομόνωση της θύρας επικοινωνίας από το υπόλοιπο σύστημα του μικροελεγκτή.
- Κάρτες για υλοποίηση επικοινωνίας Ethernet (Industrial Ethernet Communication)

Η επικοινωνία του τύπου αυτού θα βασίζεται στο τυποποιημένο πρωτόκολλο επικοινωνίας υπολογιστών Industrial Ethernet με χρήση των πρωτοκόλλων επικοινωνίας TCP/IP και UTP με αμφίδρομη επικοινωνία (full duplex) και ταχύτητα μεταφοράς δεδομένων 10/100 Mbits/sec.

Οι κάρτες που θα υλοποιούν μια τέτοιου τύπου επικοινωνία θα πρέπει να πληρούν τις παρακάτω προδιαγραφές:

- Θα υποστηρίζουν μέγιστο ρυθμό μετάδοσης δεδομένων (Transmission Rate) ίσο με 100 MBit/sec και ελάχιστο ρυθμό μετάδοσης δεδομένων τουλάχιστον ίσο με 10 MBit/sec.
- Ύπαρξη ενδεικτικής λυχνίας απεικόνισης της βλάβης της κάρτας (Fault ή Error).
- Ύπαρξη ενδεικτικών λυχνιών απεικόνισης της κατάστασης λειτουργίας (transmitting – receiving).
- Υποστήριξη ενεργών συνδέσεων (simultaneously operable connections) πάνω στο δίκτυο τουλάχιστον 5.
- Η σύνδεση του καλωδίου επικοινωνίας πάνω στην μονάδα θα γίνεται με την χρήση τυποποιημένων βυσμάτων (RJ45), ώστε να είναι εύκολη και γρήγορη η αντικατάσταση της μονάδας σε περίπτωση βλάβης.
- Θα υπάρχει γαλβανική απομόνωση της θύρας επικοινωνίας από το υπόλοιπο σύστημα του μικροελεγκτή.

2.4. ΔΙΑΤΑΞΕΙΣ ΑΣΥΡΜΑΤΗΣ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑΣ

2.4.1. Ασύρματη επικοινωνία Point to Point (PtP)

Σε περιπτώσεις όπου δεν υπάρχει άμεση επαφή ενός ΤΣΕ με τον ΚΣΕ, η ασύρματη επικοινωνία θα υλοποιηθεί με κεραίες επικοινωνίας Point to Point (PtP), κατάλληλες για αποστάσεις γεφύρωσης τουλάχιστον 15 km και, σε κάθε περίπτωση, για τις ανάγκες της εφαρμογής. Η επικοινωνία θα γίνει στη

μπάντα συχνοτήτων των 5 GHz, σύμφωνα με το πρότυπο IEEE 802.11ac με δυνατότητα δυναμικής επιλογή συχνότητας (Dynamic Frequency Selection – DFS) και μηχανισμό transmit beamforming για τη βελτίωση του σήματος. Το σύστημα κεραιών θα είναι multiple input – multiple output (MIMO), τουλάχιστον 3×4 με τουλάχιστον 3 spatial streams για τη μπάντα συχνοτήτων. Η απολαβή των κεραιών 5 GHz θα είναι ενδεικτικά 16 dBi.

Η μέγιστη ισχύς εκπομπής θα είναι σύμφωνα με την μέγιστη επιτρεπόμενη ιστροπικά ακτινοβολούμενη ισχύ στην συγκεκριμένη ζώνη συχνοτήτων για εφαρμογές ασύρματων δικτύων, κατά την κείμενη νομοθεσία (συνυπολογιζομένης της ισχύος εξόδου του πομπού και της απολαβής της κεραίας). Θα είναι δυνατή η ρύθμιση της εκπεμπόμενης ισχύος σε τιμές μικρότερες της μέγιστης. Επιπλέον θα είναι δυνατή η ρύθμιση καναλιών εύρους 20 MHz και 40 MHz. Ο ρυθμός μετάδοσης στο φυσικό επίπεδο (PHY data rate) θα είναι τουλάχιστον 400 Mbps.

Το κάλυμμα της κεραίας θα είναι από υλικό κατάλληλο για εξωτερική τοποθέτηση, με αντοχή στην ακτινοβολία UV, σε θερμοκρασιακό εύρος περιβάλλοντος -10°C...+60°C και σχετική υγρασία ως 90%. Η κεραία θα διαθέτει θύρα Ethernet 10/100 Mbps, κατάλληλη για power over Ethernet (PoE), που θα χρησιμοποιείται για μετάδοση δεδομένων και για ηλεκτρική τροφοδοσία. Ο μετετροπέας PoE πρέπει να περιλαμβάνεται. Ο ενσωματωμένος επεξεργαστής θα έχει ταχύτητα τουλάχιστον 500 MHz και θα διαθέτει ελάχιστη μνήμη RAM 64 Mb με 4 Mb Flash memory.

Κάθε κεραία θα είναι κατάλληλη για επίτοιχη στήριξη ή για στήριξη σε ιστό και η γωνία κάλυψης στο οριζόντιο επίπεδο θα είναι κατάλληλη για την συγκεκριμένη εφαρμογή.

Θα πρέπει να υποστηρίζονται οι μέθοδοι κρυπτογράφησης Temporal Key Integrity Protocol (TKIP) και Advanced Encryption Standards (AES) και τα πρωτόκολλα ασφαλείας WPA3, WPA2 και WPA

Ο ραδιοεξοπλισμός θα πρέπει να πληροί τις ουσιώδεις απαιτήσεις που καθορίζονται στο ΠΔ 44/2002. Επιπλέον, ο εξοπλισμός θα πρέπει να καλύπτει τις προδιαγραφές ασφαλείας EN 60950-1 και ηλεκτρομαγνητικής εκπομπής: EN 300.328, EN 301.893, EN 301.489-1, EN 301.489-17 και EN 60601-1-2 και να διαθέτει πιστοποιήσεις FCC, IC, CE και RoHS.

Τα ερμάρια εξωτερικού χώρου θα είναι κατάλληλα για επίτοιχη στήριξη ή σε ιστό, θα έχουν κατάλληλες διαστάσεις για τον εξοπλισμό που θα τοποθετηθεί, θα είναι κλάσης IP65 ή καλύτερης και αντοχής στην ακτινοβολία UV. Η θύρα θα σφραγίζει με ελαστικό παρέμβυσμα, ενσωματωμένο στο ερμάριο και όλες οι συνδέσεις, είσοδοι κλπ θα είναι στεγανές.

2.4.2. Κάρτα δρομολογητή (router)

Σκοπός της κάρτας θα είναι η διεκπεραίωση των απομακρυσμένων επικοινωνιών με τον κεντρικό σταθμό ελέγχου μέσω δικτύων WAN/LAN και για το λόγο αυτό, θα πρέπει να υποστηρίζει δίκτυα τύπου TCP/IP και ασφαλείς επικοινωνίες σε IP δίκτυα.

Η κάρτα θα πρέπει να έχει κατ' ελάχιστον δύο θύρες Ethernet και μία σειριακή θύρα (RS232/485) και θα πρέπει να έχει τη δυνατότητα να λάβει το ρόλο του master εντός ενός δικτύου WAN, ενός σταθμού

κόμβου ή απλώς ενός σταθμού. Θα πρέπει να δίνει τη δυνατότητα χρήση της, εντός των ακολούθων δυνατών τύπων δικτύων:

- Βιομηχανικού Ethernet
- Μισθωμένων γραμμών / ασύρματου δικτύου
- ISDN / αναλογικών dial up δικτύων
- GSM/GPRS (2G)
- UMTS (3G)
- HSPA+
- LTE (4G)
- IP ασύρματων δικτύων

Η κάρτα θα πρέπει να μπορεί να υλοποιήσει τουλάχιστον έως 120 VPN συνδέσεις ως master σταθμός. Θα διαθέτει μνήμη ικανή να διατηρεί συνολικά 100.000 μηνύματα δεδομένων, τα οποία θα μοιράζονται εξ' ίσου σε όλους τους τοπικούς σταθμούς. Οι τιμές αυτές θα αποθηκεύονται με ημερομηνία (time-stamp), ώστε μετά την αποκατάσταση της επικοινωνίας να αποστέλλονται προς το SCADA για ενσωμάτωση στη βάση δεδομένων με τη σωστή χρονολογική σειρά και χωρίς να χρειάζεται η ανάπτυξη κώδικα προγράμματος για το λόγο αυτό. Θα υποστηρίζει την δυνατότητα αποστολής email σε περίπτωση σφάλματος. Θα φέρει επίσης διαγνωστικά LED με ενδείξεις.

Για την κατάσταση της μονάδας και της σύνδεσης επικοινωνίας. Επιπλέον, θα πρέπει να πληροί, τα ακόλουθα:

Ρυθμός μετάδοσης δεδομένων: 10/1000 Mbit/s autosensing σε Ethernet

Τάση τροφοδοσίας συνεχούς ρεύματος

Θερμοκρασία λειτουργίας: 0...+70°C

Η κάρτα πρέπει να διαθέτει τα ακόλουθα πιστοποιητικά:

- Δήλωση συμμόρφωσης (EC declaration of conformity)
- ATEX 95 equipment directive 2014/34/EU
- 2011/65/EU (RoHS 2)
- 2014/30/EU (EMC)
- EN 61000-6-4 και EN 61000-6-2 (EMC)
- EN 50581:2012 (RoHS directive)
- FM
- IEC/UL 61010-2-201

- CSA C22.2 No. 142 (Process Control Equipment)
- UL 61010-1 (Safety Requirements for Electrical Equipment for Measurement, Control, and Laboratory Use - Part 1: General Requirements)
- EN 60079-0 και EN 60079-15 (explosive atmospheres)

2.4.3. Κάρτα διαχείρισης επικοινωνιών

Η κάρτα θα μπορεί να τοποθετηθεί στη ράγα του PLC και να συνδέεται απευθείας πάνω σε αυτό PLC χωρίς την απαίτηση ειδικών καλωδίων. Θα πρέπει να είναι υποστηρίζει δίκτυα τύπου DNP3 ή IEC 60870-5 και ασφαλείς επικοινωνίες σε IP δίκτυα.

Η κάρτα θα πρέπει να διαθέτει θύρα Ethernet και να μπορεί να υλοποιήσει τουλάχιστον 7 VPN (Virtual Private Network) επικοινωνίες. Θα διαθέτει μνήμη ικανή να διατηρεί 16.000 μηνύματα δεδομένων. Οι τιμές αυτές θα αποθηκεύονται με ημερομηνία (time-stamp), ώστε μετά την αποκατάσταση της επικοινωνίας να αποστέλλονται προς το SCADA για ενσωμάτωση στη βάση δεδομένων με τη σωστή χρονολογική σειρά και χωρίς να χρειάζεται η ανάπτυξη κώδικα προγράμματος για το λόγο αυτό. Θα υποστηρίζει την δυνατότητα αποστολής email σε περίπτωση σφάλματος. Θα φέρει επίσης διαγνωστικά LED με ενδείξεις για την κατάσταση της μονάδας και της σύνδεσης επικοινωνίας. Θα πρέπει να πληροί, τα ακόλουθα:

- Ρυθμός μετάδοσης δεδομένων: 10/100 Mbit/s autosensing σε Ethernet.
- Τάση τροφοδοσίας συνεχούς ρεύματος.
- Θερμοκρασία λειτουργίας: -20...+60° C.
- Σχετική υγρασία: μέγιστη 95% στους 25°C .
- Υποστήριξη αλγορίθμων κρυπτογράφησης μεταδιδόμενων: AES-256, AES-192, AES-128, 3DES-168.
- Δυνατότητα χρήσης κωδικού πρόσβασης για την λειτουργία του VPN.

Η κάρτα θα πρέπει να έχει τα παρακάτω πιστοποιητικά και/ή να συμμορφώνεται προς τα ακόλουθα πρότυπα:

- Δήλωση συμμόρφωσης (EC declaration of conformity).
- ATEX 95 equipment directive 94/9/EC ή το νεώτερο 2014/34/EU.
- 2011/65/EU (RoHS 2).
- EN 60079-0 και EN 60079-15 (explosive atmospheres).
- RoHS: EN 50581:2012.
- CSA C22.2 No. 142 (process control equipment).
- UL 508 Listed (industrial control devices).

- UL 1604 (Hazardous Location).
- FM.

Η κεραία θα είναι κατευθυντική (omnidirectional) κατάλληλη για δίκτυα LTE (4G), 3G, GSM (2G), κατάλληλη για εσωτερική και εξωτερική τοποθέτηση. Θα συνδέεται με καλώδιο που θα φέρει τους κατάλληλους ακροδέκτες και θα συνοδεύεται από τα στηρίγματα, τους κοχλίες και κάθε άλλο απαραίτητο υλικό.

Οι συσκευές αυτές είναι ηλεκτρονικές συσκευές οι οποίες, χρησιμοποιώντας τα δίκτυα κινητής τηλεφωνίας, μπορούν να αποστείλουν μικρά μηνύματα κειμένου (SMS) σε κάποιους αριθμούς κινητών τηλεφώνων ενημερώνοντας τον κάτοχο του κινητού αυτού τηλεφώνου για κάποια κρίσιμα προβλήματα ή καταστάσεις στην λειτουργία κάποιου σταθμού.

Οι συσκευές αυτές διασυνδέονται με το σύστημα αυτοματισμού και ελέγχονται απ' αυτό σχετικά με το πότε και σε ποιόν αποδέκτη θα στείλουν μήνυμα SMS. Θα πρέπει να πληρούν τις παρακάτω ελάχιστες απαιτήσεις:

- Δυνατότητα σύνδεσης και με όλα τα δίκτυα κινητής τηλεφωνίας (συχνότητες 900 MHz και 1800 MHz).
- Δυνατότητα αυτόματου «Login» με το δίκτυο κινητής τηλεφωνίας με το οποίο συνεργάζονται σε περίπτωση διακοπής και επανόδου της τάσης τροφοδοσίας τους.
- Δυνατότητα αποθήκευσης του αριθμού «PIN» της κάρτας SIM την οποία χρησιμοποιούν για την σύνδεση τους με το δίκτυο κινητής τηλεφωνίας.
- Δυνατότητα ελέγχου της λειτουργίας τους με παλμούς (καθορισμένης διάρκειας και αριθμού) σε ειδικές για τον σκοπό αυτό εισόδους και μέσω σειριακής θύρας με πρωτόκολλο RS232 (v.24/v28) και baud rate τουλάχιστον 19.200 bps από τον μικροελεγκτή με τον οποίο συνεργάζονται.
- Δυνατότητα οπτικού ελέγχου της κατάστασης λειτουργίας τους με ενδεικτικές λυχνίες για τις ακόλουθες τουλάχιστον καταστάσεις: ένδειξη τροφοδοσίας, ένδειξη σύνδεσης με το δίκτυο κινητής τηλεφωνίας, ένδειξη σήματος του δικτύου κινητής τηλεφωνίας, ένδειξη αποστολής δεδομένων στο δίκτυο κινητής τηλεφωνίας.

2.4.4. Ραδιομόντεμ και κεραία

Το radiomodem θα πρέπει να είναι εξωτερικού τύπου (ανεξάρτητη συσκευή συνδεόμενη με τον ελεγκτή σειριακά μέσω θύρας). Τα απαιτούμενα radiomodem πρέπει να είναι ειδικά κατασκευασμένα για χρήση σε δίκτυα ασύρματης μετάδοσης δεδομένων (τηλεμετρίας). Πρέπει να διαθέτουν τουλάχιστον τα παρακάτω χαρακτηριστικά:

- Ταχύτητα μετάδοσης 9.600 bps
- RS-232 ή RS-485 σειριακό interface

- διάφορους τρόπους λειτουργίας, μεταξύ των οποίων και σαν αναμεταδότες
- περιοχή συχνοτήτων 400...470 MHz
- Επιλογή καναλιού RF, διεύθυνσης και επίπεδο ισχύος του σήματος μετάδοσης
- Interface Baud rate 0,3...19,2 kbps, ρυθμιζόμενο
- Data Buffer (Tx, Rx) 1 kbytes
- Δομή δεδομένων και έλεγχος σφαλμάτων συμβατά με τα πρότυπα MPT1327 και Ευρωπαϊκό CEPT
- LED ενδείκτες για τις λειτουργίες radio, ισχύς σήματος και κατάσταση σειριακής γραμμής
- Ισχύ εκπομπής ≥ 500 mWatt

Η ασύρματη επικοινωνία πρέπει να γίνεται σε περιοχές συχνοτήτων σύμφωνα με την ισχύουσα νομοθεσία. Εάν απαιτείτε άδεια λειτουργίας από οποιαδήποτε αρχή, ο Ανάδοχος οφείλει να την εκδώσει. Πριν την εγκατάσταση των radiomodem θα γίνουν μετρήσεις πεδίου στις θέσεις που θα εγκατασταθούν προκειμένου να αποφευχθούν θέσεις όπου δεν υπάρχει καλή επικοινωνία, αλλά και συχνότητες στις οποίες παρουσιάζονται παρεμβολές.

Για την υλοποίηση του συστήματος θα πρέπει να εγκατασταθούν κεραίες των radiomodem, κατάλληλης ενίσχυσης και κατάλληλου τύπου (κατευθυντικές ή πολυκατευθυντικές). Τα κύρια χαρακτηριστικά τους θα είναι κατ' ελάχιστον:

- | | |
|-------------------------|------------------------|
| • Απολαβή | ≥ 5 dB |
| • Εμπέδηση | 50 Ohm |
| • Πόλωση | Κατακόρυφη / Οριζόντια |
| • Στάσιμα κύματα (VSWR) | $< 1,5$ |
| • Υλικό κατασκευής | Αλουμίνιο |

Η κάθοδος της κεραίας θα είναι ομοαξονικό καλώδιο υψηλών συχνοτήτων κατάλληλο για τηλεπικοινωνιακές εφαρμογές με εσωτερικό γυμνό μονόκλωνο αγωγό από συρματίδια χαλκού και μόνωση από πολυαιθυλένιο και εξωτερικό αγωγό από γυμνό πλέγμα χαλκού και μανδύα από PVC. Η αντίσταση του καλωδίου θα είναι 50 Ω και η απόσβεση ≤ 9 dB/100 m στα 450 MHz

Η διάταξη επικοινωνίας θα πρέπει να περιλαμβάνει αντικεραυνική προστασία εισόδου του radiomodem, τροφοδοτικό 12V ή 24V DC, τσό στήριξης, αντηρίδες κλπ

Οι διατάξεις προστασίας δεν πρέπει να παρεμποδίζουν τη μετάδοση του σήματος ούτε να αλλοιώνουν την πληροφορία. Τέλος, δεν πρέπει να δημιουργούν προβλήματα δυσλειτουργίας του δικτύου (π.χ. το επιτρεπτό εύρος (μπάντα) συχνοτήτων δεν πρέπει να μειώνει το εύρος του μεταφερόμενου σήμα.

Τα προσφερόμενα radiomodem θα φέρουν Ευρωπαϊκά πιστοποιητικά.

2.5. ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΑΝΤΙΚΕΡΑΥΝΙΚΗΣ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ

Για την αντικεραυνική προστασία των συστημάτων μετρήσεων και επικοινωνίας θα τοποθετηθούν απαγωγείς υπερτάσεων T3. Οι συσκευές πρέπει να έχουν τα ακόλουθα χαρακτηριστικά:

- Ονομαστικό ρεύμα εκφόρτισης 10 kA σε κυματομορφή 8/20 μ sec
- Παραμένουσα τάση μικρότερη από 1 kV
- Χρόνο απόκρισης < 100 nsec
- Σήμανση CE

Για την αντικεραυνική προστασία των γραμμών δεδομένων (αναλογικά όργανα 4...20mA) οι συσκευές πρέπει, επιπλέον των παραπάνω, να είναι κατάλληλες για γραμμές δεδομένων RS 232, RS 422 κτλ.

2.6. ΜΟΝΑΔΑ ΑΔΙΑΛΕΙΠΤΗΣ ΠΑΡΟΧΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ (UPS)

Η ικανότητα των UPS θα πρέπει να είναι τέτοια ώστε να εξασφαλίζει επάρκεια για όλα τα ηλεκτρονικά στοιχεία του αυτοματισμού για τουλάχιστον 30 min και να αποστέλλει σχετική σήμανση-ενδείξεις κατάστασεως σε απομακρυσμένη θέση. Γενικά ισχύει η Τεχνική Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-23-05-00 «Συστήματα αδιάλειπτης ηλεκτρικής παροχής (UPS)».

Η μονάδα αδιάλειπτης παροχής ενέργειας θα πρέπει να έχει κατασκευασθεί σύμφωνα με το πρότυπο ISO 9001:2015 και να πληροί τα παρακάτω:

- 2014/35 EU (ηλεκτρολογικό υλικό για χρήση μέσα σε καθορισμένα όρια τάσης).
- Directive 2014/30/EU (ηλεκτρομαγνητική συμβατότητα).
- CEI EN IEC 62040-1 - Uninterruptible power systems (UPS) Part 1: Safety requirements.

Το UPS θα είναι τεχνολογίας on-line διπλής μετατροπής, ονομαστικής τάσης εισόδου και εξόδου 230 V, με διόρθωση της τάσης εξόδου <1%, υψηλό συντελεστή φορτίου κορυφής ρεύματος 3:1 και χαμηλό THDi εισόδου για μείωση του ηλεκτρονικού θορύβου του ενεργειακού συστήματος. Θα δίδει καθαρή ημιτονική τάση στην έξοδο και υψηλή απόδοση με συντελεστή ισχύος 1,0 και θα πρέπει να έχει πρακτικά μηδενικό χρόνο μεταγωγής. Ο φορτιστής των συσσωρευτών θα παρέχει την απαιτούμενη ένταση και τάση, έτσι ώστε να δίδει ή να διατηρεί τη φόρτιση των συσσωρευτών στο μέγιστο επίπεδο. Στην κανονική λειτουργία η παρεχόμενη ισχύς στην έξοδο του UPS θα βρίσκεται πάντα μέσα σε αυστηρά προκαθορισμένα όρια τάσης και συχνότητας.

Οι συσσωρευτές θα είναι κλειστού τύπου, χωρίς απαίτηση συντήρησης, τοποθετημένοι εντός του UPS και θα μπορούν να αντικατασταθούν εν λειτουργία. Θα μπορούν να παρέχουν αυτονομία 30 λεπτών, υπό πλήρες φορτίο.

Όταν επανέλθει η ισχύς από το δίκτυο το UPS θα πρέπει να μεταβαίνει αδιάλειπτα στην πρότερη κατάσταση κανονικής λειτουργίας και να λειτουργεί η διαδικασία επαναφόρτισης της συστοιχίας

συσσωρευτών. Τα χαρακτηριστικά της παρεχόμενης ισχύος στην έξοδο του μετατροπέα θα πρέπει να βρίσκονται πάντοτε στα προκαθορισμένα όρια της τάσης και της συχνότητας.

Το UPS θα διαθέτει οθόνη για την απεικόνιση της κατάστασης λειτουργίας του και κομβία χειρισμού. Θα πρέπει να απεικονίζονται, κατ' ελάχιστον, οι παρακάτω ενδείξεις:

- Λειτουργία on-line
- Εκφόρτιση συστοιχίας συσσωρευτών
- Τροφοδοσία των φορτίων μέσω του μετατροπέα
- Τροφοδοσία των φορτίων μέσω του δικτύου
- Ποσοστό συνδεδεμένου φορτίου
- Ποσοστό αυτονομίας συσσωρευτών

Σε περίπτωση χαμηλής τάσης των συσσωρευτών, υπερφόρτωσης, υπερθέρμανσης ή βλάβης, η τροφοδοσία του φορτίου θα πραγματοποιείται μέσω by-pass και θα μεταδίδεται σήμα σφάλματος.

Το UPS θα πρέπει να φέρει ενσωματωμένη θύρα επικοινωνίας με τον αυτοματισμό και να συνοδεύεται από λογισμικό παρακολούθησης. Θα πρέπει να φέρει εξόδους για τις καταστάσεις λειτουργίας του, όπως απώλεια τάσης δικτύου (λειτουργία από συσσωρευτές), χαμηλή τάση συσσωρευτών και γενικό σήμα συναγερμού.

3. ΕΚΤΕΛΕΣΗ ΕΡΓΑΣΙΩΝ

3.1. ΤΕΥΧΟΣ ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗΣ

Ο Ανάδοχος οφείλει να υποβάλλει στην Υπηρεσία ένα Τεύχος Τεκμηρίωσης με πλήρη περιγραφή του αυτοματισμού λειτουργίας του Έργου ως σύνολο και του επιμέρους εξοπλισμού προς έγκριση.

Στο Τεύχος Τεκμηρίωσης θα γίνεται αναλυτική παρουσίαση της διάταξης αυτοματισμού και των βασικών λειτουργιών που αναμένονται από τον αυτοματισμό. Τα παραπάνω πρέπει να είναι σύμφωνα με τις γενικές απαιτήσεις, που καθορίζονται στη παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή. Η Υπηρεσία έχει το δικαίωμα εντός ευλόγου χρόνου να ζητήσει συμπληρώσεις και τυχόν βελτιώσεις.

3.2. ΤΟΠΙΚΗ ΜΟΝΑΔΑ ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΟΥ

Μία τοπική μονάδα αυτοματισμού (τοπικός σταθμός ελέγχου – ΤΣΕ) θα τοποθετηθεί σε κάθε περιοχή του Έργου, απ' όπου θα παρέχεται τοπικός έλεγχος, και τηλεχειρισμός. Ο εξοπλισμός κάθε ΤΣΕ θα είναι τοποθετημένος εντός του ηλεκτρολογικού πίνακα Χ.Τ. σε κατάλληλο πεδίο αυτοματισμού ή εντός αυτόνομου μεταλλικού ερμαρίου.

Οι πληροφορίες που πρέπει να συλλέγονται από την τοπική μονάδα αυτοματισμού (PLC), αλλά και οι εντολές που πρέπει να είναι δυνατόν να δίδονται από αυτήν είναι κατ' ελάχιστο και ανάλογα την εφαρμογή (ανεξάρτητα σήματα ή ομαδοποιημένα):

- Ύπαρξη τάσης στα κυκλώματα ελέγχου.

- Λειτουργική κατάσταση των κινητήρων. Αποτροπή εκκίνησης κινητήρα κατά τη διάρκεια εκκίνησης άλλου κινητήρα.
- Εντολή εκκίνησης / στάσης των κινητήρων σύμφωνα με τους περιορισμούς, π.χ. αντίστοιχη μέτρηση στάθμης.
- Θέση των επιλογικών διακοπτών, δηλαδή στάση / αυτόματη λειτουργία / χειροκίνητη λειτουργία.
- Αυτόματη αντικατάσταση μίας αντλίας που δεν είναι διαθέσιμη (βλάβη, επιλογικός διακόπτης στη θέση «MANUAL») με την εφεδρική και αυτόματη κυκλική εναλλαγή της σειράς λειτουργίας των αντλιών, δηλαδή κάθε εντολή στάσεως θα επιδρά στην αντλία που βρίσκεται σε λειτουργία και κάθε εντολή εκκινήσεως θα επιδρά στην αντλία που έχει σειρά για να εκκινήσει.
- Βλάβη κινητήρα (βοηθητική επαφή του θερμικού).
- Σήμανση βλάβης H/M εξοπλισμού μετά από εντολή εκκίνησης, η οποία δεν είχε ως αποτέλεσμα την λειτουργία.
- Αποκλεισμός εκκίνησης εξοπλισμού που δεν είναι διαθέσιμος.
- Εντολές ρυθμίσεων και έλεγχοι των ηλεκτρονικών μονάδων ρύθμισης στροφών (inverter) ή ομαλής εκκίνησης κινητήρων (soft starter).
- Έλεγχος διαρροής στον ξηρό θάλαμο (εκκίνηση αντλίας αποστράγγισης).
- Συλλογή των σημάτων από τα αναλογικά όργανα και σημάνσεις συναγερμού σε περίπτωση υπέρβασης κάποιας προκαθορισμένης τιμής ή βλάβης του οργάνου.
- Ένδειξη ενεργοποίησης διακοπτών στάθμης.
- Ένδειξη τροφοδότησης από το δίκτυο ή από H/Z
- Καταγραφή ωρών λειτουργίας.

Πρέπει να είναι διαθέσιμη στον χρήστη πληροφόρηση που να αφορά στις ώρες λειτουργίας των αντλιών και των κινητήρων γενικότερα, αλλά και στις χρονικές «σφραγίδες» (π.χ. ημερομηνία) που αφορούν εντολές που δίδει ο χρήστης, όποτε και για όσες αυτές το επιθυμεί.

Ειδικά για τις διατάξεις μέτρησης των ηλεκτρικών μεγεθών τάσης, έντασης, συνφ, πρέπει να υπάρχει δυνατότητα να δίνεται η μέτρηση της ενεργού ισχύος και η καταναλισκόμενη ενέργεια σε kWh.

3.3. ΛΟΓΙΣΜΙΚΟ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ PLC

Η μεθοδολογία ανάπτυξης του λογισμικού εφαρμογής των PLC πρέπει να εξασφαλίζει ότι το σύνολο των προγραμμάτων και ειδικά αυτά των επικοινωνιών με κεντρικό σύστημα ελέγχου (ΚΣΕ) είναι πλήρως παραμετροποιήσιμα και εναλλάξιμα.

Το πρόγραμμα των PLC πρέπει να έχει απαραίτητα τα παρακάτω χαρακτηριστικά:

- Θα καλύπτει το σύνολο των λειτουργικών απαιτήσεων με επεξεργασία πραγματικού χρόνου
- Θα είναι ενιαίο για όλα τα PLC με υψηλό βαθμό προτεραιότητας

Οι τιμές των απαιτούμενων μεγεθών καθώς και τα προγράμματα εφαρμογής που εξειδικεύουν το πρόγραμμα σε κάθε PLC θα ορίζονται μέσω του δικτύου επικοινωνίας είτε κεντρικά είτε τοπικά. Στην τελευταία περίπτωση θα γίνεται χρήση φορητού Η/Υ. Η διαδικασία δημιουργίας, προσαρμογής, φόρτωσης και ενημέρωσης του προγράμματος πρέπει:

- Να είναι απλούστατη, δεδομένου ότι θα επιτελείται από προσωπικό μη ειδικευμένο ή εκπαιδευμένο στην Πληροφορική.
- Να ακολουθεί την μέθοδο των ερωταποκρίσεων προβλέποντας την καλύτερη δυνατή καθοδήγηση του χρήστη μέσω καταλόγων επιλογών και προτεινόμενων ενεργειών/τιμών.
- Να μην απαιτεί σε καμία περίπτωση χειρισμό διακοπών καρτών ή DIP SWITCHES ή γενικά επέμβαση στο hardware του PLC.

Το πρόγραμμα και τα αρχεία παραμετρικών τιμών πρέπει να διαφυλάσσονται, ώστε να είναι διαθέσιμα σε περίπτωση επανεκκίνησης, χωρίς να απαιτείται επαναφόρτιση ή επανεισαγωγή τιμών.

Η προσθήκη ψηφιακών ή αναλογικών εισόδων, μνήμης RAM ή άλλων στοιχείων πρέπει να αναγνωρίζεται αυτόματα και να ενεργοποιείται.

Ο προγραμματισμός των PLC πρέπει να παρέχει την απαιτούμενη ευελιξία και πληρότητα ώστε να εξασφαλίζεται τόσο η παραμετρικότητα των σταθερών τιμών μέσω αρχείων, όσο και η δημιουργία σύνθετων προγραμμάτων τα οποία θα δίνουν την δυνατότητα στο PLC και σε περίπτωση απώλειας της επικοινωνίας με τον κεντρικό σταθμό ελέγχου να καλύπτει τις δυνατές λειτουργικές απαιτήσεις και κατά περίπτωση να επιλέγει και να εκτελεί διαφορετικά, προκαθορισμένα υποπρογράμματα λειτουργίας (αυτόνομη λειτουργία).

Το σύστημα θα ελέγχει την λειτουργία της μονάδας, θα συλλέγει πληροφορίες για την κατάσταση λειτουργίας των επί μέρους μονάδων καθώς και τις ενδείξεις των οργάνων μέτρησης που θα εγκατασταθούν, και μετά από κατάλληλη επεξεργασία θα δίνει τις κατάλληλες εντολές για την λειτουργία των επιμέρους μονάδων χωρίς να είναι υποχρεωτική η παρέμβαση του χειριστή.

Κάθε τοπική μονάδα ελέγχου διαθέτει:

- Λογισμικό ελέγχου και επίβλεψης των διαδικασιών της, που με την μορφή ρουτινών και με την χρήση παραμέτρων υλοποιεί τις απαιτούμενες λειτουργίες και ελέγχους του τοπικού σταθμού.
- Λογισμικό επικοινωνίας, το οποίο φροντίζει να αποστέλλει τόσο σε κεντρικό σύστημα όσο και στις άλλες περιφερειακές μονάδες (αν απαιτείται) όλες τις απαιτούμενες πληροφορίες και μετρήσεις. Επιπρόσθετα, το ίδιο λογισμικό αναλαμβάνει την λήψη των απαραίτητων παραμέτρων και χειρισμών από το ΚΣΕ όπως και την αποθήκευση – συμπίεση των δεδομένων όταν δεν υπάρχει επικοινωνία με το ΚΣΕ.

Όταν λειτουργεί η τοπική μονάδα ελέγχου και υπάρχει σύνδεση με το κεντρικό σύστημα ελέγχου τα προαναφερθέντα λογισμικά λειτουργούν παράλληλα. Η τοπική μονάδα ελέγχου ενημερώνει και ενημερώνεται από το κεντρικό σύστημα ελέγχου και ταυτόχρονα υλοποιεί τους απαραίτητους αλγορίθμους ελέγχου των διαδικασιών. Ο χειριστής του κεντρικού συστήματος μπορεί να παρέμβει στην λειτουργία των διαδικασιών υλοποιώντας διάφορα «σενάρια» λειτουργίας. Όταν λειτουργεί η τοπική μονάδα ελέγχου και δεν υπάρχει σύνδεση με το κεντρικό σύστημα ελέγχου τα προαναφερθέντα λογισμικά λειτουργούν παράλληλα πάλι, με την διαφοροποίηση ότι το λογισμικό επικοινωνιών φροντίζει να αποθηκεύει όλες τις πληροφορίες του ΤΣΕ και να τις αποστέλλει όταν αποκαθίσταται η σύνδεση.

Το λογισμικό των PLC, που θα είναι φορτωμένο στην μνήμη του, θα πρέπει να αναπτυχθεί μετά από λεπτομερή ανάλυση των απαιτήσεων του έργου που θα γίνει σε συνεργασία με την Υπηρεσία. Θα πρέπει να παραδοθεί ελεύθερα ο πηγαίος κώδικας και με πλήρη σχόλια στην ελληνική γλώσσα. Το λογισμικό εφαρμογής θα πρέπει να περιλαμβάνει τις κατάλληλες ρουτίνες ελέγχου για όλα τα εξαρτήματα των επιμέρους μονάδων.

3.4. ΛΟΓΙΣΜΙΚΟ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ

Το λογισμικό επικοινωνιών θα διασφαλίζει την απρόσκοπτη ανταλλαγή πληροφοριών μεταξύ των τοπικών σταθμών και του κέντρου ελέγχου αλλά και τον χειρισμό έκαστου σταθμού από το κέντρο ελέγχου.

Το λογισμικό επικοινωνιών θα παρέχει τα παρακάτω:

- Αμφίδρομη επικοινωνία κέντρου με τοπικούς σταθμούς με διαδικασία σάρωσης (μέθοδος polling).
- Διακοπή της σάρωσης λόγω απαίτησης παρέμβασης από το κέντρο σε συγκεκριμένο τοπικό σταθμό εξαιτίας υψηλής προτεραιότητας (εντολή, ...) και επαναφορά στην προηγούμενη κατάσταση σάρωσης.
- Ταυτόχρονη αποστολή παραμετροποιημένης εντολής από το κέντρο προς όλους τους τοπικούς σταθμούς και ενημέρωση από όλους τους σταθμούς προς το κέντρο ότι αυτό επιτελέστηκε (broadcasting).

3.5. ΑΣΦΑΛΕΙΑ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ

Η ασφάλεια και η προστασία του κοινού θα πρέπει να διασφαλίζεται στους παρακάτω τομείς:

- Ασφάλεια πρόσβασης (Access Control), αφορά την πλήρη προστασία των προσωπικών πληροφοριών, την προστασία από επιθέσεις, ιούς, παραβίαση συστήματος πρόσβασης και μη εξουσιοδοτημένης πρόσβασης, δημοσιοποίηση εσφαλμένων δεδομένων.
- Ασφάλεια δικτύων επικοινωνιών (Network Security), αφορά στην προστασία των πληροφοριών κατά τη μετάδοσή τους μέσω των δικτυακών υποδομών.
- Προστασία από την ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία.

Ο Ανάδοχος οφείλει να λαμβάνει υπόψη το θεσμικό και νομικό πλαίσιο που ισχύει. Αναφέρονται ενδεικτικά:

- Για θέματα κεραιών αρμοδιότητας της Εθνικής Επιτροπής Τηλεπικοινωνιών και Ταχυδρομείων (www.eete.gr): ο Ν.4070/2012 «Ρυθμίσεις Ηλεκτρονικών Επικοινωνιών, Μεταφορών, Δημοσίων έργων και άλλες διατάξεις», ο Ν.2801/2000 «Ρυθμίσεις θεμάτων αρμοδιότητας του Υπουργείου Μεταφορών και Επικοινωνιών και άλλες διατάξεις», για θέματα κεραιών η ΚΥΑ27217/505/4-6-2013 «Εγκαταστάσεις Κατασκευών Κεραιών Χαμηλής Ηλεκτρομαγνητικής Περιβαλλοντικής Όχλησης, εξαιρούμενες από την αδειοδότηση σύμφωνα με την παρ. 23 του άρθρου 30 του Ν. 4070/2012», καθώς και κάθε κανονισμό, σύσταση και απόφαση της παραπάνω επιτροπής
- Για θέματα απορρήτου επικοινωνιών αρμοδιότητας της Αρχή Διασφάλισης του Απορρήτου των Επικοινωνιών (www.adae.gr): ο Ν.2472/97 «Προστασία του ατόμου από την επεξεργασία δεδομένων προσωπικού χαρακτήρα», ο Ν.2774/99 «Προστασία δεδομένων προσωπικού χαρακτήρα στον τηλεπικοινωνιακό τομέα», ο Ν.3471/2006 «Προστασία δεδομένων προσωπικού χαρακτήρα και της ιδιωτικής ζωής στον τομέα των ηλεκτρονικών επικοινωνιών και τροποποίηση του ν.2472/1997», ο Ν.3917/2011 «Διατήρηση δεδομένων που παράγονται ή υποβάλλονται σε επεξεργασία σε συνάρτηση με την παροχή διαθέσιμων στο κοινό υπηρεσιών ηλεκτρονικών επικοινωνιών ή δημόσιων δικτύων επικοινωνιών, χρήση 11 συστημάτων επιτήρησης με τη λήψη ή καταγραφή ήχου ή εικόνας σε δημόσιους χώρους και συναφείς διατάξεις», καθώς και κάθε κανονισμό, σύσταση και απόφαση της παραπάνω αρχής.

Επιπλέον, κατά την εκτέλεση των εργασιών, ο Ανάδοχος οφείλει να λαμβάνει υπόψη: τα διεθνή πρότυπα ασύρματων συστημάτων πληροφορικής και επικοινωνιών, τις βέλτιστες πρακτικές που ακολουθούνται διεθνώς στο χώρο των ασύρματων συστημάτων πληροφορικής και επικοινωνιών, τις σύγχρονες εξελίξεις στις τεχνολογίες πληροφορικής και επικοινωνιών.

Ο Ανάδοχος αναλαμβάνει την υποχρέωση να προβεί σε όλες στις απαραίτητες ενέργειες προκειμένου να εκδώσει άδεια από τις αρμόδιες αρχές σε περίπτωση που αυτό προβλέπεται από το ισχύον νομοθετικό πλαίσιο.

Σ.Τ.Π. 28 : ΠΡΟΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΜΕΝΟΣ ΟΙΚΙΣΜΟΣ

1. ΓΕΝΙΚΑ

Η παρούσα Προδιαγραφή αναφέρεται στους προκατασκευασμένους οικίσκους, εντός των οποίων θα εγκατασταθεί ο βοηθητικός εξοπλισμός (πίνακας διανομής, ηλεκτροπαραγωγό ζεύγος κλπ). Κάθε οικίσκος θα είναι διαμορφωμένος για την εφαρμογή για την οποία προορίζεται.

Οι οικίσκοι θα είναι βιομηχανικό προϊόν κατασκευαστή που διαθέτει πιστοποίηση ISO 9001:2015 από διαπιστευμένο φορέα. Θα συνοδεύονται από εγγύηση κατασκευαστικού ελαττώματος διάρκειας τουλάχιστον ενός έτους.

2. ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ

Ο οικίσκος θα είναι μεταλλικός, προκατασκευασμένος, κατάλληλος για υπαίθρια τοποθέτηση, ελαχίστων διαστάσεων κάτοψης 3,00 m x 2,50 m και σε κάθε περίπτωση κατάλληλων διαστάσεων ώστε να επαρκεί για την εγκατάσταση του εξοπλισμού και για τη συντήρησή του.

Η κύρια κατασκευή θα αποτελείται από τον φέροντα οργανισμό (σκελετό) που σχηματίζεται από χαλύβδινες διατομές, ελάχιστου πάχους 3 mm και προκατασκευασμένα θερμομονωτικά πάνελ. Ο σκελετός θα είναι σύμφωνος με τους ισχύοντες κανονισμούς (Ευροκώδικα 3 ως προς το σχεδιασμό του, Ευροκώδικα 1 ως προς τις φορτίσεις, ΕΑΚ 2000 για την κλιματική ζώνη, τον αντίστοιχο σεισμικό συντελεστή κλπ) και θα υπολογιστεί για τα κάτωθι φορτία, εκτός αν απαιτηθεί διαφορετικά από τις συνθήκες ή τον εγκαθιστάμενο εξοπλισμό:

- Ωφέλιμο φορτίο στέγης: 1,0 kN/m²
- Ωφέλιμο φορτίο δαπέδου: 15,0 kN/m²
- Πλευρική πίεση ανέμου: 2,50 kN/m²

Ο Ανάδοχος θα πρέπει να περιλάβει στην προσφορά του τις υπηρεσίες του κατασκευαστή του οικίσκου, ώστε να εξασφαλίσει τις παραπάνω απαιτήσεις.

Για τη διαστασιολόγηση των στοιχείων του φέροντα οργανισμού θα χρησιμοποιηθεί χάλυβας ποιότητας ISO Fe 250 (St 37-2) ή καλύτερης. Ο φέρων οργανισμός είναι μεταλλικός από λεπτότοιχες διατομές θερμής εξέλασης. Αποτελείται από υποστυλώματα, δοκούς, διαδοκίδες κλπ ελάχιστου πάχους 3 mm, με σαφή στατική λειτουργία, όπως θα προβλέπει η μελέτη που θα εκπονηθεί και θα είναι ικανός να παραλάβει όλες τις δυνατές φορτίσεις, τόσο κατά τη χρήση του, όσο και κατά την ανύψωση και μεταφορά.

Ιδιαίτερη προσοχή πρέπει να δοθεί στις συνδέσεις των επιμέρους στοιχείων του φέροντος οργανισμού. Εφόσον αυτές γίνουν με συγκόλληση θα επιλεγούν τα κατάλληλα ηλεκτρόδια και στις θέσεις συγκόλλησης θα αποτρέπεται η οξειδωση των διατομών με κατάλληλο ψεκαζόμενο υλικό. Οι συγκολλήσεις των ενώσεων θα είναι σύμφωνες με τις ισχύουσες προδιαγραφές κατά DIN 4100 και κατά DIN 1913 για τα ηλεκτρόδια.

Ο σκελετός θα είναι γαλβανισμένος (ελάχιστου πάχους γαλβανίσματος 80 μm) και βαμμένος με δυο στρώσεις βαφής (ελάχιστου πάχους στρώσης 25 μm).

Εξωτερικά του σκελετού οι περιμετρικοί τοίχοι θα είναι από θερμομονωτικά τραπεζοειδή πάνελ πολυουρεθάνης ελάχιστου πάχους 40 mm. Τα θερμομονωτικά πάνελ θα πρέπει να συνδέονται μεταξύ τους και με τον φέροντα οργανισμό με στέρεο τρόπο και με ιδιαίτερη προσοχή, ώστε να εξασφαλίζονται οι βασικές απαιτήσεις μονώσεως και να αποκλείονται οι θερμογέφυρες. Ιδιαίτερη φροντίδα πρέπει να δοθεί για την υγρασιμότητα των πάνελ στις επαφές με τις κάσες των κουφωμάτων. Τα πάνελ πρέπει να είναι σύμφωνα με το πρότυπο EN 14509:2013 και να φέρουν σήμανση «CE».

Τα ελάσματα θα είναι προβαμμένα, σύμφωνα με το πρότυπο EN 10169 σε βάση γαλβανισμένη ή εν θερμώ επικαλυμμένη με ψευδάργυρο / αλουμίνιο (aluzinc) από αλουμίνιο-aluzinc βάση με όριο ελαστικότητας 250...320 N/mm², σύμφωνα με τα πρότυπα EN 10346 και EN 10143. Όμοιας κατασκευής με τις πλευρές του οικίσκου θα είναι οι θύρες.

Οι θύρες θα στηρίζονται σε τρεις μεντεσέδες, θα φέρουν κλειδαριά ασφαλείας και μηχανισμό ακινητοποίησης. Η στεγανότητα των κουφωμάτων και η ηχομόνωση των φύλλων θα εξασφαλίζεται με ελαστικά παρεμβύσματα και βουρτσάκια πολυπροπυλενίου. Όλα τα εξαρτήματα σύνδεσης θα είναι από αλουμίνιο ή πλαστικό και οι βίδες των κουφωμάτων και λοιπών συνδέσεων ανοξείδωτες. Εξωτερικά θα τοποθετηθούν κάγκελα αντιδιαρρηκτικής προστασίας. Τα κουφώματα θα φέρουν πλήρη σειρά εξαρτημάτων λειτουργίας και ασφάλισης (μεντεσέδες, μύλοι, χειρολαβές, μηχανισμοί ασφάλισης κλειδαριές, πόμολα κ.λ.π.).

Ο οικίσκος θα τοποθετηθεί και θα πακτωθεί επί πλάκας από οπλισμένο σκυρόδεμα ελάχιστης ποιότητας C20/25, ελάχιστων διαστάσεων κάτοψης σύμφωνα με τον κατασκευαστικό οίκο και ελάχιστου πάχους 0,25 m και σύμφωνα με εγκεκριμένη στατική μελέτη. Πριν την τοποθέτηση του οικίσκου, θα έχει διασφαλιστεί ότι ο προβλεπόμενος χώρος είναι ικανός για να κρατήσει το βάρος του, παρέχει τη δυνατότητα τοποθέτησης στηρίξεων (σταθερή πάκτωση) και είναι τελείως επίπεδος.

Ο οικίσκος θα είναι πλήρης, με όλες τις εσωτερικές ηλεκτρομηχανολογικές εγκαταστάσεις (ηλεκτρικός πίνακας διανομής, φωτισμός, ρευματοδότες κλπ), σύμφωνα με τους σχετικούς κανονισμούς εσωτερικών εγκαταστάσεων, τις ΤΟΤΕΕ, τις προδιαγραφές της ΔΕΗ και του ΕΛΟΤ 60364:2020, τους διεθνείς κανονισμούς και γενικά την ισχύουσα νομοθεσία για τα ηλεκτρομηχανολογικά έργα. Θα φθάνουν ως το εξωτερικό του περιγράμματος, με αναμονές, έτοιμες προς σύνδεση στον χώρο εγκατάστασης. Όλες οι εγκαταστάσεις θα είναι πλήρεις, ώστε να αρκεί η σύνδεσή τους με το αντίστοιχο εξωτερικό δίκτυο. Θα συνοδεύονται από όλα τα απαιτούμενα υλικά και μικροϋλικά για την τοποθέτηση και στήριξή τους.

Κάθε οικίσκος, θα διαθέτει έναν επίτοιχο ηλεκτρικό πίνακα, πλαστικό, για την τοποθέτηση των οργάνων του πίνακα σε ράγες DIN, με πλαστική μονόφυλλη πόρτα και με προστασία τουλάχιστον IP 30. Εσωτερικά, στο εμπρόσθιο μέρος, θα φέρει πλαστική μετώπη, πάνω στην οποία θα υπάρχουν θέσεις για πινακίδες από ζελατίνη για την αναγραφή των κυκλωμάτων (π.χ. φωτισμός γραφείου).

Ο ηλεκτρικός πίνακας θα φέρει στην είσοδο, κατ' ελάχιστον και σύμφωνα με τις ανάγκες της ηλεκτρολογικής εγκατάστασης: γενικό διακόπτη, αυτόματη ασφάλεια, ρελέ διαρροής στιγμιαίας λειτουργίας 30 mA, ενδεικτική λυχνία ύπαρξης τάσης για κάθε φάση και αντικεραυνικό γραμμής. Θα περιλαμβάνει, κατ' ελάχιστον, γραμμή φωτισμού 3x1,5mm², γραμμή μονοφασικών ρευματοδοτών 3x4mm² και γραμμή για ανεμιστήρα εξαερισμού. Οι ρευματοδότες θα είναι τύπου schuko, 16 A, 250 V με επαφές για την γείωση, κατάλληλοι για ορατή εγκατάσταση.

Στην εξωτερική πλευρά από τον πίνακα έως το κατώτερο σημείο του οικίσκου, θα οδεύει αγωγός γειώσεως εντός πλαστικού σωλήνα βαρέως τύπου.

Ο οικίσκος θα είναι κατασκευασμένος με τρόπο ώστε τα εκτεθειμένα στον κεραυνό σημεία που είναι πάνω από 4 mm, να έχουν πλήρη αγωγιμότητα μέσω του σκελετού και της βάσης με ηλεκτροσυγκόλληση, ώστε να μην απαιτείται ανεξάρτητος κλωβός στην οροφή του οικίσκου, σύμφωνα με το πρότυπο IEC 62305-3. Αντιθέτως, ο οικίσκος θα πρέπει να διαθέτει προστασία με κλωβό Faraday. Σε κάθε περίπτωση, η βάση του οικίσκου θα πρέπει να είναι διασυνδεδεμένη σε όλα τα σημεία αγκύρωσης με λάμες στη θεμελιακή γείωση ή σε ράβδο γειώσεως. Η ωμική αντίσταση που πρέπει να παρουσιάζει η γείωση του οικίσκου πρέπει να είναι αποδεδειγμένα μικρότερη από 1 Ω, ώστε να καλύπτεται πλήρως η αντικεραυνική προστασία του οικίσκου.

Σε αντίθετη περίπτωση, η εγκατάσταση αλεξικέραυνου και γείωσης θα γίνει σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ 1197. Τυχόν υπερυψωμένες κατασκευές θα προστατεύονται ιδιαίτερα με ακίδες. Ο κάθε αγωγός γείωσης θα καταλήγει σε ειδικά φρεάτια αλεξικέραυνου, δηλαδή ένα τουλάχιστον φρεάτιο ανά οικίσκο. Σε περίπτωση που τοποθετούνται οικίσκοι σε σειρά, ο αριθμός των φρεατίων θα είναι τουλάχιστον όσος ο αριθμός των οικίσκων, συν ένα (με αντίστοιχα ηλεκτρόδια) και αναλόγως της αγωγιμότητας του εδάφους.

3. ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ

Ο οικίσκος θα τοποθετηθεί σε στέρεη επίπεδη βάση από οπλισμένο σκυρόδεμα, η οποία έχει διαστάσεις 0,20 m τουλάχιστον μεγαλύτερες από του οικίσκου και είναι ελαφρώς κυρτή προς όλες τις διευθύνσεις ώστε να αποφεύγεται η συγκέντρωση βρόχινου ύδατος κάτω από την κατασκευή. Το πάχος της πρέπει να είναι στατικά κατάλληλο και να εξέχει 10 cm τουλάχιστον από το διαμορφωμένο έδαφος.

Ο οικίσκος πρέπει να στερρεωθεί με εκτονούμενα αγκύρια, αριθμού, ποιότητας και διαστάσεων σύμφωνα με τις υποδείξεις του κατασκευαστή του οικίσκου.

Στη βάση πρέπει να προβλεφθούν αναμονές ρεύματος, ύδατος και αποχέτευσης στις κατάλληλες θέσεις. Ο Ανάδοχος θα πρέπει να περιλάβει στην προσφορά του τις υπηρεσίες του κατασκευαστή – προμηθευτή του οικίσκου για την παρακολούθηση κατά την εγκατάσταση και την θέση του οικίσκου σε αποδοτική λειτουργία.

4. ΤΕΛΕΙΩΜΑΤΑ

Όλα τα μεταλλικά μέλη του οικίσκου πρέπει να προστατεύονται με αντίστοιχες βαφές.

Όλα τα μεταλλικά τμήματα, αφού καθαριστούν επιμελώς, θα προστατεύονται με μία στρώση αντισκωριακού ασταριού αλκυδικών ρητινών και θα βάφονται με δύο στρώσεις βερνικοχρώματος αλκυδικών ρητινών.

Όλα τα ειδικά εξαρτήματα που χρησιμοποιούνται για τη σύνδεση και στερέωση των πανέλων θα έχουν την ίδια απόχρωση με αυτή του οικίσκου. Όλοι οι χρωματισμοί θα γίνουν κατά την επιλογή και τις προτάσεις της Υπηρεσίας.

5. ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗ

Κάθε οικίσκος θα συνοδεύεται, κατ' ελάχιστον από:

- Βεβαίωση στατικής επάρκειας ή στατική μελέτη ανάλογα με την εφαρμογή.
- Σχέδιο της ηλεκτρικής εγκατάστασης.
- Πιστοποιητικά δήλωσης συμμόρφωσης «CE» ή ισοδύναμα για τα υλικά και τον εξοπλισμό.
- Αντίγραφο των πιστοποιητικών διασφάλισης ποιότητας της εταιρείας κατασκευής του.
- Γραπτή εγγύηση στεγανότητας διάρκειας 24 μηνών.
- Πιστοποιητικό εγγύησης 24 μηνών τουλάχιστον.
- Πιστοποιητικά ηλεκτρολογικής εγκατάστασης, με το οποίο θα πιστοποιείται η συμφωνία με το πρότυπο ΕΛΟΤ 60364:2020 και ότι η εγκατάσταση είναι ακίνδυνη και ασφαλής και υφίσταται σε αυτήν προστασία από ηλεκτροπληξία με διάταξη διαφορικού ρεύματος.

Σ.Τ.Π. 29 : ΛΟΙΠΟΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ

1. ΚΑΛΥΜΜΑΤΑ ΑΝΟΙΓΜΑΤΩΝ ΕΠΙΣΚΕΨΗΣ

Τα καλύμματα εξωτερικών ανοιγμάτων (καπάκια) θα είναι χυτοσιδηρά, κατασκευασμένα σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ EN124. Θα χρησιμοποιηθούν καλύμματα κατηγορίας D400 (για τοποθέτηση σε οδό) υδατοστεγανά, που θα διαθέτουν ένα σετ κλειδιών, εξασφαλίζοντας το άνοιγμα του καλύμματος μόνο από την εξωτερική πλευρά του.

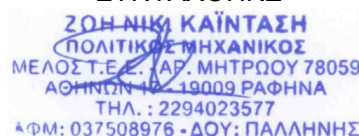
Τα καλύμματα θα εδράζονται σε πλαίσια από το ίδιο υλικό, τα οποία θα εφαρμόζουν ακριβώς στο άνοιγμα του φρεατίου και θα προσαρμόζονται επακριβώς σε αυτό με τσιμεντοκονία, ώστε να μην δημιουργείται κενό ή αναβαθμός. Καλύμματα με μία διάσταση μεγαλύτερη από 1,20 m, θα αποτελούνται από δύο τμήματα τα οποία μπορούν να ανοίγουν χωριστά.

2. ΠΥΡΟΣΒΕΣΤΗΡΕΣ ΑΕΡΟΛΥΜΑΤΟΣ

Ο πυροσβεστήρας θα έχει τη μορφή κυλινδρικού δοχείου, μέσα στο οποίο θα περιέχεται η στερεά γόμωση, χωρίς να τελεί υπό πίεση. Η καύση της γόμωσης θα δημιουργεί το αερόλυμα, το οποίο θα πρέπει να είναι κατάλληλο για τη συγκεκριμένη εφαρμογή. Η γεννήτρια θα διαθέτει έναν ενεργοποιητή σε επαφή με τη στερεά γόμωση, ο οποίος θα ενεργοποιείται με θερμικό τρόπο, από ένα θερμοθερμοευαίσθητο καλώδιο. Το μέγεθος του πυροσβεστήρα, η μάζα του αερολύματος, ο χρόνος κατάσβεσης θα πρέπει να προταθούν από τον κατασκευαστή του ή τον αντιπρόσωπό του και να επιβεβαιώνονται από σχετικά έντυπα.

Κάθε δοχείο θα φέρει στήριγμα για τοποθέτηση σε οροφή ή επί τοίχου και πινακίδα, με τα στοιχεία του πυροσβεστήρα. Ο πυροσβεστήρας θα πρέπει να είναι αποδεκτός από την Πυροσβεστική Υπηρεσία να φέρει εγκρίσεις / βεβαιώσεις / πιστοποιητικά UL 2127, UL 1254, NFPA 2010, EN 12094-1, να έχει υποστεί τις σχετικές δοκιμές και να φέρει σήμανση «CE». Ο κατασκευαστικός οίκος θα πρέπει να είναι πιστοποιημένος κατά ISO 9001:2015.

Ιούλιος 2024
ΣΥΝΤΑΧΘΗΚΕ



Άνδρος 05/08/ 2024
ΕΛΕΓΧΘΗΚΕ

ΜΙΧΑΗΛ ΓΡΗΓΟΡΑΣ
Μηχανολόγος Μηχανικός ΤΕ

Άνδρος, 05/08/2024
ΘΕΩΡΗΘΗΚΕ
Ο ΠΡΟΪΣΤΑΜΕΝΟΣ Δ.Τ.& Π

ΓΚΛΑΡΑΣ ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ
Πολιτικός Μηχανικός