

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ



ΔΙΕΘΝΕΣ
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΤΗΣ ΕΛΛΑΔΟΣ

ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΗ Δ/ΝΣΗ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ ΣΕΡΡΩΝ
ΤΕΡΜΑ ΜΑΓΝΗΣΙΑΣ, 62124 ΣΕΡΡΕΣ
ΤΗΛ: 2321049104

ΕΡΓΟ: ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗ ΤΩΝ
ΚΤΙΡΙΩΝ ΤΟΥ Τ.Ε.Ι. ΚΕΝΤΡΙΚΗΣ
ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ (νυν ΔΙ.ΠΑ.Ε) ΣΤΙΣ
ΣΕΡΡΕΣ

ΧΡΗΜΑΤΟΔΟΤΗΣΗ: ΕΣΠΑ 2014-2020

Πρόγραμμα «Ενεργειακή
αναβάθμιση δημοσίων κτιρίων στην
Περιφέρεια Κεντρικής Μακεδονίας»
ΚΩΔ. ΕΝΑΡΙΘ.: 2019ΕΠ00810019

ΠΡΟΫΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ: 2.590.500,00 €, με ΦΠΑ



ΤΕΥΧΗ ΔΗΜΟΠΡΑΤΗΣΗΣ

ΤΕΥΧΟΣ 2.1:

ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΡΓΟΥ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ
ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗΣ ΤΟΥ ΔΙΠΑΕ ΣΕΡΡΩΝ

ΣΕΡΡΕΣ , ΦΕΒΡΟΥΑΡΙΟΣ 2021



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Ταμείο
Περιφερειακής Ανάπτυξης

ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΚΕΝΤΡΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ
Ε.Π. Περιφέρειας Κεντρικής Μακεδονίας



Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης

Περιεχόμενα

ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΡΓΟΥ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗΣ	6
1. ΓΕΝΙΚΑ.....	6
2. ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΚΤΙΡΙΩΝ	6
3. ΤΕΥΧΗ ΜΕΛΕΤΗΣ ΚΑΙ ΣΧΕΔΙΑ	9
4. ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ.....	10
4.1 ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΦΩΤΙΣΤΙΚΩΝ – ΛΑΜΠΤΗΡΩΝ	10
4.1.1 ΣΥΝΟΠΤΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	10
4.1.2 ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΙ	13
4.1.3 ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΡΓΑΣΙΩΝ ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΛΑΜΠΤΗΡΩΝ ΚΑΙ ΦΩΤΙΣΤΙΚΩΝ –ΠΟΙΟΤΗΤΑ ΥΛΙΚΩΝ	14
4.2 ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ Φ/Β ΣΤΑΘΜΟΥ ΙΣΧΥΟΣ 550,19 ΚWP.....	16
4.2.1 ΓΕΝΙΚΑ	16
4.2.2 ΝΟΜΙΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟ- ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΙ.....	16
4.2.2.1. ΝΟΜΙΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟ	16
4.2.2.2 ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΙ ΕΛΕΓΧΟΥ, ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΣΗΣ ΚΑΙ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ	16
4.2.3 ΣΥΝΤΟΜΟΓΡΑΦΙΕΣ - ΟΡΙΣΜΟΙ.....	17
4.2.3.1. ΣΥΝΤΟΜΟΓΡΑΦΙΕΣ	17
4.2.3.2. ΟΡΙΣΜΟΙ ΒΑΣΙΚΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ ΤΗΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ.....	18
4.2.4 ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΑΠΟ ΤΟΝ ΑΝΑΔΟΧΟ	19
4.2.4.1 ΥΠΟΧΡΕΩΣΕΙΣ ΑΝΑΔΟΧΟΥ	19
4.2.5 ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΗΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΤΟΥ Φ/Β ΣΤΑΘΜΟΥ.....	20
4.2.5.1. ΧΩΡΟΘΕΤΗΣΗ Φ/Β ΣΤΑΘΜΟΥ.....	20
4.2.5.2. ΦΩΤΟΒΟΛΤΑΪΚΑ ΠΛΑΙΣΙΑ	21
ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ Φ/Β ΠΛΑΙΣΙΩΝ.....	22
ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ Φ/Β ΠΛΑΙΣΙΩΝ	24
4.2.5.3. ΑΝΤΙΣΤΡΟΦΕΙΣ (ΙΝΒΕΡΤΕΡΣ).....	25
ΓΕΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ – ΘΕΣΗ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ	25
ΕΡΜΑΡΙΑ ΑΛΟΥΜΙΝΙΟΥ ΓΙΑ ΤΗΝ ΜΗΧΑΝΙΚΗ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΤΩΝ INVERTER	26
ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΙΝΒΕΡΤΕΡΣ	27
4.2.5.4. ΒΑΣΕΙΣ ΣΤΗΡΙΞΗΣ Φ/Β ΠΛΑΙΣΙΩΝ	29
ΣΤΙΣ ΝΟΤΙΕΣ ΣΤΕΓΕΣ ΤΩΝ ΚΤΙΡΙΩΝ Α,Β,Γ,Δ ΘΑ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΗΘΕΙ Η ΠΑΡΑΚΑΤΩ ΣΤΗΡΙΞΗ:.....	30
ΣΤΙΣ ΒΟΡΕΙΕΣ ΣΤΕΓΕΣ ΤΩΝ ΚΤΙΡΙΩΝ Α,Β,Γ ΚΑΙ Δ ΘΑ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΗΘΕΙ Η ΠΑΡΑΚΑΤΩ ΣΤΗΡΙΞΗ:	31
4.2.5.5. ΚΑΛΩΔΙΩΣΕΙΣ DC ΚΑΙ AC - ΓΕΙΩΣΕΙΣ	32
4.2.5.5.1 ΔΙΚΤΥΟ ΚΑΛΩΔΙΩΣΕΩΝ ΥΠΟ ΤΑΣΗ DC	32
4.2.5.5.2 ΔΙΚΤΥΟ ΚΑΛΩΔΙΩΣΕΩΝ ΥΠΟ ΤΑΣΗ AC	33
4.2.5.5.3 ΔΙΚΤΥΟ ΓΕΙΩΣΕΩΝ	34

4.2.5.6. ΗΛΕΚΤΡΙΚΟΙ ΥΠΟΠΙΝΑΚΕΣ DC ΚΑΙ AC ΚΑΙ ΓΕΝΙΚΟΣ ΠΙΝΑΚΑΣ AC Φ/Β ΣΤΑΘΜΟΥ	35
4.2.5.6.1 ΥΠΟΠΙΝΑΚΕΣ DC.....	35
4.2.5.6.2 ΥΠΟΠΙΝΑΚΕΣ AC.....	36
4.2.5.6.3 ΓΕΝΙΚΟΣ ΠΙΝΑΚΑΣ ΤΟΥ Φ/Β ΣΤΑΘΜΟΥ	36
4.2.5.7 ΔΙΑΤΑΞΗ ΣΥΝΔΕΣΗΣ ΤΟΥ Φ/Β ΣΤΑΘΜΟΥ ΣΤΟ ΔΙΚΤΥΟ ΤΟΥ ΔΕΔΔΗ ΚΑΙ ΜΕΤΡΗΣΗΣ ΤΗΣ ΠΑΡΑΓΟΜΕΝΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ.....	37
4.2.5.7.1 ΜΕΤΡΗΤΙΚΗ ΔΙΑΤΑΞΗ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ	37
4.2.5.7.2 ΑΥΤΟΜΑΤΟΣ ΔΙΑΚΟΠΤΗΣ ΔΙΑΣΥΝΔΕΣΗΣ (ΑΔΔ) ΤΟΥ Φ/Β ΣΤΑΘΜΟΥ	38
4.2.5.8 ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΕΛΕΓΧΟΥ & ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗΣ ΤΗΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ ΤΟΥ Φ/Β ΣΤΑΘΜΟΥ	39
4.2.6 ΔΙΕΝΕΡΓΕΙΑ ΜΕΤΡΗΣΕΩΝ - ΕΛΕΓΧΩΝ – ΔΟΚΙΜΩΝ- ΕΝΕΡΓΟΠΟΙΗΣΗ Φ/Β ΣΤΑΘΜΟΥ.....	41
4.2.7 ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ & ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΤΟΥ ΦΩΤΟΒΟΛΤΑΪΚΟΥ ΣΤΑΘΜΟΥ.....	42
4.3 ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΔΙΚΤΥΟΥ ΤΗΛΕΘΕΡΜΑΝΣΗΣ ΤΩΝ ΚΤΙΡΙΩΝ	43
4.3.1. ΘΕΡΜΙΚΑ ΦΟΡΤΙΑ - ΙΚΑΝΟΤΗΤΑ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ	44
4.3.2. ΒΑΣΙΚΑ ΜΕΓΕΘΗ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ	46
4.3.3. ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΤΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ ΤΗΛΕΘΕΡΜΑΝΣΗΣ.....	46
4.3.4. ΤΕΥΧΗ ΜΕΛΕΤΗΣ ΚΑΙ ΣΧΕΔΙΑ	48
4.3.5. ΕΛΛΗΝΙΚΕΣ ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ (ΕΤΕΠ) ΈΡΓΟΥ	48
4.3.6. ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΔΙΚΤΥΟΥ ΔΙΑΝΟΜΗΣ	50
4.3.6.1. ΔΕΥΤΕΡΕΥΟΝ ΔΙΚΤΥΟ ΔΙΑΝΟΜΗΣ.....	50
1. ΥΛΙΚΟ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ	50
2. ΚΑΜΠΥΛΕΣ 90°-45°-30°-15° - ΣΥΣΤΟΛΙΚΑ.....	50
3. ΤΕΜΑΧΙΑ Τ ΚΟΜΒΩΝ ΔΙΚΤΥΟΥ	53
ΤΕΜΑΧΙΑ Τ ΠΑΡΟΧΩΝ ΚΤΙΡΙΩΝ	53
4. ΜΟΝΩΤΙΚΟΙ ΣΥΝΔΕΣΜΟΙ (ΜΟΥΦΕΣ).....	54
5. ΧΑΛΥΒΔΙΝΕΣ ΦΛΑΝΤΖΕΣ	55
6. ΧΕΙΡΟΚΙΝΗΤΕΣ ΔΙΚΛΕΙΔΕΣ	55
7. ΤΕΜΑΧΙΑ ΔΙΕΛΕΥΣΗΣ ΤΟΙΧΟΠΟΙΙΑΣ - ΤΕΜΑΧΙΑ ΠΕΡΑΤΟΣ ΜΟΝΩΣΗΣ.....	57
8. ΤΑΙΝΙΑ ΣΗΜΑΝΣΗΣ.....	57
9. ΜΑΞΙΛΑΡΙΑ ΑΝΑΚΟΥΦΙΣΗΣ ΔΙΑΣΤΟΛΩΝ (FOAM PADS).....	57
10. ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗ ΚΑΙ ΔΙΑΚΙΝΗΣΗ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ ΣΤΟ ΕΡΓΟΤΑΞΙΟ.....	58
11. ΤΡΟΠΟΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ ΚΑΙ ΕΚΤΕΛΕΣΗ ΕΡΓΑΣΙΩΝ	59
Α) ΓΕΝΙΚΑ.....	59
Β) ΚΑΘΑΡΙΣΜΟΣ ΣΩΛΗΝΩΝ.....	62
C) ΣΥΓΚΟΛΛΗΣΕΙΣ	63
D) ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΜΟΝΩΤΙΚΩΝ ΣΥΝΔΕΣΜΩΝ (ΜΟΥΦΩΝ).....	64
E) ΈΛΕΓΧΟΣ ΣΤΕΓΑΝΟΤΗΤΑΣ – ΥΔΡΑΥΛΙΚΗ ΔΟΚΙΜΗ.....	65
F) ΈΚΠΛΥΣΗ ΣΩΛΗΝΩΝ.....	66

G) ΦΡΕΑΤΙΑ – ΧΥΤΟΣΙΔΗΡΑ ΚΑΛΥΜΜΑΤΑ ΦΡΕΑΤΙΩΝ	67
ΧΥΤΟΣΙΔΗΡΑ ΚΑΛΥΜΜΑΤΑ	68
H) ΚΟΠΗ ΑΣΦΑΛΤΟΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ	68
I) ΑΠΟΞΗΛΩΣΗ ΠΡΟΧΥΤΩΝ ΚΡΑΣΠΕΔΩΝ	69
J) ΑΠΟΞΗΛΩΣΗ ΠΛΑΚΩΝ ΚΑΙ ΥΠΟΣΤΡΩΜΑΤΟΣ ΠΕΖΟΔΡΟΜΙΟΥ.	69
K) ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ ΣΥΝΑΝΤΗΣΗΣ ΜΕ ΑΓΩΓΟΥΣ ΟΚΩ ΚΑΤΑ ΤΙΣ ΕΚΣΚΑΦΕΣ	70
L) ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΠΡΟΪΟΝΤΩΝ ΕΚΣΚΑΦΩΝ.....	71
M) ΜΕΤΡΑ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ – ΡΥΘΜΙΣΗ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΣ – ΦΥΛΑΞΗ ΣΚΑΜΜΑΤΩΝ	72
4.3.6.2. ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ – ΣΥΝΔΕΣΗ ΚΕΝΤΡΙΚΟΥ ΘΕΡΜΙΚΟΥ ΥΠΟΣΤΑΘΜΟΥ	73
1. ΓΕΝΙΚΕΣ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΓΙΑ ΤΟΝ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟ	73
2. ΤΕΧΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ ΠΟΥ ΘΑ ΥΠΟΒΛΗΘΟΥΝ	74
3. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ.....	74
4. ΑΝΤΛΙΕΣ ΑΝΑΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΣ	74
A) ΓΕΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ	74
B) ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΗ ΚΑΜΠΥΛΗ ΑΝΤΛΙΑΣ Q – ΔΡ	75
C) ΗΛΕΚΤΡΟΚΙΝΗΤΗΡΑΣ ΑΝΤΛΙΑΣ	75
D) ΤΑΧΥΤΗΤΑ ΠΕΡΙΣΤΡΟΦΗΣ	75
E) ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ ΤΩΝ ΑΝΤΛΙΩΝ	75
F) ΥΛΙΚΑ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ ΤΩΝ ΑΝΤΛΙΩΝ.....	77
G) ΚΙΝΗΤΗΡΕΣ.....	77
H) ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ ΗΛΕΚΤΡΟΚΙΝΗΤΗΡΩΝ	77
I) ΥΛΙΚΑ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ ΤΩΝ ΚΙΝΗΤΗΡΩΝ.....	78
J) ΣΥΝΔΕΣΜΟΙ-ΜΑΝΟΜΕΤΡΑ - ΩΤΙΔΕΣ (ΦΛΑΝΤΖΕΣ) - ΣΥΣΤΟΛΕΣ.	78
5. ΒΑΛΒΙΔΕΣ ΠΕΤΑΛΟΥΔΑΣ	80
6. ΔΙΚΛΕΙΔΕΣ ΑΝΤΕΠΙΣΤΡΟΦΗΣ.....	81
7. ΦΙΛΤΡΟ ΝΕΡΟΥ ΤΥΠΟΥ «Υ»	81
8. ΘΕΡΜΟΜΕΤΡΑ-ΜΑΝΟΜΕΤΡΑ	82
ΘΕΡΜΟΜΕΤΡΑ	82
ΜΑΝΟΜΕΤΡΑ	82
9. ΜΕΤΡΗΤΕΣ - ΟΡΓΑΝΑ.....	83
A) ΜΕΤΑΔΟΤΕΣ ΠΙΕΣΗΣ - ΔΙΑΦΟΡΙΚΗΣ ΠΙΕΣΗΣ	83
B) ΜΕΤΑΔΟΤΕΣ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑΣ	85
10. ΣΥΣΤΗΜΑ ΣΤΑΘΕΡΟΠΟΙΗΣΗΣ ΠΙΕΣΗΣ	85
A) ΔΟΧΕΙΟ ΣΤΑΘΕΡΟΠΟΙΗΤΗ ΠΙΕΣΗΣ	86
B) ΜΟΝΑΔΑ ΣΤΑΘΕΡΟΠΟΙΗΤΗ ΠΙΕΣΗΣ	86
C) ΣΕΤ ΕΥΚΑΜΠΤΩΝ ΣΩΛΗΝΩΝ ΣΥΝΔΕΣΗΣ	87
D) ΣΕΤ ΒΑΛΒΙΔΩΝ ΠΛΗΡΩΣΗΣ ΚΑΙ ΑΝΤΕΠΙΣΤΡΟΦΗΣ	87

E) ΚΛΕΙΣΤΟ ΔΟΧΕΙΟ ΔΙΑΣΤΟΛΗΣ 50LT	87
F) ΤΑΧΥΣΥΝΔΕΣΜΟΣ	87
G) ΑΥΤΟΜΑΤΑ ΕΞΑΕΡΙΣΤΙΚΑ	88
11. ΗΛΕΚΤΡΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ	88
A) ΠΡΟΤΥΠΑ – ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΙ	88
B) ΗΛΕΚΤΡΙΚΟΣ ΠΙΝΑΚΑΣ ΚΕΝΤΡΙΚΟΥ ΥΠΟΣΤΑΘΜΟΥ	89
C) ΥΛΙΚΑ ΗΛΕΚΤΡΙΚΩΝ ΠΙΝΑΚΩΝ	92
D) ΑΥΤΟΜΑΤΟΙ ΔΙΑΚΟΠΤΕΣ ΙΣΧΥΟΣ ΚΛΕΙΣΤΟΥ ΤΥΠΟΥ	92
E) ΑΥΤΟΜΑΤΟΙ ΔΙΑΚΟΠΤΕΣ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΚΙΝΗΤΗΡΩΝ	92
F) ΑΥΤΟΜΑΤΕΣ ΑΣΦΑΛΕΙΕΣ (ΜΙΚΡΟΑΥΤΟΜΑΤΟΙ)	94
G) ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΕΣ ΛΥΧΝΙΕΣ	94
H) ΑΠΑΓΩΓΟΣ ΚΡΟΥΣΤΙΚΩΝ ΥΠΕΡΤΑΣΕΩΝ ΠΡΩΤΕΥΟΥΣΑΣ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ	94
I) ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΟ ΠΟΛΥΟΡΓΑΝΟ.....	95
J) ΜΕΤΑΣΧΗΜΑΤΙΣΤΕΣ ΕΝΤΑΣΕΩΣ	97
K) ΤΡΟΠΟΣ ΕΠΙΜΕΤΡΗΣΗΣ ΚΑΙ ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ ΠΛΗΡΩΜΗΣ	98
12. ΜΕΤΑΤΡΟΠΕΙΣ ΣΥΧΝΟΤΗΤΑΣ ΓΙΑ ΡΥΘΜΙΣΗ ΣΤΡΟΦΩΝ ΚΙΝΗΤΗΡΩΝ AC	98
4.3.6.3. ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ - ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΥΠΟΣΤΑΘΜΩΝ ΚΤΙΡΙΩΝ	102
1. ΓΕΝΙΚΕΣ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΠΡΟΜΗΘΕΙΑΣ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΥΠΟΣΤΑΘΜΩΝ	102
1. ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΘΕΡΜΙΚΟΥ ΥΠΟΣΤΑΘΜΟΥ	107
A) ΕΝΑΛΛΑΚΤΗΣ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑΣ	107
B) ΡΥΘΜΙΣΤΙΚΗ ΗΛΕΚΤΡΟΚΙΝΗΤΗ ΔΙΚΛΕΙΔΑ ΠΡΟΟΔΕΥΤΙΚΗΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΚΑΙ ΔΙΑΤΗΡΗΣΗΣ ΣΤΑΘΕΡΗΣ ΔΙΑΦΟΡΙΚΗΣ ΠΙΕΣΗΣ	108
C) ΔΙΑΤΑΞΗ ΡΥΘΜΙΣΗΣ ΚΑΙ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΤΟΥ ΘΕΡΜΙΚΟΥ ΥΠΟΣΤΑΘΜΟΥ (CONTROLLER)	109
D) ΔΙΑΤΑΞΗ ΜΕΤΡΗΣΗΣ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑΣ (ΘΕΡΜΙΔΟΜΕΤΡΟ / ΡΟΟΜΕΤΡΟ)	116
ΜΕΤΡΗΤΗΣ ΡΟΗΣ.....	117
ΑΙΣΘΗΤΗΡΙΑ ΛΗΨΗΣ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΩΝ.....	118
ΜΟΝΑΔΑ ΟΛΟΚΛΗΡΩΣΗΣ ΠΑΛΜΩΝ ΚΑΙ ΜΕΤΡΗΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ (ΘΕΡΜΙΔΟΜΕΤΡΗΤΗΣ).....	118
ΜΟΝΑΔΑ ΜΕΤΑΔΟΤΗ ΠΑΛΜΩΝ ΜΕ ΑΝΑΛΟΓΙΚΗ ΕΞΟΔΟ 4-20 ΜΑ.....	120
ΚΑΡΤΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΜΕΤΑΔΟΤΗ ΠΑΛΜΩΝ (PULSE TRANSMITTER)	121
ΚΑΛΩΔΙΩΣΗ	121
ΈΛΕΓΧΟΣ ΚΑΛΗΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΣΥΣΚΕΥΩΝ ΔΙΑΤΑΞΗΣ ΜΕΤΡΗΣΗΣ (ΘΕΡΜΙΔΟΜΕΤΡΟ-ΡΟΟΜΕΤΡΟ).....	121
E) ΣΩΛΗΝΩΣΕΙΣ –ΕΙΔΙΚΑ ΤΕΜΑΧΙΑ-ΦΛΑΝΤΖΕΣ.....	122
F) ΔΙΚΛΕΙΔΕΣ ΕΚΚΕΝΩΣΗΣ-ΕΞΑΕΡΙΣΜΟΥ	ΣΦΑΛΜΑ! ΔΕΝ ΕΧΕΙ ΟΡΙΣΤΕΙ ΣΕΛΙΔΟΔΕΙΚΤΗΣ.
G) ΦΙΛΤΡΑ	123
H) ΒΑΛΒΙΔΑ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ	124
I) ΜΑΝΟΜΕΤΡΑ	124
J) ΜΟΝΩΣΕΙΣ	125

Κ) ΗΛΕΚΤΡΙΚΟΣ ΠΙΝΑΚΑΣ ΥΠΟΣΤΑΘΜΟΥ ΤΗΛΕΘΕΡΜΑΝΣΗΣ.....	125
Λ) ΔΟΚΙΜΕΣ-ΕΛΕΓΧΟΙ-ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΤΙΚΑ.....	126
2. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΥΠΟΣΤΑΘΜΩΝ.....	127
3. ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΔΕΥΤΕΡΕΥΟΝΤΟΣ ΕΣΩΤΕΡΙΚΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ ΤΗΛΕΘΕΡΜΑΝΣΗΣ ΚΤΙΡΙΩΝ.....	128
Α) ΔΙΚΛΕΙΔΕΣ ΕΚΚΕΝΩΣΗΣ – ΕΞΑΕΡΙΣΜΟΥ ΚΑΙ ΑΠΟΜΟΝΩΣΗΣ ΔΕΥΤΕΡΕΥΟΝΤΟΣ ΔΙΚΤΥΟΥ.....	129
4. ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΤΡΙΤΕΥΟΝΤΟΣ ΕΣΩΤΕΡΙΚΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ ΤΗΛΕΘΕΡΜΑΝΣΗΣ ΚΤΙΡΙΩΝ.....	130
Α) ΣΥΓΚΟΛΛΗΣΕΙΣ	132
Β) ΔΙΚΛΕΙΔΕΣ ΕΚΚΕΝΩΣΗΣ – ΕΞΑΕΡΙΣΜΟΥ ΚΑΙ ΑΠΟΜΟΝΩΣΗΣ ΤΡΙΤΕΥΟΝΤΟΣ ΔΙΚΤΥΟΥ	133
C) ΘΕΡΜΙΚΕΣ ΜΟΝΩΣΕΙΣ.....	134
4.3.6.4. ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΟΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΤΗΛΕΘΕΡΜΑΝΣΗΣ	136
1. ΓΕΝΙΚΑ	136
2. ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΤΗΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ	137
Α) ΑΥΤΟΜΑΤΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΤΗΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ.....	137
Β) ΚΕΝΤΡΙΚΟΣ ΣΤΑΘΜΟΣ ΕΛΕΓΧΟΥ (Κ.Σ.Ε.)	137
3. ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΑΠΟΜΑΚΡΥΣΜΕΝΗΣ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΥΠΟΣΤΑΘΜΩΝ.....	138
Α) ΓΕΝΙΚΗ ΑΡΧΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ	138
Β) ΜΟΝΑΔΑ ΔΙΑΣΥΝΔΕΣΗΣ ΘΕΡΜΙΚΟΥ ΥΠΟΣΤΑΘΜΟΥ.....	139
C) GSM/GPRS ΜΟΔΕΜ	140
D) ΗΛΕΚΤΡΙΚΟΣ ΠΙΝΑΚΑΣ ΜΟΝΑΔΟΣ ΔΙΑΣΥΝΔΕΣΗΣ Θ/Υ.....	141
E) ΚΕΝΤΡΙΚΟΣ ΣΤΑΘΜΟΣ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ	141
ΚΕΝΤΡΙΚΟΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΗΣ ΑΠΕΙΚΟΝΙΣΗΣ ΚΑΙ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ.....	141
ΛΟΓΙΣΜΙΚΟ ΑΠΕΙΚΟΝΙΣΗΣ ΚΑΙ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ	142
○ ΑΠΕΙΚΟΝΙΣΗ ΕΝΔΕΙΞΕΩΝ ΚΑΙ ΕΛΕΓΧΟΣ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΥΠΟΣΤΑΘΜΩΝ	142
○ ΑΡΧΕΙΟ ΚΑΤΑΓΡΑΦΗΣ ΣΦΑΛΜΑΤΩΝ.....	143
○ ΑΡΧΕΙΟ ΚΑΤΑΓΡΑΦΗΣ ΜΕΤΡΗΣΕΩΝ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΘΕΡΜΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ	143

ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΡΓΟΥ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗΣ

1. ΓΕΝΙΚΑ

Η παρούσα τεχνική περιγραφή αφορά το έργο της ενεργειακή αναβάθμιση των κτιρίων του πρώην Τ.Ε.Ι. Κεντρικής Μακεδονίας που εντάχθηκε στο πρόγραμμα του ΕΣΠΑ 2014-2020 ,της Περιφέρειας Κ.Μ. με τίτλο : «Ενεργειακή αναβάθμιση δημοσίων κτιρίων στην Περιφέρεια Κεντρικής Μακεδονίας» με κωδικό ΟΠΣ: 5029970 .

Για την ενεργειακή αναβάθμιση και λόγω της πληθώρας των κτιρίων και της συνεχούς χρήσης τους για εκπαιδευτικούς σκοπούς και για να μην διαταραχτεί η εκπαιδευτική διαδικασία, επιλέχθηκε να μην μελετηθούν παρεμβάσεις στα κελύφη και τα κουφώματα των κτιρίων (δεδομένου ότι και η κατασκευή τους είναι σχετικά αναβαθμισμένη) , αλλά να εξεταστούν παρεμβάσεις ενεργειακής αναβάθμισης των κεντρικών Η/Μ εγκαταστάσεων του Συγκροτήματος με απεξάρτηση από τα ορυκτά καύσιμα και την υιοθέτηση της χρήσης Ανανεώσιμων Μορφών Ενέργειας (Α.Π.Ε.) και σύγχρονων τεχνολογιών τόσο για την παραγωγή και κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας , όσο και για τη θέρμανση των κτιρίων.

Στο εγκεκριμένο τεχνικό δελτίο της πράξης περιλαμβάνονται οι παρακάτω παρεμβάσεις στα κτίρια, οι οποίες θα περιγραφούν αναλυτικά στη παρούσα τεχνική περιγραφή και αποτελούν το συμβατικό αντικείμενο του έργου:

- ✓ Αντικατάσταση λαμπτήρων ή φωτιστικών στα κτίρια με λαμπτήρες τελευταίας τεχνολογίας τύπου LED ,ώστε να μειωθεί η κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας για φωτισμό
- ✓ Εγκατάσταση Φ/Β σταθμού ισχύος 550,19 KWp στις στέγες των κτιρίων , , που θα συνδεθεί στο δίκτυο του ΔΕΔΔΗΕ υπό καθεστώς ενεργειακού συμψηφισμού (net metering) με παραγόμενη ηλεκτρική ενέργεια περίπου ίση με την απομένουσα ηλεκτρική κατανάλωση μετά την αλλαγή του φωτισμού, και
- ✓ Την κατασκευή εσωτερικού δικτύου διανομής τηλεθέρμανσης και σύνδεση του Συγκροτήματος με το δίκτυο τηλεθέρμανσης της πόλης των Σερρών (ΘΕΡΜΗ Α.Ε.) , ώστε αφ ενός να αποκατασταθούν οι συνθήκες θερμικής άνεσης των κτιρίων από την ελλιπή τροφοδοσία πετρελαίου που διαταράσσουν την εκπαιδευτική διαδικασία και αφετέρου να απεξαρτηθεί το Ίδρυμα από τη καύση ρυπογόνων και εισαγόμενων ορυκτών καυσίμων.

2. ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΚΤΙΡΙΩΝ

Το πρώην Τ.Ε.Ι. Κεντρικής Μακεδονίας στη πόλη των Σερρών στεγάζεται σε ένα συγκρότημα δεκατριών (13) κτιρίων (διώροφα ή τριώροφα) διαφόρων χρήσεων , σε ένα οικόπεδο 200 περίπου στρεμμάτων

Η κατασκευή των κτιρίων του πρώην Τ.Ε.Ι. ΚΕΝΤΡΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ, με έδρα τις Σέρρες, ξεκίνησε στα τέλη του 1989 και ολοκληρώθηκε το 2007. Το κτιριακό συγκρότημα φαίνεται στη φωτογραφία που ακολουθεί και περιλαμβάνει τα παρακάτω κτίρια:



ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΚΕΝΤΡΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ
Ε.Π. Περιφέρειας Κεντρικής Μακεδονίας





1. Κτίριο διδασκαλίας Α, που κατασκευάστηκε σε δύο φάσεις. Αρχικά, ξεκινώντας από το έτος 1989 κατασκευάστηκαν το υπόγειο, το ισόγειο και ο πρώτος όροφος, ενώ στη συνέχεια, το έτος 2007, προστέθηκε ο δεύτερος όροφος του κτιρίου.
2. Κτίριο διδασκαλίας Β, που κατασκευάστηκε παράλληλα με το κτίριο Α, σε δύο φάσεις. Αρχικά, ξεκινώντας από το έτος 1989 κατασκευάστηκαν το υπόγειο, το ισόγειο και ο πρώτος όροφος, ενώ στη συνέχεια, το έτος 2007, προστέθηκε ο δεύτερος όροφος του κτιρίου.
3. Κτίριο διδασκαλίας Γ, που επίσης κατασκευάστηκε σε δύο φάσεις. Αρχικά, ξεκινώντας από το έτος 1990 κατασκευάστηκαν το υπόγειο, το ισόγειο και ο πρώτος όροφος, ενώ στη συνέχεια, το έτος 2007, προστέθηκε ο δεύτερος όροφος του κτιρίου.
4. Κτίριο διδασκαλίας Δ, που κατασκευάστηκε παράλληλα με το κτίριο Γ, σε δύο φάσεις. Αρχικά, ξεκινώντας από το έτος 1990 κατασκευάστηκαν το υπόγειο, το ισόγειο και ο πρώτος όροφος, ενώ στη συνέχεια, το έτος 2007, προστέθηκε ο δεύτερος όροφος του κτιρίου.
5. Κτίριο διδασκαλίας και εργαστηρίων Ε, που κατασκευάστηκε το έτος 1992 και αποτελείται από υπόγειο, ισόγειο και πρώτο όροφο.
6. Κτίριο διδασκαλίας και εργαστηρίων Ζ, που επίσης κατασκευάστηκε το έτος 1992 και αποτελείται από υπόγειο, ισόγειο και πρώτο όροφο.
7. Κτίριο πολλαπλών χρήσεων, που κατασκευάστηκε το έτος 2004 και αποτελείται από υπόγειο, ισόγειο και πρώτο όροφο.
8. Κτίριο διδασκαλίας των νέων τμημάτων του ΤΕΙ (τμήματα Γεωπληροφορικής & Τοπογραφίας), που κατασκευάστηκε το έτος 2004 και αποτελείται από υπόγειο, ισόγειο και πρώτο όροφο.
9. Κτίριο Γραφείων Διοίκησης, που κατασκευάστηκε το έτος 1992 και αποτελείται από υπόγειο, ισόγειο, ημιώροφο και πρώτο όροφο.

10. Κτίριο Αμφιθεάτρων, που κατασκευάστηκε το έτος 2000 και αποτελείται από υπόγειο και ισόγειο.
11. Κτίριο Σπουδαστικής Λέσχης, που κατασκευάστηκε το έτος 2007 και αποτελείται από υπόγειο, ισόγειο και πρώτο όροφο.
12. Κτίριο Βιβλιοθήκης, που κατασκευάστηκε το έτος 2000 και αποτελείται από υπόγειο, ισόγειο και πρώτο όροφο.
13. Κτίριο Κυλικείου, που κατασκευάστηκε το έτος 2007 και αποτελείται από υπόγειο και ισόγειο.

Τα κτίρια του πρώην Τ.Ε.Ι. Κεντρικής Μακεδονίας στις Σέρρες είναι ανεξάρτητα θερμαινόμενα και ψυχόμενα με λέβητα ή αερόψυκτους ψύκτες αντίστοιχα σε κάθε κτίριο, θερμικής ή ψυκτικής ισχύος όπως στον πίνακα 1 :

ΠΙΝΑΚΑΣ 1: ΕΓΚΑΤΕΣΤΗΜΕΝΗ ΘΕΡΜΙΚΗ- ΨΥΚΤΙΚΗ ΙΣΧΥΣ ΤΩΝ ΚΤΙΡΙΩΝ ΤΟΥ ΙΔΡΥΜΑΤΟΣ ΣΤΗΝ ΠΟΛΗ ΤΩΝ ΣΕΡΡΩΝ								
α/α	ΚΤΙΣΜΑΤΑ	ΑΡ. ΟΙΚΟΔΟΜΙΚΗΣ ΑΔΕΙΑΣ	ΕΜΒΑΔΟΝ ΘΕΡΜΑΙΝΟΜΕΝΩΝ ΧΩΡΩΝ σε τ.μ.	ΕΜΒΑΔΟΝ ΨΥΧΟΜΕΝΩΝ ΧΩΡΩΝ σε τ.μ.	ΑΡ. ΛΕΒΗΤΩΝ * ΙΣΧΥΣ (σε Mcal/h)	ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΘΕΡΜΙΚΗ ΙΣΧΥΣ σε Mcal/h	ΑΡ. ΨΥΚΤΩΝ * ΙΣΧΥΣ (σε KW)	ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΨΥΚΤΙΚΗ ΙΣΧΥΣ σε KW
1	ΚΤΙΡΙΟ Α	48/1989 & 160/2007	4.450,00	1.125,00	1* 530	530	1* 168	168
2	ΚΤΙΡΙΟ Β	48/1989 & 160/2007	4.450,00	1.125,00	1*530	530	1* 168	168
3	ΚΤΙΡΙΟ Γ	230/1990 & 149/2007	3.570,00		1* 530	530		
4	ΚΤΙΡΙΟ Δ	230/1990 & 149/2007	3.570,00		1*530	530		
5	ΚΤΙΡΙΟ Ε	10/1992	2.120,00		1* 550	550		
6	ΚΤΙΡΙΟ Ζ	10/1992	3.080,00		1*300 + 1*400	700		
7	ΠΟΛΛΑΠΛΩΝ ΧΡΗΣΕΩΝ	70/2004	2.210,00	2.210,00	1*300 + 1*40	340	1*168 + 1*27	195
8	ΝΕΑ ΤΜΗΜΑΤΑ	71/2004	6.970,00	370,00	2*300	600	2*25,5	51
9	ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ	162/1992	2.650,00	2650	2*420	840	4*65,5	262
10	ΣΥΓΚΡΟΤΗΜΑ ΑΜΦΙΘΕΑΤΡΩΝ	89/2000	1.750,00	1.750,00	1*300+1*30	330	1*160+1*120	280
11	ΣΠΟΥΔΑΣΤΙΚΗ ΛΕΣΧΗ	130/2007	3.600,00	3.600,00	2*400+1*700	1.500	4*50+1*330	530
12	ΒΙΒΛΙΟΘΗΚΗ	105/2000	2.300,00	0	1*300	300		
13	ΚΥΛΙΚΕΙΟ	159/2007	268,00	268,00	1*60	60	1*70	70
ΣΥΝΟΛΑ			40.988,00	10.848,00		7.340		1.724

Οι μορφές ενέργειας που καταναλώνονται στο πρώην Τ.Ε.Ι. Κεντρικής Μακεδονίας στις εγκαταστάσεις του στις Σέρρες είναι θερμική και ηλεκτρική. Το συγκρότημα σήμερα καλύπτει τις ηλεκτρικές του ανάγκες από το δίκτυο μέσης τάσης της ΔΕΗ και τις θερμικές ανάγκες με καύση πετρελαίου θέρμανσης. Οι ψυκτικές ανάγκες των χώρων γραφείων και συγκέντρωσης κοινού (στα κτίρια της Διοίκησης, των Πολλαπλών χρήσεων, των κτιρίων Α & Β, της Σπουδαστικής Λέσχης, του Κυλικείου, των Αμφιθεάτρων και των αμφιθεάτρων των Νέων Τμημάτων) καλύπτονται από

ηλεκτρικούς αερόψυκτους ψύκτες. Τα κτίρια E & Z θερμαίνονται με FCU και συνεπώς θα μπορούσαν να καλύψουν τις ψυκτικές τους ανάγκες αν υπάρξει διαθέσιμη ψυκτική ισχύς. Το κτίριο της Βιβλιοθήκης καλύπτει τις ψυκτικές του ανάγκες με αυτόνομες τοπικές μονάδες split units.

Τα κτίρια χρησιμοποιούν για τον φωτισμό των χώρων, τους παρακάτω τύπους φωτιστικών:

- Σε ποσοστό 80% των φωτιστικών ,φωτιστικά με λαμπτήρες φθορισμού T8 των 58W , 36 W & 18 W
- καθώς και ειδικού τύπου στα κτίρια του Κυλικείου , της Λέσχης, του Αμφιθεάτρου (χωνευτά PL 2x26W , αρματούρες με λαμπτήρα 60W, χωνευτά με λαμπτήρα αλογονιδίων μετάλλων 70W , κρεμαστά με λαμπτήρα Νατρίου υψηλής πίεσης 150W, χωνευτά τύπου Spot με λαμπτήρα αλογόνου 12V/ 35W , χωνευτά τύπου DL2000/E 200 TC-D18 και προβολείς IP 65 με λαμπτήρα Na 400 W).

3. ΤΕΥΧΗ ΜΕΛΕΤΗΣ ΚΑΙ ΣΧΕΔΙΑ

Το έργο θα κατασκευαστεί σύμφωνα με την παρούσα τεχνική περιγραφή και τα λοιπά τεύχη δημοπράτησης :

- Το τεύχος Μελέτης Ενεργειακής αναβάθμισης
- Το τεύχος τεχνικών προδιαγραφών
- Το Τιμολόγιο της μελέτης Δημοπράτησης
- Τη Συγγραφή Υποχρεώσεων (Σ.Υ.).
- Το Προϋπολογισμό της Μελέτης.
- Το Χρονοδιάγραμμα/ Πρόγραμμα κατασκευής των έργων

και τα παρακάτω σχέδια της μελέτης:

- ΦΒ1_ τοπογραφικό όδευσης καλωδίων εγκατάστασης ΦΒ ΔΙΠΑΕ Σερρών
- ΦΒ2_Κάτοψη στέγης κτιρίων Α κ Β
- ΦΒ3_ Κάτοψη στέγης κτιρίων Γ' κ Δ'
- ΦΒ4_Κάτοψη 1ου ορόφου κτιρίων Α&Β_Θέση ινβέρτερς & υποπινάκων
- ΦΒ5_Κάτοψη 2ου ορόφου κτιρίων Γ' κ Δ' - Χώρος τοποθέτησης ινβέρτερς και πινάκων ΦΒ
- ΦΒ6_Σχηματικό διάγραμμα ηλεκτροδότησης ΔΙΠΑΕ Σερρών
- ΦΒ7_ Ενδεικτική διάταξη με πάνελ 430Wp στις στέγες Α' κ Β'
- ΦΒ8_ Ενδεικτική διάταξη με πάνελ 430Wp στις στέγες Γ' κ Δ'
- ΤΘ 1_Οριζοντιογραφία εσωτερικού δικτύου τηλεθέρμανσης
- ΤΘ 2_Τομές ορυγμάτων_φρεατίων δικτύου τηλεθέρμανσης
- ΤΘ 3_Λειτουργικό διάγραμμα κεντρικού υποσταθμού
- ΤΘ 4_Λειτουργικό διάγραμμα υποσταθμού κτιρίου
- ΤΘ 5_Μονογραμμικό διάγραμμα ηλ. Πίνακα κεντρικού υποσταθμού

4. ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ

Στα επόμενα κεφάλαια ακολουθεί η αναλυτική περιγραφή των εργασιών των παρεμβάσεων του παρόντος έργου

4.1 ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΦΩΤΙΣΤΙΚΩΝ – ΛΑΜΠΤΗΡΩΝ

4.1.1 ΣΥΝΟΠΤΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ

Όπως προαναφέραμε τα κτίρια του ΔΙΠΑΕ (πρώην ΤΕΙ Κεντρικής Μακεδονίας) στις Σέρρες χρησιμοποιούν για τον φωτισμό των χώρων τους διάφορους τύπους φωτιστικών.

Σε ποσοστό 80 % των φωτιστικών είναι φωτιστικά με λαμπτήρες φθορισμού T8 των 58W, 36 W & 18 W, ψευδοροφής ή εξωτερικά ή στεγανού τύπου και τα υπόλοιπα είναι ειδικού τύπου .

Τα ειδικού τύπου φωτιστικά είναι φωτιστικά χωνευτά PL 2Χ26W ,αρματούρες με λαμπτήρα 60W, χωνευτά με λαμπτήρα αλογονιδίων μετάλλων 70W, κρεμαστά με λαμπτήρα Νατρίου υψηλής πίεσης 150W, χωνευτά τύπου Spot με λαμπτήρα αλογόνου 12V/ 35W, χωνευτά τύπου DL2000/E200 TC-D18 και προβολείς IP 65 με λαμπτήρα Na 400 W).

Για να επιτευχθεί εξοικονόμηση της καταναλισκόμενης ενέργειας επιλέχθηκε η επιλεκτική αντικατάσταση των πλέον ενεργοβόρων φωτιστικών ή λαμπτήρων στους χώρους κύριας και εκτεταμένης χρήσης ανάλογα με το προφίλ λειτουργίας των χώρων των κτιρίων.

Επιλέχθηκε η **αντικατάσταση κυρίως των λαμπτήρων** στα φωτιστικά που μπορούν να αντικατασταθούν με αντίστοιχης φωτεινής απόδοσης λαμπτήρες τεχνολογίας LED (π.χ. φωτιστικά φθορίου ή πυρακτώσεως) **και η αντικατάσταση αριθμού φωτιστικών** που είναι κατεστραμμένα και χρήζουν αντικατάστασης καθώς **και φωτιστικών που δεν μπορούν να δεχτούν λαμπτήρες Led** αντίστοιχης φωτεινής απόδοσης.

Τα χαρακτηριστικά των λαμπτήρων και των φωτιστικών που θα αντικατασταθούν, αναφέρονται αναλυτικά στο τεύχος των τεχνικών προδιαγραφών.

Ο τύπος και οι ποσότητες των φωτιστικών και των λαμπτήρων που προβλέπεται να τοποθετηθούν σύμφωνα με τη μελέτη ενεργειακής αναβάθμισης παρουσιάζονται συγκεντρωτικά στον παρακάτω πίνακα:

ΠΟΣΟΤΗΤΕΣ ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΦΩΤΙΣΤΙΚΩΝ/ΛΑΜΠΤΗΡΩΝ

A/A	Πρόταση Αντικατάστασης	Τεμάχια	Κωδικός Αντικατάστασης
1	Λαμπτήρας LED τύπου T8 60 cm, ισχύος ≤ 9 W, απόδοσης ≥ 810lm, G13 ,230V	4456	Λ1
2	Λαμπτήρας LED τύπου T8 120 cm , ισχύος ≤ 18 W, απόδοσης ≥ 1700lm, G13 ,230V	2795	Λ2
3	Λαμπτήρας LED τύπου T8 150 cm, ισχύος ≤ 22 W, απόδοσης ≥ 2100lm, G13 ,230V	714	Λ3
4	Λαμπτήρας LED τύπου αχλάδι E27, ισχύος ≤ 10 W,	316	Λ4

	απόδοσης $\geq 900\text{lm}$, E 27 ,230V		
5	Λαμπτήρας LED τύπου SL E27, ισχύος $\leq 30\text{ W}$, απόδοσης $\geq 2500\text{lm}$, $\geq \text{IP44}$, 220-240V	170	Λ5
6	Λαμπτήρας LED τύπου μανόλιας E40 σε κρεμαστό φωτιστικό, ισχύος $\leq 75\text{ W}$, απόδοσης $\geq 8000\text{lm}$, 220-240V	126	Λ6
7	Φωτιστικά τύπου LED πάνελ 60X60 για ψευδοροφή, ισχύος $\leq 40\text{W}$, απόδοσης $\geq 4000\text{lm}$, 230V	46	Φ1
8	Φωτιστικά τύπου LED πάνελ 60X60 με βάση επίτοιχης στήριξης, ισχύος $\leq 40\text{W}$, απόδοσης $\geq 4000\text{lm}$, 230V	28	Φ1& ΦΣ1
9	Φωτιστικά τύπου LED πάνελ 30X120 με βάση επίτοιχης στήριξης, ισχύος $\leq 48\text{W}$, απόδοσης $\geq 4500\text{lm}$, 230V	1259	Φ2& ΦΣ2
10	Φωτιστικό LED τύπου PL 18W, ισχύος $\leq 18\text{ W}$, απόδοσης $\geq 1800\text{lm}$, IP20 ,230V	651	Φ3
11	Προβολέας LED , ισχύος $\leq 150\text{W}$, απόδοσης $\geq 15000\text{lm}$, IP65 ,230V	24	Π2

Στον Πίνακα που ακολουθεί, σύμφωνα με τη μελέτη ενεργειακής αναβάθμισης, φαίνεται ο αριθμός και η θέση των προς αντικατάσταση λαμπτήρων και φωτιστικών ανά κτίριο και επίπεδο και προσδιορίζεται η ετήσια κατανάλωσή τους ως ποσοστό της συνολικής κατανάλωσης σύμφωνα με την ισχύ τους :

ΠΙΝΑΚΑΣ 2 : ΦΩΤΙΣΤΙΚΑ ΚΑΙ ΛΑΜΠΗΡΕΣ ΠΡΟΣ ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΤΩΝ ΚΤΙΡΙΩΝ ΤΟΥ Τ.Ε.Ι. ΚΕΝΤΡΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ (vov ΔΙΠΑΕ) ΣΤΙΣ ΣΕΡΡΕΣ																
Α/Α	ΚΤΙΡΙΟ	Εγκατ./μένα KW	ΕΞΗΣΙΑ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ KWh	ΑΡΙΘΜΟΣ ΦΩΤΙΣΤΙΚΩΝ ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ				ΑΡΙΘΜΟΣ ΛΑΜΠΤΗΡΩΝ (τεμ.)						Συνολική Ισχύς Φωτιστικών για Αλλαγή (KW)	Ετήσια Κατανάλωση Φωτιστικών για Αλλαγή (KWh)	
				Φωτιστικά σώματα 4x18 W	Φωτιστικά σώματα 2x58 W	Φωτιστικά σώματα κωνευτά με PL 2x26W	Προβολείς IP 65 με λαμπτήρα Na 400w	Λαμπτήρας φθορισμού ,τύπου T8 60 cm , ισχύος 18 W	Λαμπτήρας φθορισμού ,τύπου T8 120 cm , ισχύος 36 W	Λαμπτήρας φθορισμού ,τύπου T8 150 cm , ισχύος 58 W	Λαμπτήρας Halp/σεως E27/40W	Λαμπτήρας οικονομίας E27/60w	Λαμπτήρας για κρεμαστό φωτιστικό τύπου καμπίνας Νατρίου υψηλής πίεσης E40/150W			
		1	2	3	4	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
1	ΚΤΙΡΙΟ Α	υπογειο	5,69	1.810							94	4			5,61	1.785
		ισογειο	18,08	15.335		144						3	20		18,02	15.284
		1ος	16,88	10.738		144						3			16,82	10.700
		2ος	13,50	8.586					740			3			13,44	8.548
2	ΚΤΙΡΙΟ Β	υπογειο	5,05	602							84	3			4,99	595
		ισογειο	15,62	13.246		130						3	6		15,56	13.195
		1ος	15,26	9.705		130						3			15,20	9.667
		2ος	13,50	8.586					740			3			13,44	8.548
3	ΚΤΙΡΙΟ Γ	υπογειο	6,61	3.502		20				74	28				6,61	3.502
		ισογειο	14,88	12.615		81				64	32	12	10		14,64	12.411
		1ος	14,09	8.960		80				62	32	12			13,85	8.807
4	ΚΤΙΡΙΟ Δ	υπογειο	5,02	4.260		20				30	28				5,02	4.260
		ισογειο	17,45	14.799		85				106	32	12	20		17,21	14.596
		1ος	16,18	10.290		85				104	32	12			15,94	10.138
5	ΚΤΙΡΙΟ Ε	υπογειο	1,13	240		8			8						1,07	227
		ισογειο	12,68	13.441		55							20	30	12,08	12.805
		1ος	8,49	5.398		68									7,89	5.017
6	ΚΤΙΡΙΟ Ζ	υπογειο	0,64	76					16			1			0,62	73
		ισογειο	22,20	23.536		104						10	15	52	21,16	22.434
		1ος	18,48	11.753		105						10		44	19,18	12.198
7	ΠΟΛΛΑΠΛΩΝ ΧΡΗΣΕΩΝ	υπογειο	5,98	228								18			0,72	27
		ισογειο	16,89	10.958					168		144	7			11,66	7.561
		1ος	12,90	3.282					508		48	3			12,05	3.065
8	ΝΕΑ ΤΜΗΜΑΤΑ	υπογειο	8,10	1.236								87			3,48	531
		ισογειο	42,10	37.412						1.014		20			37,30	23.725
		1ος	38,78	24.667						1.044		20			38,38	24.412
9	ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ	υπογειο	3,08	117							52				3,02	115
		ισογειο	12,77	11.818	28			6	376			12	9		12,20	11.296
		μεσ/γμα	4,16	1.589	31				104	1		1			4,18	1.595
		1ος	9,04	3.450	15				396			8			8,53	3.254
10	ΣΥΓΚΡΟΤΗΜΑ ΑΜΦΙΘΕΑΤΡΩΝ	υπογειο	8,80	336			64			42					4,84	185
		ισογειο	19,62	13.223				6	220	120		8	15		11,90	8.022
11	ΣΠΟΥΔΑΣΤΙΚΗ ΛΕΣΧΗ	υπογειο	12,22	466											0,00	0
		ισογειο	33,27	29.135			431	3	4	32	102	7	35		33,13	29.013
		1ος	10,00	6.357			123			24	60	6	11		9,78	6.218
12	ΒΙΒΛΙΟΘΗΚΗ	υπογειο	6,55	6.945					324			12			6,31	6.691
		ισογειο	11,42	16.299			13	4	448			5	10		11,14	15.899
		1ος	7,26	6.156					380						6,84	5.800
13	ΚΥΛΙΚΕΙΟ	υπογειο	0,94	36						26					0,94	36
		ισογειο	9,32	20.471			20	5	16			3	10		4,05	8.893
ΣΥΝΟΛΑ			514,64	371.664	74	1.259	651	24	4.456	2.795	714	316	170	126	458,80	331.128

Οι ποσότητες και ο τύπος των νέων λαμπτήρων και φωτιστικών που θα τοποθετηθούν, καθώς και η ισχύς τους και ο υπολογισμός της καταναλισκόμενης ενέργειας από τα νέα φωτιστικά και τους νέους λαμπτήρες σύμφωνα με τη μελέτη ενεργειακής αναβάθμισης, φαίνονται στον Πίνακα που ακολουθεί:

ΠΙΝΑΚΑΣ 3 : ΤΥΠΟΙ ΤΩΝ ΦΩΤΙΣΤΙΚΩΝ ΚΑΙ ΛΑΜΠΗΡΩΝ ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ, ΙΣΧΥΕΙΣ ΚΑΙ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΦΩΤΙΣΜΟΥ ΜΕΤΑ ΤΗΝ ΑΛΛΑΓΗ																	
Α/Α	ΚΤΙΡΙΟ	Εγκατ./μέτρα KW	ΕΤΗΣΙΑ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ KWh	ΑΡΙΘΜΟΣ ΦΩΤΙΣΤΙΚΩΝ ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ (τεμ.)					ΑΡΙΘΜΟΣ ΛΑΜΠΗΡΩΝ (τεμ.)						Συνολική Ισχύς Φωτιστικών για Αλλαγή (KW)	Ετήσια Κατανάλωση Φωτιστικών για Αλλαγή (KWh)	
				Φωτιστικά τύπου Led πάνελ 60Χ60 ψευδοροφής, ισχύος ≤ 40 W (Φ1)	Φωτιστικά τύπου Led πάνελ 60Χ60 με βάση οροφής, ισχύος ≤ 40 W (Φ1& ΦΣ1)	Φωτιστικά τύπου Led πάνελ 30Χ120 με βάση οροφής, ισχύος ≤ 48 W(Φ2& ΦΣ2)	Φωτιστικό Led τύπου PL, ισχύος ≤ 18 W (Φ3)	Προβολέας LED, ισχύος ≤ 150 W(P2)	Λαμπτήρας LED, ισχύος ≤ 9 W, τύπου T8 60 cm (Λ1)	Λαμπτήρας LED, ισχύος ≤ 18 W, τύπου T8 120 cm (Λ2)	Λαμπτήρας LED, ισχύος ≤ 22 W, τύπου T8 120 cm (Λ3)	Λαμπτήρας LED, ισχύος ≤ 10 W, τύπου αχλάδι, E27 (Λ4)	Λαμπτήρας LED E27, ισχύος ≤ 30 W, τύπου SL E27 (Λ5)	Λαμπτήρας για κρεμαστό φωτιστικό τύπου μανόλιας E40, ισχύος ≤ 75 W (Λ6)			
		1	2	3	4	5	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	
1	ΚΤΙΡΙΟ Α	υπογειο	5,69	1.810								94	4		2,11	670	
		ισογειο	18,08	15.335			144						3	20	7,54	6.396	
		1ος	16,88	10.738			144						3		6,94	4.415	
		2ος	13,50	8.586						740			3		6,69	4.255	
2	ΚΤΙΡΙΟ Β	υπογειο	5,05	602								84	3		1,88	224	
		ισογειο	15,62	13.246			130						3	6	6,45	5.470	
		1ος	15,26	9.705			130						3		6,27	3.988	
		2ος	13,50	8.586						740			3		6,69	4.255	
3	ΚΤΙΡΙΟ Γ	υπογειο	6,61	3.502			20				74	28			2,91	1.541	
		ισογειο	14,88	12.615			81				64	32	12	10	6,16	5.227	
		1ος	14,09	8.960			80				62	32	12		5,78	3.676	
4	ΚΤΙΡΙΟ Δ	υπογειο	5,02	4.260			20				30	28			2,12	1.794	
		ισογειο	17,45	14.799			85				106	32	12	20	7,41	6.285	
		1ος	16,18	10.290			85				104	32	12		6,78	4.310	
5	ΚΤΙΡΙΟ Ε	υπογειο	1,13	240			8			8					0,46	97	
		ισογειο	12,68	13.441			55							20	30	5,49	5.819
		1ος	8,49	5.398			68									3,26	2.076
6	ΚΤΙΡΙΟ Ζ	υπογειο	0,64	76							16		1		0,30	36	
		ισογειο	22,20	23.536			104						10	15	52	9,44	10.009
		1ος	18,48	11.753			105						10		44	8,44	5.368
7	ΠΟΛΛΑΠΛΩΝ ΧΡΗΣΕΩΝ	υπογειο	5,98	228									18		0,18	7	
		ισογειο	16,89	10.958						168		144	7		4,75	3.081	
		1ος	12,90	3.282						508		48	3		5,66	1.439	
8	ΝΕΑ ΤΜΗΜΑΤΑ	υπογειο	8,10	1.236									87		0,87	133	
		ισογειο	42,10	37.412							1.014			20	18,45	16.396	
		1ος	38,78	24.667							1.044			20	18,99	12.079	
9	ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ	υπογειο	3,08	117								52			1,14	44	
		ισογειο	12,77	11.818		28			6	376			12	9	5,79	5.363	
		μεσ/μα	4,16	1.589	31					104	1		1		2,20	841	
		1ος	9,04	3.450	15					396			8		4,24	1.620	
10	ΣΥΓΚΡΟΤΗΜΑ ΑΜΦΙΘΕΑΤΡΩΝ	υπογειο	8,80	336			64				42				1,91	73	
		ισογειο	19,62	13.223					6	220	120		8	15	5,57	3.755	
11	ΣΠΟΥΔΑΣΤΙΚΗ ΛΕΣΧΗ	υπογειο	12,22	466											0,00	0	
		ισογειο	33,27	29.135				431	3	4	32	102	7	35	12,18	10.669	
		1ος	10,00	6.357				123		24	60	6	11		3,75	2.386	
12	ΒΙΒΛΙΟΘΗΚΗ	υπογειο	6,55	6.945						324			12		3,04	3.218	
		ισογειο	11,42	16.299				13	4	448			5	10	5,22	7.444	
		1ος	7,26	6.156						380					3,42	2.900	
13	ΚΥΛΙΚΕΙΟ	υπογειο	0,94	36											0,47	18	
		ισογειο	9,32	20.471				20	5	16			3	10	1,58	3.480	
ΣΥΝΟΛΑ		514,64	371.664	46	28	1.259	651	24	4.456	2.795	714	316	170	126	202,54	150.855	

4.1.2 ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΙ

Η κατασκευή της εγκατάστασης θα ακολουθήσει τους κανονισμούς - πρότυπα ηλεκτρικών εγκαταστάσεων χαμηλής τάσης:

1. Ο κανονισμός ΕΛΟΤ HD384 «Απαιτήσεις για ηλεκτρικές εγκαταστάσεις»
2. Η υπουργική απόφαση με θέμα «Θέματα Ασφάλειας, Ελέγχου, Επανελέγχου και Σύνδεσης με τα δίκτυα ηλεκτρικής ενέργειας των Εσωτερικών Ηλεκτρικών Εγκαταστάσεων (Φ.Ε.Κ Β'/ 1222 /05.09.2006).
3. Γερμανικοί κανονισμοί DIN και VDE συμπληρωματικά προς τους ελληνικούς.
4. Ελληνικό / Ευρωπαϊκό Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 62305 - 1 : 2006, "Protection against lightning,
5. ΕΛΟΤ EN 60598-1:2004
6. ΕΛΟΤ EN 60598-2-20:1997
 - Τροποποίηση Α 1:1998 (Ισχύει υποχρεωτικά από 1.4.2005)
 - Τροποποίηση Α 2:2004 (Ισχύει υποχρεωτικά από 1.2.2006)

4.1.3 ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΡΓΑΣΙΩΝ ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΛΑΜΠΤΗΡΩΝ ΚΑΙ ΦΩΤΙΣΤΙΚΩΝ – ΠΟΙΟΤΗΤΑ ΥΛΙΚΩΝ

Ποιότητα υλικών

Τα υλικά που πρόκειται να χρησιμοποιηθούν για την εκτέλεση του έργου, θα πρέπει να είναι καινούργια και τυποποιημένα προϊόντα, χωρίς ελαττώματα και να έχουν τα τεχνικά χαρακτηριστικά (αποδόσεις, κ.λ.π.) που προβλέπονται από τους κανονισμούς, όταν δεν καθορίζονται από τις προδιαγραφές.

Για τις περιπτώσεις που αναφέρονται ονόματα κατασκευαστών σημειώνονται τα εξής:

- Υλικά των αναφερομένων κατασκευαστών που δεν είναι σύμφωνα με τις προδιαγραφές δεν θα γίνονται δεκτά.
- Τα ονόματα των κατασκευαστών δεν αναφέρονται για να δεσμεύουν την προέλευση των υλικών, αλλά για να καθορίσουν το επιθυμητό επίπεδο ποιότητας, αποδόσεων και τεχνικών χαρακτηριστικών.
- Υλικά άλλων κατασκευαστών που είναι σύμφωνα με τις προδιαγραφές μπορούν να χρησιμοποιηθούν στο έργο εφ' όσον εγκριθούν από τον επιβλέποντα μηχανικό.

Οι αναλυτικές προδιαγραφές των φωτιστικών φαίνονται στο αντίστοιχο τεύχος τεχνικών προδιαγραφών. Υλικά κατασκευαστών που δεν είναι σύμφωνα με τις προδιαγραφές δεν θα γίνονται δεκτά.

Οι εργασίες θα γίνονται σε συνεννόηση με την Τεχνική Υπηρεσία ώστε να μην διαταράσσεται η εκπαιδευτική διαδικασία. Το προσωπικό του αναδόχου ή του τυχόν υπεργολάβου που θα εκτελέσει την εργασία θα διαθέτει όλες τις απαιτούμενες από την ισχύουσα νομοθεσία άδειες ηλεκτρολόγου και κατά την εργασία θα τηρεί όλα τα προβλεπόμενα μέτρα ασφαλείας.

Οι εργασίες που απαιτούνται για την προμήθεια και εγκατάσταση των λαμπτήρων και των φωτιστικών LED είναι οι εξής:

- Υποβολή προς έγκριση από την Υπηρεσία του συνόλου των υλικών (λαμπτήρες και φωτιστικά όλων των τύπων). Τα υλικά που θα υποβληθούν προς έγκριση θα είναι από προμηθευτές που εφαρμόζουν παραγωγική διαδικασία πιστοποιημένη κατά ISO από διαπιστευμένο φορέα πιστοποίησης και όλα τα υλικά θα φέρουν πιστοποιητικό συμμόρφωσης και σήμανση CE.
- Προμήθεια και παράδοση στο χώρο του ΔΙΠΑΕ Σερρών του συνόλου των υλικών.
- Απομάκρυνση των υφιστάμενων λαμπτήρων και τοποθέτηση των λαμπτήρων led. Οι εργασίες αυτές θα πραγματοποιούνται παρουσία αδειούχου ηλεκτρολόγου. Το σύνολο των εργασιών απομάκρυνσης των παλαιών και εγκατάστασης των νέων λαμπτήρων περιλαμβάνει την απομάκρυνση των καλυπτρών των φωτιστικών για την πρόσβαση στο εσωτερικό των φωτιστικών και την επανατοποθέτησή τους. Σε φωτιστικά που έχουν σπασμένα ή ακατάλληλα καλύμματα ή άλλα παρελκόμενα (λυχνιολαβές, κλέμμες, κλπ) θα χρησιμοποιούνται ανταλλακτικά από τα φωτιστικά που θα αντικατασταθούν και αν δεν υπάρχουν θα αντικατασταθούν με δαπάνη του αναδόχου. Στη τιμή μονάδας

περιλαμβάνονται και τα παραπάνω.

- Η εργασία αντικατάστασης φωτιστικών περιλαμβάνει την προσεκτική αποξήλωση του παλιού φωτιστικού , την προσαρμογή της συνδεσμολογίας στο νέο φωτιστικό και την τοποθέτηση και σύνδεσή του.
- Δοκιμαστική λειτουργία νέων φωτιστικών και λαμπτήρων.

Σημειώνεται, ότι ιδιαίτερη προσοχή θα δοθεί στη διαχείριση του υλικού που θα αποξηλωθεί (λαμπτήρες, εξαρτήματα σύνδεσης , παλιά φωτιστικά) , ώστε αυτό που μπορεί να επαναχρησιμοποιηθεί να παραδοθεί σε χώρο που θα υποδειχθεί από την Τ.Υ. για χρήση ως ανταλλακτικών ή για δωρεάν διάθεση σε άλλες Υπηρεσίες του Δημοσίου ή άπορους συμπολίτες μας.

Τα ακατάλληλα προς επαναχρησιμοποίηση υλικά (λαμπτήρες, εξαρτήματα , φωτιστικά) με ευθύνη του αναδόχου θα απομακρυνθούν νομίμως προς ανακύκλωση.

4.2 ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ Φ/Β ΣΤΑΘΜΟΥ ΙΣΧΥΟΣ 550,19 KWp

4.2.1 ΓΕΝΙΚΑ

Η παρούσα περιγραφή αφορά τις εργασίες προμήθειας και εγκατάστασης ενός φωτοβολταϊκού σταθμού ισχύος 550,19 KWp στις στέγες των κτιρίων Α, Β, Γ και Δ, που θα συνδεθεί στο δίκτυο του ΔΕΔΔΗΕ υπό καθεστώς ενεργειακού συμψηφισμού (net metering) με παραγόμενη ηλεκτρική ενέργεια περίπου ίση με την απομένουσα ηλεκτρική κατανάλωση μετά την ως άνω αλλαγή του φωτισμού σύμφωνα με τη μελέτη ενεργειακής αναβάθμισης.

4.2.2 ΝΟΜΙΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟ- ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΙ

Για την επιλογή και τοποθέτηση του Φ/Β συστήματος στο σύνολό του (θέση, Φ/Β στοιχεία, αντιστροφεείς, πλαίσια, στηρίγματα, καλωδιώσεις, διατάξεις ασφαλείας κλπ) λαμβάνονται υπόψη οι παρακάτω κανονισμοί καθώς και το ισχύον νομικό πλαίσιο:

4.2.2.1. ΝΟΜΙΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟ

- ✧ ΥΑ 12323/ΓΓ175/09: (ΦΕΚ Β 1079/4-6-09): «Ειδικό πρόγραμμα ανάπτυξης Φ/Β συστημάτων σε κτιριακές εγκαταστάσεις και ιδίως σε δώματα και στέγες κτιρίων».
- ✧ ΥΑ 18513/22-9-10 (ΦΕΚ 1557/Β/22-9-10): «Συμπλήρωση ειδικού προγράμματος ανάπτυξης Φ/Β συστημάτων σε κτιριακές εγκαταστάσεις».
- ✧ ΥΑ 9154/28-2-11: «Τροποποιήσεις ειδικών όρων για την εγκατάσταση Φ/Β και ηλιακών συστημάτων σε γήπεδα, οικόπεδα και κτίρια».
- ✧ ΦΕΚ Β' 3583/31.12.2014: «Εγκατάσταση μονάδων ΑΠΕ από αυτοπαραγωγούς με συμψηφισμό ενέργειας».
- ✧ ΥΑ ΑΠΕΗΛ/Α/Φ1/οικ.175067 (ΦΕΚ 1547Β/5.5.2017): «Εγκατάσταση φωτοβολταϊκών σταθμών από αυτοπαραγωγούς με εφαρμογή ενεργειακού συμψηφισμού ή εικονικού ενεργειακού συμψηφισμού».
- ✧ ΥΑ /ΥΠΕΝ/ΔΑΠΕΕΚ/15084/382 (ΦΕΚ Β' 759/5.3.2019): «Εγκατάσταση σταθμών παραγωγής από αυτοπαραγωγούς με εφαρμογή ενεργειακού συμψηφισμού ή εικονικού ενεργειακού συμψηφισμού σύμφωνα με το άρθρο 14Α του ν. 3468/2006, όπως ισχύει, και από Ενεργειακές Κοινότητες με εφαρμογή εικονικού ενεργειακού συμψηφισμού σύμφωνα με το άρθρο 11 του ν. 4513/2018.»

4.2.2.2 ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΙ ΕΛΕΓΧΟΥ, ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΣΗΣ ΚΑΙ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ

- ✧ VDE 0100-Part 520: "Selection and erection of equipment-cable, wires and wiring systems".
- ✧ VDE 0100-Part 712: "Requirements for special installations or locations-PV power supply systems"

- ✧ VDE 0126-1-1: "Automatic disconnection device between a generator and the public low-voltage grid".
- ✧ IEC 364-7-712: "Electrical installations of building-Part 7-712:Requirements for special installations or locations-Solar photovoltaic (PV) power supply system"
- ✧ ΕΛΟΤ HD 384: «Απαιτήσεις για ηλεκτρικές εγκαταστάσεις».
- ✧ EN 50081-1: "Electromagnetic Compatibility-Generic emission Standard-Parts 1- 2:Residential, Commercial and Light Industry".
- ✧ ΕΛΟΤ EN 50160: «Χαρακτηριστικά τάσης που παρέχεται από τα δημόσια δίκτυα διανομής»
- ✧ ΕΛΟΤ EN 50164: «Εξαρτήματα αντικεραυνικής προστασίας (Lighting protection components)».
- ✧ IEC 60364-7-712: "Electrical installation of buildings-Solar Photovoltaic (PV) Power Supply Systems".
- ✧ ΕΛΟΤ EN 61000.03.02: «Ηλεκτρομαγνητική συμβατότητα».
- ✧ IEC EN 61173: "Overvoltage protection for PV power generating systems"
- ✧ IEC EN 61215/2005: "Design qualification and the type approval of PV modules" ή
- ✧ IEC 61727 ed 2.0 (2004): "PV Systems-Characteristics of the utility interface".
- ✧ EN-IEC 61646: "Thin-film Terrestrial Photovoltaic (PV) Modules -Design Qualification and Type Approval"
- ✧ ΕΛΟΤ EN 61730: "Low- voltage surge protective devices".
- ✧ IEC 61683: "PV systems-Power conditioners-Procedure for measuring efficiency".
- ✧ IEC EN 61730: "Photovoltaic (PV) module safety qualifications".
- ✧ IEC 62116: "The procedure of islanding prevention measures for utility interconnected photovoltaic inverters".
- ✧ ΕΛΟΤΕΝ 62305: «Αντικεραυνική προστασία-Protection against lightning».
- ✧ IEC 62446: "Grid connected PV Systems-Minimum requirements for system documentation, commissioning tests and inspection".
- ✧ ΥΠΕΚΑ/ΚΑΠΕ: «Οδηγίες για την εγκατάσταση Φ/Β Συστημάτων σε κτιριακές εγκαταστάσεις».
- ✧ Handbook of Photovoltaic Science and Engineering - A.Luque, S. Hegedus (Wiley 2003).
- ✧ Photovoltaic systems: planning and installing - A guide for installers, architects and engineers. (Deutsche Gesellschaft fur Sonnenenergie - Berlin 2008).
- ✧ Background Information to the Installers Guide for Small Scale Mains Connected PV.
- ✧ Contractors: BRE EA Technology Halcrows Sundog.

4.2.3 ΣΥΝΤΟΜΟΓΡΑΦΙΕΣ - ΟΡΙΣΜΟΙ

4.2.3.1. ΣΥΝΤΟΜΟΓΡΑΦΙΕΣ

ΔΕΗ	:	Δημόσια Επιχείρηση Ηλεκτρισμού
ΔΕΔΔΗΕ	:	Διαχειριστής Ελληνικού Δικτύου Διανομής Ηλεκτρικής Ενέργειας
DC	:	Direct Current
EN	:	European Norm
ΕΛΟΤ	:	Ελληνικός Οργανισμός Τυποποίησης

E.P.	:	Εναλλασσόμενο Ρεύμα
IEC:	:	International Electrotechnical Commission
IP	:	International Protection
M/Σ	:	Μετασχηματιστής
M.T.	:	Μέση Τάση
Σ.Α.Π.	:	Σύστημα Αντικεραυνικής Προστασίας
ΣΗΕ	:	Σύστημα Ηλεκτρικής Ενέργειας
Σ.Ρ.	:	Συνεχές Ρεύμα
Φ/Β	:	Φωτοβολταϊκό
Υ.Τ.	:	Υψηλή Τάση
Χ.Τ.	:	Χαμηλή Τάση
VDE	:	Verband der Elektrotechnik Elektronik Informations technik
PV	:	PhotoVoltaic

4.2.3.2. ΟΡΙΣΜΟΙ ΒΑΣΙΚΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ ΤΗΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ

Φ/Β πλαίσιο ή Φ/Β πάνελ : Η ενεργή επιφάνεια ενός επί μέρους τμήματος της εγκατάστασης για τη συλλογή της ηλιακής ακτινοβολίας και τη μετατροπή της σε ηλεκτρισμό. Αποτελείται από ένα σύνολο κυψελών, ηλεκτρικά συνδεδεμένων μεταξύ τους και τοποθετημένων σε προστατευτικό μεταλλικό πλαίσιο που περικλείεται από επιφάνειες κατάλληλων υλικών.

Αντιστροφέας ή Μετατροπέας ή Inverter: Διάταξη ηλεκτρονικών και ηλεκτρικών στοιχείων τοποθετημένων σε ειδικό κιβώτιο με στόχο τη μετατροπή παραμέτρων του παραγόμενου ηλεκτρικού ρεύματος έτσι ώστε να είναι συμβατά με αυτά του δικτύου διανομής ρεύματος του ΔΕΔΔΗΕ.

DC Καλώδια: Οι καλωδιώσεις που χρησιμοποιούνται στο τμήμα παραγωγής Συνεχούς Ρεύματος.

AC Καλώδια: Οι καλωδιώσεις που χρησιμοποιούνται στο τμήμα μεταφοράς Εναλλασσόμενου ρεύματος.

Κυτία διασύνδεσης: Στεγανές διατάξεις για τη διασύνδεση καλωδίων.

Πίνακες: Στεγανά μεταλλικά (συνήθως) κιβώτια, για την τοποθέτηση και προστασία διατάξεων ελέγχου και προστασίας του συστήματος.

Βάσεις στήριξης: Σύνολο μεταλλικών στοιχείων για την ενσωμάτωση των Φ/Β πλαισίων σε ενιαίες επιφάνειες και τη στήριξή τους στη στέγη ή το δώμα.

Φ/Β σύστημα: Πλήρης και αυτόνομη μονάδα παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας που είναι εγκατεστημένη σε δώμα ή στέγη κτιρίου ή εγκατάστασης ή σε οικόπεδο.

Διασυνδεδεμένο Φ/Β σύστημα: Μονάδα παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας που είναι διασυνδεδεμένη με το δίκτυο διανομής ηλεκτρικής ενέργειας του ΔΕΔΔΗΕ.

Στοιχειοσειρά (String): Σύνολο Φ/Β πλαισίων ηλεκτρικά συνδεδεμένων σε σειρά.

4.2.4 ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΑΠΟ ΤΟΝ ΑΝΑΔΟΧΟ

Ο ανάδοχος θα είναι υπεύθυνος για την επιλογή των υλικών της εγκατάστασης σύμφωνα με την παρούσα και τις τεχνικές προδιαγραφές και την μελέτη της εγκατάστασης σύμφωνα με τα υλικά που θα επιλέξει, τη προμήθεια, την εγκατάσταση, τη σύνδεση στο δίκτυο του ΔΕΔΔΗΕ, τη λειτουργία και συντήρηση μέχρι την οριστική παραλαβή ενός ολοκληρωμένου συστήματος παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας από φωτοβολταϊκές κυψέλες συνολικής ισχύος 550,19 KWp σύμφωνα με τη παρούσα τεχνική περιγραφή, τα λοιπά τεύχη δημοπράτησης και την ισχύουσα νομοθεσία και απαιτήσεις του ΔΕΔΔΗΕ.

4.2.4.1 ΥΠΟΧΡΕΩΣΕΙΣ ΑΝΑΔΟΧΟΥ

Ο ανάδοχος θα πρέπει **εντός τριάντα (30) ημερών από την υπογραφή της σύμβασης** να υποβάλλει προς έγκριση όλο τον επιμέρους εξοπλισμό με τα τεχνικά φυλλάδια, πιστοποιητικά, εγγυήσεις του καθώς και πλήρη μελέτη εφαρμογής του φ/β σταθμού με τα υλικά που θα επιλέξει, σύμφωνα με την παρούσα τεχνική περιγραφή και προδιαγραφές, που θα περιλαμβάνει κατ' ελάχιστο τα κάτωθι:

- i. Τεχνική Περιγραφή του φ/β σταθμού, του εξοπλισμού και των προδιαγραφών του.
- ii. Σχέδια χωροθέτησης του προσφερόμενου εξοπλισμού και συγκεκριμένα
 - a. Χωροθέτηση - γενική διάταξη και λεπτομέρειες εξοπλισμού και οδεύσεων
 - b. ηλεκτρολογικά σχέδια (μονογραμμικά, γείωσης και ηλεκτρολογικής εγκατάστασης DC και AC).
- iii. Αναλυτικοί υπολογισμοί διατομών και πτώσεων τάσης καλωδίων (DC & AC).
- iv. Εκτύπωση της αποδεκτής διαστασιολόγησης των Inverter DC/AC με τα προσφερόμενα Φ/Β πλαίσια από λογισμικό της κατασκευάστριας εταιρίας των Inverter DC/AC.
- v. Οι βάσεις στήριξης των φ/β πλαισίων θα είναι πιστοποιημένες κατά Ευρωκώδικα 1 & 3 και ΕΑΚ 2000.
- vi. Ενεργειακή μελέτη απόδοσης του Φ/Β σταθμού με έγκριτο λογισμικό (ενδεικτικά αναφέρονται τα PVSYST ή PVSOL). Θα πρέπει να έχουν ληφθεί υπόψη όλες οι απώλειες (π.χ. απώλειες καλωδιώσεων, σκιάσεων, επικαθίσεων, κ.λ.π.).
- vii. Αναλυτικό σχεδιασμό γείωσης και αντικεραυνικής προστασίας με ανάλυση κινδύνου σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 62305.02, για τις στάθμες προστασίας που ορίζονται στο ΕΛΟΤ EN 62305.01
- viii. Αναλυτικό χρονοδιάγραμμα για την ολοκλήρωση του έργου λαμβάνοντας υπόψη το συνολικό χρονοδιάγραμμα της Διακήρυξης.

Ο ανάδοχος θα πρέπει να υποβάλλει στην Υπηρεσία όλα τα απαιτούμενα δικαιολογητικά και υπεύθυνες δηλώσεις για την επανέκδοση των άδειών εργασιών μικρής κλίμακας που απαιτούνται για την εγκατάσταση του έργου και να υποβάλλει στο ΔΕΔΔΗΕ κάθε απαιτούμενη μελέτη και δήλωση ετοιμότητας για την διασύνδεση του φωτοβολταϊκού στο δίκτυο..

Η συνολική ισχύς του υπό εγκατάσταση φωτοβολταϊκού συστήματος θα πρέπει να είναι 550,19KWp σε Standard Test Conditions (STC)¹ με μέγιστη απόκλιση $\pm 500Wp$.

¹ Αναφέροντας **STC** εννοούμε τις τυποποιημένες συνθήκες ελέγχου που είναι ένταση ηλιακής ακτινοβολίας 1000W/m2, θερμοκρασία 25οC και μάζα αέρα (AM) 1,5.

Τα βασικά στοιχεία για τη σχεδίαση και επιλογή του Φ/Β συστήματος θα είναι:

- Η ονομαστική ισχύς σε Standard Test Conditions (STC) να είναι τα **550,19 KWp**, με μέγιστη απόκλιση $\pm 500Wp$.
- Η βέλτιστη ενεργειακή απόδοση του συστήματος.
- Η τήρηση των υφιστάμενων κανονισμών και νομοθεσίας ώστε το Φ/Β σύστημα να είναι από τη μία ασφαλές και λειτουργικό και από την άλλη να μην αλλοιώνει την γενικότερη αισθητική των κτιρίων.

Τέλος, εφίσταται η προσοχή στην επιλογή του προτεινόμενου εξοπλισμού όπου βασικό στοιχείο είναι η απόλυτη συμβατότητα μεταξύ των επιμέρους υποσυστημάτων ώστε να διασφαλίζονται οι βέλτιστες συνθήκες απόδοσης και η απρόσκοπτη λειτουργία του κάθε συστήματος.

4.2.5 ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΗΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΤΟΥ Φ/Β ΣΤΑΘΜΟΥ

4.2.5.1. ΧΩΡΟΘΕΤΗΣΗ Φ/Β ΣΤΑΘΜΟΥ

Στο σχήμα που ακολουθεί δίνεται η εικόνα των κτιρίων του πρώην ΤΕΙ Κεντρικής Μακεδονίας (νυν ΔΙΠΑΕ) στις Σέρρες. Το πλήρες υπό κλίμακα διάγραμμα χωροθέτησης του φ/β σταθμού δίνεται στα πλαίσια της παρούσας μελέτης στο τεύχος σχεδίων.



Ο φωτοβολταϊκός σταθμός θα εγκατασταθεί στις στέγες των κτιρίων Α,Β,Γ και Δ και η σύνδεσή του με το δίκτυο του ΔΕΔΔΗΕ θα γίνει στον υποσταθμό που βρίσκεται στο υπόγειο του κτιρίου της Σπουδαστικής Λέσχης.

Πρόκειται για κτίρια με δίρρικτη μεταλλική στέγη από τραπεζοειδή πάνελ πολυουρεθάνης με κλίση 5° και κατάλληλο προσανατολισμό (άξονας κτιρίων Ανατολή –Δύση).

Ο εξοπλισμός του φωτοβολταϊκού σταθμού θα αποτελείται από :

1. Φωτοβολταϊκά πλαίσια
2. Αντιστροφείς (Ινβέρτερς)
3. Βάσεις στήριξης
4. Καλωδιώσεις DC και AC - Γειώσεις
5. Ηλεκτρικοί υποπίνακες DC και AC και Γενικός Πίνακας AC Φ/Β Σταθμού
6. Διάταξη σύνδεσης του Φ/Β σταθμού στο Δίκτυο του ΔΕΔΔΗΕ και μέτρησης της παραγόμενης ενέργειας
7. Εγκατάσταση μέτρησης και παρακολούθησης της απόδοσης του Φ/Β σταθμού

4.2.5.2. ΦΩΤΟΒΟΛΤΑΪΚΑ ΠΛΑΙΣΙΑ

Λόγω της περιορισμένης επιφάνειας των στεγών και προκειμένου να εγκατασταθούν πάνελ συνολικής ισχύος 550,19 KWp, **θα χρησιμοποιηθούν πάνελ ισχύος μεγαλύτερης των 430Wp.**

Τα φωτοβολταϊκά πάνελ θα εγκατασταθούν στις στέγες των παραπάνω κτιρίων στη μεν :

- νότια πλευρά τους με ειδικά στηρίγματα για στέγες με πάνελ πολυουρεθάνης και με τη κλίση της υπάρχουσας στέγης, εξασφαλίζοντας ελάχιστη απόσταση του κάτω μέρους του πάνελ από τη στέγη 10 cm ώστε να υπάρχει επαρκής αερισμός τους και να διασφαλίζεται η απορροή όμβριων υδάτων και χιονιού ,
- στη δε βόρεια πλευρά με τριγωνικές βάσεις που θα εξασφαλίζουν τη τοποθέτηση των απαιτούμενων πάνελ με νότιο προσανατολισμό και κλίση 5° ως προς το οριζόντιο επίπεδο. Οι αποστάσεις μεταξύ των προβολών των Φ/Β πλαισίων στη βόρεια στέγη (δύο διαδοχικών βάσεων στον άξονα βορρά νότου) στο οριζόντιο επίπεδο θα πρέπει να είναι κατάλληλη για την αποφυγή σκιάσεων επί των Φ/Β πλαισίων. Κατά τη τοποθέτηση των Φ/Β πλαισίων στις βάσεις στήριξης θα διασφαλίζεται ελάχιστη απόσταση της κάτω πλευράς των από την επιφάνεια της στέγης 10 cm ώστε να διευκολύνεται η απορροή όμβριων υδάτων και χιονιού.

Για τη κατάθεση της προσφοράς των ενδιαφερομένων να ληφθεί υπόψη ότι στις μεν στέγες των κτιρίων Α και Β υπάρχει θυρίδα επίσκεψης για διέλευση ατόμων στη στέγη ενώ στα κτίρια Γ και Δ δεν υπάρχει πρόσβαση στη στέγη **και θα απαιτηθεί από τον ανάδοχο χωρίς επιπλέον αμοιβή** να τοποθετήσει στη θέση που απεικονίζεται στα σχέδια στεγανή θυρίδα επίσκεψης (κουπόλα) διαστάσεων 60x60 εκ. και κλίμακα πρόσβασης. Κατά το σχεδιασμό της διάταξης των πάνελ θα ληφθούν υπόψη όλες οι ισχύουσες πολεοδομικές διατάξεις και θα ληφθεί πρόνοια για την αποφυγή σκιάσεων (από στηθαία της στέγης ,τις απολήξεις των καπνοδόχων των κτιρίων, κλπ.) και για τη δυνατότητα πρόσβασης προς τις υπάρχουσες υδρορροές.

Προδιαγραφές Φ/Β πλαισίων

Τα φωτοβολταϊκά πλαίσια θα είναι μονοκρυσταλλικού πυριτίου, ονομαστικής ισχύος υπό συνθήκες STC **μεγαλύτερης των 430Wp**, καινούργια και πρόσφατης κατασκευής (τελευταία διετία). Η ημερομηνία κατασκευής τους, όπως και η χώρα κατασκευής τους θα πιστοποιείται με έγγραφο του κατασκευαστή.

Τα πάνελ θα πρέπει στο σύνολό τους να προέρχονται από κατασκευαστικό οίκο με αποδεδειγμένη εμπειρία στην κατασκευή τους και με οργανωμένη παραγωγική μονάδα.

Τα πλαίσια που θα τοποθετηθούν θα πρέπει να πληρούν τουλάχιστον τις παρακάτω προδιαγραφές πιστοποιημένες από αναγνωρισμένο φορέα (ή αντίστοιχες) :

- Mechanical stability – IEC 61215 and type approval for crystalline silicon terrestrial photovoltaic (PV) modules [1993-04]
- Electrical TUV Spec TZE 2.572.09 “Safety class II test on Photovoltaic (PV) Modules” ή αντίστοιχο ,
- να διαθέτουν «Declaration of conformity CE» του κατασκευαστή σύμφωνα με την 2004/108/EC (ή 93/97/EC ή 89/336/EC) «Electromagnetic compatibility directive» και την 2006/95/EC (ή 93/68/EC ή 73/23/EC) «Low voltage directive».

Τέλος τα Φ/Β πλαίσια θα πρέπει να διαθέτουν κατ’ ελάχιστο τις παρακάτω αποδόσεις και εγγυήσεις:

1. Απόδοση φωτοβολταϊκού πλαισίου ,υπό συνθήκες STC, $\geq 19\%$.
2. Ονομαστική θερμοκρασία κυψέλης (Normal Operating Cell Temperature) $\geq 45^{\circ}\text{C}$
3. Απόδοση φωτοβολταϊκού πλαισίου εγγυημένη κατά το 10° και 25° έτος από την ημερομηνία εγκατάστασης θα είναι $\geq 93\%$ και $\geq 84\%$ αντίστοιχα.
4. Εγγύηση κατασκευής των φωτοβολταϊκών πλαισίων ≥ 10 έτη.

Κάθε Φ/Β γεννήτρια θα διαθέτει στεγανό τερματικό κυτίο ($\geq \text{IP65}$), που θα είναι σταθερά προσαρτημένο στην κορυφή του panel στην οπίσθια πλευρά του. Τα κυτία αυτά περιέχουν τον Θετικό και τον Αρνητικό πόλο εξόδου, που καταλήγουν μέσω καλωδίων σε βύσματα τύπου Multi Contact (MC) και 3 διόδους “by pass” για προστασία από ανάστροφα ρεύματα.

Η κατασκευή των Φ/Β πλαισίων θα πρέπει να ακολουθεί τις οδηγίες IEC-EN 61215 και για την προστασία τις οδηγίες IEC 61730 – Class A (με μόνωση Class II). Ο κατασκευαστής των πλαισίων θα πρέπει να διαθέτει πιστοποίηση κατά ISO 9001 ,ISO 14001 και ISO 18001. Η επιβεβαίωση της συμμόρφωσης σύμφωνα με τις παραπάνω οδηγίες θα αποδεικνύεται με τα σχετικά πιστοποιητικά που θα παρέχονται από διαπιστευμένα εργαστήρια. Για φωτοβολταϊκές κυψέλες που κατασκευάζονται εκτός Ευρωπαϊκής Ένωσης θα πρέπει να φέρουν την σήμανση συμμόρφωσης με CE, μαζί με όλα τα απαραίτητα πιστοποιητικά συμμόρφωσης, που όμως να έχουν πιστοποιηθεί από κάποιο ανεξάρτητο πιστοποιητή, ή πιστοποιημένο οργανισμό (που να έχει οριστεί από την Ευρωπαϊκή Ένωση).

Τα προσφερόμενα Φ/Β πλαίσια θα πρέπει να:

- είναι της ίδιας τεχνολογίας και κατάλληλα για τη διαθέσιμη επιφάνεια.

- είναι του ιδίου κατασκευαστή.
- έχουν τις ίδιες εξωτερικές διαστάσεις.
- έχουν τον ίδιο αριθμό Φ/Β κυψελών και ιδίων διαστάσεων, σε όμοια ηλεκτρική συνδεσμολογία μεταξύ τους
- ανήκουν στην ίδια σειρά, όπως προκύπτει από την επίσημη κατηγοριοποίηση του κατασκευαστή.
- έχουν προστασία από Potential Induced Degradation (PID) - "Anti PID Technology" με υποβολή της σχετικής δήλωσης συμμόρφωσης με το IEC 62804.
- αντοχή σε αλατονέφωση με υποβολή της σχετικής δήλωσης συμμόρφωσης με το IEC 61701
- αντοχή σε αμμωνιακή διάβρωση με υποβολή της σχετικής δήλωσης συμμόρφωσης με το IEC 62716
- Τα Φ/Β πλαίσια σε περίπτωση βλάβης ή με το πέρας της διάρκειας ζωής τους να μπορούν να ανακυκλωθούν σε κέντρο ανακύκλωσης σύμφωνα με την οδηγία πλαίσιο για τα απόβλητα 2008/98/EC και την αναδιατύπωση οδηγίας αποβλήτων ειδών ηλεκτρικού και ηλεκτρονικού εξοπλισμού και τον κανονισμό μεταφοράς αποβλήτων (1013/2006/EC)

Κάθε Φ/Β πλαίσιο θα πρέπει να φέρει ευανάγνωστη πινακίδα, η οποία θα είναι τοποθετημένη στην πίσω πλευρά του και θα αναφέρει τουλάχιστον τα παρακάτω χαρακτηριστικά:

- Τύπο και κατασκευαστή
- Μέγιστη ονομαστική ισχύ (να είναι >430Wp)
- Αριθμό σειράς παραγωγής (Serial Number)
- Τον διεθνή Ευρωπαϊκό οργανισμό και τα πρότυπα βάσει του οποίου γίνεται η πιστοποίηση του προϊόντος.

Ο κατασκευαστής των ΦΒ πλαισίων απαιτείται να εφαρμόζει προηγμένες μεθόδους ελέγχου και παρακολούθησης της ποιότητας και συγκεκριμένα, την κατά 100% φωτογράφιση των Φ/Β πλαισίων με κάμερες τεχνολογίας ηλεκτροφωταύγειας (electroluminescence – EL) και τήρηση ψηφιακού αρχείου εικόνων EL για κάθε S/N πλαισίου. Κατά την παράδοσή τους τα φωτοβολταϊκά πλαίσια θα συνοδεύονται από Flash Reports όπου θα αναγράφεται η ισχύς τους όπως μετράται για το καθένα χωριστά (σε συνδυασμό με το μοναδικό αριθμό κατασκευαστή – barcode) πριν από την έξοδό τους από το εργοστάσιο κατασκευής. **Αποδεκτή γίνεται μόνο** θετική ανοχή επί της ονομαστικής ισχύος.

Οι αποδόσεις των Φ/Β πλαισίων θα πρέπει να αναφέρονται στα αντίστοιχα τεχνικά φυλλάδια και να συνοδεύονται από πιστοποιητικό εγκεκριμένου φορέα πιστοποίησης. Τα τεχνικά χαρακτηριστικά κάθε πάνελ θα προκύπτουν από τα αντίστοιχα φυλλάδια του κατασκευαστή και θα περιλαμβάνουν κατ' ελάχιστο τα εξής μεγέθη:

- Φυσικά χαρακτηριστικά:
 - Βάρος
 - Διαστάσεις
 - Αριθμός και τύπος κυψελών
 - Εύρος θερμοκρασίας λειτουργίας
 - Μέγιστη μηχανική καταπόνηση
 - Υλικό πλαισίου

- Ηλεκτρικά χαρακτηριστικά τόσο σε Τυπικές Συνθήκες Δοκιμής (STD - Standard Test Conditions) όσο και σε συνθήκες ονομαστικής θερμοκρασίας λειτουργίας κυψελών (NOCT - Normal Operation Cell Temperature)
 - Ονομαστική μέγιστη ισχύς
 - Ονομαστική ενεργειακή απόδοση
 - Ονομαστική τάση σημείου μεγίστης ισχύος
 - Ονομαστικό ρεύμα σημείου μεγίστης ισχύος
 - Τάση ανοιχτού κυκλώματος
 - Ρεύμα βραχυκυκλώματος
- Επίσης θα πρέπει να αναφέρονται και τα ακόλουθα χαρακτηριστικά:
 - Απόκλιση από ονομαστική ισχύ εξόδου
 - Συντελεστές θερμοκρασίας I_{sc} , V_{oc} και P_{max}
 - Μέγιστη επιτρεπτή τάση

Απαιτήσεις Εγκατάστασης φ/β πλαισίων

Καθότι τα ηλεκτρολογικά χαρακτηριστικά των φ/β πλαισίων παρουσιάζουν αποκλίσεις μεταξύ τους (mismatches) & προκειμένου να επιτευχθεί η μέγιστη δυνατή ετήσια παραγωγή ηλεκτρικού ρεύματος θα πρέπει ο Ανάδοχος, πριν προχωρήσει στην εγκατάσταση των φ/β πλαισίων, να προβεί σε ταξινόμηση (sorting) των φ/β πλαισίων:

- Η ταξινόμηση των φ/β πλαισίων θα γίνεται ανά ομάδες συνολικής ισχύος ίσης με το άθροισμα της ισχύος που χρειάζονται δύο inverters DC/AC, σύμφωνα με την διαστασιολόγηση που έχει προταθεί (π.χ. αν έχουν επιλεγεί inverters ισχύος DC/AC 70,00 kW τότε οι ομάδες για την ταξινόμηση θα είναι περίπου των 140 kW). Οι μετρήσεις των ηλεκτρολογικών χαρακτηριστικών που θα χρησιμοποιηθούν είναι αυτές που καταγράφονται στα Flash Reports του κατασκευαστή.
- Η μέγιστη διαφορά των τιμών ρεύματος στα υπό ταξινόμηση φ/β πλαίσια δεν θα πρέπει να ξεπερνάει τα 0,02 A στο μέγιστο σημείο λειτουργίας ($I_{mp_{min}} - I_{mp_{max}} \leq 0,02 A$).
- Η διαφορά μεταξύ της μέγιστης και ελάχιστης καταγεγραμμένης τιμής τάσης στο σημείο μέγιστης ισχύος (P_{max}) για κάθε ανεξάρτητη στοιχειοσειρά που συνδέεται στο ίδιο MPPT του Inverter DC/AC δεν θα πρέπει να ξεπερνάει τα 3,0 Volt.

Κατά την εγκατάσταση των φ/β πλαισίων θα πρέπει να τηρούνται στο απόλυτο τα ακόλουθα:

- Ο Ανάδοχος, , θα πρέπει να φροντίζει ώστε το προσωπικό του να λαμβάνει και να τηρεί όλες τις απαραίτητες προφυλάξεις και μέτρα ασφαλείας που επιτάσσει η Ελληνική Νομοθεσία και οι Τεχνικοί Κανονισμοί Ασφαλούς Εργασίας για την εργασία υπό τάση καθώς κάθε μεμονωμένο φ/β πλαίσιο δύναται να παράξει τάση άνω των 45,00 Volt Σ.Ρ. όταν εκτεθεί σε ηλιακή ακτινοβολία (ακόμα και χωρίς να λειτουργεί η εγκατάσταση).
- Πριν την εκτέλεση ηλεκτρολογικών συνδέσεων θα πρέπει να ελέγχεται οπτικά η καλή κατάσταση των καλωδίων των φ/β πλαισίων.

- Τα φ/β πλαίσια κατά την μεταφορά τους από την προστατευτική συσκευασία τους προς τις μεταλλικές βάσεις εγκατάστασης θα πρέπει να συγκρατούνται από το μεταλλικό τους πλαίσιο, όχι από τα καλώδια τους ή από το κυτίο διασύνδεσης.
- Τα φ/β πλαίσια δεν θα πρέπει να υπόκεινται σε κανενός είδους κάμψη, στρέψη ή άλλη καταπόνηση ενάντια στις οδηγίες του κατασκευαστή και το εγχειρίδιο καλής εγκατάστασης.
- Απαγορεύεται αυστηρώς η βάδιση, στήριξη και εν γένει μη προβλεπόμενη εφαρμογή φόρτισης επί της προστατευτικής επιφάνειας των φ/β πλαισίων.
- Τα φ/β πλαίσια δεν θα πρέπει να μαρκάρονται με αιχμηρά αντικείμενα.
- Μεταξύ των φ/β πλαισίων θα πρέπει να υπάρχει διαθέσιμη ελάχιστη απόσταση ίση με δέκα (10) χιλιοστά mm προκειμένου μπορεί να εξυπηρετηθεί η θερμική διαστολή τους.
- Ο τρόπος εγκατάστασης των φ/β πλαισίων θα πρέπει να ακολουθεί τις οδηγίες του κατασκευαστή αναφορικά με την στήριξη τους στις μεταλλικές βάσεις στήριξης.
- Οι ενδιάμεσοι σύνδεσμοι στήριξης (clamps) των φ/β πλαισίων θα πρέπει να είναι, σε είδος και αριθμό, κατάλληλοι για την στήριξη των φ/β πλαισίων και να τοποθετούνται εντός του εύρους που ορίζεται σύμφωνα με το εγχειρίδιο εγκατάστασης του κατασκευαστή.

4.2.5.3. ΑΝΤΙΣΤΡΟΦΕΙΣ (INVERTERΣ)

Γενικά χαρακτηριστικά – Θέση εγκατάστασης

Το παραγόμενο συνεχές (DC) ηλεκτρικό ρεύμα από τα Φ/Β πάνελς θα μετατρέπεται σε εναλλασσόμενο (AC) κατάλληλο για την έγχυσή του στο Δίκτυο του ΔΕΔΔΗΕ μέσω αντιστροφέων (inverters) δικτύου. Οι αντιστροφέες πρέπει να είναι συμβατοί με τα προσφερόμενα φ/β πλαίσια και να είναι τεχνολογίας πολλαπλών στοιχειοσειρών (multi-string inverters), τριφασικοί με ονομαστική τάση 230/400 V στα 50 Hz με δυνατότητα συμμετρικής τροφοδοσίας των τριών φάσεων χωρίς εσωτερικό μετασχηματιστή (transformerless). Ο κατασκευαστής των αντιστροφέων θα πρέπει να διαθέτει πιστοποίηση κατά ISO 9001, ISO 14001 και ISO 18001

Οι αντιστροφέες ισχύος πρέπει να είναι κατάλληλοι για λειτουργία σε εσωτερικό και εξωτερικό χώρο με επαρκή προστασία έναντι καιρικών συνθηκών (θερμοκρασία, υγρασία, σκόνη, ηλιακή ακτινοβολία κλπ) με κατηγορία στεγανότητας τουλάχιστον IP 65. Να διαθέτουν, επίσης, εύρος λειτουργίας σε θερμοκρασίες περιβάλλοντος από -20°C - +55°C.

Για την επιλογή του αριθμού των αντιστροφέων και της ονομαστικής τους ισχύος, οι υποψήφιοι οικονομικοί φορείς καλούνται να διαστασιολογήσουν την ηλεκτρική εγκατάσταση τους επιλέγοντας τους κατάλληλους τύπους και πλήθος κάθε τύπου, σύμφωνα με την χωροθέτηση του φ/β σταθμού μέσω λογισμικού της κατασκευάστριας εταιρείας των αντιστροφέων, προσκομίζοντας τα απαιτούμενα έγγραφα και την δικαιολόγηση της επιλογής τους. **Για λόγους συντήρησης οι αντιστροφέες που θα επιλεγούν θα είναι το πολύ δύο διαφορετικών τύπων (μεγέθη ισχύος).**

Ο κάθε μετατροπέας θα είναι εξοπλισμένος με έναν ευφυή μηχανισμό ελέγχου της θερμοκρασίας, ώστε να έχει τη δυνατότητα της απρόσκοπτης λειτουργίας σε πλήρη ισχύ υπό συνεχή θερμοκρασία περιβάλλοντος στους 40 °C.

Ο μετατροπέας θα είναι εναρμονισμένος με τα Ελληνικά πρότυπα διασύνδεσης με το δίκτυο της ΔΕΗ και θα παρέχει τεκμηριωμένους μηχανισμούς αποφυγής του φαινομένου της νησιδοποίησης κατά το πρότυπο DIN VDE 0126-1-1. Θα διαθέτει ποικίλες διεπαφές επικοινωνίας (RS232, RS485, Ethernet) με άλλα συστήματα παρακολούθησης και ελέγχου της απόδοσης και των κρίσιμων παραμέτρων και θα είναι συμβατός με ποικίλα διαγνωστικά συστήματα.

Ιδιαίτερη προσοχή θα δοθεί στην πλήρη εκμετάλλευση του υψηλού βαθμού απόδοσης των αντιστροφών. Βάσει αυτού του κριτηρίου θα γίνει η επιλογή του πλήθους Φ/B panels ανά string ώστε να μεγιστοποιηθεί η χρονική περίοδο εντός της οποίας οι inverters θα λειτουργούν σε επίπεδα τάσης μέγιστου βαθμού απόδοσης (βλέπε παραπάνω).

Οι αντιστροφείς θα εγκατασταθούν επί τοίχου ή κατάλληλης μεταλλικής κατασκευής και σύμφωνα με τις απαιτήσεις του κατασκευαστή τους σε κάθε κτίριο ως εξής:

- Στα κτίρια Α και Β στο πλευρικό τοίχο του διαδρόμου του 1^{ου} ορόφου και για λόγους προστασίας από μη εξουσιοδοτημένα άτομα μέσα σε κλειδωμένο μεταλλικό ερμάριο αλουμινίου με θυρίδες αερισμού καταλλήλων διαστάσεων ώστε να διασφαλίζονται τόσο οι ελάχιστες αποστάσεις μεταξύ των αντιστροφών και των πλευρικών τοιχωμάτων του ερμαρίου σύμφωνα με τις απαιτήσεις των κατασκευαστών τους, όσο και η δυνατότητα συντήρησής τους. Μέσα στα ανωτέρω ερμάρια θα εγκατασταθούν και οι απαιτούμενοι ηλεκτρικοί υποπίνακες DC και AC.
- Στα κτίρια Γ και Δ επί τοίχου στο 2^ο όροφο στη θέση που φαίνεται στα συνημμένα σχέδια. Για τη προστασία των αντιστροφών και των πινάκων τους ο χώρος εγκατάστασής τους θα προστατευτεί με γαλβανισμένη και βαμμένη μεταλλική κατασκευή με πλέγμα και ανοιγόμενη πόρτα που θα ασφαλίζει (το κόστος περιλαμβάνεται στη προσφορά).

Ερμάρια αλουμινίου για την μηχανική προστασία των inverter

Τα ερμάρια θα είναι κατασκευασμένα από προφίλ και πάνελ αλουμινίου για την μηχανική προστασία των inverter και των καλωδιώσεων.

Προβλέπεται να κατασκευασθούν με σκελετό από προφίλ αλουμινίου επαρκούς διατομής και ταμπλάδες από πάνελ αλουμινίου με γέμιση πολυουρεθάνης (πάχους 2,20 εκ). Το βάθος και το ύψος των ερμαρίων θα είναι σταθερό 0,50 μ. και 2,50 μ. αντίστοιχα. Θα υπάρχει διαφοροποίηση στο μήκος σύμφωνα με τα σχέδια που περιέχουν τις σχετικές λεπτομέρειες.

Στην κύρια όψη τους θα υπάρχουν θύρες αλουμινίου ανοιγόμενες ή συρόμενες όπως στα αντίστοιχα σχέδια λεπτομερειών, καθώς και κάσες με αντίστοιχα προφίλ. Οι ταμπλάδες των θυρών θα είναι και αυτοί από πάνελ αλουμινίου (πάχους 2,20 εκ.) με γέμιση πολυουρεθάνης.

Επί των όψεων των θυρών θα υπάρχουν στο πάνω και κάτω μέρος τους τελάρια με σταθερές περσίδες αλουμινίου διαστάσεων όπως στα σχέδια λεπτομερειών ,για τον αερισμό των inverters και την αποφυγή υπερθέρμανσής τους. Ιδίου τύπου περσίδες θα τοποθετηθούν άνω και κάτω στα πλευρικά πάνελ των ερμαρίων, στις προβλεπόμενες διαστάσεις. Όλα τα προφίλ και τα πάνελ καθώς και τα εξαρτήματα και μικρούλικα αλουμινίου θα είναι βαμμένα με ηλεκτροστατική βαφή της επιλογής της επίβλεψης .

Προδιαγραφές ινβέρτερς

Οι αντιστροφείς θα πληρούν τουλάχιστον τα εξής:

- ✓ Οι αντιστροφείς θα είναι τριφασικοί, τύπου "string inverter", δηλ. θα συνδέουν τμήματα του Φ/Β συστήματος απευθείας στο δίκτυο και θα διαθέτουν προστασία (κλάση στεγανότητας) τουλάχιστον IP65 για εξωτερική τοποθέτηση (υπαίθρια εγκατάσταση).
- ✓ Για λόγους ανταλλαξιμότητας και συντήρησης όλοι οι ινβέρτερς θα είναι του ίδιου κατασκευαστή και θα χρησιμοποιηθούν έως δύο διαφορετικά μεγέθη (τύποι).
- ✓ Θα διαθέτουν όλες τις απαραίτητες από τη ΔΕΗ ασφάλειες για την εγκατάσταση και τη λειτουργία τους στο ηλεκτρικό δίκτυο και θα είναι πλήρως συμβατοί με τους σχετικούς κανονισμούς.
- ✓ Θα έχουν ενσωματωμένες όλες τις διατάξεις ηλεκτρονόμων ορίου τάσης, ορίου συχνότητας, ασυμμετρίας τάσης και υπερέντασης ενώ υποχρεωτικά θα διαθέτουν προστασία έναντι του φαινομένου της νησιδοποίησης κάτι που σημαίνει ότι θα διακόπτουν αυτόματα τη λειτουργία τους σε περίπτωση διακοπής του δικτύου ΔΕΗ.
- ✓ Τέλος θα πρέπει να διαθέτουν κατ' ελάχιστο 5ετή εγγύηση προϊόντος με δυνατότητα επέκτασης μέχρι 20 χρόνια.

Επίσης θα πρέπει να διαθέτουν τις παρακάτω πιστοποιήσεις:

- DIN VDE V 0126-1-1
- EC 62109-1/-2, EN50549-1/-2:2018, VDE-AR-N 4105/4110/4120:2018,
- IEC 62116, IEC 61727, C10/C11 LV2/MV1:2018, CEI 0-16:2019, AS/
- NZS 4777.2, SI 4777, TOR Generator Typ A/B
- CE

Πέραν των ανωτέρω οι αντιστροφείς θα πρέπει να συνοδεύονται από τα απαραίτητα πιστοποιητικά και τεχνικά φυλλάδια (Data Sheet), με τεχνικές λεπτομέρειες του κατασκευαστικού οίκου και να ανταποκρίνονται μεταξύ άλλων, στα ακόλουθα τεχνικά χαρακτηριστικά:

- Βαθμός απόδοσης (Ευρωπαϊκός βαθμός απόδοσης) να είναι $\geq 0,98$.
- Συχνότητα λειτουργίας 50Hz/60Hz.
- Μέγιστη τάση εισόδου τουλάχιστον 1000 V
- Να είναι τεχνολογίας πολλαπλών στοιχειοσειρών (multi-string).
- Να έχουν ενσωματωμένο διακόπτη απόζευξης DC (κατά DIN-VDE 0100-712).
- Δυνατότητα συμμετρικής τροφοδοσίας των φάσεων.
- Συντελεστή συνολικής αρμονικής παραμόρφωσης <3%

- Εύρος λειτουργίας σε θερμοκρασίες περιβάλλοντος από -20οC έως +55οC τουλάχιστον. Ειδικότερα σε υψηλές θερμοκρασίες περιβάλλοντος, θα πρέπει να διασφαλίζεται η απρόσκοπτη λειτουργία τους με ανάλογες διατάξεις ελέγχου της θερμοκρασίας (σύστημα κυκλοφορίας αέρα κλπ).
- Να διαθέτει ποικίλες επαφές επικοινωνίας (RS232 ή RS485, θύρα USB ή ασύρματης (Wi-fi) ή Bluetooth) με άλλα συστήματα παρακολούθησης και ελέγχου της απόδοσης των κρίσιμων παραμέτρων και να είναι συμβατός με ποικίλα διαγνωστικά συστήματα.
- Να διαθέτει εγγύηση προϊόντος του κατασκευαστή μεγαλύτερη ή ίση των 5 ετών και δυνατότητα επέκτασης της εγγύησης έως τα 20 χρόνια.
- Κάθε αντιστροφέας θα συνοδεύεται υποχρεωτικά από βεβαίωση, ότι διαθέτει προστασία έναντι νησιδοποίησης σύμφωνα με το πρότυπο VDE 0126-1-1/A1 ή ισοδύναμης μεθόδου (βεβαίωση τύπου από ανεξάρτητο πιστοποιημένο εργαστήριο).

Τεχνικά φυλλάδια

Τα απαιτούμενα τεχνικά χαρακτηριστικά κάθε αντιστροφέα που περιγράφονται παραπάνω θα αποδεικνύονται από αντίστοιχα τεχνικά φυλλάδια (datasheet) του κατασκευαστή.

Τα τεχνικά φυλλάδια θα περιλαμβάνουν κατ' ελάχιστο τα εξής μεγέθη για τα φυσικά χαρακτηριστικά:

- Βάρος
- Διαστάσεις
- Αριθμός και τύπος εξόδων
- Τύπος περιβλήματος (κατάλληλο για εξωτερική χρήση)
- Εύρος θερμοκρασίας λειτουργίας (ελάχιστα όρια από -20οC έως +55οC)

Για την απόδειξη των ηλεκτρικών χαρακτηριστικών θα πρέπει να περιγράφονται τα παρακάτω στοιχεία:

- Ονομαστική ισχύς εισόδου DC
- Μέγιστη επιτρεπόμενη ισχύς εισόδου
- Μέγιστο ρεύμα εισόδου
- Κατανάλωση ισχύος
- Εύρος μέγιστου σημείου ισχύος
- Ονομαστική ισχύς εξόδου
- Μέγιστη ισχύς εξόδου
- Ονομαστική τάση εξόδου
- Συχνότητα εξόδου
- Συντελεστής ισχύος (cosφ)
- Βαθμός απόδοσης
- Ευρωπαϊκός βαθμός απόδοσης
- Ολική αρμονική παραμόρφωση ρεύματος (THD)
- Όρια συνθηκών υγρασίας για ασφαλή λειτουργία
- Τύπος συστήματος εξαερισμού
- Προστασίες

Επιπλέον, πρέπει να προσκομιστούν για την απόδειξη των τεχνικών προδιαγραφών γραφήματα απόκρισης του αντιστροφέα μεταβαλλόμενης της ισχύος του για διαφορετικές τάσεις εισόδου.

Συμμόρφωση αντιστροφών με τις απαιτήσεις του ΔΕΔΔΗΕ

Οι αντιστροφείς είναι απαραίτητο να πληρούν όλες τις σχετικές προδιαγραφές του ΔΕΔΔΗΕ για διασύνδεση με το Ελληνικό Δημόσιο ηλεκτρικό δίκτυο της ηπειρωτικής χώρας ώστε:

- ✓ οι ρυθμίσεις των ορίων τάσης στην έξοδο του αντιστροφέα σε καμία περίπτωση δεν θα πρέπει να υπερβαίνουν για την τάση το +15% έως -20% της ονομαστικής τάσης (230 V).
- ✓ οι ρυθμίσεις των ορίων συχνότητας στην έξοδο του αντιστροφέα θα έχει μέγιστη διακύμανση +/- 0,5 Hz.
- ✓ Η μέγιστη τιμή εγχεόμενου Σ.Ρ. στο ηλεκτρικό δίκτυο να είναι μικρότερη του 0.5% της τιμής του ονομαστικού ρεύματος εξόδου του μετατροπέα.
- ✓ Σε περίπτωση υπέρβασης των πιο πάνω ορίων ο αντιστροφέας θα τίθεται εκτός (αυτόματη απόζευξη) με τις ακόλουθες περιοριστικές χρονικές ρυθμίσεις:
 - ο Θέση εκτός λειτουργίας του αντιστροφέα σε 0,5 δευτερόλεπτα.
 - ο Επανάζευξη του αντιστροφέα μετά από 3 λεπτά.

4.2.5.4. ΒΑΣΕΙΣ ΣΤΗΡΙΞΗΣ Φ/Β ΠΛΑΙΣΙΩΝ

Τα φωτοβολταϊκά πλαίσια θα τοποθετηθούν πάνω σε τυποποιημένες σταθερές βάσεις στήριξης κατάλληλες για μεταλλικές στέγες με τραπεζοειδή πάνελ πολυουρεθάνης . Οι βάσεις που θα χρησιμοποιηθούν θα εξασφαλίζουν τη στεγανότητα της στέγης και θα διασφαλίζουν ελάχιστο ύψος της πίσω πλευράς των πάνελ από τη στέγη τουλάχιστον 10 εκ. , για τον αερισμό των πάνελ και την απορροή νερού και χιονιού.

Οι Μεταλλικές Βάσεις Στήριξης των Φ/Β Πλαισίων θα πρέπει να είναι, από υλικά υψηλών μηχανικών και χημικών ιδιοτήτων και προδιαγραφών που δεν θα αλλοιώνονται από την επίδραση των καιρικών και περιβαλλοντικών συνθηκών , είτε από αλουμίνιο σύμφωνα με το EN 6005 είτε/ και από χαλύβδινα στοιχεία γαλβανισμένα εν θερμώ με ελάχιστο πάχος γαλβανίσματος 60μm κατά ISO/EN 1, EN 12944 και οι βίδες στερέωσης που θα χρησιμοποιηθούν θα είναι ανοξείδωτες. Θα πρέπει να δίνεται εγγύηση 20 ετών τόσο για την διάβρωση όσο και για την στατική επάρκεια της κατασκευής , προσκομίζοντας την εγγύηση του κατασκευαστή (σφραγισμένη και υπογεγραμμένη) και την πιστοποίηση της βάσης , η οποία θα συνοδεύεται με την αντίστοιχη στατική μελέτη σύμφωνα με τους Ευροκώδικες και τον αντισεισμικό κανονισμό, η οποία θα έχει γίνει για τις συνθήκες του συγκεκριμένου έργου , αλλά και με τις επιλεγείσες διαστάσεις φ/β πλαισίων .

Τα χρησιμοποιούμενα υλικά των βάσεων στήριξης απαιτείται να συνεργάζονται απόλυτα μεταξύ τους για τις περιπτώσεις μεταβολών της θερμοκρασίας και μηχανικών καταπονήσεων. Στη φάση του σχεδιασμού της εγκατάστασης των συστημάτων στήριξης και των Φ/Β Πλαισίων θα ληφθεί μέριμνα για τη συμβατότητα των διαφόρων υλικών του εξοπλισμού (Φ/Β Πλαίσια, συστήματα στήριξης, μηχανικές συνδέσεις μεταξύ τους, κλπ) ώστε να μην εμφανίζονται ηλεκτροχημικές διαβρώσεις καθώς και τη χρήση κατάλληλων υλικών, όπου αυτό είναι απαραίτητο, για την αποφυγή τέτοιων

προβλημάτων (χρήση διμεταλλικών επαφών, κ.λ.π.). Η κατασκευή δεν πρέπει να φέρει αιχμηρά σημεία ή επικίνδυνες προεξοχές. Θα πρέπει να γίνει πρόβλεψη για την παραλαβή των θερμικών διαστολών σε όλη την κατασκευή.

Κατά τη τοποθέτηση του εξοπλισμού στις στέγες των κτιρίων οι εργαζόμενοι θα λαμβάνουν όλα τα προβλεπόμενα από τη νομοθεσία μέτρα ασφαλείας (ΜΑΠ , κράνη, ειδικά υποδήματα , γάντια, ζώνες ασφαλείας ,κλπ).

Στις νότιες στέγες των κτιρίων Α,Β,Γ,Δ θα χρησιμοποιηθεί η παρακάτω στήριξη:

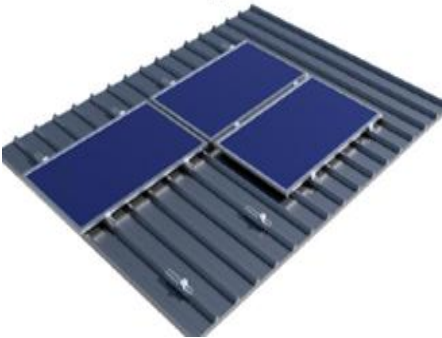
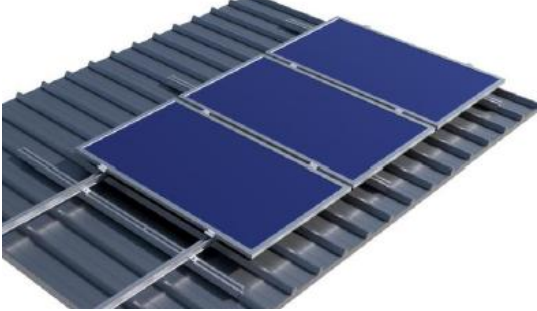
Αλουμινένιο εξάρτημα στήριξης Φ/Β πλαισίων σε κεκλιμένες οροφές μεταλλικού τραπεζοειδούς πάνελ

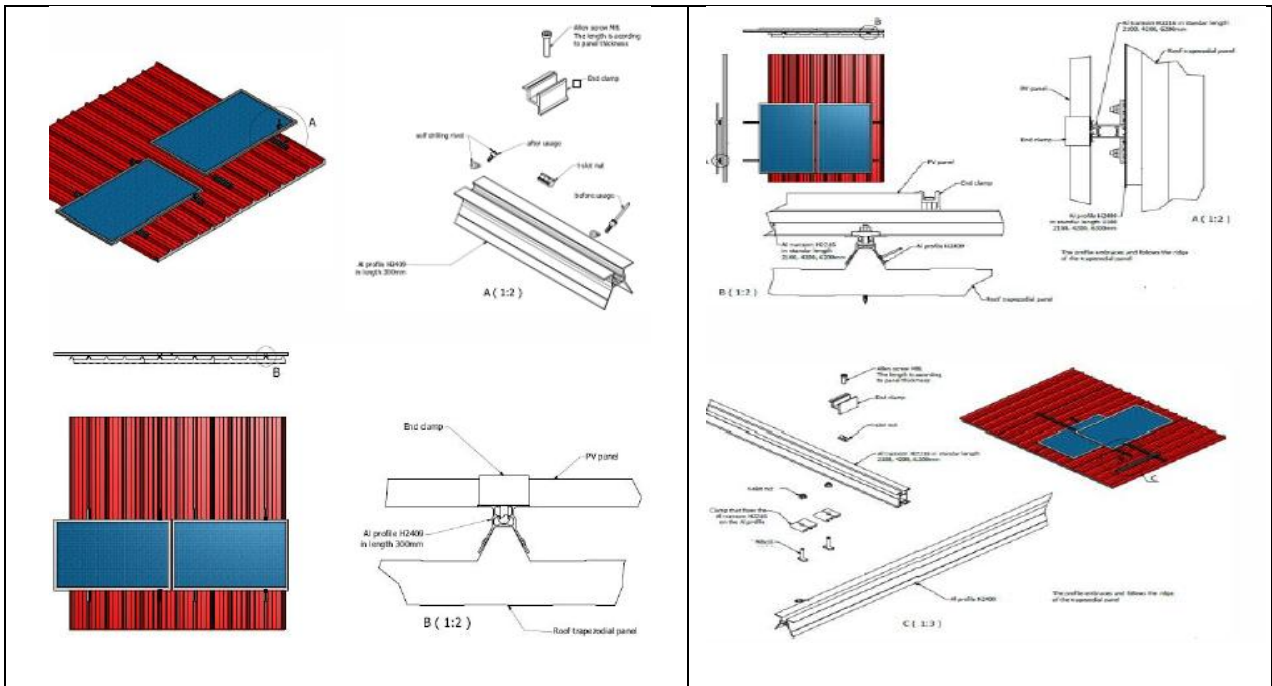
Υλικό κατασκευής: Κράμα Αλουμινίου θερμικά επεξεργασμένο.

Πάχος νεύρου προφίλ: 5.6 mm

Το εξάρτημα παρέχει τη δυνατότητα εύκολης τοποθέτησης και αφαίρεσης οποιουδήποτε πάνελ της εγκατάστασης. Με την τοποθέτησή του εξαρτήματος δημιουργείται ουσιαστικά μια σταθερή έδρα πάνω στην οποία μπορεί με τη χρήση μιας κοινής βίδας και ενός περικοχλίου να στηριχτεί σιδηρόπλοκο. Το αυξημένο ύψος του εξαρτήματος επιτυγχάνει ακόμη καλύτερο αερισμό των Φ/Β πάνελ.

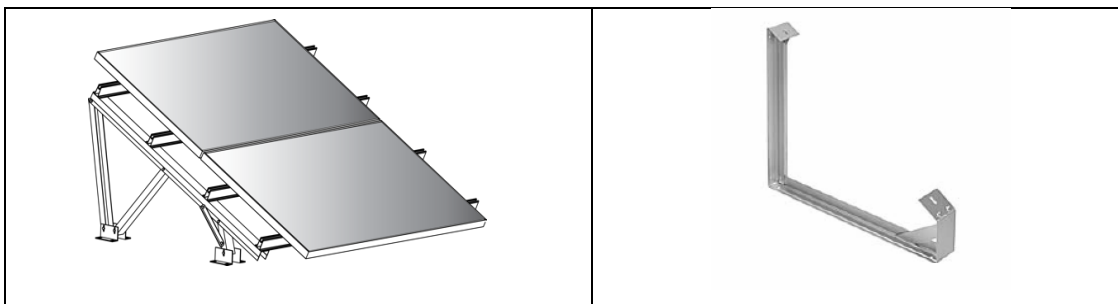
Χρησιμοποιείται ελαστικό παρέμβυσμα, που σε συνδυασμό με τις ροδέλες από EPDM που υπάρχουν στους κοχλίες (DIN 7504K/W), εξασφαλίζει τη στεγάνωση της εφαρμογής και ελαχιστοποιεί τον κίνδυνο φθοράς της τραπεζοειδούς λαμαρίνας.

Στήριξη σε διάταξη panels: Landscape	Στήριξη σε διάταξη panels: Portrait
	



Στις βόρειες στέγες των κτιρίων Α,Β,Γ και Δ θα χρησιμοποιηθεί η παρακάτω στήριξη:

Θα εγκατασταθούν κατάλληλου καβαλέτα αλουμινίου πάνω στο Αλουμινένιο εξάρτημα στήριξης:



Τύποι Καβαλέτων

Βάση από προφίλ αλουμίνιου με όλα τα απαραίτητα εξαρτήματα και τις ανοξείδωτες βίδες προσυναρμολογημένα. Η κλίση θα είναι νότια 5° ως προς το οριζόντιο επίπεδο.

Το σύστημα ενσωματώνει χαρακτηριστικά αυξημένης ευκολίας συναρμολόγησης με τη χρήση ειδικού αλουμινένιου περικοχλίου. Το περικόχλιο μπορεί να εισαχθεί σε οποιαδήποτε θέση του προφίλ χωρίς να απαιτείται συρτάρωμα αυτού από το άκρο του προφίλ.

Οι παραπάνω μέθοδοι στήριξης επιλέγονται αφενός ώστε να μην υπάρχουν εκτενείς παρεμβάσεις στην υφιστάμενη κατασκευή (τρυπήματα, αποκαταστάσεις οπών στα πάνελ οροφής κ.τ.λ.) και αφετέρου για την ελαχιστοποίηση των επιπλέον φορτίσεων της φέρουσας κατασκευής με την χρησιμοποίηση ελαφρών υλικών όπως το αλουμίνιο.

4.2.5.5. ΚΑΛΩΔΙΩΣΕΙΣ DC ΚΑΙ AC - ΓΕΙΩΣΕΙΣ

Γενικά όλα τα καλώδια της εγκατάστασης θα πρέπει να ακολουθούν τους κανονισμούς του ΕΛΟΤ και να ανταποκρίνονται τόσο σε ακραίες καιρικές συνθήκες (θερμοκρασία περιβάλλοντος, υγρασία, υπεριώδης ακτινοβολία, διάβρωση λόγω του περιβάλλοντος λειτουργίας) όσο και σε ακραίες συνθήκες λειτουργίας (υψηλές θερμοκρασίες, υπερτάσεις). Ακόμη θα πρέπει να παρουσιάζουν αντοχή σε μηχανικές καταπονήσεις (κρούση, κάμψη) και σε προσβολή από τα διάφορα τρωκτικά. Τα καλώδια μεταφοράς σημάτων και δεδομένων όπου θα χρησιμοποιηθούν, θα πρέπει να οδεύουν ανεξάρτητα και με τέτοιο τρόπο ώστε από τη μία να μην επηρεάζεται αρνητικά η αισθητική του χώρου και από την άλλη να προστατεύονται από τις καιρικές συνθήκες, τα τρωκτικά και τις μηχανικές καταπονήσεις.

Το δίκτυο των καλωδιώσεων του ΦΒ σταθμού αποτελείται από τα παρακάτω κύρια μέρη:

4.2.5.5.1 ΔΙΚΤΥΟ ΚΑΛΩΔΙΩΣΕΩΝ ΥΠΟ ΤΑΣΗ DC

Αφορά τις καλωδιώσεις που συνδέουν τους inverters με τα ΦΒ panels. Πρόκειται για ειδικού τύπου καλώδια κατάλληλα για συνεχές ρεύμα (DC). Τα καλώδια αυτά θα είναι ανθεκτικά σε υπεριώδη (UV) ακτινοβολία καθώς επίσης και στο όζον. Θα έχουν βελτιωμένη συμπεριφορά σε περίπτωση φωτιάς και θα διαθέτουν χαμηλές εκπομπές καπνού. Θα λειτουργούν σε εκτεταμένη περιοχή θερμοκρασιών και θα έχουν βελτιωμένη συμπεριφορά έναντι τριβής. Οι αγωγοί των καλωδίων θα είναι κατασκευασμένοι από επικασσιτερωμένο, λεπτοπολύκλωνο αγωγό χαλκού, η μόνωση από δικτυωμένο ειδικό ελαστομερές, με ανθεκτικότητα σε θερμότητα και όζον, και ο μανδύας από θερμοανθεκτικό, δικτυωμένο ειδικό ελαστομερές μείγμα, ανθεκτικό στο όζον, στην υπεριώδη (UV) ακτινοβολία, στα ορυκτέλαια και στα χημικά.

Τα καλώδια θα πρέπει να πληρούν τις ακόλουθες προδιαγραφές :

- Πιστοποιημένα σύμφωνα με το ενημερωμένο εναρμονισμένο Ευρωπαϊκό πρότυπο EN 50618 (H1Z2Z2-K type) και TÜV 2 PFG 1169/08.2007
- Αγωγός από επικασσιτερωμένο χαλκό, κατά VDE 0295 class 5 / IEC 60228 cl. 5
- Μέγιστη επιτρεπτή τάση λειτουργίας 1500 V DC
- Θερμοκρασία αγωγού -20...100°C
- Βραδύκαυστα, κατά IEC 60332
- Ελεύθερα αλογόνων, κατά EN 50268-2 ή EN 50267-2 , IEC 60754-1
- Αντοχή σε καιρικές συνθήκες και ηλιακή ακτινοβολία (UV) κατά HD 605/A1
- Όζον-ανθεκτικά σύμφωνα με το EN 50396
- Διπλή μόνωση (μόνωση αγωγού και εξωτερική μόνωση)

Η επιλογή της διατομής των καλωδιώσεων που θα εγκατασταθούν θα γίνει από τον ανάδοχο λαμβάνοντας υπόψη τις αντιστάσεις των καλωδίων σύμφωνα με τις προδιαγραφές του κατασκευαστή αυτών, το ρεύμα μέγιστης ισχύος των ΦΒ panels σε συνθήκες STC και τα πραγματικά μήκη των καλωδίων και κριτήριο η πτώση τάσης να είναι μικρότερη από 1%.

Για την αποφυγή υπερτάσεων στο σύστημα, θα πρέπει να δοθεί ιδιαίτερη προσοχή ώστε οι οδεύσεις των καλωδιώσεων να μην επιτρέπουν το σχηματισμό βρόγχων. Αυτό πρακτικά σημαίνει ότι τα καλώδια και των δύο πόλων της κάθε στοιχειοσειράς, να οδεύουν όσο γίνεται παράλληλα. Οι συνδέσεις των καλωδίων μεταξύ τους όσο και οι συνδέσεις στα κυτία διασύνδεσης θα πρέπει να γίνονται με τρόπο σταθερό ώστε να αποφευχθεί η δημιουργία σπινθηρισμών και επί πλέον να γίνεται ασφαλής απομόνωση των ακροδεκτών των δύο πόλων

Η όδευση μεμονωμένων καλωδίων θα γίνεται μέσα σε εύκαμπτο πλαστικό σωλήνα άφλεκτο που θα έχει προδιαγραφές προστασίας από την υπεριώδη ακτινοβολία (UV), το όζον και την λειτουργία σε υψηλές θερμοκρασίες. Όταν περισσότερα καλώδια οδεύουν παράλληλα θα τοποθετούνται σε σχάρα καλωδίων με καπάκι γαλβανισμένη εν θερμώ που θα στερεωθεί κατάλληλα στη στέγη των κτιρίων.

Η στήριξη των καλωδίων θα γίνεται με δεματικά εξωτερικού χώρου με αντοχή σε ακτινοβολία UV και με τρόπο ώστε να επιτυγχάνεται ελευθερία απορρόφησης συστολών / διαστολών λόγω θερμοκρασίας καθώς επίσης και αποφυγή κίνησης λόγω του αέρα.

4.2.5.5.2 ΔΙΚΤΥΟ ΚΑΛΩΔΙΩΣΕΩΝ ΥΠΟ ΤΑΣΗ AC

Αφορά τις καλωδιώσεις μεταξύ των inverters και των υποπινάκων του κάθε κτιρίου και από εκεί μέχρι τον κεντρικό πίνακα του Φ/Β, καθώς επίσης και την καλωδίωση μεταξύ του κεντρικού πίνακα του ΦΒ και του υφιστάμενου πίνακα Χ.Τ. του υπογείου της Σπουδαστικής Λέσχης όπου θα γίνει η σύνδεση του Φ/Β σταθμού στο Δίκτυο.

Τα καλώδια που θα χρησιμοποιηθούν θα είναι τύπου HO7RN-F και θα έχουν τις εξής προδιαγραφές :

- Αγωγός από χαλκό, κατά VDE 0295 class 5 / IEC 60228 cl. 5 και HD 383
- Μόνωση αγωγών από λάστιχο E14, με πάχος μόνωσης κατά DIN VDE 0282
- Κωδικοποίηση: μέχρι 5 αγωγούς χρωματικός κώδικας σύμφωνα με DIN VDE 0293
- Εξωτερικός μανδύας: από νεοπρένιο, χρώματος μαύρου, πάχος τοιχώματος κατά DIN VDE 0282
- Περιοχή θερμοκρασιών : -30 έως +60°C
- Αντοχή στο όζον κατά VDE 0472
- Αντοχή στο λάδι κατά EN 60811
- Βραδύκαυστα, κατά IEC 60332-1-3

Η επιλογή της διατομής των καλωδιώσεων που θα εγκατασταθούν θα γίνει από τον ανάδοχο λαμβάνοντας υπόψη τις αντιστάσεις των καλωδίων σύμφωνα με τις προδιαγραφές του κατασκευαστή αυτών, την μέγιστη ένταση του ρεύματος και τα πραγματικά μήκη των καλωδίων και κριτήριο η συνολική πτώση τάσης να είναι μικρότερη από 1,5 %.

Το σύνολο των ορατής τοποθέτησης καλωδιώσεων θα οδεύουν στο εσωτερικό και εξωτερικό των κτιρίων εντός γαλβανισμένης μεταλλικής σχάρας (εν θερμώ για τις εξωτερικές οδεύσεις) κατάλληλα διαμορφωμένης και με τη χρήση ειδικών τεμαχίων για τις αλλαγές κατεύθυνσης και γεωμετρικών χαρακτηριστικών.

Από τους υποπίνακες των κτιρίων Α και Β θα οδεύσουν εναέρια, με πρόσδεση σε συρματοσχοινο κατάλληλης διατομής αγκυρωμένου στο φέροντα οργανισμό των κτιρίων, από τα όρια των κτιρίων μέχρι την είσοδο των κτιρίων Δ και Γ αντίστοιχα και στη συνέχεια μέσα σε γαλβανισμένη σχάρα εντός των ψευδοροφών του 1^{ου} ορόφου των κτιρίων Δ και Γ προς τον κεντρικό πίνακα. Στη συνέχεια τα καλώδια τόσο του υποπίνακα του κτιρίου Β, όσο και αυτά του κτιρίου Γ μέσω σχάρας στη παρειά του κτιρίου Γ θα οδεύσουν υπογείως προς τον κεντρικό πίνακα του Φ/Β σταθμού που θα εγκατασταθεί εξωτερικά του κτιρίου Δ.

Ομοίως τα καλώδια των κτιρίων Α και Δ με σχάρα στη παρειά του κτιρίου Δ θα εισέλθουν στον κεντρικό πίνακα. Από τον κεντρικό πίνακα του Φ/Β σταθμού μέχρι το υπόγειο του κτιρίου της Σπουδαστικής Λέσχης θα οδεύσουν υπόγεια στο έδαφος και σε σχάρα στο υπόγειο της Λέσχης σύμφωνα με τα σχέδια και τις λεπτομέρειες της μελέτης

Οι υπόγειες οδεύσεις των καλωδίων θα γίνουν μέσα στη τάφρο βάθους 70 cm, με βάση τις ακόλουθες γενικές αρχές:

Τα καλώδια θα απέχουν μεταξύ τους τουλάχιστον 150 mm.

Θα γίνει επιστρωση περίπου 100mm άμμου πριν την τοποθέτηση των αγωγών.

Η άμμος θα καλύπτει κατά 100mm τα καλώδια και στη συνέχεια θα γίνει πλήρωση με τα προϊόντα εκσκαφής.

Σε απόσταση 200mm από τη στέψη της τάφρου θα τοποθετηθεί πλέγμα σήμανσης.

Κατά τη διέλευση από οδό θα τοποθετηθούν ανά ένα σε σωλήνα προστασίας καλωδίων από πολυαιθυλένιο (PE) δομημένου τοιχώματος DN/OD 90mm ο οποίος θα εγκιβωτιστεί με μπετό πάχους 20 εκ.

Κατά την εκσκαφή της τάφρου όδευσης των καλωδίων θα ληφθούν τα απαραίτητα μέτρα προστασίας και σήμανσης και θα διασφαλιστεί σε κάθε περίπτωση η ανεμπόδιση διέλευση πεζών και ιδίως ΑΜΕΑ καθώς και οχημάτων με κατασκευή κατάλληλων ραμπών διέλευσης. Επίσης θα δοθεί ιδιαίτερη προσοχή ώστε να μην προκληθούν βλάβες σε άλλα διερχόμενα δίκτυα που εξυπηρετούν τις εγκαταστάσεις. Τυχόν βλάβες που θα προκληθούν θα αποκαθίστανται άμεσα και αδαπάνως.

Κατά μήκος της όδευσης των καλωδίων θα τοποθετηθούν φρεάτια στις αλλαγές κατεύθυνσης και στις διακλαδώσεις και όπου αλλού δείχνουν τα σχέδια. Τα φρεάτια θα είναι διαστάσεων 60 χ60 εκ. και βάθους 75 εκ. και θα κατασκευαστούν με σκυρόδεμα C 16/20, πάχους 10 εκ., οπλισμένου με πλέγμα T 131 σε όλες τις πλευρές. Στην είσοδο και την έξοδο των καλωδίων θα έχουν από τη σκυροδέτησή τους τοποθετημένα χιτώνια πλαστικά κατάλληλης διατομής για την ομαλή είσοδο των καλωδίων και την προστασία τους. Τα καλύμματα των φρεατίων θα είναι από ελατό χυτοσίδηρο κατηγορίας B125 κατά EN 124. Στην αμοιβή του αναδόχου περιλαμβάνεται και η αποκατάσταση της επιφάνειας εκσκαφής στη πρότερη κατάσταση (δρόμος, πεζοδρόμιο, κλπ.)

4.2.5.5.3 ΔΙΚΤΥΟ ΓΕΙΩΣΕΩΝ

Σκοπός της γείωσης προστασίας είναι να μηδενιστεί η πιθανότητα να τεθεί υπό κατάσταση ηλεκτρικού δυναμικού οποιαδήποτε αγωγίμη επιφάνεια με την οποία δύναται να έρθει σε επαφή ο άνθρωπος. Δημιουργώντας μια κατασκευή στην οποία όλες οι εκτεθειμένες στην ατμόσφαιρα

επιφάνειες είναι συνδεδεμένες έμμεσα ή άμεσα με το σύστημα γείωσης απομακρύνουμε τον κίνδυνο ατυχήματος. Για τον λόγο αυτό όλες οι εκτεθειμένες στην ατμόσφαιρα κατασκευές οι οποίες είναι αγώγιμες θα συνδεθούν με απόληξη γείωσης.

Η γείωση (εξωτερικής προστασίας και ισοδυναμικών συνδέσεων) πρέπει να είναι σύμφωνη με το πρότυπο IEC (EN) 62305 – 3 για Επίπεδο Προστασίας III.

Τα κτίρια διαθέτουν θεμελιακή γείωση και αντικεραυνική προστασία. **Όπου λείπουν οι κάθοδοι ή το συλλεκτήριο σύστημα (περίπου 1500m αγωγοί) στο δώμα της αντικεραυνικής προστασίας θα επανατοποθετηθούν ίδιας διατομής και κατάλληλου υλικού αγωγοί και θα επανασυνδεθούν με δαπάνες του αναδόχου με τους κατάλληλους σε κάθε περίπτωση συνδέσμους.** Στο συλλεκτήριο σύστημα θα συνδεθούν ισοδυναμικά όλες οι μεταλλικές επιφάνειες του Φ/Β εξοπλισμού (βάσεις, πάνελ, σχάρες) που θα εγκατασταθεί στις στέγες με αγωγό κατάλληλου υλικού και διατομής. Στις συνδέσεις διαφορετικών υλικών θα χρησιμοποιηθούν διμεταλλικοί σύνδεσμοι για την αποφυγή ηλεκτροχημικής διάβρωσης.

Η μπάρα γείωσης των υποπινάκων και του κεντρικού πίνακα, και οι απαγωγείς κρουστικών υπερτάσεων εντός αυτών, θα συνδεθούν επίσης μέσω αγωγού διατομής 1x50mm με τη θεμελιακή γείωση. Με αυτόν τον τρόπο θα επιτευχθεί η λειτουργική γείωση και η γείωση προστασίας της εγκατάστασης. Κατά τη διαδικασία ελέγχων θα πρέπει ο ανάδοχος να επιβεβαιώσει τη συνέχεια της γείωσης μέχρι τον Πίνακα του ΦΒ σταθμού και τη συνέχεια της μπάρας γείωσης του πίνακα με τα μεταλλικά μέρη της εγκατάστασης. Σε κάθε περίπτωση η αντίσταση γείωσης θα πρέπει να είναι <math>< 1 \Omega</math>.

Σε επίπεδο εσωτερικής αντικεραυνικής προστασίας προβλέπεται η εγκατάσταση απαγωγών κρουστικών υπερτάσεων εσωτερικά στους ηλεκτρικούς πίνακες της εγκατάστασης του ΦΒ σταθμού, ενώ και οι inverters έχουν εσωτερικά προστασία.

4.2.5.6. ΗΛΕΚΤΡΙΚΟΙ ΥΠΟΠΙΝΑΚΕΣ DC ΚΑΙ AC ΚΑΙ ΓΕΝΙΚΟΣ ΠΙΝΑΚΑΣ AC Φ/Β ΣΤΑΘΜΟΥ

Οι ηλεκτρικοί πίνακες θα πρέπει να έχουν σχεδιασμό και κατασκευή κατάλληλα για την τοποθέτηση και λειτουργία και σε εξωτερικούς χώρους. Για τον λόγο αυτόν η προστασία που θα πρέπει να παρέχεται έναντι των καιρικών συνθηκών (ηλιακή ακτινοβολία, υγρασία, θερμοκρασία), μηχανικών καταπονήσεων, να είναι επαρκής και να παρέχουν προστασία τουλάχιστον κατηγορίας IP65, σύμφωνα με το πρότυπο IEC-60364.

4.2.5.6.1 ΥΠΟΠΙΝΑΚΕΣ DC

Σε κάθε κτίριο στο χώρο που θα εγκατασταθούν οι αντιστροφείς θα τοποθετηθούν αντίστοιχοι υποπίνακες DC για την προστασία τόσο των πλαισίων από ανάστροφα ρεύματα, όσο και του Inverter DC/AC από υπερτάσεις. Θα δέχονται και θα ασφαλίζουν πλήρως, τις φωτοβολταϊκές

συστοιχίες (strings) από τα Φ/Β πλαίσια, οι οποίες θα αναχωρούν για τις εισόδους των αντιστροφέων αφού προστατευτούν από απαγωγούς κρουστικών υπερτάσεων.

Θα είναι επίτοιχοι στεγανοί θερμοπλαστικοί με πόρτα προστασίας IP 65 (τύπου GEMINI) εντός του ερμαρίου ή του χώρου που θα τοποθετηθούν οι ινβέρτερς και θα περιλαμβάνουν:

- είσοδο της παροχής DC του κάθε string μέσω κατάλληλων για τη τάση DC διπολικών ασφαλειοαποζευκτών και αντικεραυνικού $I_{max}=40$ kA, $U_p=3,8$ kV για προστασία από κρουστικές υπερτάσεις.
- έξοδο μέσω καταλλήλου διπολικού διακόπτη φορτίου DC ράγας ,προς το ινβέρτερ.

Οι παραπάνω υποπίνακες είναι δυνατόν να είναι του ίδιου κατασκευαστή των ινβέρτερς και να αποτελούν μέρος τους.

4.2.5.6.2 ΥΠΟΠΙΝΑΚΕΣ AC

Σε κάθε κτίριο στο χώρο που θα εγκατασταθούν οι αντιστροφείς θα τοποθετηθούν αντίστοιχοι υποπίνακες AC , επίτοιχοι στεγανοί μεταλλικοί με πόρτα προστασίας IP 65 (τύπου GEMINI), εντός του ερμαρίου ή του χώρου που θα τοποθετηθούν οι ινβέρτερς όπου θα υπάρχει:

- είσοδος της παροχής AC του κάθε αντιστροφέα μέσω κατάλληλου τετραπολικού διακόπτη, ανάλογης έντασης και αντικεραυνικού για προστασία από κρουστικές υπερτάσεις κλάσης T1+2 και μικροαυτόματο, κατηγορίας B για την ασφάλιση του αντικεραυνικού.
- έξοδος μέσω καταλλήλου τετραπολικού αυτόματου διακόπτη ισχύος προς το Γενικό πίνακα του Φ/Β σταθμού.

4.2.5.6.3 ΓΕΝΙΚΟΣ ΠΙΝΑΚΑΣ ΤΟΥ Φ/Β ΣΤΑΘΜΟΥ

Ο Γενικός Πίνακας του Φ/Β σταθμού θα είναι μεταλλικός, τύπου ερμαρίου, με πόρτα προστασίας IP 65 και θα εγκατασταθεί εντός μεταλλικού κιβωτίου τύπου πύλαρ καταλλήλων διαστάσεων του οποίου η/οι πόρτα/ες θα κλειδώνει/ουν , στεγανού τύπου IP 65 που θα τοποθετηθεί επί βάσης σκυροδέματος στο εξωτερικό του κτιρίου Δ' και πρέπει να έχει τα παρακάτω ηλεκτρικά χαρακτηριστικά:

- Ονομαστική ένταση λειτουργίας: $I_n = 1250$ A
- Ονομαστική τάση λειτουργίας: 230/400V
- Αριθμός φάσεων: 3Ph+N+PE
- Τάση μόνωσης: 1000V
- Συχνότητα λειτουργίας: 50Hz
- Λειτουργία σε σύστημα μόνωσης: TN
- Ρεύμα αντοχής σε βραχυκύκλωμα: max 25kA/1 sec
- Μελλοντική επέκταση: 20%.

Ο Γενικός πίνακας θα περιέχει:

- Ψηφιακό πολυόργανο ένδειξης ηλεκτρικών μεγεθών (τάσης, ρεύματος, ισχύος, ενέργειας, κτλ).
- Τους κατάλληλου μεγέθους αυτόματους τετραπολικούς διακόπτες ισχύος άφιξης του κάθε υποπίνακα
- τον αυτόματο τετραπολικό διακόπτη ισχύος, 1000A , αναχώρησης του Φ/Β σταθμού προς το ΓΠΧΤ του υποσταθμού ΜΤ της Σπουδαστικής Λέσχης, με τα πλήρη μέσα προστασίας και την ενσωμάτωση της προστασίας έναντι νησιδοποίησης (βάσει των απαιτήσεων του ΔΕΔΔΗΕ).
- Απαγωγούς κρουστικών υπερτάσεων τύπου T1+T2

4.2.5.7 ΔΙΑΤΑΞΗ ΣΥΝΔΕΣΗΣ ΤΟΥ Φ/Β ΣΤΑΘΜΟΥ ΣΤΟ ΔΙΚΤΥΟ ΤΟΥ ΔΕΔΔΗΕ ΚΑΙ ΜΕΤΡΗΣΗΣ ΤΗΣ ΠΑΡΑΓΟΜΕΝΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ

Η σύνδεση του ΦΒ συστήματος αυτοπαραγωγής με το Δίκτυο ΜΤ θα πραγματοποιηθεί στη χαμηλή τάση του υποσταθμού μέσης τάσης της Σπουδαστικής Λέσχης που αποτελείται από 2 Μ/Σ 800KVΑ ξηρού τύπου σε παράλληλη σύνδεση. ,σύμφωνα με τους όρους της προσφοράς σύνδεσης του ΔΕΔΔΗΕ και με τα οριζόμενα στο «*Ενημερωτικό σημείωμα για τη σύνδεση ΦΒ συστημάτων αυτοπαραγωγής με ενεργειακό συμψηφισμό σε εγκαταστάσεις Χρηστών του Δικτύου ΜΤ*» του ΔΕΔΔΗΕ και ιδιαίτερα το Σχήμα 1 αυτής.

Στην αμοιβή του αναδόχου συμπεριλαμβάνεται η προμήθεια και η εγκατάσταση του εξοπλισμού σύνδεσης στο Δίκτυο (μετρητική διάταξη, Αυτόματος Διακόπτης Διασύνδεσης, διάταξη προστασίας, κλπ) σύμφωνα με τα ανωτέρω και τις επιτόπου υποδείξεις του ΔΕΔΔΗΕ.

4.2.5.7.1 ΜΕΤΡΗΤΙΚΗ ΔΙΑΤΑΞΗ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ

Για την εφαρμογή του ενεργειακού συμψηφισμού απαιτείται η εγκατάσταση μετρητικής διάταξης διπλής κατεύθυνσης για την καταγραφή της συνολικής παραγόμενης ΦΒ ενέργειας .

Το κιβώτιο του μετρητή θα τοποθετηθεί σε θέση που θα υποδειχθεί από το ΔΕΔΔΗΕ και θα :

- είναι πολυεστερικού τύπου SMC με υαλονήματα
- είναι ονομαστικής τάσης 400 V
- είναι κατάλληλο για τοποθέτηση σε εσωτερικούς χώρους και ακάλυπτους υπαίθριους χώρους με βαθμό προστασίας τουλάχιστον IP 44
- έχει διάρκεια ζωής τουλάχιστον 15 έτη
- φέρει διαφανές παράθυρο για την λήψη ενδείξεων του μετρητή
- διαθέτει δυνατότητα σφράγισης (σύρμα σφράγισης και σφραγίδα ΔΕΔΔΗΕ)
- φέρει στο κάλυμμά του ανεξίτηλη και ευδιάκριτη επισήμανση «Μετρητής αυτοπαραγωγής με συμψηφισμό» και ο αριθμός παροχής του αυτοπαραγωγού, ώστε να είναι διακριτό από τα κιβώτια μετρητών του ΔΕΔΔΗΕ.

Στο κιβώτιο μετρητή θα τοποθετηθούν

- Ο μετρητής ενέργειας του Φ/Β συστήματος
- Η Μονάδα επικοινωνίας GSM/GPRS του μετρητή

Η επιλογή του **μετρητή** θα γίνει από τους εγκεκριμένους από το ΔΕΔΔΗΕ τύπους μετρητών.

Οι εγκεκριμένοι μετρητές θα πρέπει να έχουν τους κωδικούς πρόσβασης και την παραμετροποίηση (configuration) που έχει συμφωνηθεί με τον ΔΕΔΔΗΕ.

Η **Μονάδα επικοινωνίας** GSM/GPRS με όλα τα απαραίτητα παρελκόμενα (τροφοδοτικό, καλώδιο σύνδεσης μετρητή-μονάδας επικοινωνίας και κεραία), επιλέγεται ώστε να είναι συμβατή με τον τύπο του μετρητή παραγωγής, όπως παρουσιάζεται στο σχετικό έγγραφο του ΔΕΔΔΗΕ

Στην περίπτωση που, μετά τις δοκιμές του ΔΕΔΔΗΕ, διαπιστωθεί ότι το επιλεγμένο σημείο εγκατάστασης της μετρητικής διάταξης παραγωγής δεν έχει ικανοποιητικό επίπεδο σήματος κινητής τηλεφωνίας, θα πρέπει να εγκατασταθεί η κεραία σε θέση που υπάρχει επαρκής κάλυψη δικτύου.

Πριν την εγκατάσταση της μετρητικής διάταξης, ο βασικός εξοπλισμός της μετρητικής διάταξης θα αποσταλεί για έλεγχο και πιστοποίηση στον Τομέα Εργαστηρίων και Ασυρμάτων της Διεύθυνσης Δικτύου του ΔΕΔΔΗΕ.

Σχετικά με το χώρο εγκατάστασης, τον εξοπλισμό και τη διαδικασία πιστοποίησης της μετρητικής διάταξης παραγωγής ισχύουν τα αναφερόμενα στο αναρτημένο στο site του ΔΕΔΔΗΕ τεχνικό εγχειρίδιο για τη μετρητική διάταξη παραγωγής με τις ακόλουθες πρόσθετες διευκρινίσεις:

- Οι μετρητές εντάσσονται στην τηλεμέτρηση απαρεγκλίτως.
- Απαιτείται η εγκατάσταση (3) τριών μετασχηματιστών έντασης, με τα ακόλουθα χαρακτηριστικά:
 - ονομαστική τάση 400 V και συχνότητα 50Hz
 - τύπου μπάρας ή τοροειδής (άνω των 500 και έως 1000kWp)
 - ονομαστική φόρτιση 10 VA και συντελεστής υπερέντασης 1,2 xIn
 - κλάση ακριβείας 0,5S
 - κατασκευασμένοι σύμφωνα με το πρότυπο EN/IEC 60044-1 ή το νέο IEC61869-2
 - με διάφανο κάλυμμα ακροδεκτών με δυνατότητα σφράγισης
 - Οι μετασχηματιστές μέτρησης θα τοποθετούνται σε ξεχωριστό ερμάριο ή πίνακα με δυνατότητα σφράγισης από το ΔΕΔΔΗΕ (σύρμα σφράγισης και σφραγίδα ΔΕΔΔΗΕ).
 - Ο λόγος μετασχηματισμού επιλέγεται σε 1000/5.

4.2.5.7.2 ΑΥΤΟΜΑΤΟΣ ΔΙΑΚΟΠΤΗΣ ΔΙΑΣΥΝΔΕΣΗΣ (ΑΔΔ) ΤΟΥ Φ/Β ΣΤΑΘΜΟΥ

Ο Αυτόματος Διακόπτης Διασύνδεσης (ΑΔΔ) τοποθετείται στον κλάδο παραγωγής ανάντι της μετρητικής διάταξης και αποσυνδέει τον κλάδο παραγωγής από την εγκατάσταση κατανάλωσης του Πανεπιστημίου και κατ' επέκταση από το Δίκτυο σε καταστάσεις διαταραχών για την αποφυγή ακούσιας νησιδοποίησης.

Σύμφωνα με τις οδηγίες του ΔΕΔΔΗΕ πρέπει να εγκατασταθεί πρόσθετη διάταξη προστασίας, πέραν της υφιστάμενης προστασίας υπέρτασης της εγκατάστασης κατανάλωσης, ώστε να προκαλείται αυτόματη απομόνωση του ΦΒ συστήματος από το Δίκτυο σε περιπτώσεις διαταραχών και να αποφεύγονται καταστάσεις απομονωμένης λειτουργίας του σταθμού με τμήμα του Δικτύου (νησιδοποίηση).

Προς τούτο, θα εγκατασταθεί προστασία απόζευξης στον ΑΔΔ, η οποία θα ενσωματώνει μια σειρά από προστασίες, ως ακολούθως:

- Προστασία ορίων τάσης(υπέρταση, υπόταση)
- Προστασία ορίων συχνότητας(υπερσυχνότητα, υποσυχνότητα) και
- Προστασία έναντι νησιδοποίησης.

Σχετικά με την προστασία αντινησιδοποίησης γίνεται αποδεκτή οποιαδήποτε αναγνωρισμένη μέθοδος προστασίας (RoCoF, vectorshift κλπ),ενώ ο μέγιστος επιτρεπόμενος χρόνος απόζευξης ορίζεται στα 5sec.

Οι τιμές ρύθμισης και οι χρόνοι ενεργοποίησης της προστασίας απόζευξης θα καθοριστούν από τον ΔΕΔΔΗΕ κατά το στάδιο της ενεργοποίησης του ΦΒ συστήματος. Το εν λόγω σύστημα προστασίας θα ασφαλίζεται από το ΔΕΔΔΗΕ, θα πρέπει δε στην Υπεύθυνη Δήλωση του Ν. 1599/86 που θα υποβληθεί να γίνεται εκτός των άλλων και ιδιαίτερη αναφορά στην καλή λειτουργία του και στις ρυθμίσεις των ηλεκτρονόμων.

Εάν κατά τη λειτουργία του φωτοβολταϊκού σταθμού διαπιστωθούν προβλήματα αρμονικών, έγχυσης συνεχούς ρεύματος στο Δίκτυο κλπ., ο ανάδοχος θα πρέπει να λάβει τα κατάλληλα μέτρα (π.χ. φίλτρα), που θα του υποδείξει ο ΔΕΔΔΗΕ, προς άρση των προβλημάτων αυτών.

Επισημάνσεις:

Λόγω της ύπαρξης εγκατεστημένου συστήματος αντιστάθμισης αέργου ισχύος θα πρέπει να ληφθεί μέριμνα από τον προμηθευτή-εγκαταστάτη ώστε η εγκατάσταση του ΦΒ συστήματος να μην επηρεάζει τη λειτουργία της αντιστάθμισης (π.χ. λανθασμένη ανάγνωση του συντελεστή ισχύος της εγκατάστασης κατανάλωσης μετά την ενσωμάτωση-αφαίρεση της παραγωγής του ΦΒ συστήματος).

Υπενθυμίζεται επίσης η ανάγκη τοποθέτησης από τον προμηθευτή-εγκαταστάτη των προβλεπόμενων προειδοποιητικών πινακίδων σήμανσης της ύπαρξης διπλής τροφοδότησης (Φ/Β και Δίκτυο) στην ηλεκτρική εγκατάσταση, όπως π.χ. το σημείο διασύνδεσης του Φ/Β συστήματος με τη ΧΤ του Μ/Σ, το κιβώτιο του μετρητή και ο ΓΠΧΤ του Φ/Β συστήματος.

4.2.5.8 ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΕΛΕΓΧΟΥ & ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗΣ ΤΗΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ ΤΟΥ Φ/Β ΣΤΑΘΜΟΥ

Η λειτουργία και η απόδοση της παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας του κάθε ενός από τους προτεινόμενους ινβέρτερς του φωτοβολταϊκού σταθμού θα πρέπει να ελέγχεται και να

παρακολουθείται σε πραγματικό χρόνο τόσο επιτόπου, όσο και απομακρυσμένα μέσω διαδικτύου, με τις σύγχρονες μεθόδους τηλεμετρίας. Ο έλεγχος για τυχόν βλάβες και η επιτήρηση της παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας του φωτοβολταϊκού συστήματος θα πραγματοποιείται τόσο σε επίπεδο μετατροπέα, όσο και σε επίπεδο ολόκληρης της μονάδας. Επιπλέον, θα παρακολουθούνται και θα καταγράφονται κρίσιμες παράμετροι, όπως η θερμοκρασία του περιβάλλοντος χώρου, η θερμοκρασία πάνω στην επιφάνεια των φωτοβολταϊκών πλασιών, καθώς και η προσπίπτουσα ηλιακή ακτινοβολία στο χώρο της εγκατάστασης, προς σύγκριση της θεωρητικά υπολογιζόμενης απόδοσης του συστήματος με την πραγματική απόδοση.

Ο ανάδοχος θα πρέπει να μελετήσει, να προσφέρει και να εγκαταστήσει κατάλληλο κεντρικό σύστημα τηλεπαρακολούθησης της απόδοσης και της κατάστασης λειτουργίας του Φ/Β σταθμού και μέτρησης της παραγόμενης ενέργειας/ισχύος του Φ/Β συστήματος, καθώς και των σχετικών περιβαλλοντολογικών συνθηκών μέσω της χρήσης αντίστοιχων αισθητήρων. Ο εξοπλισμός θα είναι συμβατός με τους αντιστροφείς που θα χρησιμοποιηθούν.

Για τη μεταφορά των δεδομένων και την απομακρυσμένη παρακολούθηση τους από οπουδήποτε μέσω διαδικτύου ο ανάδοχος μπορεί να κάνει χρήση του υπάρχοντος δικτύου μεταφοράς δεδομένων του Ιδρύματος με την εγκατάσταση του απαιτούμενου εξοπλισμού.

Το σύστημα καταγραφής δεδομένων θα έχει την δυνατότητα συνεχούς καταγραφής δεδομένων. Οι μετρήσεις θα καταγράφονται σε ρυθμιζόμενα τακτά χρονικά διαστήματα.

Ενδεικτικά αναφέρεται ότι απαιτείται μία ισχυρή και ευέλικτη διαδικτυακή πύλη και μία πλατφόρμα, η οποία να παρέχει δυνατότητες αποθήκευσης δεδομένων, αναπαράστασης και παρουσίασης της εγκατάστασης, καθώς και αυτόματης επεξεργασίας και μεμονωμένης οπτικοποίησης των συλλεγόμενων δεδομένων από ποικίλες καταγραφικές συσκευές. Η συμβατότητα και η συνεργασία της πύλης με τους αντιστροφείς είναι απαραίτητη ώστε να επεκτείνει τις δυνατότητες παρουσίασης, αλλά και ελέγχου της απόδοσης και των κρίσιμων παραμέτρων του φωτοβολταϊκού συστήματος, με ασφαλή πρόσβαση από οποιοδήποτε σημείο σε παγκόσμια κλίμακα. Το σύστημα θα πρέπει να διαθέτει διεπαφή για χρήση του μέσω πρωτοκόλλου http και να είναι προσβάσιμο τόσο εντός Πανεπιστημίου όσο και εκτός.

Τα κύρια χαρακτηριστικά που πρέπει να προσφέρει το σύστημα τηλε - επίβλεψης είναι:

- ✓ Συνεχής έλεγχος του Φ/Β συστήματος.
- ✓ Επιτήρηση μέσω δικτύου στιγμιαίων και συγκεντρωτικών δεικτών του πάρκου.
- ✓ Έγκαιρος εντοπισμός σφαλμάτων λειτουργίας.
- ✓ Καταγραφή Ενεργειακής Απόδοσης.
- ✓ Ασφαλή αποθήκευση δεδομένων και αξιολόγηση.
- ✓ Φιλικό Προς τον Χρήστη
- ✓ Διάγνωση και επιτήρηση της εγκατάστασης σε οποιοδήποτε τερματικό
- ✓ Αυτόματη μετάδοση δεδομένων
- ✓ Επεξεργασία δεδομένων και απεικόνιση στο διαδίκτυο

Τα δεδομένα που θα καταγράφονται από το σύστημα θα περιλαμβάνουν τουλάχιστον τα παρακάτω:

- Μέτρηση της DC ενέργειας, DC ρεύματος και DC τάσης
- Μέτρηση της AC ενέργειας, AC ρεύματος και AC τάσης
- Μέτρηση της συνολικής παραγόμενης ενέργειας του Φ/Β συστήματος
- Έγκαιρος εντοπισμός σφαλμάτων λειτουργίας.
- Διάγνωση και επιτήρηση της εγκατάστασης σε οποιοδήποτε τερματικό
- Αυτόματη μετάδοση δεδομένων
- Επεξεργασία δεδομένων και απεικόνιση στο διαδίκτυο
- Μέτρηση της θερμοκρασίας κυψέλης.
- Μέτρηση θερμοκρασίας περιβάλλοντος
- Μέτρηση ηλιακής ακτινοβολίας (Global Solar Irradiation)
- Μέτρηση ταχύτητας ανέμου

Ο ανάδοχος θα προσφέρει και θα εγκαταστήσει όλο τον απαραίτητο εξοπλισμό αισθητήρων και δικτύου καθώς και τις απαραίτητες καλωδιώσεις για να είναι εφικτές όλες οι παραπάνω μετρήσεις.

Το σύνολο των δεδομένων που θα αποτυπώνονται και θα αναπαρίστανται σε πραγματικό χρόνο σε ειδική επίπεδη οθόνη 50'' που θα εγκατασταθεί με δαπάνες του αναδόχου στην κεντρική είσοδο του ισογείου του κτιρίου Διοίκησης, ώστε να υπάρχει διάχυση της πληροφορίας και ενεργειακή ενίσχυση της περιβαλλοντικής συνείδησης των σπουδαστών, του προσωπικού και των επισκεπτών των κτιρίων.

4.2.6 ΔΙΕΝΕΡΓΕΙΑ ΜΕΤΡΗΣΕΩΝ - ΕΛΕΓΧΩΝ – ΔΟΚΙΜΩΝ- ΕΝΕΡΓΟΠΟΙΗΣΗ Φ/Β ΣΤΑΘΜΟΥ

Μετά το πέρας των εργασιών εγκατάστασης με μέριμνα του αναδόχου θα πραγματοποιηθούν τουλάχιστον οι παρακάτω δοκιμές και όσες άλλες προβλέπονται βάσει του προτύπου IEC 62446. Όλα τα όργανα θα είναι πιστοποιημένα, σύμφωνα με τα Πρότυπα EN 61557, HD 60364 και όλα τα αντίστοιχα πρότυπα που αφορούν στα ηλεκτρονικά όργανα μέτρησης και διακριβωμένα:

- ✧ Μέτρηση αντίστασης μόνωσης όλων των DC κυκλωμάτων
- ✧ Μέτρηση της αντίστασης γείωσης της εγκατάστασης
- ✧ Μέτρηση I-V curve σε κάθε string και σε κάθε Φ/Β πλαίσιο,
- ✧ Έλεγχος όλων των AC κυκλωμάτων σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ HD384 και επιπλέον εκπόνηση και παράδοση Υπεύθυνης Δήλωσης Ηλεκτρολόγου Εγκαταστάτη (ΥΔΕ)

Τέλος με ευθύνη και δαπάνες του αναδόχου θα υποβληθούν στο ΔΕΔΔΗΕ όλα τα απαιτούμενα δικαιολογητικά για την ενεργοποίηση του Φ/Β σταθμού καθώς και η δήλωση ετοιμότητας και ο ανάδοχος θα αποκαταστήσει τυχόν προβλήματα κατά την ενεργοποίηση του σταθμού και τη θέση σε λειτουργία.

4.2.7 ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ & ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΤΟΥ ΦΩΤΟΒΟΛΤΑΪΚΟΥ ΣΤΑΘΜΟΥ

Ο Ανάδοχος οφείλει από την ενεργοποίηση του Φ/Β συστήματος και μέχρι την οριστική παράδοση του έργου να επιβλέπει τη καλή λειτουργία και να παρέχει την συντήρηση του καθώς και την τεχνική υποστήριξη του.

Για το σκοπό αυτό ο Ανάδοχος υποχρεούται να αναλάβει:

- Την **προληπτική Συντήρηση** ανά εξάμηνο του Φ/Β σταθμού από την ενεργοποίηση του. Μετά το πέρας της κάθε προληπτικής συντήρησης ο Ανάδοχος υποχρεούται να παραδίδει προς την Τεχνική Υπηρεσία αναλυτική αναφορά με τις εργασίες συντήρησης, τα όποια ευρήματα και τις προτεινόμενες ενέργειες αποκατάστασης. Τα όποια κόστη προκύπτουν (υλικά και υπηρεσίες) στα πλαίσια της προληπτικής συντήρησης και από τις σχετικές εργασίες αποκατάστασης βαρύνουν τον Ανάδοχο.
- Την **τεχνική υποστήριξη** του Φ/Β σταθμού σε περιπτώσεις σφαλμάτων ή δυσλειτουργιών.

Οι Υπηρεσίες Προληπτικής συντήρησης περιλαμβάνουν:

- Έλεγχο και καθαρισμό των Φωτοβολταϊκών γεννητριών.
- Έλεγχο Αντιστροφών.
- Έλεγχο ηλεκτρικών πινάκων
- Έλεγχο καλωδιώσεων
- Έλεγχο Γείωσης.
- Έλεγχο βάσεων στήριξης.
- Μετρήσεις ηλεκτρικών χαρακτηριστικών και χαρακτηριστικών καμπυλών Τάσης – ρεύματος (I-V) τόσο σε επίπεδο στοιχειοσειρών όσο και σε επίπεδο Φ/Β πλαισίων.
- Θερμογραφική απεικόνιση όλων των Φ/Β πλαισίων και των πεδίων χαμηλής τάσης και συνεχούς ρεύματος.

Οι Υπηρεσίες Τεχνικής Υποστήριξης περιλαμβάνουν:

- Σε περίπτωση βλάβης ή ζημιάς είτε μέσω της απομακρυσμένης παρακολούθησης Λειτουργίας του Έργου είτε μέσω τηλεφωνικής κλήσης από την Τεχνική Υπηρεσία του Πανεπιστημίου, προερχόμενης από φυσικό ή μη αίτιο ή λόγω ελαττωματικής λειτουργίας και η οποία δεν μπορεί να αντιμετωπιστεί από απόσταση, θα πραγματοποιείται επίσκεψη τεχνικού του Αναδόχου στο χώρο του έργου. Παράλληλα θα αναφερθεί αυτή στο Ημερολόγιο Συντήρησης, το οποίο υποχρεωτικά θα τηρεί ο Ανάδοχος για το έργο.
- Ο Συντηρητής υποχρεούται να ανταποκριθεί και να αποκαταστήσει τη βλάβη εντός είκοσι τεσσάρων (24) ωρών κατά τις εργάσιμες ημέρες, αφού λάβει μήνυμα βλάβης ή κακής λειτουργίας κατά τα ανωτέρω οριζόμενα.

4.3 ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΔΙΚΤΥΟΥ ΤΗΛΕΘΕΡΜΑΝΣΗΣ ΤΩΝ ΚΤΙΡΙΩΝ

Θα κατασκευαστεί υπόγειο δίκτυο διανομής Τηλεθέρμανσης στο ΔΙΠΑΕ (πρώην ΤΕΙ Σερρών) και θα εγκατασταθούν οι απαραίτητοι θερμικοί υποσταθμοί και θα γίνει ή σύνδεση του δικτύου τηλεθέρμανσης στο υφιστάμενο δίκτυο κεντρικής θέρμανσης των κτιρίων, σύμφωνα με τη μελέτη ενεργειακής αναβάθμισης.

Με την κατασκευή και λειτουργία του δικτύου διανομής Τηλεθέρμανσης, το ΔΙΠΑΕ θα τροφοδοτείται με αξιόπιστη, φθηνή και καθαρή παροχή θερμότητας με αντίστοιχα οικονομικά και περιβαλλοντικά οφέλη για το Εκπαιδευτικό Ίδρυμα αλλά και την πόλη των Σερρών.

Η τροφοδοσία του δικτύου με θερμική ενέργεια θα γίνεται μέσω του κεντρικού δικτύου τηλεθέρμανσης της εταιρίας ΘΕΡΜΗ Α.Ε που θα εγκατασταθεί στο υπόγειο του κτιρίου της Σπουδαστικής Λέσχης. Το έργο καλύπτει το σύνολο των κτιρίων του ΔΙΠΑΕ όπως παρουσιάζονται παρακάτω.

- 1) **A** Κτίριο Σχολής Διοίκησης και Οικονομίας (Σ.Δ.Ο.)
- 2) **B** Κτίριο Σχολής Τεχνολογικών Εφαρμογών (Σ.Τ.ΕΦ.)
- 3) **Γ** Εργαστήρια Σ.Τ.ΕΦ.
- 4) **Δ** Εργαστήρια Σ.Δ.Ο.
- 5) **E** Εργαστήρια Πολιτικών Δομικών Έργων (Π.Δ.Ε.)
- 6) **Z** Εργαστήρια Τμήματος Μηχανολόγων Μηχανικών Τ.Ε.
- 7) **K** Κτίριο Διοίκησης
- 8) **Λ** Αμφιθέατρο
- 9) **M** Βιβλιοθήκη
- 10) **N** Σπουδαστική Λέσχη/Ξενώνες
- 11) **O** Κτίριο Πολλαπλών Χρήσεων
- 12) **Π** Κυλικείο
- 13) **Σ** Κτίριο Νέων Τμημάτων (Τμήμα Πληροφορικής & Επικοινωνιών, Τμήμα Γεωπληροφορικής & Τοπογραφίας)



Σχήμα 1. Χάρτης με επισήμανση των κτιριακών υποδομών του Τ.Ε.Ι. Κεντρικής Μακεδονίας

Από τον κεντρικό θερμικό υποσταθμό (ΚΘ/Υ) της τηλεθέρμανσης αναχωρεί το δίκτυο σωληνώσεων (προσαγωγής - επιστροφής) δευτερεύοντος δικτύου με προμονωμένο με μόνωση πολυουρεθάνης κατά EN 253 και εξωτερική προστασία από υψηλής πυκνότητας πολυαιθυλένιο ή PVC, πολυστρωματικό σωλήνα πολυπροπυλενίου υψηλής κρυσταλλικότητας με υαλονήματα (PPR-CT), SDR 9 κατά DIN 8077/78, διαμέτρου DN315. Κατά την όδευση των κλάδων ακολουθούν και άλλες διακλαδώσεις και υποβιβασμοί της διαμέτρου, όπως φαίνεται στην οριζοντιογραφία του δικτύου. Σε κάθε διακλάδωση του αγωγού τροφοδοσίας προβλέπεται η εγκατάσταση απομονωτικής δικλείδας με διάταξη εκκένωσης, για λόγους χειρισμών του δικτύου.

Όλες οι οδεύσεις δικτύων αποτελούνται από δύο σωλήνες (προσαγωγής - επιστροφής), που τοποθετούνται παράλληλα μεταξύ τους.

Στα παραπάνω κτίρια που θα συνδεθούν στο δίκτυο, θα προμηθευτούν και θα εγκατασταθούν οι απαραίτητοι θερμικοί υποσταθμοί οι οποίοι θα συνδεθούν με το δευτερεύον δίκτυο της τηλεθέρμανσης και με το εσωτερικό τριτεύον δίκτυο θέρμανσης των κτιρίων.

Συνοπτικά, τα απαιτούμενα έργα για την αξιοποίηση της θερμικής ενέργειας από το δίκτυο τηλεθέρμανσης της πόλης των Σερρών περιλαμβάνουν τα ακόλουθα:

1. Στο υπόγειο του κτιρίου της Σπουδαστικής λέσχης θα εγκατασταθεί από την ΘΕΡΜΗ Α.Ε. κεντρικός θερμικός υποσταθμός (ΚΘ/Υ) και θα συνδεθεί στο δίκτυο της τηλεθέρμανσης. Στις υποχρεώσεις του αναδόχου περιλαμβάνεται η σύνδεση του δευτερεύοντος δικτύου του ΚΘ/Υ και η ένταξη του κεντρικού υποσταθμού στο δίκτυο αυτοματισμού της εγκατάστασης.
2. Κατασκευή του υπόγειου δικτύου διανομής της θερμότητας στα κτίρια του συγκροτήματος. Το δίκτυο θα αποτελείται από προμονωμένους αγωγούς πολυπροπυλενίου (PPR-CT SDR 9).
3. Κατασκευή του κεντρικού αντλιοστασίου του δικτύου διανομής θερμότητας. Το αντλιοστάσιο εξυπηρετεί τη διανομή θερμότητας στο σύνολο των κτιρίων του πρώην Τ.Ε.Ι.
4. Εγκατάσταση θερμικών υποσταθμών σε κάθε κτίριο του συγκροτήματος και σύνδεση με το νέο υπόγειο δίκτυο διανομής (στο εξής θα αναφέρεται ως «δευτερεύον δίκτυο») και με το υφιστάμενο εσωτερικό δίκτυο θέρμανσης (στο εξής θα αναφέρεται ως «τριτεύον δίκτυο») του κάθε κτιρίου σε παράλληλη διάταξη με τους υφιστάμενους λέβητες.
5. Εγκατάσταση συστήματος αυτοματισμών για την κεντρική διαχείριση και έλεγχο της λειτουργίας του εσωτερικού δικτύου διανομής θερμότητας στο συγκρότημα κτιρίων.

4.3.1. ΘΕΡΜΙΚΑ ΦΟΡΤΙΑ - ΙΚΑΝΟΤΗΤΑ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ

Το καθένα κτίριο διαθέτει αυτόνομο σύστημα θέρμανσης με δισωλήνιο σύστημα για την διανομή της θερμικής ενέργειας στις τερματικές μονάδες, με χρήση συστήματος λέβητα-καυστήρα πετρελαίου.

Από τα συγκροτήματα των λεβήτων-καυστήρων αναχωρούν διαφορετικοί σε αριθμό κλάδοι σε κάθε κτίριο με ξεχωριστό κυκλοφορητή για κάθε κλάδο. Το σύνολο των συγκροτημάτων διαθέτει σύστημα αντιστάθμισης με τετράοδη βάνα.

Οι τερματικές μονάδες των συστημάτων θέρμανσης είναι κατά πλειοψηφία συμβατικά θερμαντικά σώματα τύπου πάνελ ή τύπου ΑΚΑΝ εγκατεστημένα τόσο σε εσωτερικούς όσο και εξωτερικούς τοίχους. Το κτίριο διοίκησης, τα κτίρια Α, Β, το κτίριο αμφιθεάτρου, το κτίριο πολλαπλών χρήσεων και το κτίριο πληροφορικής και τοπογραφίας διαθέτουν Κεντρικές Κλιματιστικές Μονάδες (ΚΚΜ), οι οποίες είναι συνδεδεμένες με δίκτυο αεραγωγών εντός των κτιρίων. Επίσης, μονάδες ανεμιστήρα – στοιχείου (FCUs) εντοπίζονται στο κτίριο διοίκησης, στο κτίριο της σπουδαστικής λέσχης, στο κτίριο πολλαπλών χρήσεων και στα κτίρια Ε και Ζ. Η μονάδα λέβητα-καυστήρα ισχύος 813,9 kW του κτιρίου της Σπουδαστικής Λέσχης καλύπτει τις απαιτήσεις για ζεστό νερό χρήσης (ΖΝΧ) του εστιατορίου και των κοιτώνων που στεγάζονται στο συγκεκριμένο κτίριο. Η μονάδα λέβητα-καυστήρα ισχύος 616,3 kW του κτιρίου Δ καλύπτει πλέον της θέρμανσης και τις απαιτήσεις για ΖΝΧ του γυμναστηρίου που στεγάζεται στο ημιυπόγειο του κτιρίου και επίσης η μονάδα λέβητα-καυστήρα ισχύος 232,6 kW του κυλικείου καλύπτει τις απαιτήσεις σε ΖΝΧ του εν λόγω κτιρίου.

Στον πίνακα που ακολουθεί αποτυπώνεται ο αριθμός και το μέγεθος των τοπικών θερμικών υποσταθμών (ΤΘ/Υ) που θα εγκατασταθεί σε κάθε κτίριο ,όπως προέκυψαν από τη μελέτη της ενεργειακής αναβάθμισης :

Απαιτούμενη θερμική ισχύς Θερμικών υποσταθμών των κτιρίων

α/α	Περιγραφή κτιρίου	Αρ. Οικοδομικής Άδειας	Συνολική Θερμική ισχύς (KW)	Εμβαδόν θερμαινόμενων χώρων (m2)	Απαιτούμενη θερμική ισχύς (KW)	Ισχύς θερμικού υποσταθμού (KW)
1	Κτίριο Α	48/1989 & 160/2007	616,3	4.450,00	623	600
2	Κτίριο Β	48/1989 & 160/2007	616,3	4.450,00	623	600
3	Κτίριο Γ	230/1990 & 149/2007	616,3	3.570,00	499,80	500
4	Κτίριο Δ	230/1990 & 149/2007	616,3	3.570,00	499,80	500
5	Ε- Κτίριο Εργ. Πολ. Δομ. Έργων	10/1992	639,5	2.120,00	296,8	500
6	Ζ- Κτίριο Εργ. Μηχανολογίας	10/1992	814,0	3.080,00	431,2	600 (2x300)
7	Κτίριο Πολλαπλών Χρήσεων	70/2004	395,4	2.210,00	243,1	250
8	Κτίριο Πληροφ. & Επικοινωνιών και Γεωπληρ. & Τοπογραφίας	71/2004	697,8	6.970,00	766,7	700 (2x350)

9	Κτίριο Διοίκησης	162/1992	1.023,4	2.650,00	371	600
10	Κτίριο Αμφιθεάτρων	89/2000	383,8	1.750,00	245	500 (200+300)
11	Σπουδαστική Λέσχη	130/2007	1.744,2	3.600,00	504	600 (500+100)
12	Βιβλιοθήκη	105/2000	348,9	2.300,00	322	320
13	Κυλικείο	159/2007	69,8	268,00	37,52	100
Σύνολο				40.988,00	5.463	6.370

4.3.2. ΒΑΣΙΚΑ ΜΕΓΕΘΗ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ

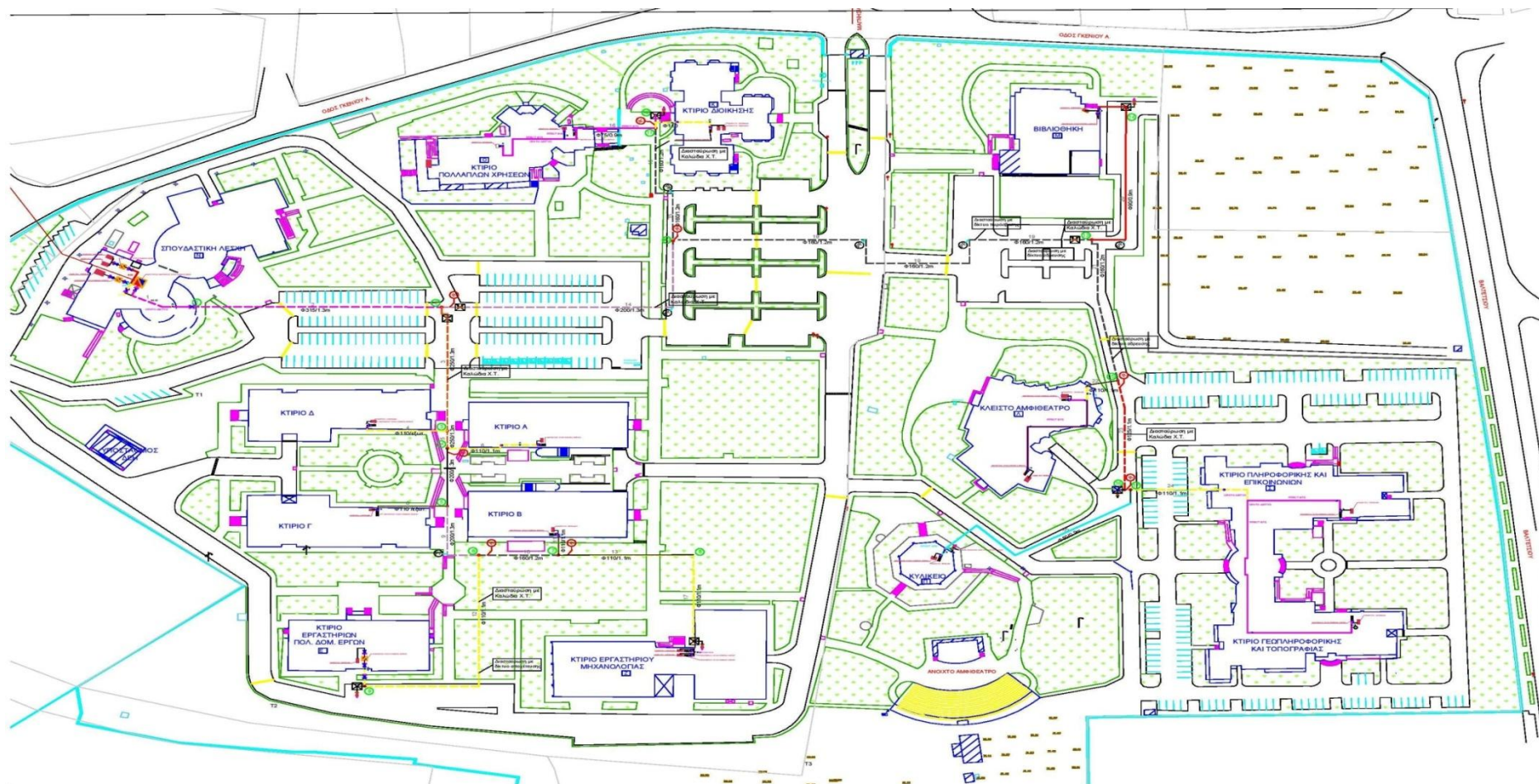
Τα βασικά μεγέθη και χαρακτηριστικά σχεδιασμού του έργου έχουν ως εξής:

Κεντρικός θερμικός υποσταθμός (προμήθεια και εγκατάσταση από τη ΘΕΡΜΗ Α.Ε.)

- Ονομαστικό θερμικό φορτίο: 6,00MW_{th}
- Θερμοκρασιακή πτώση προσαγωγής – επιστροφής πρωτεύοντος: 35°C
- Θερμοκρασία προσαγωγής πρωτεύοντος: 102°C
- Θερμοκρασία επιστροφής πρωτεύοντος: 67°C
- Ονομαστική παροχή κυκλοφορίας πρωτεύοντος: 170 m³/h
- Θερμοκρασιακή πτώση προσαγωγής – επιστροφής δευτερεύοντος: 25°C
- Θερμοκρασία προσαγωγής δευτερεύοντος: 85°C
- Θερμοκρασία επιστροφής δευτερεύοντος: 60°C
- Ονομαστική παροχή κυκλοφορίας δευτερεύοντος: 240 m³/h
- Σύστημα τροφοδοσίας έμμεσο με υδραυλικό διαχωρισμό
- Μέγιστη πτώση πίεσης στα ρεύματα του εναλλάκτη: 0,7 bar
- Αντλίες κυκλοφορίας δευτερεύοντος: 2 x (240 m³/h στα 50 mΣΥ), οριζόντιες, 1.450 ή 2.900 rpm, ρυθμιζόμενης ταχύτητας σε παράλληλη σύνδεση –ο ένας για εφεδρεία 100%.
- Ρύθμιση φορτίου δευτερεύοντος κυκλώματος με έλεγχο διαφορικής πίεσης στον δυσμενέστερο υδραυλικά κλάδο και μεταβολή της ταχύτητας των αντλιών μέσω inverter.

4.3.3. ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΤΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ ΤΗΛΕΘΕΡΜΑΝΣΗΣ

Στο σχήμα που ακολουθεί φαίνεται η οριζοντιογραφία του δικτύου διανομής τηλεθέρμανσης στα κτίρια :



ΧΑΡΑΞΗ ΟΔΕΥΣΗΣ ΤΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ ΔΙΑΝΟΜΗΣ ΤΗΛΕΘΕΡΜΑΝΣΗΣ ΣΤΑ ΚΤΙΡΙΑ ΤΟΥ πρώην Τ.Ε.Ι. Κ.Μ. στις ΣΕΡΡΕΣ



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Ταμείο
Περιφερειακής Ανάπτυξης

ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΚΕΝΤΡΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ
Ε.Π. Περιφέρειας Κεντρικής Μακεδονίας



Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης

4.3.4. ΤΕΥΧΗ ΜΕΛΕΤΗΣ ΚΑΙ ΣΧΕΔΙΑ

Το έργο θα κατασκευαστεί σύμφωνα με την παρούσα περιγραφή και τα λοιπά τεύχη δημοπράτησης και ιδιαίτερα :

- Το τεύχος τεχνικών προδιαγραφών τηλεθέρμανσης και τα παρακάτω σχέδια
- ΤΘ1- Οριζοντιογραφία Εσωτερικού Δικτύου Τηλεθέρμανσης
- ΤΘ2- Τομές Ορυγμάτων και Φρεατίων Δικτύου Τηλεθέρμανσης
- ΤΘ3- Λειτουργικό Διάγραμμα Κεντρικού Θερμικού Υποσταθμού
- ΤΘ4- Λειτουργικό Διάγραμμα Θερμικού Υποσταθμού Κτιρίου
- ΤΘ5- Μονογραμμικό Διάγραμμα Ηλ. Πίνακα Κεντρικού Θερμικού Υποσταθμού

4.3.5. ΕΛΛΗΝΙΚΕΣ ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ (ΕΤΕΠ) ΈΡΓΟΥ

Σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης ελληνικών προτύπων και προδιαγραφών έχουν συνταχθεί, προταθεί και εγκριθεί από τον ΕΛΟΤ οι Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (Ε.ΤΕ.Π.) οι οποίες επιβάλλεται από τη νομοθεσία να υιοθετούνται και να εφαρμόζονται στην κατασκευή δημοσίων τεχνικών έργων, με σκοπό την παραγωγή άρτιων και λειτουργικών έργων.

Σε περίπτωση που υπάρχουν διαφορές ανάμεσα στις Ε.ΤΕ.Π. και στα κείμενα των ειδικών τεχνικών προδιαγραφών, τότε υπερισχύουν οι ειδικές τεχνικές προδιαγραφές. Γενικά, για το συγκεκριμένο τεχνικό έργο ισχύουν οι παρακάτω Ε.ΤΕ.Π. :

- ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-06-07-03 Δικλείδες χυτοσιδηρές τύπου πεταλούδας
- ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-06-07-05 Τεμάχια εξάρμωσης συσκευών
- ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-06-07-06 Αντιπληγματικές βαλβίδες
- ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-06-07-07 Βαλβίδες εισαγωγής – εξαγωγής αέρα διπλής ενέργειας
- ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-08-01-00 Αντλίες αντλιοστασίων ύδρευσης και άρδευσης
- ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-08-02-00 Ηλεκτροκινητήρες αντλιών αντλιοστασίων ύδρευσης και άρδευσης
- ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-08-03-00 Γερανογέφυρες αντλιοστασίων
- ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-08-04-00 Αεροφυλάκια αντλιοστασίων
- ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-08-05-00 Σωληνώσεις και συσκευές αντλιοστασίων
- ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-10-01-00 Εργοταξιακές αντλήσεις υδάτων
- ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-01-03-01 Εκσκαφές ορυγμάτων υπογείων δικτύων
- ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-01-03-02 Επανεπίχωση ορυγμάτων υπογείων δικτύων
- ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-01-04-01 Εγκατάσταση υπογείων δικτύων χωρίς διάνοιξη ορύγματος με εφαρμογή μεθόδων εκτόπισης του εδαφικού υλικού
- ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-01-04-02 Εγκατάσταση υπογείων δικτύων χωρίς διάνοιξη ορύγματος με εφαρμογή μεθόδων αφαίρεσης του εδαφικού υλικού
- ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-06-08-01 Ταινίες σημάνσεως υπογείων δικτύων



ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΚΕΝΤΡΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ
Ε.Π. Περιφέρειας Κεντρικής Μακεδονίας



Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης

- ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-06-08-03 Αποκατάσταση πλακοστρώσεων στις θέσεις διέλευσης υπογείων δικτύων
- ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-06-08-04 Αποκατάσταση κρασπεδορείθρων στις θέσεις διέλευσης υπογείων δικτύων
- ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-06-08-06 Προκατασκευασμένα Φρεάτια από σκυρόδεμα
- ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-06-08-07 Προκατασκευασμένα Φρεάτια από πολυμερές σκυρόδεμα
- ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-07-02-01 Αντισκωριακή προστασία σιδηροκατασκευών υδραυλικών έργων
- ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-20-01-01 Χαλύβδινες σωληνώσεις ηλεκτρικών εγκαταστάσεων
- ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-20-01-02 Πλαστικές σωληνώσεις ηλεκτρικών εγκαταστάσεων
- ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-20-01-03 Εσχάρες και σκάλες καλωδίων
- ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-20-01-06 Πλαστικά κανάλια καλωδίων
- ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-20-02-01 Αγωγοί – καλώδια διανομής ενέργειας
- ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-01-04-01 Συστήματα κτιριακών σωληνώσεων υπό πίεση με σωλήνες πολυπροπυλενίου
- ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-01-04-02 Συστήματα κτιριακών σωληνώσεων υπό πίεση με εύκαμπτους ενισχυμένους πλαστικούς σωλήνες
- ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-01-01-00 Συστήματα κτιριακών σωληνώσεων υπό πίεση με χαλυβδοσωλήνες με ραφή
- ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-01-02-00 Συστήματα κτιριακών σωληνώσεων υπό πίεση με χαλυβδοσωλήνες άνευ ραφής
- ΕΤΕΠ 1501-14-01-02-01 Τοπική καθαίρεση σκυροδέματος με διατήρηση του οπλισμού
- ΕΤΕΠ 1501-14-01-02-02 Τοπική καθαίρεση σκυροδέματος χωρίς διατήρηση του οπλισμού
- ΕΤΕΠ 1501-14-01-03-01 Διάτρηση οπλισμένου σκυροδέματος χωρίς αποκοπή του υπάρχοντος οπλισμού
- ΕΤΕΠ 1501-14-01-03-02 Διάτρηση οπών σε στοιχεία σκυροδέματος με αποκοπή του υπάρχοντος οπλισμού



ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΚΕΝΤΡΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ
Ε.Π. Περιφέρειας Κεντρικής Μακεδονίας



Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης

4.3.6. ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΔΙΚΤΥΟΥ ΔΙΑΝΟΜΗΣ

4.3.6.1. ΔΕΥΤΕΡΕΥΟΝ ΔΙΚΤΥΟ ΔΙΑΝΟΜΗΣ

1. ΥΛΙΚΟ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ

Το δίκτυο σωληνώσεων από το τον κεντρικό θερμικό υποσταθμό της ΘΕΡΜΗ Α.Ε ως τις αντλίες ανακυκλοφορίας και τις δικλίδες BUTV-10 και BUTV-11 θα κατασκευαστεί από χαλυβδοσωλήνα σύμφωνα με τις απαιτήσεις κατασκευής του τριτεύοντος δικτύου που περιγράφεται σε επόμενη παράγραφο (παρ. 4 κεφαλαίου 4.3.6.3). Οι σωλήνες θα είναι χωρίς ραφή από χάλυβα P2350H κατά EN 10216-2 ή P235TR1 κατά EN 10216-1, για διατομές από DN15 μέχρι και DN50 και με ραφή από χάλυβα P235TR1/TR2 ή P2350H κατά EN 10217-1 ή EN 10217-2, για διατομές μεγαλύτερες από DN50. Οι διαστάσεις των χαλυβδοσωλήνων θα είναι για κάθε ονομαστική διάμετρο σύμφωνα με τα EN 10220, EN 10217-1, EN 10217-2, EN 10216-2, EN 10216-1.

Συντελεστής συγκόλλησης χαλυβδοσωλήνων με ραφή $V=0,9$. Υδραυλική δοκιμή στο εργοστάσιο (ISO9330/DIN1626).

Τα άκρα των τμημάτων των σωλήνων θα είναι κατάλληλα φρεζαρισμένα υπό γωνία 30°-37°, σύμφωνα και με το ISO 6761 / DIN 2559/22 για προετοιμασία προς συγκόλληση, για πάχη σωλήνα μεγαλύτερα των 2mm.

Εν συνεχεία το υπέργειο και υπόγειο δίκτυο προς τους επιμέρους τοπικούς υποσταθμούς θα κατασκευαστεί με χρήση προμονωμένων σωληνώσεων πολυπροπυλενίου τριών στρωμάτων με υαλονήματα με σκοπό την πλήρη αποφυγή διαβρωτικών προβλημάτων.

Ο τύπος του σωλήνα που θα χρησιμοποιηθεί είναι πολυπροπυλενίου με υαλονήματα, PPR-CT, SDR 9. Θα είναι κατασκευασμένοι σύμφωνα με τις προδιαγραφές EN 15874 και DIN 8077/78 και το πάχος της μόνωσης των σωλήνων με βάση το πρότυπο EN253. Οι αγωγοί απαιτείται να είναι κατάλληλοι για λειτουργία σε θερμοκρασία ρευστού (νερό) 95° C και σε πίεση λειτουργίας 5 bar. Η διάρκεια ζωής στις ως άνω συνθήκες κατά DIN 8077 θα είναι τουλάχιστον για 15 έτη. Οι διαστάσεις των αγωγών, το πάχος του σωλήνα και το ελάχιστο πάχος μόνωσης πολυουρεθάνης δίνονται στον παρακάτω πίνακα:

Εξωτερική διάμετρος (mm)	Εσωτερική διάμετρος (mm)	Πάχος τοιχώματος (mm)	Πάχος σταθερής Πολυουρεθάνης (mm)
Φ50	38.8	5.6	27.00
Φ75	58.2	8.4	28.00
Φ90	69.8	10.1	29.50
Φ110	85.4	12.3	32.00

Φ125	97.0	14.0	41.80
Φ160	124.2	17.9	46.50
Φ200	155.2	22.4	52.60
Φ250	204.6	22.7	68.70
Φ315	257,8	28,6	60.50

Οι προμονωμένοι αγωγοί PPR-CT θα πρέπει να ακολουθούν τις κάτωθι προδιαγραφές:

Συντελεστής θερμικής αγωγιμότητας	$\lambda \leq 0,17 \text{ W/m}^{\circ}\text{K}$ στους 20°C
Τραχύτητα	$K \leq 0,007 \text{ mm}$
Ειδική πυκνότητα	$\rho = 998,2 \text{ kg/m}^3$
Συντελεστής γραμμικής διαστολής	$\alpha \leq 0,03 \text{ mm/m}^{\circ}\text{C}$
Αντοχή σε κρούση:	$\geq 70 \text{ kp/cm}^2$ στους 0°C
Αντοχή σε εφελκυσμό:	$\geq 38 \text{ N/mm}^2$ (ISO /R 527)
Μέτρο ελαστικότητας:	1250 N/mm ² (ISO 178)
Σκληρότητα:	40 N/mm ² (ISO 2039)

Οι αγωγοί θα είναι προμονωμένοι εξωτερικά, με ομοιόμορφη μόνωση από σταθερή πολυουρεθάνη.

Ο αφρός πολυουρεθάνης θα πληροί τις κάτωθι προδιαγραφές:

ΤΕΧΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ	ΑΦΡΟΣ ΣΤΑΘΕΡΗΣ ΠΟΛΥΟΥΡΕΘΑΝΗΣ
Κυκλοπεντάνιο	> 8%
Πυκνότητα	> 60 Kgr/m ³
Ποσοστό κλειστών κυψελίδων	> 88%
Υγροπερατότητα	< 10% (Vol)
Θλιπτική αντοχή σε συμπίεση 10%	> 0,3 N/mm ²

Αντίσταση στη διάτμηση	> 0,12 N/mm ²
Εφαπτόμενη αντίσταση στη διάτμηση	> 0,20 N/mm ²
Συντελεστής θερμικής αγωγιμότητας	<0,022 W/mK

Το εξωτερικό περίβλημα που συγκρατεί την πολυουρεθάνη μπορεί είναι είτε από MODIFIED - PVC είτε από πολυαιθυλένιο υψηλής πυκνότητας (HDPE). Το πάχος του εξωτερικού περιβλήματος θα είναι τουλάχιστον 3 mm για μεγέθη προμονωμένου αγωγού έως Φ125 και τουλάχιστον 3,5 mm για μεγαλύτερα μεγέθη.

Οι εσωτερικοί σωλήνες πολυπροπυλενίου θα έχουν ελεύθερα άκρα ούτως ώστε να επιτρέπεται η συγκόλλησή τους με τα αντίστοιχα εξαρτήματα πολυπροπυλενίου. Τα μήκη θα είναι κατά μέγιστο 4 m για τους προμονωμένους σωλήνες με διατομές έως Φ125 και κατά μέγιστο 6 m για τους προμονωμένους σωλήνες με διατομές από Φ160 έως Φ315.

Στους αγωγούς πολυπροπυλενίου PPRCT θα πρέπει να αναγράφονται:

- Όνομα κατασκευαστή ή εμπορικό σήμα
- Τύπος αγωγού
- Αριθμός σειράς ή παραγγελίας

Στους αγωγούς M-PVC ή HDPE (περίβλημα) θα πρέπει να αναγράφονται:

- Το ακατέργαστο υλικό με το όνομά του και τον κωδικό του αριθμό
- MFR-πίνακας, όπως αυτός παρέχεται από τον προμηθευτή των ακατέργαστων υλικών
- Ονομαστική διάμετρο και πάχος τοιχώματος του περιβλήματος
- Έτος και εβδομάδα κατασκευής
- Ταυτότητα του κατασκευαστή

Στη συνολική διάταξη του προμονωμένου αγωγού (σήμανση στο περίβλημα):

- Ονομαστική διάμετρο και SDR
- Ταυτότητα του κατασκευαστή
- Έτος και εβδομάδα τοποθέτησης του μονωτικού αφρού
- Τύπος του φυσικού παράγοντα διόγκωσης

Κατά τη μεταφορά των αγωγών μέχρι και τη θέση τοποθέτησής των θα πρέπει τα άκρα τους να προστατεύονται με κατάλληλα καλύμματα (καπάκια) από πλαστικό.

Για τον προμηθευτή των αγωγών τονίζεται ότι θα πρέπει να διαθέτει για την παραγωγική αυτή διαδικασία το πιστοποιητικό ISO 9001:2008.

2. ΚΑΜΠΥΛΕΣ 90°-45°-30°-15° - ΣΥΣΤΟΛΙΚΑ

Τα ειδικά τεμάχια του δικτύου διανομής θα είναι αποκλειστικά κατασκευασμένα και προμονωμένα



ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΚΕΝΤΡΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ
Ε.Π. Περιφέρειας Κεντρικής Μακεδονίας



Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης

στο εργοστάσιο κατασκευής, και αφορούν καμπύλες 90-45-30-15°, συστολικά, μούφες, λαμποί φλάντζας, θα αποτελούνται δε και αυτά, όπως και οι αγωγοί, από τον σωλήνα PPR-CT, τη μόνωση πολυουρεθάνης και το περίβλημα. Θα είναι κατασκευασμένα σύμφωνα με τις προδιαγραφές EN 15874 και DIN 8077/78. Θα ισχύει γι' αυτά ο Ευρωπαϊκός Κανονισμός EN 489 για την ένωση εξαρτημάτων προμονωμένων σωλήνων και το πάχος της μόνωσης των σωλήνων με βάση το πρότυπο EN253.

Τα ειδικά τεμάχια του δικτύου παροχών των επιμέρους κτιρίων δηλαδή αποκλειστικά για ονομαστικές διαμέτρους προμονωμένων αγωγών του δικτύου τηλεθέρμανσης Φ50,Φ75,Φ90 και Φ110, είτε θα είναι κατασκευασμένα και προμονωμένα στο εργοστάσιο κατασκευής είτε θα μονώνονται επί τόπου του έργου.

Ο προμηθευτής των παραπάνω υλικών θα διαθέτει το πιστοποιητικό ISO 9001:2008 για τον προδιαγραφόμενο εξοπλισμό και υλικά που θα προμηθεύσουν στο συγκεκριμένο έργο.

Τα πάχη μόνωσης των τεμαχίων θα είναι ίδια με εκείνα των προμονωμένων αγωγών ίδιας διαμέτρου.

Η εγκατάσταση των ειδικών τεμαχίων θα εκτελείται από προσωπικό πιστοποιημένο από τον κατασκευαστή των συνδέσμων.

3. ΤΕΜΑΧΙΑ Τ ΚΟΜΒΩΝ ΔΙΚΤΥΟΥ

Τα τεμάχια Τ που θα εγκαθίστανται στους κόμβους του δικτύου διανομής θα αποτελούνται κι αυτά, όπως και οι αγωγοί, από σωλήνα PPR-CT, τη μόνωση πολυουρεθάνης και το περίβλημα. Θα είναι αποκλειστικά κατασκευασμένα και προμονωμένα στο εργοστάσιο κατασκευής. Θα ισχύει και για αυτά ο Ευρωπαϊκός κανονισμός EN 15874 και DIN 8077/78 καθώς και ο EN 489 για την ένωση εξαρτημάτων προμονωμένων σωλήνων και το πάχος της μόνωσης των σωλήνων με βάση το πρότυπο EN253.

Ο προμηθευτής των παραπάνω υλικών θα διαθέτει το πιστοποιητικό ISO 9001:2008.

Τα πάχη μόνωσης όλων των τεμαχίων "Τ" θα είναι ίδια με εκείνα των προμονωμένων αγωγών ίδιας διαμέτρου. Τονίζεται ιδιαίτερα ότι στο τεμάχιο Τ συμπεριλαμβάνονται όλα τα υλικά που απαιτούνται για την πλήρη σύνδεση και μόνωση αυτού με την οριζόντια σωλήνωση κλάδων δικτύου και παροχών.

Η κατασκευή της μόνωσης θα ακολουθήσει τις προδιαγραφές που αναφέρονται στους μονωτικούς συνδέσμους.

Η εγκατάσταση των ειδικών τεμαχίων θα εκτελείται από προσωπικό πιστοποιημένο από τον κατασκευαστή των συνδέσμων.

Τεμάχια Τ παροχών κτιρίων

Για τα τεμάχια Τ που θα εγκαθίστανται στους κλάδους του δικτύου διανομής για την τροφοδότηση των παροχών των κτιρίων θα ισχύουν όλα όσα αναφέρθηκαν στην προηγούμενη παράγραφο για τα τεμάχια Τ των κόμβων του δικτύου.



ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΚΕΝΤΡΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ
Ε.Π. Περιφέρειας Κεντρικής Μακεδονίας



Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης

Θα αναχωρούν από τον κύριο σωλήνα σε ακτινική (κάθετη) διεύθυνση και υπό γωνία 45° ως προς το οριζόντιο επίπεδο.

Σε κάθε περίπτωση πάντως θεωρείται ως υλικό του T κάθε υλικό (γωνίες, σωληνάκια κλπ) που απαιτείται προκειμένου η διαμόρφωση του κόμβου της παροχής να βρεθεί σε οριζόντια θέση έτσι ώστε να γίνεται σε οριζόντια θέση η σύνδεση με τον σωλήνα παροχής.

4. ΜΟΝΩΤΙΚΟΙ ΣΥΝΔΕΣΜΟΙ (ΜΟΥΦΕΣ)

Οι προμονωμένοι αγωγοί, τα ειδικά τεμάχια αυτών (καμπύλες, ται κλπ), κατά την εγκατάστασή τους και μετά την αποπεράτωση των εργασιών συγκόλλησης και ελέγχων μονώνονται στις θέσεις των συγκολλήσεων με κατάλληλους μονωτικούς συνδέσμους (μούφες).

- Εάν το περίβλημα του προμονωμένου αγωγού είναι από MPVC τότε και το περίβλημα των συνδέσμων θα είναι από πλαστικό MPVC και η στεγανοποίηση τους θα γίνεται με χρήση κόλλας PVC και ταινίας PVC.
- Εάν το περίβλημα του προμονωμένου αγωγού είναι από HDPE τότε το περίβλημα των συνδέσμων θα είναι από θερμοσυστελλόμενο πλαστικό. Η στεγανοποίηση τους θα γίνεται με συρρίκνωση του θερμοσέτ χρησιμοποιώντας φλόγα.
- Οι σύνδεσμοι θα αποτελούνται από περίβλημα το οποίο θα προσαρμόζεται στα εκατέρωθεν εξωτερικά περιβλήματα των αγωγών ή ειδικών τεμαχίων, ενώ ο κενός χώρος μεταξύ του πλαστικού σωλήνα και του περιβλήματος θα πληρώνεται με μονωτικό αφρό πολουρεθάνης, ή με προκατασκευασμένα κογχύλια πολουρεθάνης έτσι ώστε να δημιουργείται η συνέχεια στη μόνωση και στο περίβλημα.
- Οι μονωτικοί σύνδεσμοι θα εξασφαλίζουν απόλυτη (100%) στεγανότητα της μόνωσης από την υγρασία του εδάφους και θα έχουν την ικανότητα να συμπεριφέρονται σαν ένα σώμα με τα εκατέρωθεν περιβλήματα των αγωγών αναφορικά με τη μετάδοση τάσεων λόγω της τριβής του εδάφους κατά την κίνηση των αγωγών σε αυτό (θερμικές συστολοδιαστολές).
- Στην περίπτωση που μόνωση θα γίνεται με επιτόπου έγχυση αφρού πολουρεθάνης, αυτή θα είναι ίδιων χαρακτηριστικών με αυτών της μόνωσης των αγωγών. Θα πρέπει ο προμηθευτής να διαθέτει κατάλληλη συσκευασία των συστατικών ανάμιξης και κατάλληλη μεθοδολογία ανάμιξης, ώστε να μην υπάρχει καμία περίπτωση να έρθουν αυτά σε επαφή με οποιοδήποτε τρόπο με το προσωπικό λόγω τοξικότητας αυτών. Θα πρέπει η μεθοδολογία έγχυσης του αφρού και ανάμιξης των συστατικών να είναι τέτοια, ώστε να αναμιγνύονται οι απαραίτητες κάθε φορά ποσότητες για κάθε τύπο μούφας και διάμετρο αγωγών, με τρόπο που να εξασφαλίζεται η ασφάλεια του προσωπικού. Η μεθοδολογία αυτή έγχυσης των συστατικών για τη δημιουργία του αφρού πολουρεθάνης θα αναφέρεται στα εγχειρίδια του προμηθευτή του αντίστοιχου εξοπλισμού και θα είναι της απολύτου εγκρίσεώς του. Μετά την έγχυση του αφρού και τη διόγκωσή του θα πρέπει η οπή που θα υπάρχει για το λόγο αυτό στο περίβλημα, να στεγανοποιείται στη συνέχεια απόλυτα με κατάλληλο για το σκοπό αυτό πώμα που θα συνοδεύει τη μούφα.

- Η εγκατάσταση των μονωτικών συνδέσμων θα εκτελείται από προσωπικό πιστοποιημένο από τον κατασκευαστή των συνδέσμων.
- Ο προμηθευτής των μονωτικών συνδέσμων (μουφών) θα βεβαιώνει διάρκεια ζωής όλων των υλικών των συνδέσμων τουλάχιστον 30 ετών στις συνθήκες λειτουργίας εντός του εδάφους. Θα παραδώσει στον Ανάδοχο και στην Υπηρεσία επαρκή σε αριθμό εγχειρίδια στην Ελληνική ή Αγγλική γλώσσα όπου θα αναγράφονται με λεπτομέρεια και κατάλληλες εικόνες όλες οι διαδοχικές ενέργειες κατασκευής επί της μούφας και τα μέτρα ασφαλείας του προσωπικού, ενώ θα φροντίσει ταυτόχρονα και για την κατάλληλη εκπαίδευση του προσωπικού του Αναδόχου.

5. ΧΑΛΥΒΔΙΝΕΣ ΦΛΑΝΤΖΕΣ

Για τις συνδέσεις φλαντζωτών δικλίδων, φίλτρων, κ.λ.π. με το δίκτυο σωληνώσεων σε όλα τα τμήματα του έργου θα εγκατασταθούν χαλύβδινες φλάντζες κατά DIN 2633, ονομαστικής πίεσης PN 16 bar.

Οι φλάντζες αυτές θα έχουν λαϊμό συγκολλησεως για συγκόλληση σε χαλυβδοσωλήνα ή θα είναι περαστές για σύνδεση φλαντζωτών εξαρτημάτων με σωλήνες PPRCT και κάθε φλάντζα θα έχει τους αντίστοιχους ανοξείδωτους κοχλίες και τα περικόχλια, όπως και το απαιτούμενο παρέμβυσμα.

Όλες οι φλάντζες θα επιμετρηθούν σε ζεύγη πλήρως εγκατεστημένα (συγκόλληση και όλα τα απαραίτητα υλικά και μικροϋλικά, κοχλίες, περικόχλια, παρεμβύσματα).

Η πληρωμή του Αναδόχου θα γίνει με βάση τα εγκατεστημένα ζεύγη φλαντζών. Σε περίπτωση τοποθετήσεως ενός τεμ. φλάντζας ισχύει το μισό της τιμής του ζεύγους της αντιστοίχου διαμέτρου.

Στην τιμή μονάδας περιλαμβάνεται η προμήθεια, φορτοεκφόρτωση, μεταφορά επί τόπου του έργου, εγκατάσταση, σύνδεση και δοκιμές παραδοτέα σε πλήρη και κανονική λειτουργία.

6. ΧΕΙΡΟΚΙΝΗΤΕΣ ΔΙΚΛΕΙΔΕΣ

Σε διάφορα σημεία του δικτύου διανομής και του δικτύου παροχών των κτιρίων θα εγκατασταθούν απλές αμόνωτες χειροκίνητες δικλείδες, οι οποίες θα μονωθούν επί τόπου και θα χρησιμοποιηθούν για τα παρακάτω :

-Την απομόνωση των εγκαταστάσεων εντός των κτιρίων.

-Τον εξαερισμό – εκκένωση και απομόνωση του δικτύου διανομής της τηλεθέρμανσης εντός φρεατίων ή εντός κατάλληλων μεταλλικών ερμαρίων σε χέρσα τμήματα, πεζοδρόμια ή σε δρόμους στο τοπικό οδικό δίκτυο του ΔΙΠΑΕ και θα ισχύουν τα εξής:

- Οι δικλείδες θα εγκαθίστανται πάντοτε κατά ζεύγη (προσαγωγή- επιστροφή) θα είναι εξ' ολοκλήρου συγκολλητές (μη διαιρούμενες), τύπου βαλβίδας με μπίλια (ball valve), ονομαστικής πίεσης PN 25 και άνω και μέγιστης θερμοκρασίας λειτουργίας 130°C.



ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΚΕΝΤΡΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ
Ε.Π. Περιφέρειας Κεντρικής Μακεδονίας



Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης

- Οι απομονωτικές δικλείδες θα είναι ολικής διατομής (full bore). Το υλικό στεγάνωσης θα είναι τεφλόν ενισχυμένο με άνθρακα PTFE Reinforced. Θα φέρουν απαραίτητα ελατήριο (ανοξειδωτο) ώστε να εξασφαλίζουν διαρκώς και υπό οποιεσδήποτε συνθήκες την αναγκαία πίεση επαφής μεταξύ μπίλιας και έδρας. Η κατασκευή της δικλείδας θα είναι τέτοια ώστε να αποκλείεται η εξώθηση του άξονα (Blow out Proof). Ο άξονας περιστροφής θα φέρει επιπρόσθετα, για την αποφυγή διαρροών προς το περιβάλλον, δακτύλιο στεγάνωσης από EPDM ή VITON ή PTFE. Ο χειρισμός των δικλείδων έως DN125 θα είναι χειροκίνητος με λαβή ενώ από DN150 και μεγαλύτερες θα φέρουν χειρισμό με μειωτήρα μόνιμης λίπανσης με βολάν.
- Το σώμα της διάταξης των δικλείδων θα είναι χαλύβδινο, ποιότητας τουλάχιστον P235GH ενώ τα κινούμενα μέρη αυτών (μπίλιες και στελέχη) θα είναι από ανοξειδωτο χάλυβα ποιότητας τουλάχιστον AISI 316. Τα κινούμενα μέρη αυτών (μπίλια - στέλεχος) θα είναι από το ίδιο υλικό. Οι δικλείδες θα είναι ελεγμένες ως προς την διαρροή και τα λειτουργικά χαρακτηριστικά τους σύμφωνα με το πρότυπο EN 12266 part 1.
- Στο στέλεχος θα είναι προσαρμοσμένο με δυνατότητα αποσυναρμολόγησής του, το χειριστήριό του το οποίο θα είναι από γαλβανισμένο σίδηρο. Η πλήρης διαδρομή της δικλείδας από θέση “ανοικτή” σε θέση “κλειστή” θα επιτυγχάνεται με στροφή του χειριστηρίου 90°. Θα πρέπει η κατάσταση ON/OFF/ της δικλείδας να υποδηλώνεται από τη σχετική θέση του χειριστηρίου σε σχέση με τη σωλήνωση, όπως και να υπάρχουν τερματικές διατάξεις στο χειριστήριο σε θέση ανοικτή και κλειστή.
- Όταν θα εγκαθίστανται ως απομονωτικές δικλείδες παροχών κτιρίων (στο πέρας της υπόγειας όδευσης παροχής - υπόγεια κτιρίων) στο δίκτυο διανομής θα είναι τύπου με φλαντζωτά άκρα, σε διαμέτρους σύμφωνα με τις διαμέτρους των αντιστοιχών σωληνώσεων.
- Όταν εγκαθίστανται ως δικλείδες εξαερισμού - εκκένωσης των ακραίων σημείων του δικτύου, σύμφωνα και με τα σχέδια της μελέτης, θα είναι διαμέτρου DN25 συγκολλητού άκρου. Στο συγκολλητό άκρο θα συγκολλάται φλάντζα λαιμού. Η δικλείδα θα φέρει στο άλλο άκρο γαλβανισμένο πώμα (τάπα) με κατάλληλη οπή επί του σπειρώματος αυτού, ώστε να επιτυγχάνεται ο απλός εξαερισμός του δικτύου χωρίς πλήρη αποκοχλίωση του πώματος. Ειδικά στη διάταξη στο υπαίθριο χώρο του κυλικείου θα περιλαμβάνονται πέραν των άλλων και το μεταλλικό στεγανό προστασίας IP65 ερμάριο τοποθέτησης, με ανοιγόμενη θύρα και κλειδαριά κατασκευασμένο από λαμαρίνα DKP πάχους 1,5 mm, βαμμένο εσωτερικά και εξωτερικά με δύο στρώσεις γραφιτούχου μινίου και μια στρώση μεταλλικής υδατοστεγανής βαφής και η βάση από σκυρόδεμα του ερμαρίου με τον αναλογούντα ξυλότυπο.
- Όλες οι δικλείδες θα μονωθούν με κατάλληλο για το σκοπό αυτό εύκαμπτο μονωτικό υλικό από συνθετικό καουτσούκ ή αφρώδες πλαστικό, σε μορφή σωλήνων ή φύλλου πάχους 20mm, στο οποίο θα ανοίγεται κατάλληλη οπή για το χειριστήριο.

7. ΤΕΜΑΧΙΑ ΔΙΕΛΕΥΣΗΣ ΤΟΙΧΟΠΟΙΑΣ - ΤΕΜΑΧΙΑ ΠΕΡΑΤΟΣ ΜΟΝΩΣΗΣ

Ο προμηθευτής των σωλήνων θα προμηθεύσει τα απαραίτητα τεμάχια διέλευσης τοιχοποιίας τόσο για τους αγωγούς του δικτύου (διελεύσεις από φρεάτια κλπ), όσο και για τους αγωγούς παροχών των κτιρίων.

Το κάθε τεμάχιο διέλευσης τοιχοποιίας θα είναι δακτύλιος (κολλάρο) από ελαστικό υλικό που θα προσαρμόζεται γύρω από τον προμονωμένο σωλήνα παροχής στο σημείο που αυτό θα διαπερνά την τοιχοποιία του κτιρίου, με σκοπό την καλή στεγάνωση της κατασκευής και την παραλαβή των κινήσεων λόγω θερμικών συστολοδιαστολών .

8. ΤΑΙΝΙΑ ΣΗΜΑΝΣΗΣ

Πάνω από κάθε σωλήνα στο δίκτυο διανομής και τις παροχές, θα εγκατασταθεί ταινία σήμανσης.

Με την τοποθέτηση της ταινίας σήμανσης είναι δυνατή η προειδοποίηση για την ύπαρξη του αγωγού σε περίπτωση εκτέλεσης εκσκαφών από τρίτους, ο εντοπισμός της θέσης του και η αποφυγή πρόκλησης ζημίας σε αυτόν. Μετά την τοποθέτηση του αγωγού και την διάστρωσή του κατά 10 cm πάνω από αυτόν με άμμο, θα εκτυλίσσεται χειρωνακτικά ή μηχανικά επί της επίχωσης και κατά μήκος του ορύγματος η ταινία σήμανσης.

Οι ταινίες σήμανσης θα πληρούν τις απαιτήσεις του EN 12613. Ειδικά για την περίπτωση του συγκεκριμένου έργου όπου θα χρησιμοποιηθούν μη μεταλλικές σωλήνες, οι ταινίες σήμανσης, θα διαθέτουν ανθεκτικό σε διάβρωση σύρμα από χρωμονικελίνη ή οποιοδήποτε άλλο υλικό που ανιχνεύεται εύκολα με ηλεκτρομαγνητικές συσκευές για να καθίσταται δυνατός ο άμεσος εντοπισμός θαμμένων πλαστικών σωληνώσεων.

Το υλικό των ταινιών σήμανσης θα είναι πολυαιθυλένιο υψηλής πυκνότητας (HDPE) θα είναι πλάτους τουλάχιστον 40 cm, με ανεξίτηλο χρωματισμό και θα φέρεται σε συσκευασία κατάλληλη για την ευχερή εγκατάστασή του (π.χ. ρολά).

Η ταινία αυτή θα είναι από πλαστικό υλικό μη ανακυκλώσιμο με διάρκεια ζωής περισσότερο από 50 χρόνια στις συνθήκες του εδάφους. Η σύνθεση του υλικού κατασκευής και η διάρκεια ζωής θα πιστοποιείται από τον προμηθευτή.

9. ΜΑΞΙΛΑΡΙΑ ΑΝΑΚΟΥΦΙΣΗΣ ΔΙΑΣΤΟΛΩΝ (FOAM PADS)

Τα τεμάχια από πλαστικό (μαξιλάρια) τοποθετούνται στις θέσεις όπου οι υπόγειοι προμονωμένοι αγωγοί υφίστανται εγκάρσια μετατόπιση εξαιτίας θερμικών συστολοδιαστολών (π.χ. διακλαδώσεις T, γωνίες κλπ) με σκοπό να επιτρέπουν την ελεύθερη, κατά το δυνατό, εκτόνωση των αγωγών, που διαφορετικά θα παρεμποδίζονταν από το έδαφος. Τα μαξιλάρια ανακούφισης θα τοποθετηθούν στις θέσεις που φαίνονται στο σχέδιο της οριζοντιογραφίας και σε επιπλέον σημεία που θα υποδειχθούν μετά από απαίτηση του κατασκευαστή των προμονωμένων αγωγών.



ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΚΕΝΤΡΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ
Ε.Π. Περιφέρειας Κεντρικής Μακεδονίας



Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης

Τα μαξιλάρια θα είναι κατασκευασμένα από σπογγώδες κυψελοειδές πλαστικό πυκνότητας 100 kg/m³, το οποίο δεν θα υφίσταται καταστροφή με το χρόνο μέσα στο έδαφος (μη ανακυκλώσιμο). Θα έχει ικανότητα ελαστικής παραμόρφωσης (πλήρης επαναφορά στο αρχικό πάχος) περισσότερο από 75%. Η παραμόρφωση αυτή σε μηχανική καταπόνηση δεν θα αποκλίνει από τις παρακάτω τιμές:

10%	0,04 N/ m ²
30%	0,09 N/ m ²
50%	0,28 N/ m ²
75%	0,88 N/ m ²

Ο προμηθευτής του υλικού αυτού θα πιστοποιήσει τις παραπάνω αναγραφόμενες απαιτήσεις. Το κάθε τεμάχιο θα είναι πλάτους ίσου με την περίμετρο του περιβλήματος του αγωγού και πάχους τουλάχιστον 40 cm. Το μήκος εξαρτάται από την διάμετρο του αγωγού με ελάχιστο μήκος 1,5 m. Το συνολικό πάχος, κατά περίπτωση, θα επιτυγχάνεται με τοποθέτηση αλληπάλληλων στρωμάτων. Το συνολικό μήκος θα επιτυγχάνεται με την τοποθέτηση πολλών τεμαχίων σε σειρά.

10. ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗ ΚΑΙ ΔΙΑΚΙΝΗΣΗ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ ΣΤΟ ΕΡΓΟΤΑΞΙΟ

Ο Ανάδοχος κατά την εγκατάστασή του στο έργο θα φροντίσει ώστε να εξασφαλισθούν κατάλληλοι χώροι για την αποθήκευση του εξοπλισμού. Οι σωλήνες θα αποθηκεύονται σε υπαίθριο χώρο, συγκεντρωμένοι και ο υπόλοιπος εξοπλισμός σε κατάλληλα στεγασμένο χώρο (π.χ. αποθήκη ή λυόμενη κατασκευή) και θα τηρούνται τα παρακάτω:

- ✓ Τα υλικά του έργου, εκτός των σωλήνων, θα είναι τοποθετημένα και ομαδοποιημένα μέσα σε κιβώτια (ειδικότερα τα μικρού μεγέθους υλικά). Θα προστατεύονται κατάλληλα από τις καιρικές συνθήκες (υγρασία - ηλιακή ακτινοβολία). Τονίζεται ιδιαίτερα ότι τα συστατικά για τη δημιουργία του αφρού πολουρεθάνης θα είναι αποθηκευμένα σε χώρο όπου η θερμοκρασία θα διατηρείται συνεχώς σταθερή στους 20°C.
- ✓ Η στοίβαξη των σωλήνων θα γίνεται με τρόπο που να μην καταπονούνται, με κίνδυνο φθοράς του περιβλήματος. Κατά τη στοίβαξη το μέγιστο ύψος θα είναι 2m. Η επιφάνεια του εδάφους θα είναι επίπεδη, απαλλαγμένη από πέτρες και άλλα σκληρά αντικείμενα. Μέχρι και την εγκατάσταση στην τελική θέση και πριν τη συγκόλληση οι σωλήνες θα φέρουν τα προστατευτικά πλευρικά καπάκια. Η στοίβαξη θα γίνεται με τρόπο που να μην αναπτύσσονται ανεπίτρεπτες σημειακές φορτίσεις στα περιβλήματα των σωλήνων, εξαιτίας των υπερκείμενων. Στα σημεία στοίβαξης των σωλήνων θα τοποθετηθούν βάσεις (π.χ από ξύλινα μαδέρια) πλάτους τουλάχιστον 10εκ. σε μεταξύ τους αποστάσεις όχι μεγαλύτερες των 5μ. Η απόσταση των ακραίων βάσεων από τα ελεύθερα (αμόνωτα) άκρα των σωλήνων θα είναι τουλάχιστον 25εκ. Η ακάλυπτη μόνωση της πρώτης σειράς των σωλήνων θα πρέπει να προστατεύεται από την υγρασία, τα νερά της βροχής και το χώμα του εδάφους. Οι ετικέτες



ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΚΕΝΤΡΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ
Ε.Π. Περιφέρειας Κεντρικής Μακεδονίας



Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης

των σωλήνων θα είναι στην ίδια πλευρά, ώστε να διευκολύνεται η μετέπειτα φορτοεκφόρτωση και εγκατάσταση στο σκάμμα. Τους καλοκαιρινούς μήνες οι στοιβαγμένοι σωλήνες θα σκεπάζονται ώστε να αποφεύγεται η ανάπτυξη ανεπιτρεπτων θερμοκρασιών στα περιβλήματα αυτών αλλά και η άμεση έκθεση στην ηλιακή ακτινοβολία.

- ✓ Η μεταφορά των σωλήνων θα γίνεται με φορτηγό που θα φέρει κατάλληλη ανυψωτική μηχανή (γερανό). Κατά τη φορτοεκφόρτωση των σωλήνων δεν θα χρησιμοποιηθούν σε καμία περίπτωση συρματόσχοινα ή αλυσίδες. Επιτρέπεται μόνο η χρήση κατάλληλων ιμάντων, πλάτους τουλάχιστον 100mm.
- ✓ Η ανάρτηση των σωλήνων θα γίνεται είτε από τα αμόνωτα άκρα τους, είτε με χρήση διάταξης ζυγού στο 1/4 και 3/4 του μήκους αυτών. Οι διαδικασίες αυτές θα τηρούνται υποχρεωτικά και κατά την εκφόρτωση των σωλήνων.
- ✓ Σε αρνητικές θερμοκρασίες περιβάλλοντος η κάμψη των σωλήνων κατά την ανάρτηση μπορεί να καταστρέψει το περίβλημα, που σκληραίνει. Στις συνθήκες αυτές η ανάρτηση θα γίνεται υποχρεωτικά από τρία (3) τουλάχιστον σημεία.
- ✓ Τα αμόνωτα τμήματα των σωλήνων θα προστατεύονται από την επαφή τους με νερό, ιδιαίτερα όταν βρίσκονται εντός του ορύγματος, οπότε και το στέγνωμα της μόνωσης πριν το μουφάρισμα είναι δύσκολο. Τα νερά της βροχής ή τα υπόγεια θα αντλούνται συνεχώς από τα ορύγματα, μέχρι την τελική τους επίχωση.
- ✓ Ο προμηθευτής των σωλήνων θα καταθέσει στην Υπηρεσία και στον Ανάδοχο σαφείς έγγραφες οδηγίες για τις ιδιαίτερες απαιτήσεις σχετικά με την αποθήκευση και διακίνηση του εξοπλισμού. Ο Ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να τηρήσει τις οδηγίες αυτές, πλέον των απαιτήσεων του κεφαλαίου αυτού.

11. ΤΡΟΠΟΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ ΚΑΙ ΕΚΤΕΛΕΣΗ ΕΡΓΑΣΙΩΝ

a) Γενικά

Οι παροχές προς τα κτίρια του ΔΙ.ΠΑ.Ε θα οδεύουν υπόγεια. Πριν την είσοδό τους στα κτίρια οι αγωγοί θα εξέρχονται του εδάφους και θα εισέρχονται εντός των κτιρίων καταλήγοντας σε χειροκίνητες απομονωτικές δικλίδες. Από τις δικλίδες αυτές εν συνεχεία θα κατασκευαστούν τα εσωτερικά δίκτυα με προμονωμένους σωλήνες PPR-CT έως την σύνδεσή τους με τους θερμικούς υποσταθμούς του κάθε κτιρίου.

Κατά την κατασκευή του δικτύου, σε κάθε περίπτωση και ανεξάρτητα από τα σχέδια της μελέτης, η εγκατάσταση των υπόγειων αγωγών θα γίνεται με τρόπο που να τηρούνται οι παρακάτω ελάχιστες αποστάσεις από τα άλλα δίκτυα διανομής:

- Δίκτυο ύδρευσης: Παράλληλη όδευση >40cm / Διασταύρωση > 10 cm
- Δίκτυο αποχέτευσης: Σε συμφωνία με την Επίβλεψη
- Δίκτυο ηλεκτρικής ενέργειας μη εγκιβωτισμένα (έως 1kV): Παράλληλη όδευση >30cm / Διασταύρωση > 30 cm



ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΚΕΝΤΡΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ
Ε.Π. Περιφέρειας Κεντρικής Μακεδονίας



Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης

- Δίκτυο ηλεκτρικής ενέργειας μη εγκιβωτισμένα (έως 10kV): Παράλληλη όδευση >70cm / Διασταύρωση > 60 cm
- Δίκτυο ηλεκτρικής ενέργειας μη εγκιβωτισμένα (έως 30kV): Παράλληλη όδευση >150cm / Διασταύρωση > 100 cm
- Δίκτυο ασθενών ρευμάτων: Παράλληλη όδευση >30cm

Στα σχέδια της μελέτης έχουν σημειωθεί τα πιθανά λοιπά δίκτυα, ωστόσο ο ανάδοχος οφείλει να είναι προσεκτικός κατά την εκσκαφή ορυγμάτων και να αποκαταστήσει με δικές του δαπάνες οποιαδήποτε βλάβη προκληθεί στα υφιστάμενα δίκτυα.

Πρέπει πάντα να τηρείται ο παρακάτω κανόνας: Ο αγωγός προσαγωγής κατά τη φορά τροφοδοσίας θα είναι πάντοτε δεξιά του αγωγού επιστροφής.

Ο Ανάδοχος θα προχωρήσει στην εκσκαφή της τάφρου σύμφωνα με τα σχέδια της μελέτης. Η εγκατάσταση των σωλήνων στο σκάμμα θα αρχίσει, αφού πρώτα :

- Έχει διαμορφωθεί η τάφρος, σύμφωνα με τα σχέδια.
- Έχουν αποκατασταθεί τυχόν βλάβες που προκλήθηκαν από την εκσκαφή σε άλλα δίκτυα.
- Έχει καθαρισθεί η τάφρος.
- Έχει διαστρωθεί με άμμο πάχους 10cm.
- Έχει δοθεί, από κοινού με την επίβλεψη του έργου, λύση σε πιθανά προβλήματα όδευσης λόγω εμποδίων.
- Έχουν μεταφερθεί οι απαιτούμενες ποσότητες σωλήνων και ειδικών τεμαχίων στο υπό εκτέλεση τμήμα.

Μία σύντομη περιγραφή της πορείας των εργασιών ακολουθεί στη συνέχεια :

- ✧ Χάραξη γραμμών και ασφαλοκοπή (σε περίπτωση ασφαλτοτάπητα ή κρασπέδων).
- ✧ Εκσκαφή, διαμόρφωση σκάμματος, καθαρισμός, αποκατάσταση προκληθέντων βλαβών σε άλλα δίκτυα και αποκατάσταση εμποδίων. Τονίζεται ότι η εκσκαφή θα πραγματοποιείται το πολύ 10 ημέρες νωρίτερα από την τοποθέτηση των σωλήνων, διότι διαφορετικά θα συμβαίνει κατάπτωση των παρειών του σκάμματος εξαιτίας απώλειας υγρασίας.
- ✧ Διάστρωση άμμου στο σκάμμα σε πάχος 10cm
- ✧ Μεταφορά του εξοπλισμού στη θέση εγκατάστασης. Η μεταφορά του προς εγκατάσταση εξοπλισμού από τους χώρους αποθήκευσης του εργοταξίου μέχρι και την τελική θέση εγκατάστασης, θα γίνεται με μέριμνα και δαπάνες του Αναδόχου. Ο Ανάδοχος είναι υπεύθυνος για τον καθαρισμό, εσωτερικά, των σωλήνων και αφαίρεση τυχόν αντικειμένων πριν την τοποθέτηση αυτών. Η δημιουργία φραξίματος και η παρεμπόδιση της ελεύθερης κυκλοφορίας του νερού στους σωλήνες αποτελούν βλάβη που θα αποκατασταθεί με ευθύνη και δαπάνες του Αναδόχου.
- ✧ Συγκόλληση των σωλήνων σε μεγάλα μήκη εκτός σκάμματος ή επί του σκάμματος και



ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΚΕΝΤΡΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ
Ε.Π. Περιφέρειας Κεντρικής Μακεδονίας



Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης

- τοποθέτησή τους εντός σκάμματος και συγκόλληση, ανάλογα και με τα υπάρχοντα εμπόδια.
- ✧ Εκτέλεση εργασιών ελέγχου συγκολλήσεων και δοκιμής στεγανότητας.
 - ✧ Τοποθέτηση μονωτικών συνδέσμων και έλεγχος στεγανότητας μονωτικών συνδέσμων.
 - ✧ Διάστρωση άμμου γύρω από τους σωλήνες και 10cm πάνω από αυτούς και τοποθέτηση της ταινίας σήμανσης.
 - ✧ Διάστρωση του υλικού της επίχωσης και συμπίεση με διαβροχή και χρήση δονητή ανά 30εκ.
 - ✧ Αποκατάσταση σκάμματος.
 - ✧ Εργασίες πλήρωσης σωλήνων με νερό, καθαρισμού - έκπλυσης, υδραυλικής δοκιμής.
 - ✧ Τοποθέτηση σωλήνων: Κατά τη μεταφορά του εξοπλισμού στο σκάμμα θα δίνεται ιδιαίτερη προσοχή, ώστε να μη δημιουργούνται ζημιές στα υλικά (εκδορές κλπ). Η συγκόλληση των σωλήνων, έλεγχος συγκολλήσεων, δοκιμή στεγανότητας και τοποθέτηση μονωτικών συνδέσμων θα εκτελούνται σε μεγάλα μήκη δίπλα στο σκάμμα, στερεώνοντας τους σωλήνες σε κατάλληλες βάσεις (σαμάρια), ή πάνω από το σκάμμα, στερεώνοντας τους σωλήνες σε μαδέρια. Οι εργασίες εντός σκάμματος θα περιοριστούν στο ελάχιστο και μόνο εάν τα υφιστάμενα εμπόδια δεν επιτρέπουν την καθέλκυση των σωλήνων εντός του σκάμματος με χρήση κατάλληλων ανυψωτικών μηχανημάτων (γερανών, σκαφτικών κλπ). Ο Ανάδοχος θα διαθέτει κατάλληλα ανυψωτικά μηχανήματα για την σταδιακή τοποθέτηση των συγκολλημένων και μουφαρισμένων σωλήνων εντός του σκάμματος. Τα μήκη που θα προετοιμάζονται εκτός σκάμματος θα διακόπτονται μόνο στις περιπτώσεις που πιθανά εμπόδια κατά μήκος εμποδίζουν την ευχερή κάθοδο των σωλήνων εντός του σκάμματος.
 - ✧ Οι οποιοσδήποτε αλλαγές κατεύθυνσης κατά την όδευση των σωλήνων θα πραγματοποιούνται με τεμάχια αποκλειστικά κατασκευασμένα και προμονωμένα στο εργοστάσιο κατασκευής σωλήνων.
 - ✧ Στην περίπτωση που κάποια εμπόδια οδηγήσουν σε αναγκαστική διαφοροποίηση της όδευσης ή της κατασκευαστικής διαμόρφωσης κόμβου ή διάταξης παραλαβής διαστολών, σε σχέση με τα κατασκευαστικά σχέδια, τότε η νέα διαμόρφωση θα είναι σε κάθε περίπτωση σύμφωνη με τους κατασκευαστικούς κανόνες δικτύων τηλεθέρμανσης, τις προδιαγραφές του συγκεκριμένου έργου και θα εγκριθεί από την Επίβλεψη του Έργου.
 - ✧ Η εγκατάσταση των δικλίδων απομόνωσης-εκκένωσης-εξαερισμού στην προσαγωγή-επιστροφή στο δίκτυο θα γίνει σύμφωνα με το σχετικό σχέδιο. Θα εγκατασταθούν η μία δίπλα στην άλλη. Κατά την τοποθέτηση των δικλίδων τα χειριστήρια θα είναι στραμμένα προς το εσωτερικό και κατά 10 έως 20° περίπου, ώστε να είναι ευχερής ο χειρισμός από τα καπάκια του φρεατίου.
 - ✧ Τα τεμάχια παραλαβής διαστολών (foam pads) θα εγκατασταθούν σύμφωνα με τα σχέδια της μελέτης (σε πάχη και μήκη) και τις οδηγίες της παραπάνω παραγρ. 9 του τεύχους αυτού.
 - ✧ Όπου η πάνω πλευρά των σωλήνων εγκαθίσταται σε βάθος μικρότερο των 50cm από το κατάστρωμα της οδού ή την επιφάνεια του εδάφους, τότε θα εγκαθίσταται στο τμήμα αυτό πλάκα από μπετόν, για καλύτερη κατανομή των σημειακών φορτίσεων.
 - ✧ Η ταινία σήμανσης θα εγκατασταθεί πάνω τους σωλήνες, μετά τη διάστρωση με άμμο, κατά

μήκος της αξονικής όδευσης των σωλήνων.

- ✧ Η χρησιμοποίηση σωλήνα μήκους μικρότερου από το τυποποιημένο μήκος του εργοστασίου επιτυγχάνεται με επιτόπου κόψιμο (ρετάλι). Κατά τη διαδικασία αυτή πρώτα θα αφαιρείται το μονωτικό περίβλημα σε εκατέρωθεν απόσταση από το σημείο τομής. Η αφαίρεση της μόνωσης θα γίνει με τρόπο και εργαλεία που θα εξασφαλίζουν ότι τα επίπεδα τομής είναι κάθετα στον άξονα του σωλήνα. Η μόνωση της πολυουρεθάνης θα αφαιρείται τελείως και θα καθαρίζεται καλά. Το κόψιμο του σωλήνα θα γίνεται με κατάλληλα εργαλεία που θα εξασφαλίζουν καθετότητα διατομής επί του άξονα και ομαλό χείλος.
- ✧ Όλα τα παραπάνω αποτελούν υποχρεώσεις του Αναδόχου, θα εκτελεσθούν με δαπάνες του και έχουν συμπεριληφθεί στο συμβατικό τίμημα τα αναλογούντα κοστολόγια.

b) Καθαρισμός σωλήνων

Κατά την συναρμολόγηση και συγκόλληση των σωλήνων εκτός του σκάμματος, αλλά και πριν την τοποθέτησή τους εντός του σκάμματος, θα καθαρίζονται εσωτερικά με επιμέλεια.

Γενικά θα πρέπει να δίνεται ιδιαίτερη προσοχή κατά τους χειρισμούς των σωλήνων, ώστε να μην εισέρχονται στο εσωτερικό τους χώματα, χαλίκια, πέτρες ή άλλα αντικείμενα.

Για την εξασφάλιση της καθαρότητας των σωλήνων εσωτερικά, θα γίνονται δύο διαδοχικοί καθαρισμοί. Οι καθαρισμοί θα πραγματοποιούνται πριν την τοποθέτηση των σωλήνων στο όρυγμα.

Συγκεκριμένα θα καθαρίζεται κάθε τεμάχιο σωλήνα που πρόκειται να συγκολληθεί (1ος καθαρισμός). Επίσης θα καθαρίζονται τα ολοκληρωμένα - εκτός του ορύγματος - μήκη σωλήνων πριν την τοποθέτησή τους στο όρυγμα (2ος καθαρισμός). Οι καθαρισμοί αυτοί θα γίνονται με τη χρήση ειδικών τεμαχίων καθαρισμού διαμέτρου ίσης με την εσωτερική διάμετρο του σωλήνα (γουρουνάκια - οβίδες - βούρτσες), τα οποία θα έλκονται με τη χρήση σχοινού ή συρματόσχοινου και θα διέρχονται με τον τρόπο αυτό μέσα από τους σωλήνες - πρώτη φορά πριν την συγκόλληση και τη δεύτερη φορά μετά τη συγκόλληση - ενός μεγάλου τμήματος. Τα τεμάχια καθαρισμού θα είναι κατάλληλα για την αφαίρεση όχι μόνο μεγάλων στερεών αντικειμένων αλλά και ψιλής άμμου με διάμετρο ίση ή μεγαλύτερη του 0,5mm. Για το λόγο αυτό θα πρέπει να εφαρμόζουν ακριβώς στην εσωτερική διάμετρο των σωλήνων. Οι προαναφερόμενοι καθαρισμοί των σωλήνων είναι υποχρεωτικοί και μόνο όταν κρίνονται από την Επίβλεψη μη απαραίτητοι δεν θα εκτελούνται.

Κατά την τοποθέτηση τμήματος σωλήνων μέσα στο όρυγμα θα δίνεται ιδιαίτερη προσοχή ώστε να μην εισέλθουν από τα άκρα του τμήματος χώματα, πέτρες κλπ στο εσωτερικό των σωλήνων. Για το λόγο αυτό οι σωλήνες θα φέρουν σε όλες τις φάσεις διακίνησής τους τα πλαστικά προστατευτικά πώματα στα άκρα τους, τα οποία θα αφαιρούνται μόνο κατά την έναρξη της διαδικασίας της εντός του ορύγματος συγκόλλησης. Πριν τη συγκόλληση θα ελέγχονται οπτικά τα άκρα των σωλήνων και θα αφαιρούνται με το χέρι τυχόν στερεά αντικείμενα που πιθανά να υπάρχουν στο εσωτερικό των σωλήνων.

Ο ανάδοχος του έργου θα πρέπει να δώσει ιδιαίτερη βαρύτητα στη διαδικασία καθαρισμού, ώστε να παραδώσει δίκτυο απαλλαγμένο από στερεά.



ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΚΕΝΤΡΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ
Ε.Π. Περιφέρειας Κεντρικής Μακεδονίας



Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης

Όλα τα παραπάνω αποτελούν υποχρεώσεις του Αναδόχου, θα εκτελεσθούν με δαπάνες του και έχουν συμπεριληφθεί στο συμβατικό τίμημα τα αναλογούντα κοστολόγια.

c) Συγκολλήσεις

Η σύνδεση των διαφόρων τεμαχίων του δικτύου θα πραγματοποιείται μόνο με τη χρήση ειδικών τεμαχίων (μούφες, γωνίες, ταυ κλπ.) του ίδιου κατασκευαστή με θερμική αυτοσυγκόλληση ή με μετωπική συγκόλληση, ακολουθώντας πιστά τις οδηγίες του κατασκευαστή των προμονωμένων αγωγών & ειδικών τεμαχίων. Η θερμική αυτοσυγκόλληση ή η μετωπική συγκόλληση θα πρέπει να εκπονείται με ειδικά εργαλεία συγκόλλησης σύμφωνα με τις απαιτήσεις του κατασκευαστή των προμονωμένων αγωγών. Η μέθοδος αυτή προσφέρει απόλυτη στεγανότητα, ταχύτητα και καθαρή σύνδεση. Η προετοιμασία των συνδέσεων (ρύθμιση και ευθυγράμμιση, θερμοκρασίες και χρόνοι θερμικής αυτοσυγκόλλησης, χρόνος ψύξης, πίεση συγκόλλησης) για κάθε μέθοδο θα βασίζονται στις αρχές συγκόλλησης θερμοπλαστικών κατά DIN 16960, το πρότυπο DVS 2207, μέρος II (συγκόλληση σωλήνων & εξαρτημάτων), καθώς και τις οδηγίες και προδιαγραφές του κατασκευαστή των προμονωμένων αγωγών.

Ο εξοπλισμός θερμικής αυτοσυγκόλλησης (εργαλεία, μηχανές, συσκευές) θα πρέπει να συμμορφώνεται πλήρως με το πρότυπο DVS 2208, μέρος I (μηχανήματα & εξοπλισμός συγκόλλησης θερμοπλαστικών) και να καθορίζεται από τον κατασκευαστή σωλήνων και εξαρτημάτων. Πριν από την σύνδεση, ο σωλήνας και τα εξαρτήματα πρέπει να προετοιμάζονται σύμφωνα με τα παραπάνω πρότυπα και τις προδιαγραφές του κατασκευαστή αναφορικά με την κοπή, καθαρισμό και διαμόρφωσή τους. Ο Ανάδοχος θα ακολουθήσει τη διαδικασία προετοιμασίας, εκτέλεσης και ελέγχου των συγκολλήσεων που αναφέρονται στο τεύχος αυτό και θα τηρεί τα αναφερόμενα πρότυπα.

Όσον αφορά τα εξαρτήματα σύνδεσης του δικτύου που περιλαμβάνουν τις γωνίες, τις ημιγωνίες και τα ταυ, απαιτείται η ονομαστική πίεση τους να είναι μεγαλύτερη από αυτή των σωλήνων. Για τα εν λόγω εξαρτήματα με διαμέτρους (εξωτερικές) μεγαλύτερες από Φ160 απαιτείται η κατασκευή τους από ίδιο SDR με τους αντίστοιχους σωλήνες του δικτύου όπου θα εγκατασταθούν. Ο τρόπος κατασκευής των ειδικών τεμαχίων πρέπει να εξασφαλίζει την επίτευξη μειωμένης αντίστασης ροής. Για τις διαμέτρους άνω του Φ160 απαιτείται η μετωπική συγκόλληση. Η περίσσεια υλικού που δημιουργείται στο εσωτερικό μέρος της συγκόλλησης θα αφαιρείται με ειδικό εξοπλισμό.

Οι συνδέσεις σωλήνων PPR-CT με μεταλλικά εξαρτήματα θα πρέπει να εφαρμόζονται με ειδικούς προσαρμογείς (κολάρα και φλάντζες) σύμφωνα με τις προδιαγραφές του κατασκευαστή.

Συνδέσεις μεταξύ των διαφόρων τύπων πολυπροπυλενίου όπως PPR-CT, PPR, PPH και PPB, εφόσον πρόκειται για υλικά με χαμηλό δείκτη ροής και αντίστοιχων ονομαστικών πιέσεων με τις προδιαγραφές, επιτρέπονται και δε δημιουργούν προβλήματα στην εγκατάσταση.

Όλα τα παραπάνω αποτελούν υποχρεώσεις του Αναδόχου, θα εκτελεσθούν με δαπάνες του και έχουν συμπεριληφθεί στο συμβατικό τίμημα τα αναλογούντα κοστολόγια.

Αν δοθούν από τον προμηθευτή των σωλήνων ειδικότερες οδηγίες για τη συγκόλληση, θα πρέπει αυτές να τηρηθούν.



ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΚΕΝΤΡΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ
Ε.Π. Περιφέρειας Κεντρικής Μακεδονίας



Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης

Οι συγκολλήσεις θα εκτελούνται με ξηρές και ήπιες καιρικές συνθήκες. Σε αντίθετη περίπτωση η περιοχή εκτέλεσης της συγκόλλησης θα καλύπτεται με κατάλληλες τέντες, ώστε να προστατεύεται η συγκόλληση από βροχή, υγρασία, σκόνη και αέρα.

d) Κατασκευή μονωτικών συνδέσμων (μουφών)

Η κατασκευή του μονωτικού συνδέσμου πρέπει να εξασφαλίζει τη μονιμότητα (μη αστοχία) της σύνδεσης και τη στεγανότητα, με αποτέλεσμα τη μεγάλη διάρκεια ζωής.

Για την κατασκευή του μονωτικού συνδέσμου ισχύει το πρότυπο EN489. Θα τηρούνται αυστηρά οι οδηγίες του προμηθευτή των μονωτικών συνδέσμων.

Η κατασκευή των μονωτικών συνδέσμων θα γίνεται μόνο από εξειδικευμένο προσωπικό το οποίο θα έχει εκπαιδευτεί κατάλληλα από τον προμηθευτή των υλικών των μονωτικών συνδέσμων.

Η κατασκευή των μουφών θα προγραμματίζεται με τρόπο που την ίδια ημέρα θα τοποθετείται το περίβλημα, θα γίνεται η δοκιμή στεγανότητας της μούφας και θα γίνεται η έγχυση του αφρού της πολυουρεθάνης.

Θα εξασφαλίζεται πάντοτε ο διαθέσιμος ελεύθερος χώρος για την καλή κατασκευή της μούφας.

Όταν οι θερμοκρασίες του περιβάλλοντος είναι μικρότερες των 0°C δεν θα εκτελούνται εργασίες κατασκευής των μονωτικών συνδέσμων.

Η κατασκευή πάσης φύσεως μονωτικού συνδέσμου θα εκτελείται αφού η περιοχή που πρόκειται να μονωθεί έχει καθαριστεί καλά και έχει αφαιρεθεί κάθε ίχνος υγρασίας. Για την αποφυγή της ρύπανσης των υλικών που απαρτίζουν τη μούφα, θα παραμένουν αυτά συσκευασμένα μέχρι την στιγμή της χρησιμοποίησής τους. Κατά τη διάρκεια βροχόπτωσης ή χιονόπτωσης δεν επιτρέπεται η εκτέλεση της εργασίας αυτής χωρίς την ύπαρξη κατάλληλης τέντας προστασίας.

Υγρό τμήμα μόνωσης στους εκατέρωθεν σωλήνες πρέπει να αφαιρείται εντελώς. Οι ετικέτες πρέπει να αφαιρούνται από το περίβλημα σε απόσταση τουλάχιστον 200mm από τη θέση της μούφας.

Εάν το περίβλημα των σωλήνων ή της μούφας είναι υγρά εξαιτίας βροχής κλπ, τότε πρέπει τα υλικά να προθερμαίνονται για την αφαίρεση της υγρασίας. Η προθέρμανση θα γίνεται μέχρι τους 35 °C με τη βοήθεια φλόγας αερίου (προπάνιο, βουτάνιο). Αντίστοιχη προθέρμανση της μούφας και των περιβλημάτων των σωλήνων στην περιοχή τοποθέτησης θα γίνεται και στις περιπτώσεις που η θερμοκρασία περιβάλλοντος είναι μικρότερη των 10 °C.

Η εκτέλεση των εργασιών τοποθέτησης της συγκολλούμενης μούφας (welded joint) θα γίνεται με τρόπο που να εξασφαλίζεται η καθαρότητα των επιφανειών συγκόλλησης σύμφωνα και με τις οδηγίες του προμηθευτή, ικανή υπερκάλυψη των συγκολλούμενων επιφανειών, η αναγκαία πλαστικότητα των συγκολλούμενων επιφανειών με τη θέρμανση και η απαραίτητη πίεση και διάρκεια εφαρμογής για τη συγκόλληση με χρήση συσκευής ελέγχου, η μη καταπόνηση των συγκολλούμενων μερών πριν την ψύξη στη θερμοκρασία περιβάλλοντος, η χρήση συσκευών ελέγχου της συγκόλλησης κατάλληλων και εγκεκριμένων από τον προμηθευτή των μονωτικών συνδέσμων.

Η εκτέλεση των εργασιών τοποθέτησης της συρρικνούμενης μούφας (shrinked joint) θα γίνεται με



ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΚΕΝΤΡΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ
Ε.Π. Περιφέρειας Κεντρικής Μακεδονίας



Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης

τρόπο που να εξασφαλίζεται η καθαρότητα των επιφανειών συγκόλλησης σύμφωνα και με τις οδηγίες του προμηθευτή. Θα πρέπει να εξασφαλίζεται η ομοιόμορφη προθέρμανση της μούφας, κάτι που απαιτεί εξειδικευμένο προσωπικό.

Κατά την έγχυση του αφρού της πολυουρεθάνης και τη διόγκωσή του θα τηρούνται αυστηρά οι οδηγίες του προμηθευτή και θα λαμβάνονται όλα τα μέτρα προφύλαξης για το προσωπικό (χρήση γαντιών κλπ).

Θα δίνεται ιδιαίτερη προσοχή στις θερμοκρασίες περιβάλλοντος και σωλήνων κατά την έγχυση αφρού εξαιτίας της επικινδυνότητας για πρόκληση ατυχήματος στο προσωπικό (π.χ. υψηλές θερμοκρασίες προκαλούν ακαριαία διόγκωση).

Όλα τα παραπάνω αποτελούν υποχρεώσεις του Αναδόχου, θα εκτελεσθούν με δαπάνες του και έχουν συμπεριληφθεί στο συμβατικό τίμημα τα αναλογούντα κοστολόγια.

ε) Έλεγχος στεγανότητας – Υδραυλική δοκιμή

Η δοκιμή στεγανότητας θα γίνεται μετά από την κατασκευή και τοποθέτηση των ειδικών τεμαχίων και συσκευών και την μερική επαναπλήρωση του ορύγματος. Οι δοκιμές διακρίνονται σε:

- Προδοκιμασία,
- Κύρια δοκιμή σε πίεση,
- Γενική δοκιμή ολόκληρου του δικτύου.

Κατά την διάρκεια των δοκιμών το ανοιχτό τμήμα των ορυγμάτων θα παραμένει ξηρό. Η οποιαδήποτε εμφάνιση υδάτων στο ορύγμα θα αντιμετωπίζεται με αντλήσεις. Το μήκος του τμήματος δοκιμής θα είναι ενδεικτικώς από 100 μέχρι 500 m ανάλογα με τις τοπικές συνθήκες και σύμφωνα με τις οδηγίες της Επίβλεψης. Τα άκρα των τμημάτων του προς δοκιμή δικτύου θα κλείνουν ερμητικά με τοποθέτηση (προσωρινή) φλαντζωτών ταπών. Στην υδραυλική δοκιμή επιτρέπεται να περιλαμβάνονται εξαρτήματα, όπως απομονωτικές δικλείδες, εξαεριστικά.

Δεν θα αποτελούν ακραία σημεία του υπό δοκιμή τμήματος οι απομονωτικές δικλείδες και οι δικλείδες εξαερισμού ή εκκένωσης, δηλαδή οι δοκιμές θα γίνονται με τις δικλείδες σε θέση «ανοικτή» και στα ακραία σημεία θα τοποθετηθούν προσωρινά πώματα, των οποίων η δαπάνη περιλαμβάνεται στις δαπάνες της υδραυλικής δοκιμής, δηλαδή βαρύνει τον Ανάδοχο.

Το προς δοκιμή τμήμα θα πληρούται με νερό προοδευτικά, ώστε να εξασφαλίζεται η πλήρης εξαέρωσή του. Το αντλητικό συγκρότημα πίεσης θα είναι εφοδιασμένο με ογκομετρική διάταξη μετρήσεων (μετρητή ή καταγραφικό όργανο), ακριβείας ± 1 lt, και αυτογραφικό μανόμετρο με ακρίβεια ανάγνωσης 0,1 atm. Τα όργανα θα φέρουν πρόσφατο (το πολύ 6 μηνών) πιστοποιητικό βαθμονόμησης από αναγνωρισμένο εργαστήριο. Για την εκτέλεση της δοκιμασίας ο Ανάδοχος θα διαθέσει εκπαιδευμένο προσωπικό, ικανό να επέμβει σε περίπτωση ανάγκης. Δεν επιτρέπεται να εκτελείται καμία εργασία στο ορύγμα κατά την διάρκεια της δοκιμασίας.

Προδοκιμασία



ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΚΕΝΤΡΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ
Ε.Π. Περιφέρειας Κεντρικής Μακεδονίας



Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης

Αφού πληρωθεί με νερό το υπό δοκιμή τμήμα, θα παραμένει επί 24 περίπου ώρες υπό στατική πίεση. Αν διαπιστωθεί απώλεια νερού, θα αναζητηθεί το σημείο/α διαρροής, θα επισκευασθεί η ζημία και θα επαναληφθεί η δοκιμή.

Κυρίως δοκιμασία πίεσης.

Αν κατά την προδοκιμασία δεν παρατηρηθούν μετατοπίσεις σωλήνων ή διαφυγές ύδατος, επακολουθεί η κυρίως δοκιμή υπό πίεση.

Η εφαρμοστέα πίεση δοκιμής καθορίζεται από την μελέτη ή ορίζεται σε 150% της ονομαστικής πίεσης (PN) των σωλήνων. Η επιβολή της πίεσης μπορεί να γίνει μέσω των εγκατεστημένων σημείων εξαερισμού ή εκκένωσης. Ο Ανάδοχος θα προετοιμάσει τα σημεία πλήρωσης, που μπορεί να είναι διαφορετικά από τα σημεία εκκένωσης ή εξαερισμού. Κατά την σταδιακή αύξηση της πίεσης θα λαμβάνεται πρόνοια για την αποφυγή δημιουργίας θυλάκων αέρα. Η πίεση δοκιμής θα διατηρείται για χρόνο τουλάχιστον 2 ωρών, ανά 50 m δοκιμαζόμενου τμήματος, αλλά σε καμία περίπτωση η ολική διάρκεια της δοκιμασίας δεν θα είναι μικρότερη από 12 ώρες. Η κυρίως δοκιμή θεωρείται επιτυχής εάν δεν παρατηρηθεί πτώση πίεσης μεγαλύτερη από 0,10 atm και δεν παρατηρηθούν παραμορφώσεις του δικτύου. Εάν παρατηρηθεί πτώση πίεσης μεγαλύτερη των 0,10 atm θα ελέγχεται οπτικά η σωλήνωση για τον εντοπισμό ενδεχομένων διαρροών. Εάν βρεθούν διαρροές θα επισκευάζονται και η δοκιμασία θα επαναλαμβάνεται από την αρχή. Ο μη εντοπισμός διαρροών ύδατος, όταν προστίθενται ποσότητες ύδατος για την διατήρηση της πίεσης, σημαίνει ότι έχει εγκλωβισθεί αέρας στο δίκτυο. Στην περίπτωση αυτή απαιτείται εκκένωσή του και επανάληψη της δοκιμής.

Γενική δοκιμασία

Μετά την επιτυχή διεξαγωγή της κυρίως δοκιμασίας θα επιχώνεται πλήρως το όρυγμα κατά τμήματα, χωρίς όμως να καλυφθούν οι θέσεις συνδέσεως μεταξύ των επιμέρους τμημάτων του δικτύου. Μετά την ολοκλήρωση της επίχωσης του ορύγματος κατά τμήματα, θα εφαρμοσθεί πίεση δοκιμής ίση προς 150 % της ονομαστικής πίεσης των σωλήνων. Η διάρκεια της δοκιμασίας αυτής θα είναι όση απαιτείται για τον οπτικό έλεγχο των συνδέσεων μεταξύ των χωριστά δοκιμασθέντων τμημάτων κατά την κυρίως δοκιμή πιέσεως. Μετά την επιτυχή διεξαγωγή της δοκιμασίας αυτής θα πληρούνται και τα αφεθέντα μεταξύ των τμημάτων κενά.

Όλα τα παραπάνω αποτελούν υποχρεώσεις του Αναδόχου, θα εκτελεσθούν με δαπάνες του και έχουν συμπεριληφθεί στο συμβατικό τίμημα.

f) Έκπλυση σωλήνων

Η έκπλυση των σωλήνων (flushing) σκοπό έχει την απομάκρυνση στερεών που έχουν εισχωρήσει και παραμένει μέσα στους σωλήνες κατά τη διάρκεια της κατασκευής του έργου, παρότι προδιαγράφεται συγκεκριμένη διαδικασία καθαρισμού των σωλήνων. Τα στερεά αυτά μπορεί να είναι χαλίκια, πέτρες, άμμος, πλαστικά κομμάτια, ξύλα κλπ, τα οποία από αμέλεια δεν αφαιρέθηκαν με τους προηγούμενους καθαρισμούς. Η έκπλυση των σωλήνων θα γίνει εάν κριθεί αναγκαία από την



ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΚΕΝΤΡΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ
Ε.Π. Περιφέρειας Κεντρικής Μακεδονίας



Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης

Επίβλεψη του έργου. Η έκπλυση των σωλήνων θα γίνει πριν την εκτέλεση της υδραυλικής δοκιμής. Η πλήρωση του δικτύου θα γίνει με νερό δικτύου ύδρευσης (νοείται νερό καθαρό και απαλλαγμένο από στερεά (άμμο κλπ). Η λήψη του νερού θα γίνεται από τις εγκαταστάσεις ύδρευσης.

Για την πλήρωση των τμημάτων του δικτύου και την εκκένωση – έκπλυση θα προετοιμάσει ο Ανάδοχος αντίστοιχα σημεία πλήρωσης και εκκένωσης. Τα εκατέρωθεν τμήματα του δικτύου θα είναι ασύνδετα μεταξύ τους και θα φέρουν στα άκρα τους απλές απομονωτικές δικλείδες για τη συγκράτηση του νερού έκπλυσης. Οι δικλείδες θα αφαιρεθούν μετά το πέρας της διαδικασίας, ώστε να συνδεθούν μεταξύ τους τα τμήματα του δικτύου. Εννοείται ότι εάν στο σημείο εκκένωσης προβλέπεται απομονωτική δικλείδα του δικτύου, θα χρησιμοποιηθεί εκείνη για τους χειρισμούς της έκπλυσης. Η εκκένωση - έκπλυση των σωλήνων θα γίνεται με τρόπο που να εκκενώνονται με ροή από τις μικρότερες διαμέτρους προς τις μεγαλύτερες.

Η έκπλυση θα γίνει χωρίζοντας το δίκτυο σε τμήματα με βάση τις υψομετρικές διαφορές και το ανάγλυφο του εδάφους, έτσι ώστε να αναπτυχθούν μεγάλες, κατά το δυνατόν, ταχύτητες έκπλυσης, οι οποίες θα συμπαρασύρουν περισσότερα, κατά το δυνατόν, στερεά.

Για την απομάκρυνση του νερού της εκκένωσης θα συνδεθούν στους σωλήνες και στις θέσεις εκκένωσης πλαστικοί σωλήνες (PVC ή πολυαιθυλενίου, ευθείς ή σπирάλ), διαμέτρου τουλάχιστον ίδιας με εκείνη του υπό έκπλυση δικτύου. Το νερό εκκένωσης θα οδηγηθεί προς την αποχέτευση. Οι δαπάνες προμήθειας και προσωρινής εγκατάστασης των πλαστικών σωλήνων βαρύνουν τον Ανάδοχο.

Μετά το πέρας της έκπλυσης οι σωλήνες θα πρέπει να επαναπληρωθούν με νερό για την εκτέλεση της υδραυλικής δοκιμής.

Όλα τα παραπάνω αποτελούν υποχρεώσεις του Αναδόχου, θα εκτελεσθούν με δαπάνες του και έχουν συμπεριληφθεί στο συμβατικό τίμημα τα αναλογούντα κοστολόγια.

g) Φρεάτια – Χυτοσιδηρά καλύμματα φρεατίων

Τα φρεάτια των δικλίδων θα κατασκευασθούν στις θέσεις και με τις διαστάσεις και μορφή που προβλέπονται στα σχέδια της μελέτης. Οι διάφορες στάθμες των φρεατίων θα ελεγχθούν από τον Ανάδοχο εάν απαιτείται κάποια τροποποίηση, λόγω των επιτόπου συνθηκών του έργου. Για την κατασκευή των τοιχωμάτων, θα χρησιμοποιηθεί εξωτερικός ξυλότυπος, απαγορευμένης της χρησιμοποίησης της παρειάς του ορύγματος ως ξυλότυπου. Επομένως οι σχετικές εκσκαφές θα πρέπει να πραγματοποιηθούν σε διαστάσεις τέτοιες που να αφήνουν επαρκή χώρο για την τοποθέτηση και αφαίρεση των τύπων και τις λοιπές εργασίες.

Το ορύγμα θα αντιστηριχτεί με κατάλληλο τρόπο αντιστήριξης (ξύλινες αντιστηρίξεις, μεταλλικές πασσαλοσανίδες, κλπ.) με δαπάνες και ευθύνη του Αναδόχου. Με δαπάνες και ευθύνη του Αναδόχου θα διενεργηθούν, σε όποιο βαθμό απαιτηθούν αντλήσεις υπογείων νερών ή λυμάτων, ώστε η όλη εργασία να γίνει εν ξηρώ. Το ελεύθερο ορύγμα γύρω από το φρεάτιο θα επιχωθεί.

Είναι δυνατόν αν απαιτούνται, κατά την κατασκευή των έργων, μικροτροποποιήσεις των φρεατίων



ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΚΕΝΤΡΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ
Ε.Π. Περιφέρειας Κεντρικής Μακεδονίας



Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης

που επιβάλλονται από τοπικές συνθήκες ή εμπόδια από εγκαταστάσεις Εταιρειών κοινής ωφελείας(αγωγούς, φρεάτια κλπ.). Οι μικροτροποποιήσεις αυτές υποδεικνύονται ή από τον Ανάδοχο στην Επίβλεψη για έγκριση ή επιβάλλονται από την Επίβλεψη και εφαρμόζονται, χωρίς να δημιουργούνται πρόσθετες οικονομικές ή άλλης φύσεως αξιώσεις για τον Ανάδοχο.

Όλα τα φρεάτια του δικτύου, θα κατασκευασθούν από οπλισμένο σκυρόδεμα C 16/20 (των 350 χγρ τσιμέντου) με τσιμέντο ανθεκτικό στα θειικά, με κατάλληλο στεγανωτικό μάζας (προστιθέμενο σύμφωνα με τις οδηγίες του προμηθευτή του) και σιδηρό οπλισμό S500. Οι εσωτερικές επιφάνειες όλων των φρεατίων και των λαιμών θα στεγανωθούν με τσιμεντοειδές στεγανοποιητικό "Vandex" (ή αναλόγου).

Στις εξωτερικές επιφάνειες των φρεατίων και των λαιμών, προβλέπεται διπλή επάλειψη με ασφαλτικό υλικό. Στο δάπεδο των φρεατίων θα δημιουργηθεί οπή 10cm για τη ροή των υδάτων. Η κατασκευή των πλευρικών τοιχωμάτων θα αρχίσει το νωρίτερο δυνατόν για να υπάρξει καλή πρόσφυση και στεγανότητα με το σκυρόδεμα της βάσης. Τα καλύμματα των φρεατίων θα είναι χυτοσιδηρά διαστάσεων σύμφωνα με τα σχέδια και θα είναι σύμφωνα με την αντίστοιχη Τεχνική Προδιαγραφή. Θα εδράζονται πάνω σε χυτοσιδηρά πλαίσια που θα ενσωματώνονται στο σκυρόδεμα των λαιμών. Οι λαιμοί των φρεατίων, όπου προβλέπεται η κατασκευή τους, επιβάλλεται να προσαρμόζονται με επιμέλεια στο κύριο σώμα του φρεατίου και ιδιαίτερη προσοχή θα δίνεται στο απαιτούμενο ύψος κατασκευής τους.

Η αποκομιδή και διάστρωση των προϊόντων εκσκαφών θα γίνει κατά τα καθοριζόμενα στην αντίστοιχη ΕΤΕΠ.

Χυτοσιδηρά καλύμματα

Οι διαστάσεις των ανοιγμάτων των φρεατίων φαίνονται στα συνημμένα σχέδια. Ο χυτοσίδηρος των καλυμμάτων των φρεατίων θα είναι άριστης ποιότητας σύμφωνα με EN124 και τα καλύμματα θα είναι κατηγορίας C250. Ο χυτοσίδηρος πρέπει να είναι ανθεκτικός αλλά και αρκετά μαλακός ώστε να είναι εύκολη η διάτρηση, η κοπή και η κατεργασία του με λίμα, τρυπάνι κλπ. Η σκληρότητά του δεν πρέπει να είναι μεγαλύτερη από 210 Brinell. Τα καλύμματα φρεατίων θα εδράζονται επί χυτοσιδηρών πλαισίων. Οι επιφάνειες έδρασης των καλυμμάτων πάνω στα πλαίσιά τους θα είναι απολύτως επίπεδες, σε τρόπο ώστε να εξασφαλίζεται σε όλη την επιφάνειά τους και να μην ταλαντεύεται το κάλυμμα. Η πληρωμή θα γίνεται με βάση τον κατά τα ανωτέρω επιμετρούμενο αριθμό χιλιόγραμμων χυτοσιδηρών τεμαχίων επί την αντίστοιχη τιμή μονάδος του τιμολογίου.

h) Κοπή ασφαλτοσκυροδέματος

Αυτή η περιγραφή αναφέρεται στον τρόπο τομής του ασφαλτοτάπητα των οδών, των πρόχυτων κρασπέδων, της πλακόστρωσης και του υποστρώματος των πεζοδρομίων και των πάσης φύσεως δαπέδων (μωσαϊκά, επιστρώσεις με τις μορφώσεις τους, διάφορες μορφώσεις) ή επιφανειών



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Ταμείο
Περιφερειακής Ανάπτυξης

ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΚΕΝΤΡΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ
Ε.Π. Περιφέρειας Κεντρικής Μακεδονίας



ΕΣΠΑ
2014-2020
ανάπτυξη - εργασία - αλληλεγγύη

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης

σκυροδετημένων οδών, όπου ανοίγονται ορύγματα για την εγκατάσταση των έργων τηλεθέρμανσης.

Πριν γίνει η τομή θα διαγραμμίζεται επί των οδοστρωμάτων ή επί οιασδήποτε φύσεως μορφώσεων δαπέδων και θα χαράζεται η τομή με ειδικό κοπτικό τροχό στο απαιτούμενο βάθος για την αποξήλωση του απαιτούμενου από τα σχέδια της μελέτης τμήματος χωρίς τον κίνδυνο της αποξήλωσης του διπλανού σε πλάτος όσο το πλάτος του σκάμματος συν 10cm εκατέρωθεν όπως η τυπική διατομή.

i) Αποξήλωση πρόχυτων κρασπέδων

Αυτή η περιγραφή αναφέρεται στην αποξήλωση των πρόχυτων κρασπέδων (πεζοδρόμων, νησίδων, πεζοδρομίων, κ.λ.π.) και του σκυροδέματος εγκιβωτισμού των, για την διέλευση προμονωμένων αγωγών τηλεθέρμανσης. Οι εργασίες που θα εκτελεστούν σύμφωνα με τα σχέδια και τις εντολές της Επίβλεψης είναι :

- ✓ Διαγράμμιση της διάστασης της τομής του τμήματος που θα αποξηλωθεί.
- ✓ Εργασία κοπής στο απαιτούμενο βάθος για τη δυνατότητα αποξήλωσης του καθορισμένου από τα σχέδια της μελέτης τμήματος χωρίς τον κίνδυνο αποξήλωσης των παρειών.
- ✓ Αποξήλωση τμήματος ίσου με το πλάτος του σκάμματος, όπως προδιαγράφεται στα σχέδια της μελέτης με αντιστήριξη των παρειών ώστε να αποφευχθεί η κατακρήμνιση τους κατά τη διάρκεια εκτέλεσης του έργου.

Η επιμέτρηση και πληρωμή θα γίνει ανά τρέχον μέτρο αποξηλωμένου κρασπεδόρειθρου με την αντίστοιχη τιμή του Τιμολογίου. Στην τιμή περιλαμβάνονται όλες οι εργασίες που προαναφέρονται καθώς και οι εργασίες συσσώρευσης, φορτοεκφόρτωσης και μεταφοράς των ακρήστων προϊόντων σε οποιαδήποτε απόσταση. Διευκρινίζεται ότι αποξήλωση πέραν της καθορισμένης από τα εγκεκριμένα κατασκευαστικά σχέδια δεν επιμετρώνται ούτε πληρώνονται.

j) Αποξήλωση πλακών και υποστρώματος πεζοδρομίου.

Οι εργασίες που θα εκτελεστούν σύμφωνα με τα σχέδια και τις εντολές της επίβλεψης είναι :

- Διαγράμμιση επί του πεζοδρομίου της διάστασης της τομής του τμήματος που θα αποξηλωθεί.
- Εργασία κοπής στο απαιτούμενο βάθος για τη δυνατότητα αποξήλωσης του καθορισμένου από τα σχέδια της μελέτης τμήματος χωρίς τον κίνδυνο αποξήλωσης των παρειών. Η αποξήλωση δεν συμπεριλαμβάνει τυχόν σκυρόδεμα εδράσεως πλακών.
- Αποξήλωση τμήματος ίσου με το πλάτος του σκάμματος, όπως προδιαγράφεται στα σχέδια της μελέτης με αντιστήριξη των παρειών ώστε να αποφευχθεί η κατακρήμνισή τους κατά τη διάρκεια εκτέλεσης του έργου.

Η επιμέτρηση και πληρωμή θα γίνει ανά τετραγωνικό μέτρο αποξηλωμένης επιφάνειας πεζοδρομίου με την αντίστοιχη τιμή του Τιμολογίου. Στην τιμή περιλαμβάνονται όλες οι εργασίες που



ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΚΕΝΤΡΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ
Ε.Π. Περιφέρειας Κεντρικής Μακεδονίας



Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης

προαναφέρονται. Διευκρινίζεται ότι αποξήλωση επιφανείας πέραν της καθορισμένης από τα εγκεκριμένα κατασκευαστικά σχέδια δεν επιμετρώνται ούτε πληρώνεται.

κ) Αντιμετώπιση συνάντησης με αγωγούς ΟΚΩ κατά τις εκσκαφές

Η παρούσα περιγραφή 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.

Τα δίκτυα των ΟΚΩ χαρακτηρίζονται ως εξής:

- «Γνωστοί αγωγοί» είναι οι αγωγοί, που έχουν εντοπιστεί κατά τη φάση της μελέτης ή πριν 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 στην 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.

Τα εκσκαπόμενα εδαφικά υλικά θα κατατάσσονται σύμφωνα με τα οριζόμενα στην Τ.Π. Διαχείριση προϊόντων. 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» 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 στην 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 την 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 των εκσκαφών - αξιοποίηση αποθεσιοθαλάμων.

Η εκτέλεση των εργασιών με μηχανικά μέσα θα εκτελείται υποχρεωτικά με καθοδήγηση του χειριστή από έμπειρο χωματοουργό 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



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Ταμείο
Περιφερειακής Ανάπτυξης

ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΚΕΝΤΡΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ
Ε.Π. Περιφέρειας Κεντρικής Μακεδονίας



ΕΣΠΑ
2014-2020
ανάπτυξη - εργασία - αλληλεγγύη

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης

παρακολουθεί συνεχώς τις παρειές του ορύγματος, το αποκαλυφθέν δίκτυο και τα μέτρα ασφαλείας (ΜΑΠ προσωπικού, αντιστηρίξεις κτλ.). 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

Οι εκσκαφές στην περίπτωση συνάντησης αγωγών, επιμετρώνται προς πληρωμή και πληρώνονται τόσο με το αντίστοιχο περί εκσκαφών άρθρο του Τιμολογίου, όσο και με το αντίστοιχο περί προσαύξησης τιμών εκσκαφών ορυγμάτων υπογείων δικτύων για την αντιμετώπιση προσθέτων δυσχερειών από διερχόμενα δίκτυα Ο.Κ.Ω. άρθρο του Τιμολογίου.

1) Διαχείριση προϊόντων εκσκαφών

Τα προκύπτοντα προϊόντα εκσκαφών από την εκτέλεση των χωματουργικών εργασιών κάθε κατηγορίας έργων εντάσσονται, ως προς την διαχείριση αυτών, στις ακόλουθες κατηγορίες :

α. Ακατάλληλα προϊόντα εκσκαφών

Πρόκειται για τα προϊόντα εκσκαφών , των οποίων οι ιδιότητες, διαβάθμιση και λοιπά γεωτεχνικά χαρακτηριστικά τα καθιστούν ακατάλληλα για την εκτέλεση επιχώσεων οποιασδήποτε φύσεως .

Στην κατηγορία αυτή συμπεριλαμβάνονται τα ιλυώδη, οργανικά, φυτικά, αργιλικά και λοιπά υψηλής πλαστικότητας εδαφικά υλικά.

β. Υλικά κατάλληλα προς αξιοποίηση

Συμπεριλαμβάνονται γαιώδη υλικά με δείκτη πλαστικότητας μικρότερο του 10 και πάσης φύσεως βραχώδη υλικά.

Τα βραχώδη υλικά, εφόσον προέρχονται από υγιή πετρώματα μπορούν να αξιοποιηθούν για την παραγωγή θραυστών υλικών (κυρίως σε έργα οδοποιίας). Στην κατηγορία αυτή εντάσσονται και οι ποσότητες επιφανειακής στρώσης εδάφους (φυτική γη) που απαιτούνται για την επένδυση των πρανών των επιχωμάτων ή/και την πλήρωση νησίδων και ερεισμάτων.

γ. Πλεονάζοντα προϊόντα εκσκαφών

Είναι το σύνολο των ακατάλληλων προϊόντων εκσκαφών και οι ποσότητες των καταλλήλων που δεν μπορούν να αξιοποιηθούν σε άλλες κατασκευές του έργου. Οι ποσότητες αυτές των προϊόντων απομακρύνονται από το έργο και αποτίθενται στους εκάστοτε εγκεκριμένους χώρους απόθεσης - ανακύκλωσης.

Επισημαίνεται ότι η ύπαρξη πλεονασματικού ισοζυγίου χωματισμών σε ένα έργο (εκσκαφές περισσότερες από τις επιχώσεις) δεν συνεπάγεται κατ' ανάγκην ότι το σύνολο των αναγκών σε υλικά επίχωσης μπορεί να καλυφθεί από τα προϊόντα εκσκαφών (μπορεί το ποσοστό ακατάλληλων να είναι



ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΚΕΝΤΡΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ
Ε.Π. Περιφέρειας Κεντρικής Μακεδονίας



Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης

υψηλό).

Τα προϊόντα εκσκαφών, μετά την αφαίρεση των επιφανειακών στρώσεων φυτικής γης θα επιλέγονται σύμφωνα με τα εδαφολογικά και φυσικά τους χαρακτηριστικά και θα μετακινούνται:

- α. Προς τις θέσεις κατασκευής επιχωμάτων, εφόσον είναι κατάλληλα, με απλή προώθηση ή με φόρτωση επί αυτοκινήτου.
- β. Προς τις θέσεις οριστικής απόθεσης, εφόσον είναι πλεονάζοντα ή ακατάλληλα .
- γ. Προς τις θέσεις προσωρινής απόθεσης, εφόσον προβλέπεται η ενσωμάτωσή τους στο έργο, αλλά κατά την περίοδο της εκσκαφής οι θέσεις ενσωμάτωσης είτε δεν έχουν προετοιμασθεί είτε δεν είναι προσπελάσιμες (λόγω π.χ. εκτέλεσης εργασιών κατασκευής τεχνικού μεταξύ θέσης εκσκαφής και θέσης επίχωσης).

Επισημαίνεται εν προκειμένω ότι όταν από τις εκσκαφές του έργου προκύπτει πλεόνασμα καταλλήλων προϊόντων εκσκαφών δεν θα αναγνωρίζεται και δεν θα επιμετράται προς πληρωμή η προμήθεια υλικών από δανειοθάλαμο, στην περίπτωση που ο Ανάδοχος επιλέξει την απ' ευθείας μεταφορά της στον αποθεσιοθάλαμο (αντί να τον αποθέσει προσωρινά).

Η οριστική απόθεση των πλεοναζόντων προϊόντων εκσκαφών θα γίνεται στους προβλεπόμενους αποθεσιοθαλάμους.

m) Μέτρα ασφαλείας – Ρύθμιση κυκλοφορίας – Φύλαξη σκαμμάτων

Όλες οι εργασίες του παρόντος έργου θα εκτελεστούν σύμφωνα με τις διατάξεις της ισχύουσας νομοθεσίας περί εκτέλεσης έργων εντός κατοικημένων περιοχών (μέτρα ασφαλείας και κυκλοφοριακές ρυθμίσεις). Πέραν των παραπάνω, ο Ανάδοχος θα εκτελέσει το παρόν έργο συμμορφούμενος με τα παρακάτω πρόσθετα μέτρα :

- 1) Κάθε ανοικτό μέτωπο εργασίας θα περιφράσσεται από τη στιγμή έναρξης των εκσκαφών και καθ' όσο χρονικό διάστημα είναι υπό εξέλιξη οι εργασίες. Η περίφραξη θα γίνεται με πλαστικό δικτυωτό πλέγμα και θα στηρίζεται σε στυλίσκους, οι οποίοι θα φέρονται σταθερά σε μεταλλική βάση ή θα πακτώνονται στο έδαφος. Το είδος των στυλίσκων αυτών θα μπορεί να μεταβληθεί μόνο μετά από έγκριση της Διευθύνουσας Υπηρεσίας. Το ύψος της περίφραξης θα είναι τουλάχιστον 1m. Οι παραπάνω στυλίσκοι θα τοποθετούνται ανά τρία μέτρα και θα φέρουν ειδικά γαντζάκια στήριξης του πλέγματος. Με το σύστημα αυτό θα περιφράσσεται το έργο εξ' ολοκλήρου. Η περίφραξη θα περατούται στα σημεία εγκάρσιων διελεύσεων πεζών ή οχημάτων.
- 2) Ο Ανάδοχος θα προμηθεύσει, εγκαταστήσει και χρησιμοποιήσει κατά το χρονικό διάστημα διάρκειας των εργασιών τα παρακάτω είδη διαβάσεων :

α. Διάβαση πεζών (και ΑΜΕΑ) σε σκάμμα

Η διάβαση αυτή θα είναι μεταλλική, με κουπαστές μήκους 1,50 μέτρου και πλάτους 1,00 μέτρου, κατάλληλη για φορτία μέχρι 200Kg (σημειακά).

β. Διάβαση αυτοκινήτων σε σκάμμα

Η διάβαση αυτή θα είναι κατασκευασμένη από μονοκόμματο φύλλο λαμαρίνας πάχους 25mm και διαστάσεων 2,00 μέτρων μήκους και 3,00 μέτρων πλάτους.



ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΚΕΝΤΡΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ
Ε.Π. Περιφέρειας Κεντρικής Μακεδονίας



- 3) Ο Ανάδοχος θα φροντίζει κατά την διάρκεια εκτέλεσης των εργασιών να διατηρούνται καθαροί οι χώροι εργασίας και ιδιαίτερα ο καθαρισμός των οδών από πλεονάζοντα υλικά αδρανών, ασφαλτικών υλικών, προμονωμένων υλικών κλπ. μετά την ολοκλήρωση και της τελευταίας εργασίας.
- 4) Όλα τα παραπάνω αποτελούν υποχρεώσεις του Αναδόχου, θα εκτελεσθούν με δαπάνες του και έχουν συμπεριληφθεί στο συμβατικό τίμημα τα αναλογούντα κοστολόγια.

4.3.6.2. ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ – ΣΥΝΔΕΣΗ ΚΕΝΤΡΙΚΟΥ ΘΕΡΜΙΚΟΥ ΥΠΟΣΤΑΘΜΟΥ

Η παρακάτω περιγραφή αφορά στην προμήθεια, μεταφορά, εγκατάσταση και παράδοση σε πλήρη και κανονική λειτουργία όλου του αναγκαίου ηλεκτρομηχανολογικού εξοπλισμού που θα εγκατασταθεί στο χώρο του κεντρικού θερμικού υποσταθμού (αντλίες κυκλοφορίας, σωληνώσεις και εξαρτήματα και όργανα σύνδεσης, ηλεκτρολογικός πίνακας, κλπ). Οι σωληνώσεις για τη συγκρότηση του αντλιοστασίου και οι μονώσεις των σωληνώσεων και εξαρτημάτων δικτύου θα κατασκευαστούν σύμφωνα με αυτά του τριτεύοντος δικτύου όπως περιγράφεται στη παρ. 4 του κεφαλαίου 4.3.6.3 παρακάτω.

1. ΓΕΝΙΚΕΣ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΓΙΑ ΤΟΝ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟ

- 1) Όλος ο μηχανολογικός και ηλεκτρολογικός εξοπλισμός που αποτελεί αντικείμενο προμήθειας στην εργολαβία αυτή θα είναι καινούργιος και αμεταχειρίστος.
- 2) Όλες οι ομοειδείς μονάδες του εξοπλισμού πρέπει να είναι του ίδιου εργοστασίου κατασκευής και τα ομοειδή εξαρτήματα ομοίων μονάδων θα είναι εναλλάξιμα μεταξύ τους.
- 3) Όλος ο μηχανολογικός και ηλεκτρολογικός εξοπλισμός που αποτελεί αντικείμενο προμήθειας στην εργολαβία αυτή θα διαθέτει, ακόμη και εάν δεν αναφέρεται ρητά στις επιμέρους προδιαγραφές, τα απαραίτητα πιστοποιητικά, ανάλογα με το είδος του και τη χρήση του, όπως πιστοποιητικό CE, πιστοποιητικό λειτουργικών δοκιμών στο εργοστάσιο και πιστοποιητικό του κατασκευαστή τύπου ISO 9001:2008.

Στο σώμα των μηχανημάτων ή συσκευών θα είναι τυπωμένα ανάγλυφα ή θα υπάρχει προσαρμοσμένη πινακίδα που θα αναγράφει τον οίκο κατασκευής, τον τύπο του μηχανήματος, τον αριθμό κατασκευής και όπου απαιτείται, τα βασικά τεχνικά χαρακτηριστικά λειτουργίας του. Τα μεταλλικά μέρη των διαφόρων ειδών εκτός από αυτά που πακτώνονται σε σκυρόδεμα, που λιπαίνονται καθ' οιονδήποτε τρόπο, π.χ. τους άξονες, οδοντωτούς τροχούς, ορειχάλκινα τεμάχια και γενικά εσωτερικά στοιχεία μηχανημάτων ή εκτός από εκείνα, για τα οποία προβλέπεται ειδική βαφή στο εργοστάσιο κατασκευής ή αλλιώς καθορίζεται στην προδιαγραφή, θα ελαιοχρωματιστούν με δύο στρώσεις μινίου και μία στρώση ελαιοχρώμα άριστης ποιότητας. Όλα τα μηχανήματα, συσκευές, υλικά και εξαρτήματα θα παραδοθούν τελείως εγκατεστημένα, υδραυλικά και ηλεκτρικά συνδεδεμένα και σε κατάσταση άριστης λειτουργίας, σύμφωνα με τις τεχνικές προδιαγραφές αλλά και τις λειτουργικές απαιτήσεις. Ο βασικός εξοπλισμός θα συνοδεύεται από οδηγίες εγκατάστασης, λειτουργίας και συντήρησης στην ελληνική γλώσσα. Θα συνοδεύεται επίσης με τα απαραίτητα



ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΚΕΝΤΡΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ
Ε.Π. Περιφέρειας Κεντρικής Μακεδονίας



Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης

έντυπα στα οποία προσδιορίζονται τα λειτουργικά τους χαρακτηριστικά.

2. ΤΕΧΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ ΠΟΥ ΘΑ ΥΠΟΒΛΗΘΟΥΝ

Ο Ανάδοχος υποχρεούται πριν προχωρήσει σε οποιαδήποτε παραγγελία υλικού για τον ηλεκτρομηχανολογικό εξοπλισμό να υποβάλει στην Υπηρεσία λεπτομερή τεχνικά χαρακτηριστικά του εξοπλισμού.

Τα προσφερόμενα μηχανήματα και υλικά πρέπει να ανταποκρίνονται στις απαιτήσεις των προδιαγραφών. Για όλα τα μηχανήματα και βασικά εξαρτήματα πρέπει να υποβληθούν τουλάχιστον τα στοιχεία: οίκος κατασκευής, τύπος και περιγραφικά έντυπα, στα οποία θα αναγράφονται τα βασικά τεχνικά χαρακτηριστικά, οι κυριότερες διαστάσεις και το βάρος, στην ελληνική γλώσσα.

Με την περαίωση του έργου ο ανάδοχος πρέπει να παραδώσει στην Υπηρεσία:

- Οδηγίες εκκίνησης και λειτουργίας της εγκατάστασης και συντηρήσεως αυτής σύμφωνα με την οριστική διαμόρφωση της εγκατάστασης και του εξοπλισμού.
- Σχέδια της εγκατάστασης, ηλεκτρικά σχέδια πινάκων, διαδρομών καλωδίων κλπ.

3. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ

Ο Ανάδοχος πρέπει να εγκαταστήσει τον εξοπλισμό σύμφωνα με τις απαιτήσεις των προδιαγραφών και τις οδηγίες των εργοστασίων κατασκευής του.

4. ΑΝΤΛΙΕΣ ΑΝΑΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΣ

Προβλέπεται η εγκατάσταση αντλητικών συγκροτημάτων μονομπλόκ, έμμεσης ζεύξης (ένα κύριο και ένα εφεδρικό) για την κυκλοφορία του νερού στο δευτερεύον δίκτυο διανομής, παροχής 240m³/h και μανομετρικού 50 m ΣΥ. Τα αντλητικά συγκροτήματα θα έχουν τα παρακάτω χαρακτηριστικά:

α) Γενικά χαρακτηριστικά

Οι κατασκευαστές των αντλητικών συγκροτημάτων και των ηλεκτροκινητήρων θα διαθέτουν πιστοποιητικό ποιότητας ISO 9001:2008 για τις συγκεκριμένες παραγωγικές διαδικασίες.

Τα αντλητικά συγκροτήματα θα αποτελούνται από:

- ❖ Φυγόκεντρη αντλία με πτερωτή ακτινικής ροής, θα είναι οριζόντιας με οριζόντιο αντίστοιχα στόμιο καταθλίψεως και συζευγμένη ομοαξονικά με τον ηλεκτροκινητήρα του συγκροτήματος μέσω ελαστικού συνδέσμου (έμμεσης ζεύξης).
- ❖ Ηλεκτροκινητήρα οριζόντιο, μορφής εδράσεως και προστασίας IP54.
- ❖ Κοινή μεταλλική βάση εδράσεως της αντλίας και του κινητήρα.
- ❖ Σύνδεσμο αντλίας - κινητήρα (κόμπλερ)



ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΚΕΝΤΡΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ
Ε.Π. Περιφέρειας Κεντρικής Μακεδονίας



Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης

Η διάταξη των αντλητικών συγκροτημάτων όπως θα προκύψει από την ακριβή μορφή και τις διαστάσεις των αντλητικών συγκροτημάτων, θα καθορισθεί επακριβώς από τον Ανάδοχο, κατά την κατασκευή του έργου. Ο Ανάδοχος θα πρέπει να προσαρμόσει την διάταξη ώστε να καλύπτει τις απαιτήσεις των έργου για το συγκεκριμένο εξοπλισμό που θα προτείνει.

b) Χαρακτηριστική καμπύλη αντλίας Q – ΔΡ

Η κλίση της χαρακτηριστικής καμπύλης της κάθε αντλίας θα είναι στην περιοχή του σημείου λειτουργίας αρκετά απότομη, ώστε να εξασφαλίζεται η ευστάθεια κατά τη λειτουργία. Πιο συγκεκριμένα, στην περιοχή του 80% - 100% της ονομαστικής παροχής, η καμπύλη θα έχει κλίση $[-\Delta H(\text{ΜΣΥ})/\Delta Q(\text{m}^3/\text{h})]$ τουλάχιστον 4%, δηλαδή σε ελάττωση της παροχής κατά $100\text{m}^3/\text{h}$ το μανομετρικό θα αυξάνεται τουλάχιστον κατά 4ΜΣΥ. Οι χαρακτηριστικές καμπύλες λειτουργίας, όλων των αντλιών, δηλαδή οι καμπύλες μεταβολής του μανομετρικού ύψους, του βαθμού αποδόσεως και της απαιτούμενης στον άξονα της αντλίας ισχύος, συναρτήσει της παροχής, θα πρέπει να εκτείνονται σε όλο το πεδίο λειτουργίας κάθε αντλίας και θα πρέπει να καλύπτουν τις προδιαγραφόμενες λειτουργικές απαιτήσεις των.

c) Ηλεκτροκινητήρας αντλίας

Η αντλία θα συνοδεύεται από ηλεκτροκινητήρα κατάλληλης ονομαστικής ισχύος. Ο ηλεκτροκινητήρας θα οδηγείται από ρυθμιστή στροφών (inverter).

d) Ταχύτητα περιστροφής

Η ταχύτητα περιστροφής αντλίας και ηλεκτροκινητήρα θα είναι ονομαστικών στροφών 1.500 σ.α.λ ή 2.900 σ.α.λ. Δεν θα παρεμβάλλεται μειωτήρας.

e) Χαρακτηριστικά κατασκευής των αντλιών

Όλες οι αντλίες θα είναι κατάλληλες για θερμοκρασία νερού μέχρι 130°C θα είναι φυγόκεντρες, μεταβλητής ταχύτητας περιστροφής, με άξονα οριζόντιας διατάξεως, απλής αναρροφήσεως, μονοβάθμιες δεξιόστροφες, με ονομαστική ταχύτητα περιστροφής για την απόδοση των ονομαστικών χαρακτηριστικών 1.450 σ.α.λ ή 2.900 σ.α.λ.

Η αντλία θα αποτελεί μαζί με τον ηλεκτροκινητήρα ένα σταθερό σύνολο (μονομπλόκ) η λειτουργία του οποίου θα είναι ομαλή, χωρίς κραδασμούς ή ταλαντώσεις και θα έχει την ευχέρεια της επί τόπου συναρμολογήσεως και αποσυναρμολογήσεως των διαφόρων μερών του.

Η κατασκευή της αντλίας θα είναι τέτοια που θα επιτρέπει την αποσυναρμολόγηση των στρεφόμενων μερών της για επιθεώρηση και συντήρηση χωρίς την αποσύνδεση των σωληνώσεων αναρροφήσεως και καταθλίψεως (DINISO 5199).



ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΚΕΝΤΡΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ
Ε.Π. Περιφέρειας Κεντρικής Μακεδονίας



Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης

Κάθε μία αντλία θα είναι εφοδιασμένη με τις απαραίτητες υδραυλικές διατάξεις, οπές, υποδοχές, κρουνοέκκενωσης, οπτικό και μηχανικό δείκτη στάθμης λιπαντελαίου και εν γένει με όλα τα βοηθητικά στοιχεία, για την εκτέλεση των δοκιμών.

Μεταξύ πτερωτής και κελύφους θα παρεμβάλλεται δακτύλιος στεγανότητας, εύκολα αντικαθιστούμενος για να αποφεύγεται η φθορά του κελύφους της αντλίας.

Ο άξονας της αντλίας θα είναι εφοδιασμένος στα σημεία επαφής με τα σταθερά μέρη της κατασκευής, με προστατευτικά χιτώνια από ανοξείδωτο χάλυβα εύκολα αντικαταστάσιμα.

Ο δρομέας της αντλίας θα είναι ζυγοσταθμισμένος στατικά και δυναμικά. Ο κρίσιμος αριθμός στροφών θα απέχει από τον αριθμό στροφών κανονικής λειτουργίας. Ο κρίσιμος αριθμός στροφών θα περιληφθεί στα στοιχεία που θα υποβληθούν από τον Ανάδοχο στην Υπηρεσία Επιβλέψεως του Έργου. Όλες οι επιφάνειες των διαφόρων μελών της αντλίας πρέπει να είναι επιμελώς λειασμένες. Ειδικά η όλη διαμόρφωση, κατασκευή και λείανση των επιφανειών, που έρχονται σε επαφή με το νερό, θα είναι τέτοια ώστε να αποφεύγονται απότομες αλλαγές διευθύνσεως της ροής της διατομής και να εξασφαλίζεται σταθερή ροή χωρίς υδραυλικές κρούσεις και σημαντικές τριβές που συνεπάγονται μείωση του βαθμού αποδόσεως και κίνδυνο εμφανίσεως φαινομένων σπηλαιώσεως.

Η πτερωτή θα είναι κλειστού τύπου και πλήρως ζυγοσταθμισμένη. Το πλάτος των οχητών διόδου του νερού θα είναι αρκετό ώστε να αποφεύγεται η έμφραξη και συνεπώς η μείωση της παροχής. Τα πλευρικά τοιχώματα των θα είναι ανθεκτικά στις προκαλούμενες μηχανικές και υδραυλικές καταπονήσεις. Η πτερωτή θα αποτελείται από ένα χυτό τεμάχιο (τα πτερύγια με την πλήμνη θα αποτελούν ένα σώμα) και δεν θα στηρίζονται τα πτερύγια επάνω στα πλευρικά τοιχώματα με ήλωση ή συγκόλληση.

Τα επιμέρους τεμάχια της αντλίας, οι επιφάνειες συναρμογής και οδηγήσεως, το σύστημα στεγανώσεως κλπ. θα έχουν υποστεί λεπτή και ακριβή μηχανουργική κατεργασία.

Γύρω από την κεφαλή και τα περικόχλια όλων των κοχλιών πρέπει να υπάρχει επαρκές διάκενο για την χρήση των εργαλείων αποκοχλιώσεως συνήθους μορφής.

Όλα τα προερχόμενα από χύτευση τεμάχια θα είναι απαλλαγμένα πλήρως από ελαττώματα χυτηρίου, δηλαδή φυσαλίδες σπήλαια, σπογγώδεις μάζες, αναδιπλώσεις μετάλλου κλπ.

Η στεγανοποίηση στο σημείο όπου ο άξονας διαπερνά το κέλυφος της αντλίας θα γίνεται με μη ψυχόμενο μηχανικό στυπιοθλίπτη (Mechanical seal).

Ο στυπιοθλίπτης θα είναι μη ψυχόμενος αντισταθμιζόμενος (balanced) μηχανικός (Mechanical seal). Θα φέρει δευτερεύοντες στεγανοποιητικούς δακτυλίους. Θα είναι κατάλληλος για λειτουργία στις συγκεκριμένες συνθήκες της εγκατάστασης.

Τα υλικά τριβής (πρόσωπα), σταθερό και κινητό, θα είναι κατάλληλα για τις αναπτυσσόμενες θερμοκρασίες, πιέσεις και περιφερειακές ταχύτητες, από υλικό SIC (Silicon Carbide), Carbon graphite ή ισοδύναμα για τις συγκεκριμένες λειτουργικές συνθήκες. Τα ελατήρια θα είναι από κατάλληλα υλικά. Η αντλία πρέπει να είναι εφοδιασμένη με ισχυρό έδρανο παραλαβής της αξονικής ωθήσεως και του βάρους των περιστρεφόμενων μερών. Οι τριβείς της αντλίας θα είναι ένσφαιροι. Θα φέρουν κατάλληλο γρασαδόρο για την κανονική λίπανση με γράσο. Εφ' όσον, όμως, είναι ολισθήσεως πρέπει να προβλέπεται διάταξη συνεχούς λιπάνσεως.

Στο κέλυφος κάθε αντλίας θα σημειώνεται ευκρινώς με βέλος η φορά περιστροφής του μηχανήματος.

f) Υλικά κατασκευής των αντλιών

Τα υλικά κατασκευής των αντλιών πρέπει να παρουσιάζουν μεγάλη αντοχή στη φθορά και τη διάβρωση, ειδικότερα :

Το κέλυφος της αντλίας, τα στόμια αναρροφήσεως και καταθλίψεως, τα πέλματα εδράσεως και το οπίσθιο έδρανο θα κατασκευασθούν από χάλυβα ή χυτοσίδηρο, ποιότητας GG-25 ή καλύτερης. Η πτερωτή θα κατασκευασθεί από φαιό λεπτόκοκκο χυτοσίδηρο GG 25 ή καλύτερο υλικό, κατάλληλο για τις λειτουργικές συνθήκες.

Οι δακτύλιοι στεγανότητας μεταξύ κελύφους και πτερωτής θα είναι κατασκευασμένοι από κράμα μαλακού μετάλλου και οι επιφάνειες συναρμογής των επάνω στο κέλυφος θα έχουν υποστεί ακριβή και λεπτή κατεργασία. Θα στερεώνονται επάνω στο κέλυφος της αντλίας κατά τρόπο που να εξασφαλίζει απόλυτα από διαφυγές νερού. Οι δακτύλιοι προστασίας στη θέση του στυπιοθλίπτη θα είναι από ανοξείδωτο χάλυβα ή άλλο υλικό ανθεκτικό στη διάβρωση.

Ο άξονας θα είναι κατασκευασμένος από χάλυβα άριστης ποιότητας και θα έχει υποστεί εξαιρετική λεπτή μηχανουργική κατεργασία και επιφανειακή λείανση.

g) Κινητήρες

Οι ηλεκτροκινητήρες θα είναι ασύγχρονοι, επαγωγικοί με βραχυκυκλωμένο δρομέα, διπλού κλωβού για τη μείωση του ρεύματος εκκινήσεως, με άξονα ενός ελεύθερου άκρου, κατάλληλοι για συνεχή λειτουργία υπό πλήρες φορτίο σε θερμοκρασία περιβάλλοντος μέχρι 40°C. Η ονομαστική τάση λειτουργίας θα είναι 400V. Ο κινητήρας όμως θα μπορεί να λειτουργεί συνεπώς και χωρίς ανωμαλίες υπό τάση μέχρι +10% της ονομαστικής, ενώ δεν θα διαφοροποιείται η ονομαστική ισχύς σε διακύμανση της τάσης έως +5%. Η συχνότητα θα μεταβάλλεται μέσω των μετατροπών συχνότητας από 0 Hz έως 50Hz, έτσι ώστε ο σύγχρονος αριθμός στροφών θα μεταβάλλεται αντίστοιχα από 0 σαλ έως 1.450 ή 2.900 σαλ. Ο βαθμός απόδοσης υπό ονομαστική τάση και συχνότητα θα είναι κλάσης απόδοσης IE2 (High efficiency) κατά IEC 60034-30.

Ο βαθμός απόδοσης υπό ονομαστική τάση και συχνότητα και φορτίο 75% μέχρι 100% δεν θα είναι κατώτερος του 0,87.

h) Χαρακτηριστικά κατασκευής ηλεκτροκινητήρων

Όλα τα περιστρεφόμενα μέρη του κινητήρα, ξεχωριστά το καθένα, θα είναι πλήρως ζυγοσταθμισμένα στατικά και δυναμικά. Το συνολικό συγκρότημα των περιστρεφόμενων μερών του κινητήρα θα είναι επίσης πλήρως ζυγοσταθμισμένο. Οι μονώσεις των κινητήρων θα είναι κλάσεως P κατάλληλοι για λειτουργία σε περιβάλλον θερμοκρασία 40°C και θα παρουσιάζουν ενισχυμένη αντοχή στην υγρασία. Οι ηλεκτροκινητήρες θα έχουν τέτοια γενικά κατασκευή ώστε να μπορούν να



ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΚΕΝΤΡΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ
Ε.Π. Περιφέρειας Κεντρικής Μακεδονίας



Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης

εκκινούν 4 φορές τουλάχιστον ανά ώρα. Οι ηλεκτροκινητήρες θα είναι αερόψυκτοι. Στον άξονα του δρομέα και εντός του κελύφους θα στερεώνονται ανεμιστήρες με κατάλληλη παροχή και αντίθλιψη ο οποίος θα δημιουργεί το ρεύμα ψύξεως του κινητήρα. Ο ανεμιστήρας θα καλύπτεται από κατάλληλο κέλυφος. Η ψύξη θα είναι τύπου IC-41 (DIN-IEC-36). Οι ηλεκτροκινητήρες θα εφοδιαστούν με θερμικά στοιχεία (θερμίστορες) στο εσωτερικό των τυλιγμάτων με τρόπο ώστε να διακόπτεται αυτόματα η λειτουργία των σε περίπτωση επικίνδυνης αυξήσεως της θερμοκρασίας στο εσωτερικό των τυλιγμάτων.

Οι ηλεκτροκινητήρες θα είναι εφοδιασμένοι με τα απαραίτητα ακροκιβώτια για τη σύνδεση των καλωδίων τροφοδοτήσεως. Ειδικά οι ηλεκτροκινητήρες που εκκινούν με διακόπτη Υ-Δ θα έχουν στα ακροκιβώτια των έξι (6) άκρα για την σύνδεση των καλωδίων τροφοδοτήσεως τους.

Τα ακροκιβώτια θα είναι βαθμού προστασίας τουλάχιστον IP-54, ενώ οι στυπιοθλίπτες υποδοχής καλωδίων θα είναι διαιρούμενοι.

Θα φέρουν Πινακίδα σήμανσης ηλεκτρικών χαρακτηριστικών με τις παρακάτω πληροφορίες:

- Ονομαστική απόδοση στο 100%, 75% και 50% του ονομαστικού φορτίου.
- Κλάση απόδοσης IE2.

i) Υλικά κατασκευής των κινητήρων

Το κέλυφος των κινητήρων, δηλαδή το περίβλημα, πλευρικά καλύμματα και πέλματα θα είναι κατασκευασμένα από χυτοσίδηρο. Στο κέλυφος θα υπάρχουν εύχρηστοι και στιβαροί κρίκοι ανυψώσεως. Ο άξονας των κινητήρων θα είναι από χάλυβα υψηλής αντοχής, υπολογισμένος για τη δυσμενέστερη περίπτωση φορτίσεως του, δηλαδή με όλες τις δυνάμεις (δυναμικές - μαγνητικές) που δρουν επάνω του νοούμενες κατά την αυτή κατεύθυνση. Θα εδράζεται επάνω σε δύο ακραίους ένσφαιρους τριβείς μακράς διάρκειας ζωής (τουλάχιστον 40.000 ωρών λειτουργίας).

Εφ' όσον απαιτείται θα προβλεφθούν λιπαντήρες (γρασαδόροι) για την λίπανση των τριβέων κατά τη διάρκεια λειτουργίας των κινητήρων. Οι ηλεκτροκινητήρες θα φέρουν στο σώμα τους κατάλληλο κοχλία για προσαρμογή ακροδέκτη γείωσης. Το μαγνητικό κύκλωμα των ηλεκτροκινητήρων ήτοι οι πυρήνες του στάτη και του δρομέα, θα είναι κατασκευασμένο από πυριτιούχα δυναμοελάσματα εξαιρετικής ποιότητας, με χαμηλές απώλειες από υστέρηση και δυναορρεύματα.

Το τύλιγμα του στάτη θα αποτελείται από περιέλιξη διπλής στρώσεως. Το όλο σύστημα, δηλ. οι αγωγοί μονώσεως, η μάζα εμποτισμού κλπ. υλικά, θα καλύπτουν τις απαιτήσεις της κλάσεως μονώσεως F κατά DIN με επιτρεπόμενη ανύψωση θερμοκρασίας 85°C σε θερμοκρασία περιβάλλοντος 40°C

Ο δρομέας θα είναι βραχυκυκλωμένου δρομέα, διπλός, διαμορφούμενος από ορείχαλκο και ηλεκτρολυτικά καθαρό χαλκό. Η μηχανική κατασκευή θα είναι τέτοια, ώστε ο δρομέας να αντέχει απόλυτα στις μηχανικές και θερμικές καταπονήσεις κυρίως κατά την εκκίνηση.

j) Σύνδεσμοι-μανόμετρα - ωτίδες (φλάντζες) - συστολές.



ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΚΕΝΤΡΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ
Ε.Π. Περιφέρειας Κεντρικής Μακεδονίας



Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης

Η ζεύξη αντλίας και ηλεκτροκινητήρα θα πραγματοποιείται μέσω διαιρούμενου ελαστικού συνδέσμου, ικανού να μεταφέρει την πλήρη ισχύ του ηλεκτροκινητήρα.

Οι σύνδεσμοι θα είναι κατασκευασμένοι κατά τρόπο που να επιτρέπει γωνιακή απόκλιση των αξόνων τουλάχιστον ίση με 0.05mm ανά μέτρο μήκους χωρίς κανένα κίνδυνο φθοράς των εδράνων της αντλίας και του ηλεκτροκινητήρα.

Το σώμα των συνδέσμων θα είναι από χυτοσίδηρο αρίστης ποιότητας πλήρως ζυγοσταθμισμένο.

Τα τμήματα εμπλοκής θα είναι ελαστικά τεμάχια (τάκοι) ή χαλύβδινα με ελαστική επένδυση, ή χυτοσιδηρά με πάχος και διαστάσεις ικανές ώστε να αντέχουν στις αναπτυσσόμενες διατμητικές τάσεις. Η αντλία και ο ηλεκτροκινητήρας θα εδράζονται επάνω σε μεταλλική βάση που θα κατασκευασθεί από δοκούς σιδήρου διατομής «Π» και θα φέρει τις αναγκαίες πλευρικές και εγκάρσιες ενισχύσεις. Η όλη κατασκευή θα αποτελεί ένα στιβαρό σύνολο που να μπορεί να παραλαμβάνει τις αναπτυσσόμενες δυνάμεις, χωρίς κίνδυνο να στρεβλωθεί. Κάθε μία βάση θα φέρει 4 τουλάχιστον προεκτάσεις με σπές για την αγκύρωση της στη βάση από μπετόν.

Θα χρησιμοποιηθούν κατάλληλων διαστάσεων και τύπου κοχλίες αγκυρώσεως, σύμφωνα με τις υποδείξεις του εργοστασίου.

Οι επιφάνειες της βάσεως επάνω στις οποίες θα εδράζονται και θα κοχλιούνται τα πέλματα της αντλίας και του ηλεκτροκινητήρα θα είναι απόλυτα λείες, κατεργασμένες μηχανουργικά και θα βαφούν με διπλή στρώση αντισειδωτικής βαφής.

Κάθε αντλητικό συγκρότημα θα συνοδεύεται από ωτίδες (φλάντζες) (2 τεμ.) και συστολές (2 τεμ.) ώστε να επιτευχθεί η διασύνδεση αυτού στις σωληνώσεις κατάθλιψης και αναρρόφησης των αντλιοστασίων.

Τα τεμάχια συστολής (συστολικά) θα είναι συγκολλητά, συγκεντρωτικού τύπου.

Οι φλάντζες θα είναι χαλύβδινες, προσυγκόλλησης, υλικού St 37-2, κατά DIN 17100, με λαϊμό συγκολλήσεως, κατά DIN 2633, διαστάσεων σύνδεσης και μορφής των επιφανειών στεγανότητας κατά DIN 2501 (2.72), κατάλληλες για τις προδιαγραφόμενες λειτουργικές συνθήκες των αντλητικών συγκροτημάτων, ελάχιστης ονομαστικής πίεσης PN 16.

Στην τιμή μονάδας περιλαμβάνεται η προμήθεια, η προσκόμιση επί τόπου και πλήρης εγκατάσταση κάθε αντλίας μαζί και ηλεκτρική σύνδεση του κινητήρα με τα υπάρχοντα καλώδια τροφοδοτήσεως, την σύνδεση της αντλίας με τις υδραυλικές σωληνώσεις με τα απαραίτητα υλικά και μικροϋλικά εγκατάστασης, στερεώσεως και συνδέσεως, δηλαδή προμήθεια, φορτοεκφόρτωση, μεταφορά επί τόπου του έργου, ανηγμένες σε εργασία, καθώς και η εργασία εγκαταστάσεως, στερεώσεως, συνδέσεως και δοκιμών επί τόπου (και στο εργοστάσιο κατασκευής των) παραδοτέο σε πλήρη και κανονική λειτουργία.

Περιλαμβάνει την έκδοση των οποιονδήποτε πιστοποιητικών, εγγράφων, εντύπων, σχεδίων και εγχειριδίων, την πρώτη θέση σε λειτουργία κάθε αντλητικού συγκροτήματος, την ευθυγράμμιση αυτού και εκμάθηση της διαδικασίας ευθυγράμμισης στο προσωπικό λειτουργίας.

Επίσης, στην τιμή μονάδας συμπεριλαμβάνονται και όλα τα έξοδα των απαραίτητων εργαλείων για



ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΚΕΝΤΡΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ
Ε.Π. Περιφέρειας Κεντρικής Μακεδονίας



Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης

την εκτέλεση των εργασιών εγκαταστάσεως και δοκιμών των αντλιών.

Ενδεικτικός τύπος GRUNDFOS NK 80-200/211

5. ΒΑΛΒΙΔΕΣ ΠΕΤΑΛΟΥΔΑΣ

Οι βαλβίδες τύπου πεταλούδας θα έχουν τα ακόλουθα χαρακτηριστικά:

- Θα είναι High performance
- Δεν επιτρέπονται βαλβίδες με βουλκανισμένο ελαστομερές.
- Έδρα ανταλλάξιμη χωρίς αφαίρεση δίσκου ή άξονα.
- Διπλού ή τριπλού εκκέντρου.
- Θα είναι στεγανές - μηδενικής διαρροής στο κλείσιμο και προς τις δύο κατευθύνσεις, που θα αποδεικνύεται με πιστοποιητικό τύπου 3.1, κατά EN 10204:2004, για τα υλικά κατασκευής και τις υδραυλικές δοκιμές, σύμφωνα με διεθνή πρότυπα.
- Θα είναι κατάλληλες για τοποθέτηση μεταξύ φλαντζών τύπου Wafer ή φλαντζωτές – φλάντζες κατά EN 1092 / PN16 ή τύπου lug.
- Η περιφέρεια του δίσκου και η πατούρα της έδρας θα είναι επεξεργασμένες ώστε να εξασφαλίζεται αξιόπιστη και κεντραρισμένη σύσφιξη δίσκου-έδρας και να ελαχιστοποιείται η διαρροή.
- Χειροκίνητες δικλείδες: με λαβή και δύο ρυθμιζόμενους οριακούς διακόπτες για ένδειξη θέσης ανοικτή / κλειστή σύμφωνα με τα σχέδια και το τιμολόγιο μελέτης.

Διατομή:	Σύμφωνα με το σχέδιο λειτουργικού διαγράμματος
Ονομαστική πίεση:	PN 16
Θερμοκρασία λειτουργίας:	120°C
Υλικό σώματος:	Χυτοσίδηρος με σφαιροειδή γραφίτη EN-GJS-400 (GGG 40)
Έδρα:	Μεταλλική ή ΚΤΡΕ
Δίσκος δικλείδων διπλού εκκέντρου:	Ανοξείδωτος
Άξονας:	Ανοξείδωτος
Στεγανοποιητικά δακτυλίδια σώματος:	ΚΤΡΕ ή Μεταλλικά

Θα προσκομισθούν διαγράμματα θερμοκρασίας - πίεσης των δικλείδων (P - T), όπου θα φαίνεται ότι υπερκαλύπτεται η απαίτηση των 120°C στα 16bar.

Ο κατασκευαστής των δικλείδων θα διαθέτει πιστοποιητικό τύπου ISO 9001:2008, του συγκεκριμένου προϊόντος. Σε όλες τις δικλείδες θα εκτελεστεί εργοστασιακή βαφή χρώματος μπλε (ή άλλου κατόπιν συμφωνίας με την Επίβλεψη) με αντοχή στις συνθήκες λειτουργίας των δικλείδων.

Επίσης θα υπάρχει η δυνατότητα αντικατάστασης του χειροκίνητου μηχανισμού με ενεργοποιητή ηλεκτρικού κινητήρα 90°, 230VAC, 50 Hz, προστασίας IP67, κατηγορίας μόνωσης F, με χρόνο ενεργοποίησης από 6 έως 180 sec.

Οι βαλβίδες τύπου πεταλούδας θα επιμετρηθούν σε τεμάχια πλήρως εγκατεστημένα με όλα τα



ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΚΕΝΤΡΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ
Ε.Π. Περιφέρειας Κεντρικής Μακεδονίας



Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης

υλικά και μικροϋλικά συνδέσεως και τοποθέτησης, σύμφωνα και με την προδιαγραφή. Ο Ανάδοχος θα πληρωθεί βάσει των εγκατεστημένων τεμαχίων. Στην τιμή μονάδας περιλαμβάνεται η προμήθεια, φορτοεκφόρτωση, μεταφορά επί τόπου του έργου των απαραίτητων υλικών και μικροϋλικών και κάθε εργασία εγκαταστάσεως, ρύθμισης, σύνδεσης με υδραυλικά και ηλεκτρικά δίκτυα και δοκιμών, παραδοτέα σε πλήρη και κανονική λειτουργία.

6. ΔΙΚΛΕΙΔΕΣ ΑΝΤΕΠΙΣΤΡΟΦΗΣ

Το σώμα και τα πτερύγια θα είναι από χυτοχάλυβα, ενώ ο άξονας και το ελατήριο από ανοξείδωτο χάλυβα 1.4301. Η έδραση θα είναι μεταλλική. Τα κύρια χαρακτηριστικά των δικλίδων αντεπιστροφής που θα εγκατασταθούν είναι:

- Ονομαστική πίεση (PN): 16 bar
- Θερμοκρασία λειτουργίας : 120°C

Κατά την παράδοσή τους θα συνοδεύονται από έντυπα όπου θα φαίνονται τα ονομαστικά μεγέθη, ο τύπος, τα υλικά κατασκευής, οδηγίες συντήρησης, σύνδεσης και ρύθμισης των μηχανισμών και θα πιστοποιείται η προδιαγραφόμενη ικανότητα στεγανοποίησης σε ανάντη και κατάντη αυτών υπερπίεση, σύμφωνα με τα αναφερόμενα πιο πάνω. Ο κατασκευαστής των δικλίδων θα διαθέτει πιστοποιητικό EN ISO 9001/200 8, για τη συγκεκριμένη παραγωγική διαδικασία.

Οι βαλβίδες αντεπιστροφών στο δίκτυο θα είναι από χυτοχάλυβα ή από ειδικής κραμάτωσης ορείχαλκο-μπρούντζο. Θα φέρει επίσης αντιπαγετική προστασία. Το υλικό του δίσκου και ελατηρίου θα είναι από ανοξείδωτο χάλυβα και η στεγανοποίηση θα γίνει με την χρήση PTFE κατάλληλου για τις συνθήκες λειτουργίας. Θα πρέπει στην τελική θέση εγκατάστασης, που θα υποδεικνύεται από τον κατασκευαστή, η δικλίδα αντεπιστροφής να παραμένει κλειστή είτε με το ίδιο βάρος του κινητού μέρους είτε με την επενέργεια κατάλληλου ελατηρίου, όταν είναι ελεύθερη ροής (σε ηρεμία).

Οι δικλίδες αντεπιστροφής θα επιμετρηθούν σε τεμάχια πλήρως εγκατεστημένα με όλα τα υλικά και μικροϋλικά συνδέσεως (κοχλίες, παρεμβύσματα, κ.λ.π.). Στην τιμή μονάδας περιλαμβάνεται η προμήθεια, φορτοεκφόρτωση, μεταφορά επί τόπου του έργου των απαραίτητων υλικών και μικροϋλικών και κάθε εργασία εγκαταστάσεως και δοκιμών παραδοτέα σε πλήρη και κανονική λειτουργία.

7. ΦΙΛΤΡΟ ΝΕΡΟΥ ΤΥΠΟΥ «Υ»

Φίλτρα νερού τύπου “Υ” για την προστασία των αντλιών και των βαλβίδων θα τοποθετηθούν στις προβλεπόμενες στα σχέδια θέσεις.

Τα κύρια χαρακτηριστικά τους είναι :

- Ονομαστική πίεση (PN) : 16 bar
- Θερμοκρασία λειτουργίας : 100°C
- Μέγεθος πλέγματος σίτας : ≤ 0,5mm (250 μm)



ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΚΕΝΤΡΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ
Ε.Π. Περιφέρειας Κεντρικής Μακεδονίας



Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης

Τα φίλτρα τύπου Υ θα είναι από χυτοσίδηρο ή ορείχαλκο, φλαντζωτά κατά EN 1092-2 ή βιδωτά αντίστοιχα και το ανοξείδωτο διάτρητο έλασμα του φίλτρου θα είναι κυλινδρικό με δυνατότητα εξαρμώσεως του (με αφαίρεση βιδωτού πώματος). Οι διαστάσεις των σπών (μέγεθος mesh) θα πρέπει να καθορισθούν από τον κατασκευαστή του εναλλάκτη και των οργάνων, ανάλογα και με το βαθμό προστασίας που εκείνος επιθυμεί, οπωσδήποτε όμως μικρότερες από 0,5 mm.

Το φίλτρο θα είναι εφοδιασμένο με σφαιρική βάνα εκκένωσης στο πώμα για τον εύκολο καθαρισμό του φίλτρου.

Τα φίλτρα θα επιμετρηθούν σε τεμάχια πλήρως εγκατεστημένα. Η πληρωμή του Αναδόχου θα γίνει βάσει των επιμετρηθέντων τεμαχίων. Στην τιμή μονάδας των φίλτρων συμπεριλαμβάνεται η προμήθεια, η προσκόμιση επί τόπου του απαραίτητου εξοπλισμού που πιο πάνω προδιαγράφεται, μαζί με τα υλικά και μικροϋλικά εγκαταστάσεις, καθώς και η εργασία εγκαταστάσεως και δοκιμών, παραδοτέα σε πλήρη και κανονική λειτουργία.

8. ΘΕΡΜΟΜΕΤΡΑ-MΑΝΟΜΕΤΡΑ

Θερμόμετρα

Θα εγκατασταθούν θερμόμετρα για τη λήψη και ανάγνωση των θερμοκρασιών προσαγωγής και επιστροφής, σύμφωνα και με τα σχέδια.

Τα θερμόμετρα θα είναι τύπου εμβαπτίσεως, οισοπνεύματος ή υδραργύρου και κλίμακας ενδείξεων 0-150°C με κατάλληλο γυάλινο βαθμονομημένο σωλήνα.

Η κλάση ακριβείας των θερμομέτρων δεν θα υπερβαίνει την τιμή 1.6 (Μέγιστη απόκλιση + 1.6%).

Το κάθε θερμόμετρο θα συνοδεύεται με κατάλληλα πιστοποιητικά ελέγχου και παραλαβής υλικών κατά EN 10204:2004, 2.1, ή ισοδύναμο κανονισμό.

Το αισθητήριο εμβαπτίσεως θα τοποθετείται μέσα σε δευτερεύοντα σωλήνα σταθερά τοποθετημένο στη σωλήνωση, ώστε να μπορεί το αισθητήριο να αντικατασταθεί χωρίς αναγκαία απομόνωση του υγρού της διεργασίας. Το διάκενο μεταξύ σωλήνα και αισθητηρίου θα πρέπει να περιορισθεί στο ελάχιστο. Ο δευτερεύων σωλήνας θα είναι από ανοξείδωτο χάλυβα.

Μανόμετρα

Θα εγκατασταθούν μανόμετρα για τη λήψη και ανάγνωση των πιέσεων. Θα έχουν πλάκα ενδείξεων ωρολογιακού τύπου διαμέτρου 100mm.

Θα είναι γεμάτα με λάδι σιλικόνης για την προστασία από τους κραδασμούς.

Τα μανόμετρα θα παρέχουν προστασία από βλάβη του αισθητηρίου χρησιμοποιώντας προστατευτική πλάκα από ανοξείδωτο χάλυβα κάτω από την πλάκα ενδείξεων και ελαστικό διάφραγμα διαφυγής στο πίσω μέρος του οργάνου.

Το αισθητήριο των μανομέτρων θα είναι από ανοξείδωτο χάλυβα.



ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΚΕΝΤΡΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ
Ε.Π. Περιφέρειας Κεντρικής Μακεδονίας



Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης

Τα μανόμετρα θα είναι κάθετης τοποθέτησης με σπείρωμα στο κάτω μέρος του οργάνου, για την προσαρμογή του στη σωλήνωση. Το κάθε μανόμετρο θα συνοδεύεται από την κατάλληλη δικλείδα εξαερισμού και τον συστραμμένο σωληνίσκο (σιφώνι).

Το διάφραγμα των μανομέτρων θα είναι από ανοξείδωτο χάλυβα. Τα μανόμετρα θα συνοδεύονται από κατάλληλα πιστοποιητικά ελέγχου και παραλαβής υλικών σύμφωνα με τους κανονισμούς EN 10204:2004, 2.1, ή ισοδύναμους.

Οι κλίμακες ενδείξεων των μανομέτρων θα είναι 0-10 bar ή 0-16 bar, ανάλογα με τη θέση εγκατάστασης.

Τα μανόμετρα και θερμομέτρα θα επιμετρηθούν ως τεμάχια πλήρως εγκατεστημένα. Η πληρωμή θα γίνει βάσει των εγκατεστημένων τεμαχίων. Στην τιμή μονάδας περιλαμβάνεται η προμήθεια των θερμομέτρων και μανομέτρων, υλικά και μικροϋλικά συνδέσεως, φλάντζες, παρεμβύσματα, μονώσεις, φορτοεκφόρτωση, αποθήκευση στο εργοτάξιο, μεταφορά επί τόπου του έργου στην τελική θέση εγκατάστασης και εργασίες εγκατάστασης, δοκιμών και σύνδεσης στην εγκατάσταση.

9. ΜΕΤΡΗΤΕΣ - ΟΡΓΑΝΑ

Για την ασφαλή λειτουργία και έλεγχο του εξοπλισμού θα τοποθετηθούν σε διάφορα σημεία του έργου, όπως δεικνύεται στα σχέδια της μελέτης, όργανα μετρήσεως και μετάδοσης των παραμέτρων λειτουργίας.

α) Μεταδότες πίεσης - διαφορικής πίεσης

Η παρούσα περιγραφή καλύπτει τη μέτρηση της πίεσης ή της διαφορικής πίεσης, όπου οι παραπάνω μετρήσεις και μεταδόσεις των μετρήσεων απαιτούνται στις εγκαταστάσεις.

Αρχή λειτουργίας

Ο ηλεκτρονικός μεταδότης πίεσης ή διαφορικής πίεσης αποτελείται από δύο σταθερά και ένα κινητό ηλεκτρόδιο, το οποίο μένει στη θέση του με την βοήθεια ελατηριωτού διαφράγματος και σχηματίζουν μεταξύ τους ένα διαφορικό πυκνωτή με αποστάσεις μεταξύ των πλακών $d1=dI=d$ και χωρητικότητες $C0=C1=C2$. Όταν ασκείται μία πίεση ή διαφορική πίεση σε αυτό το σύστημα τα κινητά ηλεκτρόδια μετακινούνται και αλλάζει η μεταξύ τους απόσταση από d σε $d1$ και $d2$, αντίστοιχα. Λόγω αυτής της μεταβολής οι χωρητικότητες των πυκνωτών (C αλλάζουν και παίρνουν την μαθηματική έκφραση:

$$C1 = \frac{C0}{1-K\Delta P} \quad \text{και} \quad C2 = \frac{C0}{1+K\Delta P}$$

Αυτή η μεταβολή ενισχύεται και μετατρέπεται σε ρεύμα 4-20mA, που είναι ανάλογο της πίεσης ή της διαφορικής πίεσης, αντίστοιχα.





ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΚΕΝΤΡΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ
Ε.Π. Περιφέρειας Κεντρικής Μακεδονίας



Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης

Τεχνικά χαρακτηριστικά μεταδοτών πίεσης και διαφορικής πίεσης:

Χαρακτηριστικό	Αισθητήριο Μεταδότη	
	Πίεσης	ΔΡ
		
Υλικό κατασκευής	Ανοξείδωτος χάλυβας (stainless steel) 1.4301	Ανοξείδωτος χάλυβας (stainless steel) 1.4301
Σφάλμα μέτρησης	0,5% της πραγματικής τιμής στους 25°C θερμοκρασίας	<±1% of measuring range (@ -5...75°C)
Ικανότητα υπερφόρτισης αισθητήρα	2 x του ονομαστικού (PN32) κατ' ελάχιστον	21 bar
Επιτρεπόμενο εύρος θερμοκρασίας περιβάλλοντος	-10°C έως +45°C κατ' ελάχιστον	-10°C έως +45°C κατ' ελάχιστον
Επιτρεπόμενο εύρος θερμοκρασιών μετρούμενου μέσου	-10°C έως +125°C κατ' ελάχιστον	-10°C έως +125°C κατ' ελάχιστον
Κυάθιο σύνδεσης	'Εως G 1/2"	'Εως G 1/2"
Τάση λειτουργίας αισθητηρίου	DC 24 V	DC 24 V
Ενεργειακή κατανάλωση	'Εως 0.5 VA	'Εως 0.5 VA
Βαθμός προστασίας IP κατά EN 60529	IP 65	IP 65
Πιστοποίηση υλικού	CE , IEC/ EN 60730-1, ISO 9001	CE , IEC/ EN 60730-1, ISO 9001
Περιοχή λειτουργίας	Ρυθμίσιμη (0-16 bar)	Ρυθμίσιμη (0-25 μΣΥ)
Αντοχή σε υπερπίεση	16 bar	16 bar
Έξοδος	4-20mA	4-20mA
Χαρακτηριστική	γραμμική	γραμμική

Κάθε μεταδότης πίεσης, στάθμης ή διαφορικής πίεσης θα συνοδεύεται από κατάλληλο πιστοποιητικό ελέγχου.

Κάθε μεταδότης πίεσης ή διαφορικής πίεσης θα επιμετρηθεί και πληρωθεί ως τεμάχιο πλήρως εγκατεστημένο. Στην τιμή μονάδας περιλαμβάνεται η προμήθεια, φορτοεκφόρτωση, μεταφορά επί τόπου του έργου των απαραίτητων υλικών και μικροϋλικών και κάθε εργασία εγκαταστάσεως, υδραυλικής συνδέσεως, ηλεκτρικής σύνδεσης στον πλησιέστερο προγραμματιστή (ΑΚΕ) και δοκιμών, παραδοτέα σε πλήρη και κανονική λειτουργία.

b) Μεταδότες θερμοκρασίας

Το κύκλωμα μέτρησης - μετάδοσης θερμοκρασίας θα αποτελείται από:

1. Αισθητήριο θερμοκρασίας
2. Μετατροπέα R/I
3. Καλωδίωση

Η περιγραφή ισχύει για της μεταδότες θερμοκρασίας που θα χρησιμοποιηθούν για τη μέτρηση της θερμοκρασίας σε θέσεις της εγκατάστασης.

Αισθητήριο θερμοκρασίας

Θερμοαντίσταση πλατίνας PT100 (αντίσταση 100 Ω στους 0°C) τριών (3) συρμάτων από τα οποία τρία για αντιστάθμιση.

Ακρίβεια	: +/- 0,15 ^Λ στους 0°C
Επαναληψιμότητα	: +/- 0,05 ^Ο C στην περιοχή μέτρησης
Εύρος μέτρησης	: 0 - 150 οC
Σταθερά χρόνου θερμοκρασίας.	: 5sec για 63,2% απόκριση σε βηματική μεταβολή της
Υλικό στελέχους	: S.S 316
Μήκος εμπάπτισης	: 250 - 400 mm
Θήκη	: S.S 316 με λάδι σιλικόνης
Ονομαστική πίεση	: PN 16
Υλικό κεφαλής	: Αλουμίνιο
Προστασία	: IP 54

Μετατροπέας - Μεταδότης R/I

Ο μετατροπέας-μεταδότης θα είναι ενσωματωμένος στην κεφαλή του PT100 ή κατάλληλος για τοποθέτηση σε ράγα σύμφωνα με το DIN- EN50022. Σε περίπτωση βλάβης θα μπορεί να αντικατασταθεί και θα φέρει ξεχωριστά κομβία ρύθμισης για Zero και span. Η ρύθμισή του θα γίνει στο εργοστάσιο.

Είσοδος: Ω (από το PT100)

Έξοδος: 4 - 20 mA

Τάση τροφοδοσίας: Δισύρματος 24 VDC (τάση και σήμα στο ίδιο καλώδιο)

Ακρίβεια: < 0,2% στην μέγιστη σκάλα

Οι μεταδότες θερμοκρασίας θα επιμετρηθούν και θα πληρωθούν ως τεμάχια πλήρως εγκατεστημένα. Στην τιμή μονάδας περιλαμβάνεται η προμήθεια, φορτοεκφόρτωση, μεταφορά επί τόπου του έργου των απαραίτητων υλικών και μικροϋλικών και κάθε εργασία εγκαταστάσεως, υδραυλικής και ηλεκτρικής συνδέσεως και δοκιμών, παραδοτέα σε πλήρη και κανονική λειτουργία.

10. ΣΥΣΤΗΜΑ ΣΤΑΘΕΡΟΠΟΙΗΣΗΣ ΠΙΕΣΗΣ

Για την ασφάλεια των εγκαταστάσεων από τον κίνδυνο αναπτύξεως υπερβολικών πιέσεων κατά τις



ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΚΕΝΤΡΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ
Ε.Π. Περιφέρειας Κεντρικής Μακεδονίας



Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης

μεταβολές της θερμοκρασίας, που συνοδεύονται από συστολοδιαστολές του νερού, το δίκτυο θα συνδεθεί με σύστημα δοχείου διαστολής και σταθεροποιητή πίεσης, το οποίο θα εγκατασταθεί στο μηχανοστάσιο του κεντρικού θερμικού υποσταθμού. Το σύστημα σταθεροποίησης πίεσης σε κλειστό δίκτυο σωληνώσεων νερού θα αποτελείται από:

- Δοχείο σταθεροποιητή πίεσης
- Μονάδα σταθεροποιητή πίεσης από αντλία με ενσωματωμένο σύστημα πλήρωσης και απαέρωσης για συστήματα θέρμανσης και ψύξης
- Σετ εύκαμπτων σωλήνων για σύνδεση του δοχείου στο σταθεροποιητή
- Σετ βαλβίδων πλήρωσης και αντεπιστροφής για μόνιμη σύνδεση κλειστών κυκλωμάτων στην παροχή νερού
- Κλειστό δοχείο διαστολής 50lt για την προστασία της αντλίας του σταθεροποιητή
- Ταχυσύνδεσμο για την ασφαλή σύνδεση/αποκοπή των συμπληρωματικών δοχείων

a) Δοχείο σταθεροποιητή πίεσης

Κλειστό δοχείο σταθεροποιητή πίεσης τύπου μεμβράνης κατασκευασμένο και ελεγμένο σύμφωνα με το πρότυπο EN 13831 και την οδηγία 97/23 / ΕΚ για εξοπλισμό υπό πίεση. Το κέλυφος θα είναι κατασκευασμένο από χάλυβα και βαμμένο εξωτερικά με ειδική βαφή αντιδιαβρωτικής προστασίας.

Το νερό διαστολής συλλέγεται στο εσωτερικό της μεμβράνης, κι έτσι προστατεύεται από την άμεση εισχώρηση αέρα.

Μεμβράνη (βουτυλίου) που αντικαθίσταται κατά DIN 4807 μέρος 3.

Ονομαστικός όγκος δοχείου: 2000 l

Μέγιστος ωφέλιμος όγκος: 1800 l

Θερμοκρασία λειτουργίας μεμβράνης: 70°C

Θερμοκρασία λειτουργίας συστήματος: 120°C

b) Μονάδα σταθεροποιητή πίεσης

Μονάδα σταθεροποιητή πίεσης ελεγχόμενος από αντλία με ενσωματωμένο σύστημα πλήρωσης και απαέρωσης για συστήματα θέρμανσης και ψύξης. Ο χειρισμός θα γίνεται μέσω μικροεπεξεργαστή με προβολή ενδείξεων σε 8 γλώσσες. Θα υπάρχει μόνιμη ένδειξη της πίεσης του συστήματος και της στάθμης νερού στο δοχείο, ενώ θα διαθέτει 2 συνδέσεις ακροδεκτών (για ειδοποίηση συναγερμού και ελάχ. στάθμης νερού). Η έξοδος των δεδομένων μέσω RS-485.

Η μονάδα ελέγχου θα είναι εφοδιασμένη με μία αντλία πολλαπλών βαθμίδων από ανοξείδωτο χάλυβα και έναντι αστοχίας ηλεκτρικά ενεργοποιούμενη βαλβίδα ασφαλείας διαρροής για τη διατήρηση του ελέγχου της πίεσης. Η μονάδα ελέγχου θα διαβάσει την πίεση του συστήματος μέσω ενός μετατροπέα πίεσης και θα διατηρεί την πίεση εντός των ορίων ανοχής των +/- 0,2 bar.

Μέγιστη πίεση λειτουργίας: 10 bar



ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΚΕΝΤΡΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ
Ε.Π. Περιφέρειας Κεντρικής Μακεδονίας



Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης

Πίεση δοχείου:	5 bar
Θερμοκρασία λειτουργίας:	70°C
Αριθμός αντλιών:	1
Μέγιστη θερμοκρασία λειτουργίας:	105°C
Θερμοκρασία περιβάλλοντος:	0 ÷ 35°C
Στάθμη θορύβου:	<55 dB(A)
Ηλεκτρική τροφοδοσία:	230 V, 50 Hz
Σωλήνωση σύνδεσης:	2 × Rp 1
Τροφοδοσία νερού:	Rp ½

c) Σετ εύκαμπτων σωλήνων σύνδεσης

Σετ σύνδεσης μεταξύ της μονάδας ελέγχου του διατηρητή πίεσης και του βασικού δοχείου το οποίο αποτελείται από δύο εύκαμπτους σωλήνες από ανοξείδωτο χάλυβα με ακροφύσια σύνδεσης.

d) Σετ βαλβίδων πλήρωσης και αντεπιστροφής

Ειδικός συνδυασμός βαλβίδων πλήρωσης και αντεπιστροφής για μόνιμη σύνδεση κλειστών κυκλωμάτων στην παροχή νερού με μετρητή νερού, για την ακριβή μέτρηση του συνολικού όγκου πλήρωσης, με αποτροπή της επιστροφής του νερού από το κλειστό κύκλωμα στο δίκτυο πόσιμου νερού με βαλβίδα αντεπιστροφής, με βάση για επιτοίχια στήριξη και 2 διακόπτες απομόνωσης.

e) Κλειστό δοχείο διαστολής 50lt

Κλειστό δοχείο διαστολής 50 lt, τύπου μεμβράνης για κλειστά συστήματα θερμού / ψυχρού νερού κατασκευασμένο κατά EN 13831.

Κατασκευασμένο με συγκόλληση, με ποδαρικά τοποθέτησης, βαμμένο με εποξική βαφή.

Θερμοκρασία λειτουργίας μεμβράνης:	70°C
Θερμοκρασία λειτουργίας συστήματος:	120°C
Μέγιστη πίεση λειτουργίας:	6 bar
Προρύθμιση:	1,5 bar

f) Ταχυσύνδεσμος

Ταχυσύνδεσμος για την ασφαλή σύνδεση/αποκοπή των συμπληρωματικών δοχείων στο σύστημα του διατηρητή πίεσης με βαλβίδα απομόνωσης / εκκένωσης.

Σύνδεση	R 1 x R 1
Μέγιστη πίεση λειτουργίας:	PN 10
Μέγιστη θερμοκρασία λειτουργίας:	120°C



ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΚΕΝΤΡΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ
Ε.Π. Περιφέρειας Κεντρικής Μακεδονίας



Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης

g) Αυτόματα εξαεριστικά

Αυτόματο εξαεριστικό για υδραυλικά δίκτυα για:

- Εξαέρωση κατά τη διαδικασία πλήρωσης, μετά από εκκένωση ή μετά την εγκατάσταση,
- εξαέρωση των εξαρτημάτων, των υψηλών σημείων και των θέσεων συλλογής αέρα κατά τη λειτουργία,
- αυτόματο αερισμό κατά τις διαδικασίες εκκένωσης.

Κατασκευή:

- Περίβλημα από ορείχαλκο για κατακόρυφη τοποθέτηση.
- Με σύνδεση συστήματος Rp ½ και σπείρωμα σύνδεσης G ½ στη βαλβίδα εξαέρωσης.
- Όρια χρήσης: 110°C και 10 bar.

11. ΗΛΕΚΤΡΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ

a) Πρότυπα – Κανονισμοί

Στη περιγραφή που ακολουθεί, όπου γίνεται μνεία προτύπων και κανονισμών, νοείται ότι αυτά αναφέρονται σαν οδηγίες για την αποδεκτή ποιότητα υλικών και εργασιών. Εναλλακτικά πρότυπα είναι αποδεκτά εφόσον προδιαγράφουν ισοδύναμες ποιότητες προϊόντων και συμφωνούν με τα πρότυπα του ΕΛΟΤ και τις προδιαγραφές της ΔΕΗ.

Η μελέτη των ηλεκτρολογικών εγκαταστάσεων, όπως αυτή παρουσιάζεται στα κεφάλαια του παρόντος τεύχους, στις τεχνικές προδιαγραφές και τα σχέδια της μελέτης λαμβάνει υπόψη:

- Το Ελληνικό Πρότυπο ΕΛΟΤ HD 384 «Απαιτήσεις για τις ηλεκτρικές εγκαταστάσεις».
- Τις οδηγίες και απαιτήσεις της ΔΕΗ για καταναλωτές μέσης και χαμηλής τάσης.
- Τα σχετικά πρότυπα του ΕΛΟΤ και των αντίστοιχων ευρωπαϊκών κανονισμών (EN, IEC, ISO, κ.λ.π.).
- Η δυνατότητα εύκολης συντήρησης και επέκτασης, μελλοντικά, των ηλεκτρικών εγκαταστάσεων.

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

- Προδιαγραφές ΕΛΟΤ.
- Ηλεκτρολογικές Προδιαγραφές ΔΕΗ.
- Η παρούσα Προδιαγραφή

Η όλη ηλεκτρολογική εγκατάσταση και οι συσκευές θα επιθεωρούνται και θα δοκιμάζονται παρουσία του Επιβλέποντα Μηχανικού.

Ο Ανάδοχος πρέπει να εγκαταστήσει τον ηλεκτρολογικό εξοπλισμό σύμφωνα με τις απαιτήσεις των προδιαγραφών και τις οδηγίες των εργοστασίων κατασκευής του και σύμφωνα με όσα προβλέπονται στο Πρότυπο ΕΛΟΤ HD 384, «απαιτήσεις για ηλεκτρικές εγκαταστάσεις».

Η δαπάνη μεταφοράς επί τόπου του έργου και εγκαταστάσεως του εξοπλισμού γίνεται με τα



ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΚΕΝΤΡΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ
Ε.Π. Περιφέρειας Κεντρικής Μακεδονίας



Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης

απαιτούμενα βοηθητικά υλικά καθώς και κάθε άλλη σχετική εργασία, ώστε να είναι ο εξοπλισμός έτοιμος για λειτουργία και θεωρείται ότι συμπεριλαμβάνεται στις τιμές μονάδας της προσφοράς έστω και εάν δεν μνημονεύεται ρητά στο Τιμολόγιο.

Με την περαίωση του έργου ο ανάδοχος πρέπει να παραδώσει στην Υπηρεσία:

- Οδηγίες λειτουργίας της εγκατάστασης και συντηρήσεως αυτής σύμφωνα με την οριστική διαμόρφωση της εγκατάστασης και του εξοπλισμού.
- Σχέδια όπως κατασκευάστηκαν της εγκατάστασης, ηλεκτρικά σχέδια πινάκων, διαδρομών καλωδίων κλπ.

b) Ηλεκτρικός Πίνακας κεντρικού υποσταθμού

Στο χώρο του υπογείου της Σπουδαστικής Λέσχης θα τοποθετηθεί ηλεκτρικός πίνακας διανομής για την ηλεκτροδότηση του κεντρικού υποσταθμού καθώς και των αντλιών ανακυκλοφορίας και των συσκευών ελέγχου.

Ο ηλεκτρολογικός πίνακας, τα εξαρτήματά του, τα όργανα και γενικά όλος ο εξοπλισμός τους θα πληρούν τους όρους των προδιαγραφών της Διεθνούς Ηλεκτροτεχνικής Επιτροπής (IEC), των γερμανικών προδιαγραφών (VDE, DIN) και των ηλεκτρολογικών προδιαγραφών ΕΛΟΤ HD 384. Ο πίνακας θα είναι προστασίας IP54 (προστασία από σκόνη, αντοχή σε ψέκασμα νερού) σύμφωνα με το πρότυπο EN 60529 . 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

Ο γενικός πίνακας χαμηλής τάσης θα πρέπει να έχει τα παρακάτω ηλεκτρικά χαρακτηριστικά:

Ονομαστική τάση λειτουργίας	400 V (έως και 690 V)
Αριθμός Φάσεων	3Ph + N + PE
Τάση μόνωσης U_i	1000 V
Συχνότητα Λειτουργίας	50 / 60 Hz
Λειτουργία σε σύστημα γείωσης	TN (ή TT - IT)
Ρεύμα Αντοχής σε βραχυκύκλωμα I_{cw} (kA - rms/1sec)	Maximum 25 KA / 1sec

Ο πίνακας θα είναι κλειστού τύπου, μεταλλικός, τύπου πεδίου καταλλήλων διαστάσεων , με σκελετό από γαλβανισμένο εν θερμώ προφίλ διατομής 40 x 40 mm, καλυμμένων από γαλβανισμένη εν θερμώ λαμαρίνα πάχους τουλάχιστον 1,5 mm.

Ο πίνακας θα βαφεί με μια στρώση αντιδιαβρωτικής βαφής και στη συνέχεια θα υποστεί ηλεκτροστατική βαφή με χρώμα του οποίου η απόχρωση θα αποφασιστεί από την Υπηρεσία.

Το εσωτερικό του πίνακα όπου βρίσκονται τα όργανα πρέπει να είναι προσθαφαιρετό . Οι μετωπική πόρτα θα στηρίζεται σε τρεις στιβαρούς μεντεσέδες και θα έχει κλειδαριά. Στην εσωτερική άκρη της πόρτας πρέπει να υπάρχει ειδικό κανάλι, εις τρόπον ώστε να τοποθετείται προστατευτικό λάστιχο, ελαχίστου πλάτους 1 cm. Στο εσωτερικό του πίνακα θα γίνει πρόβλεψη για την στήριξη των καλωδίων που αναχωρούν με την τοποθέτηση ειδικών στηριγμάτων από



ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΚΕΝΤΡΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ
Ε.Π. Περιφέρειας Κεντρικής Μακεδονίας



Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης

γαλβανισμένα διάτρητα ελάσματα. Η πίσω, πλάι και πάνω πλευρές του πινάκα 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. Ο πίνακας θα είναι εφοδιασμένος με κατάλληλες μάπες ώστε να μπορεί να υπερυψωθεί χωρίς να σημειώνεται η παραμικρή μόνιμη παραμόρφωση ή μερική καταστροφή της μεταλλικής κατασκευής. Ο πίνακας θα αποτελεί ένα ενιαίο συγκρότημα και θα είναι εγκατεστημένος πάνω σε μεταλλική βάση ύψους 10 ως 15 cm.

Με την κατασκευή του πινάκα 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.

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

Ο πίνακας γειώνεται στο κεντρικό σύστημα ηλεκτρολογικής γείωσης με ισοδυναμικό ζυγό στο χώρο των δύο αντλιών.

Η εσωτερική διανομή θα γίνεται με χάλκινες μπάρες επιτρεπόμενης έντασης κατ' ελάχιστο ίσης με αυτή του διακόπτη του πινάκα 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 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.

Όλοι οι αγωγοί του πινάκα 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.

Για την καλή σήμανση των φάσεων θα χρησιμοποιηθεί πάντοτε του ίδιου χρώματος καλώδιο για



ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΚΕΝΤΡΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ
Ε.Π. Περιφέρειας Κεντρικής Μακεδονίας



Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης

κάθε φάση ξεχωριστά, (καφέ, μαύρο, γκρι για τις φάσεις - μπλε για τον ουδέτερο, κιτρινοπράσινο για τη γείωση). Μέσα στον πίνακα η όδευση των καλωδίων γίνεται μέσα σε κανάλια από άκαυστο PVC όπως ορίζουν οι κανονισμοί.

Όλες οι είσοδοι και έξοδοι καλωδίων στον πίνακα θα γίνονται μέσω κατάλληλων αριθμημένων κλεμμών ράγας κατά VDE 0611 teil 01/11.77.

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. Οι κλέμμες πρέπει να είναι του τύπου που η βίδα πίεσης πιέζει σε προστατευτικό λαμάκι (ή παρόμοιο) και όχι απ' ευθείας στον αγωγό.

Γενικά από πλευράς συγκρότησης προβλέπονται τα εξής για τον πίνακα:

- Στην είσοδο του πίνακα θα υπάρχει ο αυτόματος διακόπτης ισχύος με προστασία και έλεγχο κυκλωμάτων διανομής ισχύος χαμηλής τάσης, 3 ενδεικτικές λυχνίες με τις ασφάλειές τους και πολυόργανο μέτρησης ηλεκτρικών μεγεθών (έντασης, τάσης, ισχύος, συχνότητας, άεργης και ενεργού ισχύος, κλπ), με τους μετασχηματιστές μέτρησης και με τα απαιτούμενα εξαρτήματα.
- Οι γραμμές αναχωρήσεως για φορτία του κεντρικού θερμικού υποσταθμού και το σύστημα διατήρησης πίεσης θα προστατεύονται με μικροαυτόματους.
- Στις γραμμές τροφοδότησης κινητήρων θα προβλέπονται αυτόματοι διακόπτες, εκκινητές κινητήρα (inverters), πιεστικά κουμπιά χειρισμού και ενδεικτικές λυχνίες καθώς και σύστημα αντικεραυνικής προστασίας και απαγωγής υπερτάσεων.

Ο ηλεκτρικός πίνακας θα πρέπει να πληροί τις απαιτήσεις των εξής δοκιμών τύπου σύμφωνα με το πρότυπο EN 60439-1 και θα προσκομιστεί το αντίστοιχο πιστοποιητικό δοκιμών:

- Δοκιμή ανύψωσης θερμοκρασίας.
- Δοκιμή διηλεκτρικής στάθμης.
- Δοκιμή αντοχής σε βραχυκυκλώματα.
- Δοκιμή αξιοπιστίας των συστημάτων προστασίας.
- Δοκιμή των αποστάσεων περιθωρίων και ερπυσμού.
- Δοκιμή της μηχανικής λειτουργίας.
- Δοκιμή του βαθμού προστασίας.

Επίσης θα πρέπει να εκτελεστούν οι παρακάτω δοκιμές σειράς και να εκδοθεί το αντίστοιχο πρωτόκολλο δοκιμών σειράς:

- Έλεγχος της συνδεσμολογίας και έλεγχος των βοηθητικών κυκλωμάτων.
- Διηλεκτρική δοκιμή.
- Έλεγχος των συσκευών προστασίας και συνέχειας του κυκλώματος γείωσης

Ο πίνακας θα φέρει υποχρεωτικά την σήμανση “ CE “ σύμφωνα με τις Ευρωπαϊκές Οδηγίες Νέας Προσέγγισης 73/23 , 89/336 και 93/68.

Ό ηλεκτρικός πίνακας, που θα αποσταλεί στο εργοτάξιο, πρέπει να συνοδεύεται με τα



ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΚΕΝΤΡΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ
Ε.Π. Περιφέρειας Κεντρικής Μακεδονίας



Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης

απαραίτητα έγγραφα του κατασκευαστή, που θα αποδεικνύουν ότι έχουν πραγματοποιηθεί επιτυχώς οι έλεγχοι και οι δοκιμές.

c) Υλικά Ηλεκτρικών Πινάκων

Στο πίνακα θα τοποθετηθούν όλα τα όργανα, οι συσκευές και τα εξαρτήματα που είναι απαραίτητα για την σωστή λειτουργία κάθε κυκλώματος φορτίου ή κίνησης. Ο εσωτερικός εξοπλισμός (υλικά πινάκων) που προδιαγράφεται στις επόμενες παραγράφους θα είναι προμήθεια ενός και μόνο οίκου κατασκευής.

Όλα τα υλικά του ηλεκτρικού πίνακα θα συνοδεύονται από πιστοποιητικό σήμανσης CE ενώ ο κατασκευαστής τους θα διαθέτει Πιστοποίηση κατά EN ISO 9001:2008.

d) Αυτόματοι διακόπτες ισχύος κλειστού τύπου

Οι αυτόματοι διακόπτες ισχύος κλειστού τύπου θα διατίθενται σε σταθερού ή βυσματωτού τύπου ή συρόμενοι σε φορείο, καθώς επίσης και σε τριπολικό ή τετραπολικό. Στον αυτόματο διακόπτη τύπου βυσματωτού ή συρομένου σε φορείο, μία ασφάλεια αφόπλισης θα πρέπει να εμποδίζει την επανασύνδεση ενός αυτόματου διακόπτη που βρίσκεται στη θέση “κλειστός” (ON). Ο αυτόματος διακόπτης ισχύος κλειστού τύπου θα πρέπει να έχει σχεδιαστεί με τέτοιο τρόπο ώστε να είναι δυνατή η οριζόντια ή κάθετη στήριξη του. Θα είναι δυνατόν να τροφοδοτείται, είτε από την πλευρά της άφιξης, είτε της αναχώρησης (ανάντη/ κατόντη).

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 (DIN VDE 0660, BS 4752, UTE C63120) ή με τα Πρότυπα UL 489. Οι αυτόματοι διακόπτες ισχύος κλειστού τύπου θα πρέπει να είναι κατηγορίας A με ικανότητα διακοπής σε λειτουργία (Ics) ίση με την ικανότητα διακοπής μεγίστου βραχυκυκλώματος (Icu) σε όλο το εύρος τάσης λειτουργίας για ονομαστικές εντάσεις έως 200 A. Θα πρέπει να είναι κατάλληλοι για απόξευση, όπως ορίζεται από τους κανονισμούς IEC 60947-2.

e) Αυτόματοι διακόπτες προστασίας κινητήρων

Η προστασία κινητήρων από βραχυκύκλωμα θα επιτυγχάνεται με αυτόματους διακόπτες ισχύος κλειστού τύπου και θα πρέπει να ανταποκρίνονται σύμφωνα με τα Πρότυπα IEC 60947-2 ή τα αντίστοιχα Πρότυπα των διαφόρων χωρών-μελών Ευρωπαϊκής Ένωσης (DIN VDE 0660, BS 4752, UTE C63120) ή με τα Πρότυπα UL 489.

Οι αυτόματοι διακόπτες ισχύος κλειστού τύπου θα πρέπει να είναι κατηγορίας A, με ικανότητα διακοπής σε λειτουργία (Ics) ίση με την ικανότητα διακοπής μεγίστου βραχυκυκλώματος.



ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΚΕΝΤΡΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ
Ε.Π. Περιφέρειας Κεντρικής Μακεδονίας



Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης

Οι αυτόματοι διακόπτες ισχύος κλειστού τύπου θα έχουν ρυθμιζόμενη θερμική και σταθερή μαγνητική προστασία. Θα συνοδεύονται από τις απαραίτητες βοηθητικές επαφές (σήμανσης, πτώσης θερμικού, βραχυκυκλώματος, ένδειξης κατάστασης διακόπτη).

Οι αυτόματοι διακόπτες μπορούν να διατίθενται χωρίς θερμικό στοιχείο, μόνο με μαγνητική προστασία. Στην περίπτωση αυτή θα πρέπει μετά το ρελέ ισχύος να εγκαθίσταται ιδιαίτερο θερμικό προστασίας του κινητήρα με ξεχωριστές ανεξάρτητες επαφές για τη σήμανση.

Οι αυτόματοι διακόπτες προστασίας κινητήρων θα έχουν τα παρακάτω κατασκευαστικά χαρακτηριστικά:

- για μέγιστη ασφάλεια, οι επαφές ισχύος θα πρέπει να είναι μονωμένες, μέσα σε περίβλημα από θερμοανθεκτικό υλικό, ανεξάρτητες από άλλες λειτουργίες όπως ο μηχανισμός λειτουργίας, το σώμα, η μονάδα ελέγχου και τα βοηθητικά εξαρτήματα,
- ο μηχανισμός λειτουργίας των αυτομάτων διακοπών ισχύος κλειστού τύπου θα πρέπει να είναι τύπου ταχείας ζεύξης - ταχείας απόζευξης, με δυνατότητα αφόπλισης σε σφάλμα που θα είναι ανεξάρτητη από τη χειροκίνητη λειτουργία. Όλοι οι πόλοι θα πρέπει να λειτουργούν ταυτόχρονα κατά το κλείσιμο, άνοιγμα και αφόπλιση του αυτόματου διακόπτη,
- οι αυτόματοι διακόπτες ισχύος κλειστού τύπου θα πρέπει να ενεργοποιούνται από μία λαβή που ευκρινώς επιδεικνύει τις τρεις δυνατές θέσεις: κλειστός (ON), ανοικτός (OFF), και αφόπλιση (TRIPPED).
- για να εξασφαλιστεί η ικανότητα απόζευξης σύμφωνα με IEC 60947-2, παράγραφος 7-27 θα πρέπει:
 - ✓ ο μηχανισμός λειτουργίας να έχει σχεδιαστεί ώστε η λαβή να είναι στη θέση OFF μόνον εάν οι επαφές ισχύος είναι αποχωρισμένες.
 - ✓ στη θέση OFF η λαβή να δείχνει την κατάσταση απόζευξης.
- οι αυτόματοι διακόπτες ισχύος κλειστού τύπου θα μπορούν να δεχθούν στη θέση “απόζευξης” εξάρτημα κλειδώματος,
- οι αυτόματοι διακόπτες ισχύος κλειστού τύπου θα διαθέτουν ένα μπουτόν αφόπλισης, (push to trip) για έλεγχο της λειτουργίας και του ανοίγματος των πόλων.
- η ονομαστική ένταση του αυτόματου διακόπτη, το μπουτόν αφόπλισης, η αναγνώριση του κυκλώματος αναχώρησης και η ένδειξη της θέσης της επαφής, πρέπει να είναι ευκρινώς ορατές και να έχουν πρόσβαση από την πρόσοψη, μέσω του μπροστινού μέρους ή της πόρτας του πίνακα.
- οι αυτόματοι διακόπτες προστασίας κινητήρων θα πρέπει να έχουν πολύ υψηλή ικανότητα περιορισμού των ρευμάτων. Η ηλεκτρική αντοχή των αυτομάτων διακοπών ισχύος κλειστού τύπου, όπως ορίζεται από τα IEC 60947-2, θα πρέπει να είναι τουλάχιστον 5 φορές το ελάχιστο απαιτούμενο από τους κανονισμούς
- οι αυτόματοι διακόπτες προστασίας κινητήρων θα πρέπει να είναι έτσι σχεδιασμένοι ώστε, να εγκαθίστανται με ασφάλεια επιτόπου τα βοηθητικά εξαρτήματα όπως πηνία τάσης (εργασίας ή έλλειψης τάσης) και βοηθητικές επαφές.

Οι κινητήρες των αντλιών θα προστατεύονται με τριπολικό θερμικό στοιχείο υπερεντάσεως, έναντι



ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΚΕΝΤΡΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ
Ε.Π. Περιφέρειας Κεντρικής Μακεδονίας



Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης

διακοπής φάσεως και ρυθμιζόμενα μαγνητικά τυλίγματα. Εναλλακτικά μπορούν να προστατεύονται από τριφασικό ηλεκτρονόμο προστασίας κινητήρων.

f) Αυτόματες ασφάλειες (μικροαυτόματοι)

Για την προστασία των αγωγών των καλωδίων και του ηλεκτρολογικού εξοπλισμού από υπερεντάσεις και βραχυκυκλώματα θα χρησιμοποιηθούν αυτόματες ασφάλειες (μικροαυτόματοι) κατάλληλοι για τοποθέτηση σε ράγα. Η χαρακτηριστική καμπύλη λειτουργίας ρεύματος- χρόνου θα επιλέγεται ανάλογα με την εφαρμογή σύμφωνα με τα EN 60898, DIN VDE 0641 μέρος 11 για χαρακτηριστικές B, C, D , όπως παρακάτω:

Χαρακτηριστική τύπου C

Οι μικροαυτόματοι χαρακτηριστικής C καλύπτουν ανάγκες προστασίας γραμμών διανομής κτιριακών και βιομηχανικών εγκαταστάσεων και ειδικότερα ωμικά φορτία και φορτία ελαφρώς επαγωγικά.

Οι μικροαυτόματοι θα φέρουν μηχανισμό για την αυτόματη απόζευξη σε περίπτωση υπερεντάσεως και υπερφορτίσεως (διμεταλλικό ρελέ) χαρακτηριστικών αναλόγως με τον προορισμό της προστασίας γραμμής ή συσκευής με αντίστοιχα χαρακτηριστικά.

Οι μικροαυτόματοι είναι δυνατόν να συνοδεύονται από διάφορα εξαρτήματα ανάλογα με την χρήση τους και τις απαιτήσεις της μελέτης όπως, πηνία έλλειψης τάσης, βοηθητικές επαφές, επαφές σήμανσης.

g) Ενδεικτικές λυχνίες

Οι λυχνίες που τοποθετούνται στην πρόσοψη του πίνακα θα είναι τύπου λαμπτήρων αίγλης (όπου αυτό είναι δυνατόν) βάσεως E10 με κρυστάλλινο διάλυμα, διαφανές, κατάλληλου χρωματισμού, με επιχρωμένο πλαίσιο - δακτύλιο. Η αντικατάσταση των φθαρμένων λαμπτήρων πρέπει να είναι δυνατή χωρίς αποσυναρμολόγηση της μετωπικής πλάκας του πίνακα.

Ειδικά οι ενδεικτικές λυχνίες των πινάκων τύπου ερμαρίου μπορεί να είναι μορφής και διαστάσεων όπως οι μικροαυτόματοι κατά VDE 0632, πλάτους 18 mm και κατάλληλες για ενσφήνωση (κούμπωμα snap on) σε ράγα 35 mm.

Όλες οι ενδεικτικές λυχνίες θα ασφαλίζονται.

h) Απαγωγός κρουστικών υπερτάσεων πρωτεύουσας προστασίας

Οι απαγωγοί αυτοί θα είναι κατάλληλοι για ηλεκτρικά δίκτυα 230/400 V. Θα προσφέρουν προστασία σε ηλεκτρικές συσκευές που ανήκουν στην class II σύμφωνα με το IEC664, σχεδιασμένοι ώστε να τοποθετηθούν στην είσοδο της εγκατάστασης παρέχοντας προστασία έναντι άμεσου κεραυνικού πλήγματος και κρουστικών υπερτάσεων.



ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΚΕΝΤΡΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ
Ε.Π. Περιφέρειας Κεντρικής Μακεδονίας



Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης

Θα είναι μεμονωμένοι μονοφασικοί για κάθε φάση και τον ουδέτερο κατάλληλοι για τοποθέτηση σε ράγα. Τοποθετούνται πριν τις ασφάλειες της εγκατάστασης και μετά το αυτόματο διακόπτη ισχύος.

i) Ηλεκτρονικό πολυόργανο

Το ψηφιακό πολυόργανο είναι ηλεκτρονική μονάδα που χρησιμοποιείται για τη μέτρηση των σημαντικότερων ηλεκτρικών χαρακτηριστικών μιας εγκατάστασης. Θα πρέπει να μπορεί να τοποθετηθεί σε πόρτα πίνακα και να συμμορφώνεται με τις απαιτήσεις του προτύπου IEC/EN 61010-1. Θα διαθέτει 4 παράθυρα τύπου LED για την εύκολη και ευανάγνωστη απεικόνιση των μετρούμενων ηλεκτρικών χαρακτηριστικών (τα 3 παράθυρα θα χρησιμοποιούνται για την οπτικοποίηση όλων των ανά φάση μεγεθών και το 4^ο για τις τριφασικές τιμές, θα διαθέτει μπουτόν ελέγχου και προγραμματισμού στη μπροστινή του πλευρά ενώ οι καλωδιώσεις θα γίνονται στη πίσω πλευρά του οργάνου μέσω αποσπώμενων ακροδεκτών .

Το ηλεκτρονικό όργανο μέτρησης (πολυόργανο) θα πρέπει να πληροί τις παρακάτω προδιαγραφές:

- 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 διαθέτει ψηφιακή έξοδο μεταφοράς δεδομένων Modbus RS 485 και 2 ψηφιακές εξόδους προγραμματιζόμενες ως έξοδοι παλμών για τηλεμέτρηση ή ως συναγερμός με όριο (alarm).

Τα ηλεκτρικά μεγέθη προς μέτρηση θα είναι:

- Φασική τάση (VL-L) : VL1-L2, VL2-L3, VL3-L1
- Τάση ανά φάση, τριών φάσεων (VL -N και ΣV) : VL1-N, VL 2-N, VL 3-N, ΣV
- Ένταση ανά φάση, τριών φάσεων (A και ΣA) : I1, I2, I3, ΣI
- Συχνότητα : Hz
- Ενεργός ισχύς ανά φάση , τριών φάσεων (W και ΣW) : W1, W2, W3, ΣW
- Άεργος ισχύς ανά φάση , τριών φάσεων (VAr και ΣVAr): VAr1, VAr2, VAr3, ΣVAr
- Φαινόμενη ισχύς ανά φάση τριών φάσεων (VA και ΣVA : VA1, VA2, VA3, ΣVA
- Συντελεστής ισχύος / ανά φάση, τριών φάσεων συνφ : PF1, PF2, PF3, ΣPF
με σχετική ένδειξη (+= επαγωγικό, -= χωρητικό)
- Μετρητής ενεργού και άεργου ισχύος ανά φάση , τριών φάσεων: kWh-L1, kWh-L2, kWh-L3, ΣkWh-3P
- μεταξύ φάσεων ένδειξη στην οθόνη L1, L2 και L3: kVArh-L1, kVArh-L2, kVArh-L3, ΣkVArh-3P

Μέγιστες τιμές

- Πολική τάση (VL-N) : VL1-N, VL2-N, VL3-N (MAX)
- Ρεύμα ανά φάση(A) : I1, I2, I3 (MAX)
- Ενεργός ισχύς ανά φάση , τριών φάσεων (W και ΣW): W1, W2, W3, ΣW (MAX)
- Άεργος ισχύς ανά φάση , τριών φάσεων (VAr και ΣVAr): VAr1, VAr2, VAr3, ΣVAr (MAX)
- Φαινόμενη ισχύς ανά φάση , τριών φάσεων (VA και ΣVA): VA1, VA2, VA3, ΣVA (MAX)

Ελάχιστες τιμές



ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΚΕΝΤΡΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ
Ε.Π. Περιφέρειας Κεντρικής Μακεδονίας



Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης

- Πολική τάση (VL –N) : VL1-N, VL2-N, VL3-N (MIN)
- Ρεύμα ανά φάση(A): I1, I2, I3 (MIN)
- Ενεργός ισχύς τριών φάσεων (ΣW) : ΣW (MIN)
- Άεργος ισχύς τριών φάσεων (ΣVAr) : ΣVAr (MIN)
- Φαινόμενη ισχύς τριών φάσεων (ΣVA) : ΣVA (MIN)

Μέσες τιμές (περίοδος ολοκλήρωσης 15 λεπτά)

- Ενεργός ισχύς ανά φάση, τριών φάσεων (W και ΣW): W1, W2, W3, ΣW (AVG)
- Άεργος ισχύς ανά φάση, τριών φάσεων (VAr και ΣVAr): VAr1, VAr2, VAr3, ΣVAr (AVG)
- Φαινόμενη ισχύς ανά φάση τριών φάσεων (VA και ΣVA): VA1, VA2, VA3, ΣVA (AVG)

Ωρομετρητές (συνεχής ένδειξη στις L 1, L 2 και L3)

Αντίστροφης μέτρησης ωρομετρητής (ώρες και λεπτά) για υπενθύμιση συντήρησης (όταν ο μετρητής φτάσει στο μηδέν δείχνει αρνητικές τιμές, δηλώνοντας το χρόνο που έχει καθυστερήσει η προγραμματισμένη συντήρηση).

Επιλεγόμενα μεγέθη για συναγερμό

- Πολική τάση (VL - L) : VL1- L2, VL 2- L3, VL3- L1
- Τάση ανά φάση, τριών φάσεων (VL-N και ΣV): VL1-N, VL2-N, VL3-N, ΣV
- Ένταση ανά φάση, τριών φάσεων (A και ΣA) : I1, I2, I3, ΣI
- Ενεργός ισχύς ανά φάση , τριών φάσεων (W και ΣW) : W1. W2, W3, ΣW
- Άεργος ισχύς ανά φάση , τριών φάσεων (VAr και Σ VAr): VAr1, VAr2, VAr3, ΣVAr
- Φαινόμενη ισχύς ανά φάση, τριών φάσεων (VA και ΣVA): VA1, VA2, VA3, ΣVA
- Συντελεστής ισχύος ανά φάση , τριών φάσεων (συνφ): PF1, PF2, PF3, ΣPF

Αντίστροφης μέτρησης ωρομετρητής

h

Τεχνικά χαρακτηριστικά

Κατανάλωση ισχύος :

[VA] <6

Μέθοδος μέτρησης :

Δειγματοληψία TRMS

Ακρίβεια μέτρησης

Τάση :

±0,5% F.S ±1 ψηφίο

Ρεύμα :

±0,5% F.S ±1 ψηφίο

Συχνότητα

40,0 - 99,9 Hz: ±0,2% ± 0,1

100 - 500 Hz: ±0,2% ± 0,1

Ενεργός ισχύς :

+1% + 0,1% F.S (από συνφ=0,3 επαγωγικό έως συνφ= 0,3 χωρητικό)

Ενεργός ενέργεια (ακρίβεια):

Κλάση 1

Περιοχή μέτρησης

Τάση [V] :

Από 10 έως 500 περίπου TRMS VL-N

Ρεύμα :

Από 50 mA έως 5 A TRMS

Συχνότητα [Hz] :

Από 40 έως 500

Εγκατάσταση

Απαιτείται πάντα εξωτερικός Μ/Σ έντασης (CT)

Πρωτεύον από 1 έως 6.000 A



ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΚΕΝΤΡΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ
Ε.Π. Περιφέρειας Κεντρικής Μακεδονίας



Είσοδοι ρεύματος [A]:	Δευτερεύον 5A Ρυθμίσεις λόγου Μ/Σ: 1... 1.250
Είσοδοι τάσης [V] :	Απευθείας σύνδεση έως 500 AC περίπου Έμμεση σύνδεση μέσω Μ/Σ τάσης (VT) Ρυθμίσεις λόγου Μ/Σ: 1... 500
Συνθήκες περιβάλλοντος	
Λειτουργία [°C] :	από -0...+50 °C
Σχετική υγρασία :	Μέγ. 90% (χωρίς συμπύκνωση) στους 40° C

Ενδεικτικός τύπος: ABB DMTME-96 (για εγκατάσταση σε πόρτα πίνακα).

j) Μετασηματιστές εντάσεως

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

Οι μετασηματιστές 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 μετασηματιστή 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 μετασηματιστής 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 600V
- Η τάση δοκιμής θα είναι 3 KV
- Ο συντελεστής υπερεντάσεως M5 (-15 % συνολικό σφάλμα σε $5xI_n$), 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 μετασηματιστής εντάσεως θα φέρει πινακίδα στοιχείων στην οποία θα αναγράφονται ο τύπος, η σχέση μετασηματισμού, το ονομαστικό φορτίο κτλ.



ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΚΕΝΤΡΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ
Ε.Π. Περιφέρειας Κεντρικής Μακεδονίας



Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης

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.

κ) Τρόπος επιμέτρησης και αντικείμενο πληρωμής

Περιλαμβάνονται όλες οι δαπάνες για την πλήρη και έντεχνη, κατά τα συμβατικά τεύχη, προμήθεια, εγκατάσταση, σύνδεση, δοκιμές, θέση σε αποδοτική λειτουργία, κτλ, του ηλεκτρικού πίνακα, πλήρους μετά των υλικών του (εκτός των ινβέρτερς των αντλιών που αποτιμώνται ξεχωριστά) και τη σύνδεσή του με την αντίστοιχη παροχή.

Ο Πίνακας χαμηλής τάσης θα επιμετρηθεί ως ένα τεμάχιο πλήρως εγκατεστημένο σύμφωνα με τις τεχνικές προδιαγραφές και τα ηλεκτρολογικά σχέδια. Στην τιμή μονάδος περιλαμβάνονται όλος ο απαιτούμενος εξοπλισμός, εξαρτήματα (εκτός των ινβέρτερς των αντλιών που αποτιμώνται ξεχωριστά), καθώς και όλες οι συνδέσεις προς τις τροφοδοτήσεις, καταναλώσεις, αλληλεξαρτήσεις με όλα τα μικροϋλικά συνδέσεως και στηρίξεως δηλαδή προμήθεια, φορτοεκφόρτωση και μεταφορά επί τόπου του έργου ανοιγμένες σε εργασία καθώς και η εργασία εγκαταστάσεως. Επίσης περιλαμβάνονται οι δοκιμές δηλαδή παραδοτέος σε πλήρη και κανονική λειτουργία σύμφωνα με τις τεχνικές προδιαγραφές των υλικών του πίνακα και των συνημμένων ηλεκτρολογικών σχεδίων.

12. ΜΕΤΑΤΡΟΠΕΙΣ ΣΥΧΝΟΤΗΤΑΣ ΓΙΑ ΡΥΘΜΙΣΗ ΣΤΡΟΦΩΝ ΚΙΝΗΤΗΡΩΝ AC

Τεχνικά χαρακτηριστικά και ειδικότερες απαιτήσεις

Οι μετατροπείς συχνότητας θα είναι ειδικά κατασκευασμένοι για την τροφοδότηση κινητήρων αντλητικών συγκροτημάτων ή άλλου οδηγούμενου εξοπλισμού, με εναλλασσόμενο ρεύμα σε μεταβλητή τάση και συχνότητα. Θα έχουν τα παρακάτω χαρακτηριστικά και θα πληρούν τις ακόλουθες απαιτήσεις:

- Θα είναι κατάλληλοι για λειτουργία σε τάση εισόδου 3x380-415V ($\pm 10\%$) AC και συχνότητα εισόδου 48-63 Hz.
- Θα έχουν τάση εξόδου 3φασική AC από 0 V μέχρι την ονομαστική τάση λειτουργίας του κινητήρα και συχνότητα εξόδου 0 Hz μέχρι 200 Hz για V/f σταθερό και 8 Hz μέχρι 300 Hz για V σταθερό.
- Θα έχουν συνολική ισχύ εξόδου σύμφωνα με τη μελέτη (KVA).
- Θα συνεργάζονται με κινητήρες βραχυκυκλωμένου δρομέα για την μεταβολή των στροφών τους από 0-100% δηλαδή από 0 έως 1500 r/min ή άλλης ονομαστικής ταχύτητας και



ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΚΕΝΤΡΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ
Ε.Π. Περιφέρειας Κεντρικής Μακεδονίας



Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης

- φόρτιση του κινητήρα με σταθερή ροπή.
- Η σύνδεση των μετατροπέων θα γίνεται απ' ευθείας, θα φέρουν διακόπτη απομόνωσης στη γραμμή παροχής χειριζόμενο εξωτερικά με την πόρτα της καμπίνας κλειστή.
- Μέγιστη σχετική υγρασία λειτουργίας 5-95%, μη επιτρεπτή συγκέντρωση υγρασίας (IEC721-3-3 01855 3k3).
- Δείκτης προστασίας ερμαρίου (περιλαμβάνεται η καμπίνα τοποθέτησης) : IP 54.
- Θερμοκρασία λειτουργίας : -15°C έως 40°C
- Τρόπος ψύξεως: αερόψυκτος με τη βοήθεια ενσωματωμένου ανεμιστήρα, με στόμιο αναρρόφησης και στόμιο απαγωγής του αέρα, με τοποθετημένα φίλτρα στο στόμιο αναρροφήσεως και απαγωγής και με δυνατότητα εύκολης αφαίρεσης των φίλτρων για καθαρισμό ή αντικατάσταση αυτών, στο ερμάριο τοποθέτησης του ρυθμιστή. Τα φίλτρα θα πρέπει να είναι πλενόμενου τύπου και ανοξείδωτα.
- Απόδοση μετατροπέα: μεγαλύτερη ή τουλάχιστον ίση με 0.97 στο ονομαστικό σημείο λειτουργίας.
- Συντελεστή ισχύος: μεγαλύτερο ή τουλάχιστον ίσο με 0.97.
- Συντελεστή ισχύος συνολικό από 0.93 έως 0.97.
- Υψόμετρο εγκατάστασης έως και 1000 μέτρα για 100% ικανότητα φορτίου.

Οι μετατροπείς συχνότητας θα διαθέτουν τις παρακάτω τουλάχιστον προστασίες:

- Έλλειψη τάσης σε είσοδο και έξοδο.
- Υπέρτασης και Υπότασης.
- Έλεγχος τάσης στο εσωτερικό κύκλωμα της συσκευής.
- Θερμική προστασία (ηλεκτρονική) του κινητήρα και της συσκευής.
- Βραχυκυκλώματος μεταξύ γης και φάσεως και μεταξύ φάσεων.
- Προστασία έναντι ανόδου της θερμοκρασίας του χώρου ή της συσκευής (εξωτερικός παράγων).
- Προστασία έναντι απώλειας της ροπής του κινητήρα καθώς και απότομη μεταβολή της ροπής (π.χ. φρακάρισμα κινητήρα).
- Προστασία υπερτάχυνσης.
- Προστασία έναντι απώλειας αναλογικού σήματος εισόδου.
- Αυτοπροστασία των εσωτερικών κυκλωμάτων του μετατροπέα, όπως πρόβλημα στις κάρτες ελέγχου και τροφοδοσίας, κάρτα επικοινωνίας, ανωμαλίας της τάσης, απώλειας φάσης ή τάσης, καμένης ασφάλειας κυκλώματος κλπ.
- Ρύθμιση χρόνου επιτάχυνσης και επιβράδυνσης.

Οι μετατροπείς συχνότητας θα διαθέτουν τα παρακάτω επίσης χαρακτηριστικά:

- Ο μετατροπέας θα φέρει κλέμμες ισχύος και χάλκινα πέδιλα σύνδεσης των καλωδίων ισχύος του δικτύου και του κινητήρα.
- Μέσω μετασηματιστών θα εξασφαλίζεται η τροφοδοσία των ανεμιστήρων στην επιθυμητή



ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΚΕΝΤΡΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ
Ε.Π. Περιφέρειας Κεντρικής Μακεδονίας



Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης

τάση λειτουργίας τους και η τροφοδοσία των ηλεκτρονικών κυκλωμάτων.

- Θα υπάρχει ηλεκτρονική μονάδα παραμετροποίησης και ελέγχου της λειτουργίας του μετατροπέα (display unit 16-20 χαρακτήρων) όπου θα φαίνονται όλες οι παράμετροι καθώς και οι ρυθμίσεις που θα έχουν τοποθετηθεί στον ρυθμιστή στροφών. Η μονάδα θα διαθέτει ενδείξεις (LEDs) σφαλμάτων και θα είναι εύκολα χειριζόμενη από το προσωπικό. Οι παράμετροι που κατ' ελάχιστο θα είναι διαθέσιμοι είναι:
 - Τάση εισόδου
 - Συχνότητα εισόδου
 - Τάση εξόδου
 - Συχνότητα εξόδου
 - Τάση ζυγού συνεχούς ρεύματος
 - Ρεύματος εξόδου
 - Ισχύς εξόδου
 - Ροπή εξόδου
 - Ταχύτητα κινητήρα
 - Αναφορά ταχύτητας
 - Σε λειτουργία/ σε παύση/ σφάλμα
 - Απομακρυσμένη/ τοπική λειτουργία

Οι ρυθμιστές στροφών θα πρέπει να διαθέτουν ενσωματωμένο προγραμματιζόμενο λογικό ελεγκτή με μνήμη τουλάχιστον 10kStep (40kbyte), μέσω του οποίου ο χρήστης θα μπορεί να προγραμματίζει μέσω εντολών ή λογικών πυλών, λειτουργίες που θα αφορούν στις φυσικές εισόδους και εξόδους και τα μεγέθη του ρυθμιστή στροφών. Όλες οι φυσικές εισοδοί και έξοδοι (ψηφιακές και αναλογικές) του ρυθμιστή στροφών θα είναι πλήρως διαχειρίσιμες και προγραμματιζόμενες από το ενσωματωμένο PLC. Το ενσωματωμένο PLC θα πρέπει να υποστηρίζει προγραμματισμό σε γλώσσα Ladder και να περιλαμβάνει τουλάχιστον τις εντολές LD, AND, OR, OUT, SET, RESET και END ενώ θα περιλαμβάνει και ειδικές εντολές όπως κλήση υπορουτίνας, μετακίνηση, σύγκριση, αριθμητικές πράξεις πραγματικών και δεκαδικών αριθμών (πρόσθεση, αφαίρεση, πολλαπλασιασμός και διαίρεση) και εντολές επικοινωνίας για όλα τα υποστηριζόμενα πρωτόκολλα. Θα πρέπει να μπορεί να διαχειριστεί τουλάχιστον 16 I/O, 500 internalrelay, 128 timers, 64 counters και 1024 dataregisters. Μέσω του προγραμματισμού του, το ενσωματωμένο PLC θα πρέπει να μπορεί να διαβάσει και να γράψει τις παραμέτρους του ρυθμιστή στροφών. (ενδεικτικά αναφέρονται κατ' ελάχιστον οι παρακάτω παράμετροι: συντελεστές P, I και D του PID controller, εντολή συχνότητας, χρόνος ράμπας εκκίνησης και χρόνος ράμπας σταματήματος). Μέσω της θύρας επικοινωνίας, το ενσωματωμένο PLC θα πρέπει να μπορεί να ελέγξει έως 8 επιπλέον όμοιους ρυθμιστές στροφών, ή να διαχειριστεί εξωτερικά σήματα από μονάδες απομακρυσμένων εισόδων/εξόδων (RTUs).

Οι ρυθμιστές στροφών θα πρέπει να διαθέτουν τις παρακάτω ειδικές λειτουργίες:

- ❖ Έλεγχος-διατήρηση πίεσης και κυκλική εναλλαγή της οδήγησης μέχρι 4 αντλιών από τον



ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΚΕΝΤΡΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ
Ε.Π. Περιφέρειας Κεντρικής Μακεδονίας



Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης

ρυθμιστή, σύμφωνα με προκαθορισμένη χρονική διάρκεια λειτουργίας. Ο χειριστής θα εισάγει το επιθυμητό μέγεθος πίεσης και ο ρυθμιστής στροφών αναλαμβάνει (μέσω του ενσωματωμένου ελεγκτή PID) την διατήρηση της πίεσης και την εναλλαγή των αντλιών (χωρίς ταυτόχρονη λειτουργία των αντλιών) σύμφωνα με τα δεδομένα χρόνου που έχει εισάγει ο χειριστής.

- ❖ Έλεγχος-διατήρηση πίεσης με μόνιμη οδήγηση μιας αντλίας από τον ρυθμιστή και ενεργοποίηση μέσω επαφών ρελέ, μέχρι 8 επιπλέον αντλιών. Ο χειριστής θα εισάγει το επιθυμητό μέγεθος πίεσης και ο ρυθμιστής στροφών αναλαμβάνει (μέσω του ενσωματωμένου ελεγκτή PID) την διατήρηση της πίεσης και την προσθαφαίρεση και εναλλαγή των υπολοίπων αντλιών παρακολουθώντας την πίεση.
- ❖ Έλεγχος-διατήρηση πίεσης με χρήση ενός ρυθμιστή στροφών και οδήγηση εκ περιτροπής κάθε αντλίας από τον ρυθμιστή (κάθε αντλία θα εκκινεί μέσω του ρυθμιστή στροφών και όταν φτάνει στις ονομαστικές της στροφές θα μεταπίπτει σε τροφοδοσία μέσω ρελέ). Θα υποστηρίζεται ταυτόχρονη λειτουργία έως 4 αντλιών. Ο χειριστής θα εισάγει το επιθυμητό μέγεθος πίεσης και ο ρυθμιστής στροφών αναλαμβάνει (μέσω του ενσωματωμένου ελεγκτή PID) την διατήρηση της πίεσης και την προσθαφαίρεση και εναλλαγή των υπολοίπων αντλιών παρακολουθώντας την πίεση.
- ❖ Δυνατότητα ελέγχου και ρύθμισης των στροφών μέσω PID controller με αυτόματη εκκίνηση και στάση (sleep function) ανάλογα με την απαίτηση της εφαρμογής, με σήμα 4-20mA από αισθητήρα στάθμης, παροχής ή πίεσης. Κατά τη διάρκεια της οδήγησης της αντλίας από το inverter, όταν η υπολογιζόμενη από τον ελεγκτή PID συχνότητα εξόδου, λόγω της επίτευξης π.χ. της επιθυμητής πίεσης, μειωθεί κάτω από ένα καθορισμένο όριο, για έναν συγκεκριμένο χρόνο (και οι δύο τιμές θα είναι ρυθμιζόμενες μέσω παραμέτρων), τότε το inverter θα μηδενίζει τη συχνότητα εξόδου του και θα εισέρχεται σε κατάσταση αναμονής (Sleep Mode). Ακολούθως, όταν υπάρξει ξανά ζήτηση από το δίκτυο και η υπολογιζόμενη από τον ελεγκτή PID συχνότητα εξόδου, αυξηθεί πάνω από ένα καθορισμένο όριο, για έναν συγκεκριμένο χρόνο (και οι δύο τιμές θα είναι ρυθμιζόμενες μέσω παραμέτρων), τότε το inverter θα επανεκκινεί την αντλία, με σκοπό την επίτευξη της επιθυμητής πίεσης.

Η μονάδα θα πραγματοποιεί αυτοδιάγνωση των διαφόρων σφαλμάτων ή προειδοποιήσεων που συμβαίνουν με δυνατότητα αποθήκευσης στη μνήμη των τελευταίων 15 τουλάχιστον σφαλμάτων.

Η επικοινωνία του χειριστηρίου με τον ρυθμιστή θα γίνεται μέσω σειριακής θύρας επικοινωνίας RS 232 C ή RS 485 που θα βρίσκεται στην πρόσοψη της συσκευής. Στην ίδια σειριακή θύρα μπορεί να συνδεθεί Η/Υ ο οποίος με κατάλληλο λογισμικό μπορεί να ελέγξει και να παραμετροποιήσει πλήρως τον μετατροπέα.

Η ονομαστική ισχύς και ονομαστική ένταση των μετατροπέων συχνότητας θα υπερκαλύπτει την ισχύ των κινητήρων έτσι ώστε οι κινητήρες να εργάζονται με ασφάλεια. Η ισχύς των κινητήρων είναι:

- Ονομαστική ισχύς κινητήρα: σύμφωνα με τη μελέτη (45,0 KW)
- Ονομαστική ένταση κινητήρα: σύμφωνα με τη μελέτη (A)



ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΚΕΝΤΡΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ
Ε.Π. Περιφέρειας Κεντρικής Μακεδονίας



Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης

- Τάση τροφοδοσίας: 400VΔ/690VΥ

Ο μετατροπέας θα διαθέτει τις παρακάτω τουλάχιστον εισόδους και εξόδους:

- Θα υπάρχει δυνατότητα ελέγχου του μετατροπέα συχνότητας τουλάχιστον από μία ψηφιακή και τουλάχιστον από δύο αναλογικές εισόδους. Σημειώνεται ότι οι αναλογικές εισοδοί θα είναι κατάλληλες για σήματα 0 -20 mA ή 0-10 V.
- Θα πρέπει να υπάρχει δυνατότητα σύνδεσης feedback αναλογικού σήματος 0-10V,4-20 mA (π.χ. ταχογεννήτριας κινητήρα).
- Θα υπάρχει αναλογική έξοδος (0-10V ή 0-20 mA) για τις στροφές λειτουργίας του ρυθμιστή.
- Δυνατότητα σύνδεσης εξωτερικού Αμπερομέτρου (για έξοδο 0-20 mA και 0-In, όπου In: ονομαστικό ρεύμα).
- Θα υπάρχουν δύο (2) τουλάχιστον μεταγωγικές επαφές εξόδου, ελεύθερες τάσεως με δυνατότητα να διέλθουν από αυτές 230V, 10A.
- Θα υπάρχει επαφή ένδειξης της κατάστασης του ρυθμιστή (RUN - STOP - OFF).
- Επίσης θα υπάρχουν επαφές σφάλματος του ρυθμιστή, ελεύθερες τάσεως με δυνατότητα σύνδεσης 230V, 10A.

Ο μετατροπέας θα διαθέτει τον απαραίτητο εξοπλισμό ελέγχου, παρακολούθησης, διάγνωσης και μεταφοράς των παραμέτρων και δεδομένων μέσω συστήματος ζυγού (Bus) και επικοινωνία μέσω πρωτοκόλλου Profibus.

Οι αρμονικές που θα παράγονται από τη λειτουργία του μετατροπέα θα είναι εντός των αποδεκτών ορίων που καθορίζονται από την IEEΕ. Σε κάθε περίπτωση θα περιλαμβάνεται όλος ο απαραίτητος εξοπλισμός (π.χ. φίλτρα περιορισμού των αρμονικών κατάλληλου τύπου σύμφωνα με την ισχύ των ρυθμιστών και το επίπεδο των αναπτυσσόμενων αρμονικών) ώστε να επιτευχθούν τα παραπάνω όρια.

4.3.6.3. ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ - ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΥΠΟΣΤΑΘΜΩΝ ΚΤΙΡΙΩΝ

Στο παρόν κεφάλαιο περιγράφονται οι θερμικοί υποσταθμοί καθώς και οι εργασίες και τα υλικά σύνδεσής τους τόσο στο δευτερεύον δίκτυο διανομής τηλεθέρμανσης όσο και με τα υφιστάμενα δίκτυα θέρμανσης των κτιρίων (τριτεύον δίκτυο) καθώς στη τιμή μονάδος των θερμικών υποσταθμών συμπεριλαμβάνονται και όλα τα ανωτέρω.

1. ΓΕΝΙΚΕΣ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΠΡΟΜΗΘΕΙΑΣ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΥΠΟΣΤΑΘΜΩΝ

Ο θερμικός Υποσταθμός εννοείται το συγκρότημα (Σχ. 1) που αποτελείται από εναλλάκτη θερμότητας, ρυθμιστική ηλεκτροκίνητη δικλείδα προοδευτικής λειτουργίας και διατήρησης σταθερής διαφορικής πίεσης, διάταξη ρύθμισης και λειτουργίας του θερμικού υποσταθμού, διάταξη μέτρησης θερμότητας, σωληνώσεις, ειδικά τεμάχια, φλάντζες, δικλείδες εκκένωσης - εξαερισμού, φίλτρα, βαλβίδα ασφαλείας, μανόμετρα, μονώσεις, ηλεκτρικό πίνακα αυτοματισμών – τροφοδοσίας και



ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΚΕΝΤΡΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ
Ε.Π. Περιφέρειας Κεντρικής Μακεδονίας



Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης

σύστημα απομακρυσμένης διαχείρισης.

Ο θερμικός υποσταθμός θα αποτελεί συγκρότημα πλήρως συναρμολογημένο και έτοιμο προς λειτουργία με όλα τα όργανα, ειδικά τεμάχια και εξαρτήματα, δικλίδες, σωληνώσεις, εναλλάκτη, μονώσεις, ηλεκτρικές και ηλεκτρονικές συσκευές και καλωδιώσεις, συναρμολογημένα μεταξύ τους και φερόμενα σαν σύνολο, επί μεταλλικής βάσης -πλαisiού για τοποθέτηση αυτού σε δάπεδο. Η βάση αυτή θα αποτελείται από κοιλοδοκούς (κρεβατίνα) κατάλληλων διαστάσεων που θα είναι συναρμολογημένες με τέτοιο τρόπο ώστε ο θερμικός υποσταθμός να αποτελεί στιβαρή κατασκευή (άκαμπτη) και να μην απαιτείται κανενός είδους επιπλέον στήριγμα για την τοποθέτησή του (δεν πρέπει να θεωρείται ότι οι σωληνώσεις διασύνδεσης του θερμικού υποσταθμού με τα δίκτυα του εσωτερικού δικτύου διανομής και κτιρίου αποτελούν μέρος της στερέωσης του θερμικού υποσταθμού). Η βάση του πλαισίου του θερμικού υποσταθμού θα φέρει σε κάθε πέλμα της κατάλληλα διαμορφωμένο έλασμα 4 mm με οπή Φ 10 mm.

Τονίζεται ότι θα υπάρχει η δυνατότητα μελλοντικής αποσυναρμολόγησης όλων των μερών του υποσταθμού από το πλαίσιο αυτού (λυόμενες συνδέσεις με χρήση δίχαλων σύσφιγξης-περιλαίμιων). Τονίζεται επίσης ότι η συναρμολόγηση των οργάνων και εξαρτημάτων (βαλβίδων, δικλίδων, φίλτρων κ.λπ.) θα γίνει με τη χρήση ρακόρ σε επιλεγμένα από τον κατασκευαστή σημεία του υποσταθμού, ώστε να αφαιρείται το κάθε εξάρτημα πολύ εύκολα για συντήρηση.

Οι θερμικοί υποσταθμοί που θα προμηθεύσει ο Ανάδοχος θα είναι οκτώ (8) μεγεθών σύμφωνα με τα σχέδια της μελέτης, όπως ορίζεται και τυποποιείται στη συνέχεια :

- Q100 : 100 kW
- Q200 : 200 kW
- Q250 : 250 kW
- Q300 : 300 kW
- Q320 : 320 kW
- Q350 : 350 kW
- Q500 : 500 kW
- Q600 : 600 kW

Θα είναι κατάλληλοι, σύμφωνα και με τις προδιαγραφές της μελέτης αυτής, ώστε να αποδίδουν το παραπάνω αναφερόμενο θερμικό φορτίο σε εγκατάσταση δικτύων τηλεθέρμανσης και κεντρικών θερμάνσεων κτιρίων με τα παρακάτω θερμοκρασιακά χαρακτηριστικά :

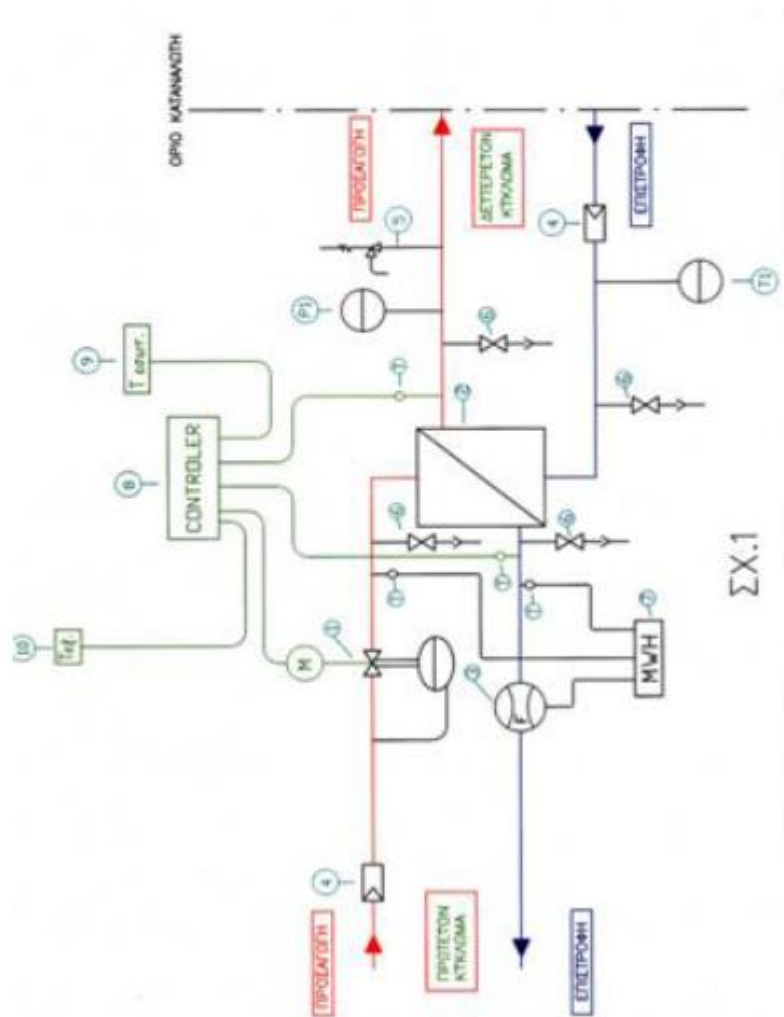
- Ονομαστική θερμοκρασία προσαγωγής πρωτεύοντος : 90°C
- Ονομαστική θερμοκρασία επιστροφής πρωτεύοντος : 65°C
- Ονομαστική θερμοκρασία προσαγωγής δευτερεύοντος : 85°C
- Ονομαστική θερμοκρασία επιστροφής δευτερεύοντος : 60°C



ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΚΕΝΤΡΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ
Ε.Π. Περιφέρειας Κεντρικής Μακεδονίας



ΤΥΠΟΜΗΜΑ	
Π1	ΒΕΡΝΟΜΕΤΡΟ
Ρ1	ΜΑΧΟΜΕΤΡΟ
Υ	ΑΕΘΗΗΡΟ ΒΕΡΝΟΓΡΑΦΙΑΣ
1	ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΔΙΑΚΕΣΗ ΚΑΙ ΔΙΑΤ. ΣΤΑΘΕΡΗΣ ΔΙΑΦΟΡΗΣ ΠΙΕΣΗΣ
2	ΕΝΔΕΙΞΤΗΣ ΒΕΡΝΟΠΙΣΤΑΣ
3	ΡΟΟΜΕΤΡΟ
4	ΦΙΛΤΡΟ
5	ΑΣΦΑΛΕΣΤΗ ΔΙΑΚΕΣΗ
6	ΕΚΚΕΝΤΡΙΚΟ
7	ΜΕΤΡΗΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ
8	ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΤΗΣ ΑΕΙΟΡΡΕΙΑΣ
9	ΕΙΣΕΡΓΙΚΟ ΑΕΘΗΗΡΟ
10	ΕΞΕΡΓΙΚΟ ΑΕΘΗΗΡΟ



Τα βασικά απαιτούμενα μεγέθη των παραπάνω θερμικών υποσταθμών καθορίζονται στον παρακάτω πίνακα. Επιπλέον απαιτήσεις και ιδιαίτερα χαρακτηριστικά των διαφόρων οργάνων και στοιχείων που συνιστούν τον θερμικό υποσταθμό αναφέρονται στα επιμέρους κεφάλαια.

Σημειώνεται ότι οι απαιτήσεις για μέγιστη επιτρεπόμενη πτώση πίεσης, που αναφέρονται παρακάτω και αφορούν στα κυκλώματα πρωτεύοντος και δευτερεύοντος των θερμικών υποσταθμών, θα υπολογισθούν και μετρηθούν στη συνολική διάταξη των κυκλωμάτων αυτών, στα σημεία σύνδεσης δηλαδή με τα δίκτυα τηλεθέρμανσης και κεντρικής θέρμανσης κτιρίου αντίστοιχα. Οι παραπάνω μετρήσεις μέγιστης επιτρεπόμενης πτώσης πίεσης νοούνται με θέση όλων των δικλείδων και βαλβίδων "ανοικτή".

Οι αναμονές σύνδεσης του θερμικού υποσταθμού με το δίκτυο διανομής της τηλεθέρμανσης θα φέρουν συγκολλημένες χαλύβδινες σφαιρικές δικλείδες ενώ το ελεύθερο άλλο άκρο θα φέρει φλάντζα αναλόγων διαστάσεων για την σύνδεση του με το δίκτυο τηλεθέρμανσης. Προσοχή θα πρέπει να δοθεί στις αποστάσεις μεταξύ των αναμονών έτσι ώστε να είναι δυνατή η σύνδεση με τις παροχές του δικτύου διανομής.

Η διάταξη του θερμικού υποσταθμού και η θέση των οργάνων και εξαρτημάτων στο πλαίσιο δεν θα επιτρέπει τη φθορά των ευαίσθητων εξαρτημάτων και τα χτυπήματά τους κατά τη μεταφορά. Τα ευαίσθητα εξαρτήματα (π.χ. αισθητήρια εμβαπτιζόμενα με τα καλώδιά τους) θα προστατεύονται στη θέση που θα τοποθετηθούν από τη συνολική διάταξη και το πλαίσιο του θερμικού υποσταθμού. Το πλαίσιο του θερμικού υποσταθμού, μετά τη συναρμολόγηση, θα βαφεί με μία στρώση αντιδιαβρωτικής βαφής και μία στρώση λαδομπογιάς χρώματος κυανού.

Ο θερμικός υποσταθμός θα πρέπει να φέρει εξοπλισμό κατάλληλο για τα παρακάτω χαρακτηριστικά των ρευστών της διεργασίας :

Πρωτεύον κύκλωμα υποσταθμού (δευτερεύον εγκατάστασης)

Ρευστό	:	Θερμό νερό
Φάση	:	Υγρή
Μέγιστη θερμοκρασία	:	95°C
Οξυγόνο	:	<0.05 mgO ₂ / KgH ₂ O
Σκληρότητα	:	<0.1° Γερμανικής κλίμακας
Αγωγιμότητα	:	<30 μS/cm
Αλκαλικότητα	:	PH 8.5-9.5

Δευτερεύον κύκλωμα υποσταθμού (τριτεύον εγκατάστασης)

Ρευστό	:	Θερμό νερό
Φάση	:	Υγρή
Μέγιστη θερμοκρασία	:	90°C
Σκληρότητα	:	13-15° Γερμανικής κλίμακας
Αγωγιμότητα	:	~480 μS/cm



ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΚΕΝΤΡΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ
Ε.Π. Περιφέρειας Κεντρικής Μακεδονίας



Τα κυκλώματα δευτερεύον και τριτεύον αποτελούν κλειστά κυκλώματα και τα χαρακτηριστικά των δύο ρευμάτων που αναφέρθηκαν προηγούμενα αφορούν στο νερό του δικτύου ύδρευσης της πόλης.

Το σύνολο της διάταξης ρύθμισης του θερμικού φορτίου, θα είναι επιλεγμένο με τρόπο ώστε η ελάχιστη συνολική απαιτούμενη διαφορική πίεση για την επίτευξη της ονομαστικής επιθυμητής ροής να είναι 0.5 bar. Η συνολική διάταξη ρύθμισης θα έχει τη δυνατότητα περιορισμού της ονομαστικής ροής μέχρι και στο 40% αυτής.

Η συνολική διάταξη του θερμικού υποσταθμού (ηλεκτρικές - ηλεκτρονικές συσκευές) θα είναι κατάλληλη για συνεχόμενη λειτουργία σε θερμοκρασίες περιβάλλοντος χώρου 0°C έως 35°C.

Κατά την επιλογή των οργάνων (βαλβίδων κ.τ.λ.) του θερμικού υποσταθμού να ληφθεί υπόψη ότι οι πιέσεις που επικρατούν στο σύστημα τηλεθέρμανσης και οι μεταβολές τους τοπικά και χρονικά είναι ως εξής :

Μέγιστη εμφανιζόμενη διαφορική πίεση πρωτεύοντος : 4 bar

Ελάχιστη επιβαλλόμενη διαφορική πίεση πρωτεύοντος : 1 bar

Μέγιστη πίεση προσαγωγής : 6 barg

Ελάχιστη πίεση προσαγωγής : 3 barg

Οι πιέσεις αυτές αποτελούν λειτουργικά στοιχεία του συστήματος τηλεθέρμανσης που θα χρησιμοποιηθούν επιπλέον για την επιλογή των βαλβίδων. Σε καμία περίπτωση δεν αποτελούν ονομαστική πίεση σχεδιασμού, η οποία έχει ορισθεί στα 16 bar (PN 16).

Ο θερμικός υποσταθμός στο σύνολό του, όπως και τα επιμέρους εξαρτήματά του, θα δοκιμασθεί σε πίεση, η οποία κατά την διάρκεια της δοκιμής θα παραμένει σταθερή, τουλάχιστον 16 bar για χρονικό διάστημα τουλάχιστον 30min. Το δευτερεύον κύκλωμα του θερμικού υποσταθμού θα δοκιμασθεί αντίστοιχα σε πίεση 6 bar, μετά την τελική συναρμολόγησή του.

Θα προσκομισθεί ο θερμικός και υδραυλικός υπολογισμός για κάθε διαφορετικό μέγεθος θερμικού υποσταθμού.

ΣΥΜΠΛΗΡΩΜΑΤΙΚΕΣ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΥΠΟΣΤΑΘΜΩΝ

ΟΝΟΜΑΣΤΙΚΗ ΙΣΧΥΣ ΘΕΡΜΙΚΟΥ ΥΠΟΣΤΑΘΜΟΥ (kW)	100	200	250	300	320	350	500	600
Παροχή πρωτεύοντος (m ³ /h)	3,86	7,72	9,65	11,58	12,35	13,51	19,30	23,17
Παροχή δευτερεύοντος (m ³ /h)	4,37	8,73	10,92	13,10	13,97	15,28	21,83	26,20
Μέγιστη επιτρεπόμενη πτώση πίεσης (bar) πρωτεύοντος εναλλάκτη	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10
Μέγιστη επιτρεπόμενη πτώση πίεσης (bar) δευτερεύοντος εναλλάκτη	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20
Πτώση πίεσης στη διάταξης ρύθμισης του θερμικού φορτίου (bar) (ελάχιστη)	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50



ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΚΕΝΤΡΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ
Ε.Π. Περιφέρειας Κεντρικής Μακεδονίας



Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης

Τυποποιημένη διάμετρος σύνδεσης στο εσωτερικό δίκτυο (εξωτερική διάμετρος PPR-CT)	Φ50	Φ50	Φ75	Φ75	Φ75	Φ75	Φ90	Φ90
Μέγιστη επιτρεπόμενη ολική πτώση πίεσης πρωτεύοντος	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9
Μέγιστη επιτρεπόμενη ολική πτώση πίεσης δευτερεύοντος	0,20	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25

1. ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΘΕΡΜΙΚΟΥ ΥΠΟΣΤΑΘΜΟΥ

a) Εναλλάκτης θερμότητας

Ο θερμικός υποσταθμός, ανάλογα με το μέγεθός του και τα υπόλοιπα χαρακτηριστικά, όπως αυτά καθορίζονται παραπάνω, θα φέρει εναλλάκτη κατάλληλης επιφάνειας και αντοχής ώστε να προσδίδεται κάθε φορά το απαιτούμενο θερμικό φορτίο στις ονομαστικές (λειτουργικές) συνθήκες. Ο εναλλάκτης αυτός θα είναι τύπου καθαρής αντιρροής, θερμοκρασιακών χαρακτηριστικών δευτερεύοντος 90°C/65°C και τριτεύοντος 60°C/85°C. Θα είναι στο σύνολό του (πρωτεύον-δευτερεύον) ονομαστικής πίεσης PN 16 bar και μέγιστης θερμοκρασίας λειτουργίας 100°C. Οι παροχές των δύο ρευμάτων της διεργασίας καθορίζονται παραπάνω.

Οι διαστάσεις των πλακών και ο αριθμός τους θα είναι κατά τέτοιο τρόπο επιλεγμένα ώστε:

- να αποδίδεται το ονομαστικό φορτίο στις ονομαστικές λειτουργικές συνθήκες,
- να καλύπτεται η απαίτηση μέγιστης επιτρεπόμενης πτώσης πίεσης στα δύο κυκλώματα του θερμικού υποσταθμού,

Οι πλάκες του εναλλάκτη θα είναι κατασκευασμένες από ανοξείδωτο χάλυβα ποιότητας AISI 316. Οι εναλλάκτες θα φέρουν στο σώμα τους κατάλληλο εξοπλισμό για στερέωση αυτών στο πλαίσιο των Υποσταθμών.

Η σύνδεση του εναλλάκτη με τις σωληνώσεις του θερμικού υποσταθμού θα είναι λυόμενη (φλαντζωτή ή με ρακόρ) για την δυνατότητα εξάρμωσης του. Οι φλάντζες και τα παρεμβύσματα θα είναι σύμφωνα με τις ιδιαίτερες προδιαγραφές της μελέτης αυτής. Επισημαίνεται ότι η εξάρμωση του εναλλάκτη από τον Υποσταθμό θα γίνεται δίχως να απαιτείται η αφαίρεση τμημάτων σωληνώσεων.

Στον εναλλάκτη θα είναι τυπωμένα και σε εμφανή θέση τουλάχιστον τα παρακάτω στοιχεία :

- Εργοστάσιο κατασκευής.
- Τύπος εναλλάκτη.
- Κωδικός παραγωγής (SN)

Οι εναλλάκτες θα φέρουν σήμανση CE καθώς και πιστοποιητικό συμμόρφωσης με την οδηγία 97/23/EC που αφορά την κατασκευή εξοπλισμού πίεσης. Ο κάθε εναλλάκτης θα συνοδεύεται από πιστοποιητικό υδραυλικής δοκιμής. Η υδραυλική δοκιμή θα εκτελείται στις εγκαταστάσεις του κατασκευαστή των εναλλακτών.

β) Ρυθμιστική ηλεκτροκίνητη δικλείδα προοδευτικής λειτουργίας και διατήρησης σταθερής διαφορικής πίεσης

Η εν λόγω βαλβίδα θα ρυθμίζει, μέσω κατάλληλων σημάτων από τον προγραμματιστή λειτουργίας (ελεγκτή), το θερμικό φορτίο του υποσταθμού.

Θα αποτελείται από τον περιοριστή ροής, την βαλβίδα ρύθμισης θερμοκρασίας με τον ηλεκτροκίνητο μηχανισμό ενεργοποίησης αυτής και τον ενεργοποιητή διαφορικής πίεσης με τα παρελκόμενα αυτού και θα συνδεθεί στο πρωτεύον κύκλωμα του θερμικού υποσταθμού. Η βαλβίδα ρύθμισης θερμοκρασίας μπορεί να λειτουργεί και ως περιοριστής ροής μέσω κατάλληλης ρυθμιζόμενης μηχανικής διάταξης.

Η ικανότητα περιορισμού ροής θα είναι τέτοια, ώστε η ονομαστική παροχή του κάθε μεγέθους θερμικού υποσταθμού να περιορίζεται μέχρι και το 40% αυτής, με τα επίπεδα θορύβου διατηρούμενα χαμηλά και χωρίς προβλήματα μηχανικών ταλαντώσεων ή ταλαντώσεων ρύθμισης.

Θα είναι ονομαστικής πίεσης PN 16 bar, μέγιστης θερμοκρασίας λειτουργίας 120°C και τιμής KVS ανάλογα με το μέγεθος του υποσταθμού. Η τιμή KVS προσδιορίζεται ώστε η ελάχιστη πτώση πίεσης ανάντι κατάντι της βαλβίδας για τον δυσμενέστερο καταναλωτή-υποσταθμό να μην υπερβαίνει την τιμή των 0,5 bar ($\Delta p_{\min} = \Delta p_{\text{restriction}} + [Q/Kvs]^2$) στην ονομαστική παροχή του υποσταθμού.

Θα είναι βαλβίδα με έδρα λυόμενης σύνδεσης, φλαντζωτή ή με ρακόρ. Οι ωτίδες και τα παρεμβύσματα θα είναι σύμφωνα με τις ιδιαίτερες προδιαγραφές της μελέτης αυτής.

Οι έδρες της βαλβίδας θα είναι από ανοξείδωτο χάλυβα κατάλληλης ποιότητας και μορφής κώνου τέτοιας ώστε η χαρακτηριστική της βαλβίδας να είναι λογαριθμική EQ(ισοποσοστιαία).

Το στέλεχος της βαλβίδας θα είναι κατάλληλα διαμορφωμένο ώστε να προσαρμόζεται σ' αυτό ο ηλεκτροκίνητος μηχανισμός με τρόπο που θα είναι πολύ απλή η αποσυναρμολόγησή του από την βαλβίδα και δεν θα απαιτείται ιδιαίτερο στήριγμα για τον μηχανισμό παρά αυτός θα φέρεται επ' αυτής.

Η βαλβίδα αυτή θα είναι ικανή να λειτουργήσει σε διαφορική πίεση επ' αυτής τουλάχιστον 9 bar. Θα είναι χαμηλών επιπέδων θορύβου στις ονομαστικές συνθήκες.

Στο σώμα της βαλβίδας θα παριστάνεται ανάγλυφα το βέλος σωστής φοράς της ροής καθώς επίσης θα αναγράφονται ανεξίτηλα τα εξής τουλάχιστον χαρακτηριστικά :

- Τύπος βαλβίδας.
- Εργοστάσιο κατασκευής.
- Ονομαστική διάμετρος.
- Ονομαστική πίεση.
- Τιμή KVS (m³/h).
- Δρ περιοριστή ροής
- Μέγιστη παροχή

Τα υλικά κατασκευής της θα είναι κατάλληλα για το νερό του δικτύου διανομής του συγκροτήματος. Η εγκατάσταση της βαλβίδας θα γίνει σύμφωνα με τις ιδιαίτερες υποδείξεις και οδηγίες του κατασκευαστή αυτής.



ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΚΕΝΤΡΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ
Ε.Π. Περιφέρειας Κεντρικής Μακεδονίας



Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης

Ο ηλεκτροκίνητος μηχανισμός θα αποτελείται από μονοφασικό ηλεκτροκινητήρα 220VAC/50Hz και κατάλληλο μηχανισμό μετάδοσης της κίνησης επί του αξονίσκου (μειωτήρας), με ασκούμενη δύναμη ικανή να κινήσει την βαλβίδα στις δυσμενέστερες λειτουργικές συνθήκες. Η όλη διάταξη του ηλεκτροκίνητου μηχανισμού θα φέρεται εντός κατάλληλου πλαστικού κιβωτίου με δυνατότητα αποσυναρμολόγησής του, ελάχιστου βαθμού προστασίας IP54.

Επί του παραπάνω κιβωτίου θα αναγράφονται ανεξίτηλα τουλάχιστον τα παρακάτω στοιχεία:

- Εργοστάσιο κατασκευής.
- Τύπος μηχανισμού.
- Τάση λειτουργίας.
- Ισχύς ηλεκτροκινητήρα.
- Βαθμός προστασίας.

Ο ηλεκτροκίνητος μηχανισμός θα έχει οριακούς διακόπτες θέσεως για κάθε θέση (ανοικτή κλειστή), για την αυτόματη στάση του μετά από πλήρες άνοιγμα ή πλήρες κλείσιμο της βαλβίδας.

Ο ηλεκτροκίνητος μηχανισμός θα φέρει ακροδέκτες για την σύνδεσή του με τον ελεγκτή και την εξασφάλιση έτσι της κίνησης του κινητήρα δεξιά ή αριστερά (ανοικτή ή κλειστή θέση βαλβίδας).

Η διάταξη ηλεκτροκίνητου μηχανισμού θα είναι τέτοια ώστε ο χρόνος πλήρους ανοίγματος ή πλήρους κλεισίματος της βαλβίδας να μην είναι μεγαλύτερος από 60- 150 sec ανάλογα με την θερμική ισχύ του υποσταθμού.

Η διάταξη ηλεκτροκίνητου μηχανισμού θα φέρει ελατήριο επαναφοράς έτσι ώστε σε περίπτωση διακοπής τάσης η βαλβίδα να οδηγείται σε θέση OFF.

Δεν θα υπάρχει δυνατότητα μόνιμης παραμονής της βαλβίδας σε ενδιάμεση θέση σε περίπτωση διακοπής της ηλεκτρικής τροφοδοσίας.

Ο ηλεκτροκίνητος μηχανισμός θα έχει τη δυνατότητα να συγκρατεί τη βαλβίδα σε οποιαδήποτε ενδιάμεση θέση της διαδρομής της.

Ο ενεργοποιητής διαφορικής πίεσης μέσω των αισθητηρίων υψηλής και χαμηλής πίεσης (ενσωματωμένων ή εξωτερικών) θα ελέγχει την διαφορική πίεση ανάντι - κατάντι της διάταξης περιορισμού ροής και ρύθμισης θερμοκρασίας. Η διαφορική πίεση της περιοχής ελέγχου (ΔΡ set-point) θα είναι 0,2 bar. Αύξηση της διαφορικής πίεσης πάνω από το set- point θα οδηγεί σε προοδευτικό κλείσιμο της βαλβίδας.

Οι δικλείδες θα συνοδεύονται από τα υλικά σύνδεσης (ρακόρ ή φλάντζες με κοχλίες, περικόχλια και παρεμβύσματα) και τα χάλκινα ρακόρ σύνδεσης των χαλκοσωληνίσκων μετάδοσης της πίεσης στο σώμα της δικλείδας.

c) Διάταξη ρύθμισης και λειτουργίας του θερμικού υποσταθμού (controller)

Σαν διάταξη ρύθμισης και λειτουργίας του θερμικού υποσταθμού νοείται το σύνολο των συσκευών και στοιχείων εκείνων που σαν σκοπό έχουν να εξασφαλίζουν συνεχώς την λειτουργία του θερμικού υποσταθμού στα επιθυμητά επίπεδα και εντός των θερμοκρασιακών περιοχών που έχουν προκαθορισθεί.



ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΚΕΝΤΡΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ
Ε.Π. Περιφέρειας Κεντρικής Μακεδονίας



Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης

Θα αποτελείται από τον τοπικό προγραμματιζόμενο ελεγκτή (controller) που θα αποτελεί ηλεκτρονική συσκευή με ενσωματωμένο τον χρονοδιακόπτη, το αισθητήριο επαφής θερμοκρασίας προσαγωγής τριτεύοντος, το αισθητήριο επαφής θερμοκρασίας προσαγωγής δευτερεύοντος, το αισθητήριο επαφής θερμοκρασίας επιστροφής δευτερεύοντος, το αισθητήριο εξωτερικής θερμοκρασίας και το αισθητήριο εσωτερικού χώρου (σύνολο 5 αισθητήρια) κατάλληλα ηλεκτρικά συνδεδεμένα μεταξύ τους ώστε να λειτουργούν όπως ορίζεται στη συνέχεια.

Η διάταξη ρύθμισης του θερμικού υποσταθμού θα δέχεται ως σήματα την θερμοκρασία εξωτερικού χώρου, την θερμοκρασία εσωτερικού χώρου, την θερμοκρασία προσαγωγής στα θερμαντικά σώματα (προσαγωγή τριτεύοντος), την θερμοκρασία προσαγωγής και επιστροφής νερού δικτύου τηλεθέρμανσης (προσαγωγή-επιστροφή δευτερεύοντος) και θα επεμβαίνει με συνεχή ρύθμιση στη λειτουργία του υποσταθμού, μέσω της ηλεκτροκίνητης ρυθμιστικής βαλβίδας, προκειμένου να ικανοποιήσει την καμπύλη ρύθμισης φορτίου και τις υπόλοιπες απαιτήσεις της εγκατάστασης.

Τα παραπάνω σήματα θερμοκρασίας νερού στο δευτερεύον και τριτεύον κύκλωμα του θερμικού υποσταθμού θα λαμβάνονται από αισθητήρια θερμοκρασίας εμβαπτιζόμενου τύπου (με προστατευτική θήκη εμβάπτισης των αισθητηρίων θερμοκρασίας) με τις ακόλουθες απαιτήσεις:

- Αισθητήριο θερμοκρασίας προσαγωγής τριτεύοντος κατάλληλο για εύρος μετρούμενης θερμοκρασίας 5°C έως +100°C κλάσης ακρίβειας Class B σύμφωνα με το πρότυπο EN 60751 και βαθμού προστασίας σε συμμόρφωση με το πρότυπο EN 60529.
- Αισθητήρια θερμοκρασίας προσαγωγής και επιστροφής δευτερεύοντος κατάλληλο για εύρος μετρούμενης θερμοκρασίας 5°C έως +100°C κλάσης ακρίβειας Class B σύμφωνα με το πρότυπο EN 60751 και βαθμού προστασίας σε συμμόρφωση με το πρότυπο EN 60529.
- Αισθητήριο εξωτερικής θερμοκρασίας κατάλληλο για εύρος μετρούμενης θερμοκρασίας -20°C έως +50°C κλάσης ακρίβειας Class B σύμφωνα με το πρότυπο EN 60751 και βαθμού προστασίας σε συμμόρφωση με το πρότυπο EN 60529.
- Αισθητήριο εσωτερικού χώρου με δυνατότητα επιλογής χαμηλής, κανονικής λειτουργίας και χρονικού προγράμματος κατάλληλο για εσωτερικές θερμοκρασίες από 0°C έως 40°C και βαθμού προστασίας σε συμμόρφωση με το πρότυπο EN 60529. Το αισθητήριο εσωτερικού χώρου θα φέρει επιπρόσθετα επιλογικό διακόπτη για κλείσιμο του Υ/Σ, κανονική λειτουργία θερμικού Υ/Σ, μειωμένη λειτουργία και λειτουργία μέσω του χρονοπρογράμματος, ενώ θα έχει τη δυνατότητα ρύθμισης της επιθυμητής θερμοκρασίας χώρου από 15 μέχρι και 25°C δίχως να απαιτείται επί τόπου παρέμβαση στον controller.

Τα προτεινόμενα αισθητήρια θα συνοδεύονται από τα πιστοποιητικά συμμόρφωσης με τα προαναφερόμενα πρότυπα. Κατά τον χρόνο παράδοσης τα αισθητήρια θερμοκρασίας θα παραδοθούν βαθμονομημένα και διακριβωμένα για το εύρος και την ακρίβεια μέτρησης αυτών.

Η διάταξη ρύθμισης και λειτουργίας του θερμικού υποσταθμού θα λειτουργεί με ηλεκτρική ενέργεια 220 VAC 50Hz.



ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΚΕΝΤΡΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ
Ε.Π. Περιφέρειας Κεντρικής Μακεδονίας



Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης

Επιπρόσθετα, σε περίπτωση διακοπής της ηλεκτρικής τροφοδοτήσεως, είτε από βλάβη και διακοπή του δικτύου της οικοδομής είτε από διακοπή που οφείλεται στη ΔΕΗ, ο προγραμματιστής ρύθμισης και λειτουργίας θα πρέπει να έχει την δυνατότητα (λ.χ. με μνημονικά στοιχεία - EPROM) να επαναλειτουργήσει ομαλά και μετά από 10 τουλάχιστον ώρες διακοπής της ηλεκτρικής ενέργειας χωρίς επαναρύθμιση του χρονοδιακόπτη και όλων των λειτουργικών παραμέτρων. Τονίζεται ότι η απαίτηση αυτή θα ελεγχθεί ιδιαίτερα κατά την παραλαβή των θερμικών Υ/Σ και θα πρέπει οπωσδήποτε να περιλαμβάνεται έλεγχος συγκράτησης στοιχείων κατά την περίπτωση ελλείψεως τάσεως κατά την διενέργεια της λειτουργικής δοκιμής. Επιπλέον θα γίνεται αυτόματα η αλλαγή από θερινή σε χειμερινή ώρα και το αντίστροφο.

Η διάταξη ρύθμισης (controller) θα πρέπει να ικανοποιεί κατ' ελάχιστον τις παρακάτω απαιτήσεις :

1. Οι επιτρεπόμενες αποκλίσεις από την απαιτούμενη τιμή του ρυθμιζόμενου μεγέθους, που είναι η θερμοκρασία προσαγωγής του τριτεύοντος πρέπει να είναι:
 - Μέγιστη μόνιμη επιτρεπόμενη απόκλιση ρυθμιζόμενης θερμοκρασίας από την απαιτούμενη θερμοκρασία : $\pm 2^{\circ}\text{C}$.
 - Μέγιστη στιγμιαία διακύμανση από την απαιτούμενη τιμή $\pm 5^{\circ}\text{C}$.

Σημειώνεται ότι η απαιτούμενη τιμή θερμοκρασίας προσαγωγής τριτεύοντος προκύπτει από την καμπύλη ρύθμισης.
2. Μεταβολή της κλίσης της ρυθμιστικής καμπύλης-συνάρτησης "εξωτερική θερμοκρασία T_{ex} - θερμοκρασία προσαγωγής τριτεύοντος T_s , ανάλογα και με τις ιδιαίτερες ανάγκες του κτιρίου, από καμπύλη ελάχιστης κλίσης μέχρι και καμπύλη μέγιστης κλίσης, με τιμές κλίσης καμπύλης από 0,4 έως και 3,2. .
3. Παράλληλη μετατόπιση ρυθμιστικής καμπύλης οποιασδήποτε κλίσης μέχρι αύξησης ή ελάττωσης θερμοκρασίας εσωτερικού χώρου κατά τουλάχιστον 5°C . Αντίστοιχα παράλληλη μετατόπιση ρυθμιστικής καμπύλης για αύξηση ή ελάττωση της θερμοκρασίας του νερού προσαγωγής κατά 30°C .
4. Καθορισμός ορίου μέγιστης επιτρεπόμενης θερμοκρασίας νερού επιστροφής πρωτεύοντος, εντός εύρους 30°C έως 90°C και με δυνατότητα μεταβολής του παραπάνω ορίου ανάλογα με την επιλεγόμενη επιθυμητή ρυθμιστική καμπύλη θερμοκρασίας επιστροφής (αντιστάθμιση θερμοκρασίας επιστροφής), με τιμές κλίσης της καμπύλης αντίστοιχα από 0,4 έως και 3,2. Θα καθορίζεται ταυτόχρονα και η μέγιστη και ελάχιστη επιθυμητή τιμή της θερμοκρασίας επιστροφής
5. Καθορισμός μέγιστης επιτρεπόμενης θερμοκρασίας νερού προσαγωγής στα θερμαντικά σώματα, αλλά και καθορισμός ελάχιστης θερμοκρασίας νερού προσαγωγής στα θερμαντικά σώματα (εύρους και στις δύο περιπτώσεις: 30°C - 90°C).
6. Παράκαμψη του συστήματος αντιστάθμισης και συνεπώς κλείσιμο της ρυθμιστικής ηλεκτροβάννας για εξωτερική θερμοκρασία πάνω από ρυθμιζόμενη επιθυμητή εξωτερική θερμοκρασία (επιλογή επιθυμητή μέσω κατάλληλου προγραμματισμού).



ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΚΕΝΤΡΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ
Ε.Π. Περιφέρειας Κεντρικής Μακεδονίας



7. Καθορισμός ελάχιστης επιθυμητής θερμοκρασίας χώρου (χαμηλή θερμοκρασία) μέχρι και 10 °C χαμηλότερα από την κανονική θερμοκρασία χώρου.
8. Σύνδεση του αντισταθμιστού με θερμοστοιχείο εσωτερικού χώρου, έτσι ώστε να γίνεται αυτόματα η παράλληλη μετατόπιση καμπύλης ρύθμισης.
9. Δυνατότητα ελέγχου, μέσω χειροκίνητης επιλογής, των βασικών λειτουργιών του ελεγκτή όπως επιλογή κανονικού ή μειωμένου προγράμματος, χρονοπρογράμματος και πρόγραμμα αντιπαγετικής λειτουργίας από επιλογικό περιστροφικό διακόπτη πάνω στον ελεγκτή καθώς και από το αισθητήριο εσωτερικού χώρου.
10. Δυνατότητα ρύθμισης του χρόνου απόκρισης της ρύθμισης, ανάλογα με το είδος (θερμοχωρητικότητα δομικών στοιχείων) του κτιρίου.
11. Δυνατότητα χρονικού προγραμματισμού εβδομάδας, ημέρας, Σαββατοκύριακου και αργιών. Ο ημερήσιος προγραμματισμός σε τρία τουλάχιστον διαστήματα.
12. Δυνατότητα διαφοροποίησης μειωμένης λειτουργίας ημέρας και μειωμένης λειτουργίας νύχτας.
13. Δυνατότητα λειτουργίας με προγράμματα βελτιστοποίησης, με στόχο την εξοικονόμηση ενέργειας και την ομαλή λειτουργία του συστήματος, ανάλογα και με τις καιρικές συνθήκες. Οπωσδήποτε θα υπάρχει η δυνατότητα προρύθμισης του μέγιστου χρόνου προεκκίνησης, στο βασικό πρόγραμμα βέλτιστης προθέρμανσης.
14. Δυνατότητα ρύθμισης της υστέρησης του συστήματος σε απότομες αλλαγές των καιρικών συνθηκών και της θερμοκρασίας περιβάλλοντος.
15. Δυνατότητα άρσης κάθε προγράμματος βελτιστοποίησης και προθέρμανσης και εκκίνηση στον προρυθμισμένο χρόνο.
16. Όταν, για οποιοδήποτε λόγο, η ρυθμιστική ηλεκτροβάννα κλείνει τελείως, τότε και μετά παρέλευση σύντομου χρόνου (περίπου 2 λεπτών) θα μεταβάλλεται η κατάσταση δύο επαφών (επαφών ρελαί, η μία N.O. η άλλη N.C., ικανότητας 220 V, 10 Aac.), προκειμένου να υπάρχει η δυνατότητα σταματήματος της λειτουργίας του κυκλοφορητή της εγκατάστασης δευτερεύοντος. Οι παραπάνω επαφές θα είναι προστατευμένες έναντι επαφής.
17. Η συσκευή αντιστάθμισης και ελέγχου της λειτουργίας του θερμικού υποσταθμού θα διαθέτει χρονοπρόγραμμα σε ετήσια βάση, με δυνατότητες προγραμματισμού. Συγκεκριμένα, για κάθε ημέρα της εβδομάδας και για κάθε χρονικό διάστημα (βήμα) της ημέρας, θα προγραμματίζεται ο ελεγκτής κατάλληλα για τη διατήρηση ως θερμοκρασίας χώρου της κανονικής θερμοκρασίας (π.χ. 20 °C) ή της χαμηλής θερμοκρασίας, η οποία θα έχει προκαθορισθεί (παράγραφος 4 παραπάνω, π.χ. 5 °C χαμηλότερα της κανονικής λειτουργίας).
18. Επάνω στον αντισταθμιστή θα είναι τοποθετημένος επιλογικός διακόπτης 4 θέσεων
Για κάθε θέση του διακόπτη θα ισχύουν τα παρακάτω :

ΘΕΣΗ 1: Θερμικός Υ/Σ εκτός λειτουργίας. Θα λαμβάνεται όμως μέριμνα από τον αντισταθμιστή για διατήρηση κατάλληλης θερμοκρασίας δευτερεύοντος σε περίπτωση παγετού.



ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΚΕΝΤΡΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ
Ε.Π. Περιφέρειας Κεντρικής Μακεδονίας



Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης

ΘΕΣΗ 2: Λειτουργία θερμικού Υ/Σ σύμφωνα με τα χρονικά διαστήματα διατήρησης κανονικής ή χαμηλής θερμοκρασίας εσωτερικού χώρου, που έχουν επιλεγεί μέσω του χρονοδιακόπτη.

ΘΕΣΗ 3: Λειτουργία (θερμικού Υ/Σ χωρίς να λαμβάνεται υπόψη ο χρονοδιακόπτης και διατήρηση κανονικής θερμοκρασίας εσωτερικού χώρου.

ΘΕΣΗ 4: Λειτουργία θερμικού Υ/Σ χωρίς να λαμβάνεται υπόψη ο χρονοδιακόπτης και διατήρηση της χαμηλής θερμοκρασίας εσωτερικού χώρου.

Ο προγραμματιστής λειτουργίας θα είναι σε πλαστικό κυτίο προστασίας τουλάχιστον IP40, με ευανάγνωστες τις επιλογές ρύθμισης στην μπροστινή όψη και κατάλληλου μεγέθους οθόνη υγρών κρυστάλλων. Ο προγραμματιστής λειτουργίας θα φέρει κατάλληλη ασφάλεια έναντι υπερέντασης για την προστασία των περιφερειακών συσκευών και των ηλεκτρονικών μερών αυτού.

Θα φέρει κατάλληλη σειρά επαφών (κλέμενες) για την ηλεκτρική σύνδεσή του με τα αισθητήρια, τον κυκλοφορητή, την ηλεκτροβάννα και για την ηλεκτρική του τροφοδοσία. Θα φέρει κατάλληλη οθόνη, ώστε να φαίνεται η λειτουργία του ή όχι, το σήμα ανοίγματος ή κλεισίματος της ηλεκτροβάννας, όπως και η σωστή συνδεσμολογία όλων των αισθητηρίων και ο χρονικός προγραμματισμός που έχει γίνει.

Ο προγραμματιστής λειτουργίας θα διαθέτει τη δυνατότητα ελέγχου της λειτουργίας του και μεταβολής των παραμέτρων από ένα κεντρικό σημείο ελέγχου μέσω κατάλληλης ενσωματωμένης θύρας επικοινωνίας M-BUS.

Ο προγραμματιστής θα έχει τη δυνατότητα, μέσω επιλογής στο πρόγραμμά του, για “χειροκίνητη” λειτουργία και έλεγχο σωστής λειτουργίας της ηλεκτροκίνητης βαλβίδας. Η δυνατότητα αυτή θα παρέχεται αποκλειστικά για έλεγχο κι όχι σαν κανονική επιλογή λειτουργίας, θα ενεργοποιείται δε με τρόπο που να μην είναι δυνατή η επιλογή της από αναρμόδια πρόσωπα, παρά μόνο από το προσωπικό του φορέα λειτουργίας της εγκατάστασης τηλεθέρμανσης.

Η συνολική διάταξη ρύθμισης και λειτουργίας του θερμικού υποσταθμού, εκτός από τα αισθητήρια εξωτερικής θερμοκρασίας και εσωτερικού χώρου, θα είναι τοποθετημένη στο θερμικό υποσταθμό με τα υπόλοιπα αισθητήρια και την ηλεκτροβάννα συνδεδεμένα μέσω ηλεκτρικών καλωδίων στον προγραμματιστή λειτουργίας.

Τα αισθητήρια εξωτερικής θερμοκρασίας και εσωτερικού χώρου θα παραδοθούν με τον κάθε θερμικό υποσταθμό ασύνδετα. Θα πρέπει ο κατασκευαστής του προγραμματιστή λειτουργίας να εξασφαλίζει την ορθή λειτουργία των αισθητηρίων αυτών με χρήση κοινών αγωγών χαλκού διατομής 1.5mm² για τη σύνδεσή τους στον προγραμματιστή.

Οι καλωδιώσεις συνδέσεων των αισθητηρίων με τον προγραμματιστή θα είναι ενιαίες χωρίς παρεμβολή ενδιάμεσων συνδέσεων, δηλαδή θα είναι κατασκευασμένες από συνεχή καλώδια.

Κατά την παράδοση ο θερμικός υποσταθμός θα συνοδεύεται από πλήρες έντυπο οδηγιών χειρισμού και ρυθμίσεων της διάταξης ρύθμισης και λειτουργίας.

Σε όλα τα στοιχεία και συσκευές που απαρτίζουν τη διάταξη ρύθμισης θα αναγράφεται ανεξίτηλα ο



ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΚΕΝΤΡΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ
Ε.Π. Περιφέρειας Κεντρικής Μακεδονίας



Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης

τύπος τους και το εργοστάσιο κατασκευής. Για τα αισθητήρια θα προσκομισθούν έντυπα όπου θα φαίνεται η ευαισθησία τους και η καμπύλη θερμοκρασίας - μεταβολής του ηλεκτρικού ρυθμιστικού μεγέθους.

Τα αισθητήρια προσαγωγής δευτερεύοντος και επιστροφής πρωτεύοντος θα έχουν χρόνο απόκρισης στη μεταβολή του ελεγχόμενου μεγέθους μικρότερο των 35 δευτερολέπτων λαμβάνοντας υπόψη την παρουσία των προστατευτικών θηκών, ενώ τα αισθητήρια εξωτερικής θερμοκρασίας και εσωτερικού χώρου μικρότερο των 15 λεπτών και 3 λεπτών αντίστοιχα.

Λειτουργία προγραμματιστή ρύθμισης και ελέγχου λειτουργίας και ως περιοριστή ροής

Ο ρυθμιστής θα έχει την δυνατότητα να λειτουργεί:

- Με την ρυθμιστική καμπύλη που είναι συνάρτηση εξωτερικής θερμοκρασίας-θερμοκρασίας προσαγωγής δευτερεύοντος εντός των ορίων που θα επιλεγθούν.
- Σαν περιοριστής ροής ή φορτίου, παγώνει την έξοδο του (υποβιβάζει τον θερμοκρασιακό στόχο) όταν η παροχή ή το φορτίο πρωτεύοντος θα είναι εκτός ορίων μεγίστου (Q_{max} ή P_{max}). Ο περιορισμός της παροχής γίνεται με την βοήθεια καμπύλης 4 σημείων που κατασκευάζεται με δοκιμή - σφάλμα (trial and error) ανάλογα με τα χαρακτηριστικά του κτιρίου και σε συνάρτηση με την εξωτερική θερμοκρασία. Ο βασικός κανόνας της κατασκευής της είναι ότι με πτώση της εξωτερικής θερμοκρασίας η θερμοκρασία προσαγωγής του νερού τηλεθέρμανσης αυξάνει και αντιστρόφως.
- Με τον τρόπο αυτό θα επιτυγχάνεται δυναμική ρύθμιση του περιορισμού της παροχής-φορτίου και όχι στατικής που επιτυγχάνεται με τον μηχανικό περιοριστή της ροής (ρύθμιση ενός σημείου P-ρυθμιστής). Ο ρυθμιστής έχει και την δυνατότητα καθυστέρησης στη απόκρισή στην απότομη μεταβολή της εξωτερικής θερμοκρασίας που μπορεί να προέλθει από χαλασμένο αισθητήριο ή από ξαφνικό ρεύμα αέρα. Η κλίση της καμπύλης ή η παράλληλη μετατόπισή της θα είναι και ένδειξη το πόσο γρήγορα θα αποκρίνεται ο ρυθμιστής στις διαταραχές της παροχής-φορτίου.
- Για την παραπάνω λειτουργία ο ρυθμιστής θα διαθέτει αναλογική είσοδο 4-20 mA. (για να υπάρχει συμβατότητα μεταξύ των διαφόρων κατασκευαστικών οίκων θερμοδομέτρων και ηλεκτρονικών ρυθμιστών). Η είσοδος μπορεί να είναι παθητική (passive) ή ενεργητική (active) ανάλογα με τις απαιτήσεις του ροομετρητή της θερμοδομέτρησης. Θα λαμβάνει την έξοδο της κάρτας μεταδότη παλμών (pulse transmitter) για την λειτουργία περιορισμού της θερμικής ισχύος θερμικών υποσταθμών (PQ limitation) συμβατής με τον λοιπό εξοπλισμό και εξαρτήματα μέτρησης και ολοκλήρωσης θερμικής ενέργειας τάσης $V \leq 30 \text{ Volt}$, φορτίου $\leq 10\text{mA}$ και διάρκειας παλμού " $V_{1/1}$ " : 3,9 sec.

Λειτουργία ρυθμιστή και ως Καταχωριστή Λειτουργικών Τιμών (Data Logger)

Ο προγραμματιστής λειτουργίας θα έχει την δυνατότητα μέσω επιλογής από το μενού της



ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΚΕΝΤΡΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ
Ε.Π. Περιφέρειας Κεντρικής Μακεδονίας



Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης

λειτουργίας του να αποθηκεύει σε ειδικό μνημονικό στοιχείο τα δεδομένα που αφορούν τα χαρακτηριστικά μετρούμενα μεγέθη θερμοκρασιών του Θ/Υ. Το στοιχείο αυτό θα είναι φορητό τύπου μη-πτητικής μνήμης με δυνατότητα επανεγγραφής (EPROM). Από την στιγμή της ενεργοποίησής του θα καταχωρούνται κατ' ελάχιστο τα ακόλουθα στοιχεία:

- a) Όλες οι θερμοκρασίες των κυκλωμάτων του θερμικού υποσταθμού
- b) όλες οι θέσεις διαδρομής της βαλβίδας ρύθμισης του θερμικού φορτίου
- c) όλες οι καταστάσεις μεταβολής των ψηφιακών εξόδων του ρυθμιστή

Η διάρκεια καταγραφής των παραπάνω στοιχείων θα πρέπει να είναι επιλέξιμη. Επειδή η καταχώρηση των παραπάνω στοιχείων ενδιαφέρει σε διαφορετική περίοδο κάθε εγκατάσταση θερμικού υποσταθμού ο χρήστης θα μπορεί να προκαθορίσει τη περίοδο αυτόματης αποθήκευσης και συνακόλουθα να δημιουργήσει διαφορετικές χρονοσειρές δεδομένων κατά προτίμηση.

Τα στοιχεία αυτά θα μπορούν να ανακτηθούν με την βοήθεια κατάλληλου λογισμικού. Μέσα από αυτή την διαδικασία θα μπορεί να ανιχνεύεται οποιαδήποτε δυσλειτουργία του Θ/Υ που συνέβη σε χρονικό διάστημα από μια έως τρεις ημέρες τουλάχιστον. Η λειτουργία αυτή θα χρησιμοποιηθεί για την πρόληψη τυχόν λειτουργικών προβλημάτων τον Θ/Υ.

Λειτουργία ρυθμιστή και ως επιτηρητή ρύπανσης του εναλλάκτη

Ο προγραμματιστής λειτουργίας θα πρέπει να έχει την δυνατότητα να ανιχνεύσει την ρύπανση του εναλλάκτη κυρίως στο δευτερεύον κύκλωμα, όπου ο κίνδυνος για ρύπανση είναι πολύ μεγαλύτερος λόγω κακής ποιότητας του ζεστού νερού στα εσωτερικά κύκλωμα διανομής των καταναλωτών από την ύπαρξη λάσπης, λεβητόλιθου, οργανικών ενώσεων κ.λπ. Το φίλμ ρύπανσης έχει χαμηλή θερμική αγωγιμότητα και αυτό αυξάνει την αντίσταση στην μεταφορά θερμότητας και μειώνει την απόδοση του εναλλάκτη με συνέπεια αύξηση της απαιτούμενης ενέργειας και συνακόλουθα του κόστους συντήρησης και λειτουργίας. Ο σχηματισμός των εναποθέσεων στην θερμαντική επιφάνεια προκαλεί αύξηση της απώλειας πίεσης της ροής ως συνέπεια της αύξησης της τραχύτητας της επιφάνειας και της μείωσης της διατομής ροής.

Η επιτήρηση του βαθμού καθαρότητας τον εναλλάκτη θερμότητας θα γίνεται σε δύο στάδια. Στα πρώτο στάδιο η προειδοποίηση για την ρύπανση, <<High>>, θα γίνεται από την οριοθέτηση μίας τιμής διαφοράς μεταξύ της θερμοκρασίας προσαγωγής στο κύκλωμα των θερμαντικών σωμάτων των καταναλωτών και της επιστροφής πρωτεύοντος που θα εξακολουθεί να συμβαίνει πάνω από ένα ορισμένο χρόνο: $\Delta T = t_{rf} - t_{r1}$,

Τόσο η παραπάνω τιμή διαφοράς θερμοκρασιών: ΔT όσο και ο χρόνος για τον οποίο αυτή θα συνεχίζει να υπάρχει θα πρέπει να είναι επιλέξιμα από του χρήστη.

Κατά το δεύτερο στάδιο η προειδοποίηση για έμφραξη «High- High» θα γίνεται με τη χρήση ενός επιτηρητή ροής που θα εγκατασταθεί στα δευτερεύον κύκλωμα. Η οριοθέτηση της ελάχιστης παροχής θα είναι ρυθμιζόμενη ανάλογα με τα μέγεθος του Θ/Υ.



ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΚΕΝΤΡΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ
Ε.Π. Περιφέρειας Κεντρικής Μακεδονίας



Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης

Η παραπάνω μεθοδολογία σήμανσης του βαθμού καθαρότητας αποτελεί την ελάχιστη μέθοδο προστασίας που πρέπει να εφαρμόσει κάθε διαγωνιζόμενος.

Σημείωση: Ο έλεγχος για την ρύπανση και έμφραξη του πρωτεύοντος να γίνεται από την οριοθέτηση του θερμιδόμετρου.

Αυτή η διάταξη προστασίας θα είναι ενσωματωμένη στον προγραμματιστή λειτουργίας ο οποίος σε περίπτωση υπέρβασης του προκαθορισμένου ορίου θα σηματοδοτεί κωδικό σφάλματος στην οθόνη του. Το ιστορικό εμφράξεων θα διατηρείται στο Data logger (αριθμό εμφράξεων ανά έτη). Επιτηρητές παροχής οι οποίοι θα συνδεθούν σε οποιοδήποτε κύκλωμα του Θ/Υ δεν επιτρέπεται να είναι κατασκευασμένοι στο σώμα τους από θερμοπλαστικά υλικά όπως πολυμερή πολυαιθυλενίου, PVC, POM, κλπ. αλλά τα βρεχόμενα μέρη θα είναι από κράματα μετάλλου σύμφωνα με τις γενικότερες απαιτήσεις των προδιαγραφών που ισχύουν για κάθε κύκλωμα του Θ/Υ.

d) Διάταξη μέτρησης θερμότητας (θερμιδόμετρο / ροόμετρο)

Σαν διάταξη μέτρησης θερμότητας νοείται το σύνολο των συσκευών και στοιχείων εκείνων που αποτελούν αναπόσπαστο μέρος του θερμικού υποσταθμού και σαν βασικό σκοπό έχει να καταγράφει τη συνολικά καταναλισκόμενη θερμική ενέργεια στον θερμικό υποσταθμό, ενώ οι ιδιαίτερες επιπλέον απαιτήσεις από τη διάταξη αυτή καθορίζονται στη συνέχεια.

Η διάταξη μέτρησης θερμότητας θα αποτελείται από το μετρητή ροής του νερού (ροόμετρο), τους δύο λήπτες θερμοκρασίας (αισθητήρια) προσαγωγής και επιστροφής αντίστοιχα, τη μονάδα ολοκλήρωσης των παλμών και μέτρησης της καταναλισκόμενης ενέργειας και τις απαραίτητες μεταξύ των αναφερόμενων στην παράγραφο αυτή καλωδιώσεις διασύνδεσης, όλα εγκατεστημένα στο θερμικό υποσταθμό στις κατάλληλες θέσεις και έτοιμα προς λειτουργία.

Η διάταξη μέτρησης θερμότητας θα εγκατασταθεί έτσι, ώστε οι μετρήσεις αυτής να αναφέρονται στο δευτερεύον κύκλωμα του θερμικού υποσταθμού (μέτρηση ενέργειας στο σύστημα τηλεθέρμανσης, πριν από τον εναλλάκτη θερμότητας).

Ο μετρητής θα φέρει σήμανση CE καθώς και πιστοποιητικό συμμόρφωσης με την οδηγία 2014/68/EC που αφορά την κατασκευή εξοπλισμού πίεσης.

Όλα τα επιμέρους στοιχεία της διάταξης μέτρησης θερμότητας (αισθητήρια θερμοκρασίας, ροόμετρο, συσκευή ολοκλήρωσης) θα πρέπει να έχουν τη δυνατότητα ασφάλισής τους από επεμβάσεις αναρμοδίων προσώπων (σύρμα και μολυβδοσφράγιση).

Η ακρίβεια μέτρησης της συνολικής διάταξης μέτρησης θερμότητας θα είναι σύμφωνη με το πρότυπο EN1434 class 3, για περιοχή θερμοκρασιών προσαγωγής 70°C έως 120°C, θερμοκρασιών επιστροφής 40°C έως 70°C, εύρους ΔΤ από 20°C έως 60°C και ροής από 20% μέχρι 100% της ονομαστικής κάθε μεγέθους θερμικού υποσταθμού μέσα στα όρια προδιαγραφών του PTB (Physikalische Technische Bundesanstalt).



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Ταμείο
Περιφερειακής Ανάπτυξης

ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΚΕΝΤΡΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ
Ε.Π. Περιφέρειας Κεντρικής Μακεδονίας



ΕΣΠΑ
2014-2020
ανάπτυξη - εργασία - αλληλεγγύη

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης

Η διάταξη μέτρησης θερμότητας θα φέρει ενσωματωμένες τις ακόλουθες θύρες επικοινωνίας :

- Οπτική θύρα
- θύρα εξόδου M-Bus

Κατά την παράδοση των θερμικών υποσταθμών αυτοί θα συνοδεύονται από αναλυτικά έντυπα όπου θα αποδεικνύονται όλα τα προδιαγραφόμενα μεγέθη, οδηγίες χειρισμού και πιστοποιητικό για την κλάση ακριβείας της μέτρησης που έχει εκδοθεί από ανεγνωρισμένο στις χώρες της Ε.Ο.Κ. οίκο.

Μετρητής ροής

Ο μετρητής ροής του νερού θα είναι τύπου υπερήχων (ultrasonic) τοποθετημένος στον αγωγό επιστροφής του δευτερεύοντος κυκλώματος. Η λειτουργία του δηλαδή θα στηρίζεται στην εύρεση της ταχύτητας του ρευστού με την βοήθεια υπερήχων. Θα λειτουργεί με τάση που θα παρέχεται από την μονάδα ολοκλήρωσης μέσω του καλωδίου διασύνδεσης. Η διάταξη των εκπομπών και ληπτών των ηχητικών σημάτων θα είναι τέτοια που να αποφεύγονται επικαθήσεις των πιθανών μικροτεμαχίων που μπορεί να μεταφέρονται με το ρευστό μέσο.

Θα είναι ονομαστικής πίεσεως λειτουργίας PN 16bar και ονομαστικής παροχής και διαμέτρου κατάλληλης για το μέγεθος του θερμικού υποσταθμού, ώστε να επιτυγχάνεται η επιθυμητή ακρίβεια μέτρησης της διάταξης που προδιαγράφεται στη συνέχεια. Η μέγιστη θερμοκρασία λειτουργίας θα είναι 120°C. Τονίζεται ότι θα πρέπει επιπλέον να πληροί και την απαίτηση μέγιστης συνολικής πτώσης πίεσης στο πρωτεύον του Υ/Σ. Η απαίτηση αυτή θα αποδεικνύεται με κατάθεση διαγράμματος παροχής - πτώσης πίεσης για τον προτεινόμενο τύπο ροόμετρου.

Θα είναι λυόμενης σύνδεσης (φλαντζωτό ή με ρακόρ). Οι φλάντζες και τα παρεμβύσματα θα είναι σύμφωνα με το πρότυπο EN 1092/ PN 16 bar.

Το προτεινόμενο για κάθε μέγεθος Υ/Σ ροόμετρο θα είναι ονομαστικής παροχής ίσης ή μεγαλύτερης της αντίστοιχης απαιτούμενης του θερμικού Υ/Σ. Θα πρέπει επίσης να συνεργάζεται κατάλληλα με τη μονάδα θερμοδομέτρησης για τη μετάδοση κωδικού σφάλματος της λειτουργίας του, ο οποίος θα αναγράφεται στην οθόνη σφαλμάτων.

Θα πρέπει να υπάρχει συμβατότητα λειτουργίας μεταξύ ροόμετρου και μονάδος ολοκλήρωσης (θερμοδομέτρησης). Η τιμή της αναλογίας (π.χ. παλμοί ανά ποσότητα νερού) θα πρέπει να αναγράφεται στο ροόμετρο και στη μονάδα ολοκλήρωσης και θα συμμορφώνεται με την ευρωπαϊκή οδηγία MID 2004/22/EC για κλάση ακριβείας μέτρησης 2 ή καλύτερης και πιστοποιημένο εύρος ακριβείας Qs:Qr 2:1, ελάχιστης μετρούμενης παροχής 7lt/h, μηχανολογικής περιβαλλοντικής κλάσης M1 και δυνατότητα λειτουργίας σε θερμοκρασίες περιβάλλοντος από 5 έως και 55° C, καθώς και τις οδηγίες περί ηλεκτρομαγνητικής συμβατότητας (Classes E1 / E2), την οδηγία περί εξοπλισμού χαμηλής τάσης (2006/65/EC) και την ευρωπαϊκή οδηγία για εξοπλισμό υπό πίεση 97/23/EC. Με δείκτη προστασίας για τούς αισθητήρες μέτρησης ροής IP65 και μέγιστη επιτρεπόμενη θερμοκρασία



ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΚΕΝΤΡΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ
Ε.Π. Περιφέρειας Κεντρικής Μακεδονίας



Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης

μέσον ≥ 130 °C. Οι μεταδότες μέτρησης της ροής (transducers) θα είναι κατασκευασμένοι από ανοξείδωτο χάλυβα ποιότητας 1.4401 ή ισοδύναμου υλικού ενώ τα χρησιμοποιούμενα στεγανοποιητικά παρεμβύσματα θα είναι κατάλληλα για μέγιστη Θερμοκρασία 100° C σε πιέσεις έως και 16 bar.

Στο σώμα του μετρητή ροής θα είναι ανάγλυφο το βέλος ορθής φοράς της ροής και θα αναγράφονται ανεξίτηλα η ονομαστική πίεση, η ονομαστική διάμετρος, ο τύπος και το εργοστάσιο κατασκευής και ο λόγος παλμών / ποσότητας νερού ή η χαρακτηριστική τιμή συμβατότητάς του με την μονάδα ολοκλήρωσης.

Κατά την εγκατάσταση του παραπάνω ροόμετρου θα τηρηθούν οπωσδήποτε οι οδηγίες του κατασκευαστή αυτού σε ότι αφορά τις ελάχιστες ευθύγραμμες αποστάσεις ανάντι κα κατάντι αυτού, το μέγιστο επιτρεπόμενο λόγο μείωσης διατομής ανά μήκος σωλήνα και τη σχετική, ως προς την οριζόντια, θέση τοποθέτησής του.

Αισθητήρια λήψης θερμοκρασιών

Θα εγκατασταθούν στο θερμικό υποσταθμό δύο (2) αισθητήρια λήψης θερμοκρασίας Pt500, στους σωλήνες προσαγωγής και επιστροφής του δευτερεύοντος κυκλώματος, αντίστοιχα. Θα είναι τύπου εμβαπτίσεως και η διάταξη αυτή θα είναι κατάλληλη για ονομαστική πίεση PN 16bar.

Θα είναι κατάλληλα για λήψη θερμοκρασίας 0-100°C, στην επιθυμητή συνολική ακρίβεια της διάταξης μέτρησης θερμότητας, που προδιαγράφεται στη συνέχεια.

Το αισθητήριο εμβαπτίσεως θα τοποθετείται μέσα σε δευτερεύοντα σωλήνα σταθερά τοποθετημένο στη σωλήνωση, ώστε να μπορεί το αισθητήριο να αντικατασταθεί χωρίς αναγκαία απομόνωση του υγρού της διεργασίας.

Το διάκενο μεταξύ σωλήνα και αισθητηρίου θα πρέπει να περιορισθεί στο ελάχιστο. Ο δευτερεύων σωλήνας θα είναι από ανοξείδωτο χάλυβα.

Τα αισθητήρια θα είναι εγκατεστημένα με τρόπο που να λαμβάνουν άμεσα οποιαδήποτε θερμοκρασιακή μεταβολή με χρόνο απόκρισης μικρότερο των 5 δευτερολέπτων.

Μονάδα ολοκλήρωσης παλμών και μέτρησης ενέργειας (θερμιδομετρητής)

Μονάδα ολοκλήρωσης των παλμών και μέτρησης, που θα εγκατασταθεί, θα έχει τουλάχιστον τις παρακάτω δυνατότητες :

1. Θα λειτουργεί με τάση τροφοδοσίας 220VAC.
2. Θα υπάρχει εσωτερικός μετρητής ωρών λειτουργίας ο οποίος θα μετρά από την στιγμή έναρξης τροφοδοσίας της μονάδας.
3. Σε κατάλληλη οθόνη (DISPLAY) υγρών κρυστάλλων θα υπάρχει η δυνατότητα, κατά σειρά ένδειξης, των τρεχουσών τιμών των παρακάτω μεγεθών:
 - Θερμική ενέργεια (MWh, kWh).
 - Θερμική ισχύς (MW, kW).



ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΚΕΝΤΡΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ
Ε.Π. Περιφέρειας Κεντρικής Μακεδονίας



Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης

- Όγκος νερού που έχει διέλθει από το δευτερεύον του εναλλάκτη (m³).
 - Παροχή νερού (lt/h).
 - Θερμοκρασία νερού προσαγωγής (Τεισ).
 - Θερμοκρασία νερού επιστροφής (Τεξ).
 - Θερμοκρασιακή διαφορά ($\Delta T = T_{\text{εισ}} - T_{\text{εξ}}$).
 - Ένδειξη ωρομετρητή.
 - Κωδικός σφαλμάτων.
 - Κωδικός αριθμός καταναλωτή.
4. Θα υπάρχει σύστημα ελέγχου καλής λειτουργίας τόσο της ίδιας μονάδος ολοκλήρωσης όσο και των άλλων δύο τμημάτων μέτρησης θερμοκρασιών (αισθητήρια) και παροχής νερού. Τα πιθανά σφάλματα που θα ανιχνεύονται θα κωδικοποιούνται. Θα εμφανίζεται στο DISPLAY της μονάδος η κωδική λέξη σφάλματος ή σφαλμάτων. Το σύστημα ελέγχου καλής λειτουργίας θα μπορεί να ανιχνεύσει και 'λογικά' σφάλματα. Ένα λογικό σφάλμα που θα πρέπει να ανιχνεύει οπωσδήποτε είναι η μηδενική παροχή με ταυτόχρονη ύπαρξη διαφοράς θερμοκρασίας μεταξύ προσαγωγής και επιστροφής μεγαλύτερης από κάποια συγκεκριμένη τιμή (π.χ. 10°C), για χρονικό διάστημα μεγαλύτερο από κάποιο ελάχιστο (π.χ. 10 ωρών). Από τη στιγμή εμφάνισης οποιουδήποτε σφάλματος θα σημαίνεται μόνιμα ένδειξη ύπαρξης σφάλματος στο DISPLAY της μονάδος και θα καταγράφονται οι ώρες ή οι ημέρες για τις οποίες υπάρχει το σφάλμα .
5. Θα αποθηκεύονται σε κατάλληλα μνημονικά στοιχεία της μονάδας, η θερμική κατανάλωση (MWh), η κατανάλωση νερού (m³) και ο κωδικός σφαλμάτων για κάθε πραγματικό μήνα λειτουργίας και συγκεκριμένα εκτός από τον τρέχοντα μήνα, για τους έντεκα (11) προηγούμενους μήνες λειτουργίας. Τονίζεται ότι θα ανιχνεύεται οπωσδήποτε και η κακή λειτουργία του ροόμετρου, μέσω κατάλληλης ένδειξης σφάλματος στον θερμοδομετρητή. Τα ελάχιστα δεδομένα που θα αποθηκεύονται με δυνατότητα ανάκλησης θα είναι : (α) Ενέργεια, (β) ημερήσια παροχή όγκου υπέρθερμου νερού, (γ) θερμοκρασία προσαγωγής πρωτεύοντος, (δ) θερμοκρασία επιστροφής πρωτεύοντος και (ε) τα γεγονότα σφάλματος (events) σε ημερήσια, μηνιαία και ετήσια βάση για ελάχιστα χρονικά διαστήματα: 365 ημερών για τα ημερήσια δεδομένα, 36 μηνών για τα μηνιαία και έως το έτη για τα ετήσια δεδομένα.
6. Θα υπάρχουν επίσης δύο ανεξάρτητοι εσωτερικοί μετρητές θερμικής ενέργειας ώστε να υπάρχει δυνατότητα μέτρησης της θερμικής κατανάλωσης ανάλογα με την περίοδο λειτουργίας (ημερήσια, νυχτερινή). Ο προγραμματισμός των περιόδων αυτών θα γίνεται με κατάλληλο software που θα παραδοθεί μαζί με τους θερμοδομετρητές και θα λειτουργεί σε περιβάλλον Windows XP.
7. Η μονάδα ολοκλήρωσης παλμών και μέτρησης θα φέρεται σε κατάλληλο πλαστικό κουτί, προστασίας IP54 με δυνατότητα εύκολης αντικατάστασης της μπαταρίας , ενώ θα διαθέτει :
- Ενσωματωμένη οπτική θύρα ανάγνωσης των δεδομένων. Τα δεδομένα τα οποία κατ' ελάχιστο θα μπορεί να μεταδώσει η συσκευή θερμοδομέτρησης μέσω της παραπάνω



ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΚΕΝΤΡΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ
Ε.Π. Περιφέρειας Κεντρικής Μακεδονίας



Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης

- θύρας εξόδου θα είναι αυτά που εμφανίζονται και στην οθόνη της συσκευής.
- Σειριακή έξοδο RS 232 ως πρόσθετο module που θα εξασφαλίζει την απομακρυσμένη λήψη (μέσω καλωδίου) των μετρήσεων
 - Θα διαθέτει κατάλληλη κάρτα ραδιοσυχνοτήτων με ενσωματωμένο δρομολογητή (router) για αμφίδρομη επικοινωνία (σύμφωνα με τις Ευρωπαϊκές διατάξεις EN 13757-5), μέσω συγκεντρωτή (concentrator) για αυτόματη απομακρυσμένη λήψη δεδομένων Automatic Remote Metering ή με φορητή συσκευή χειρός για την λήψη των μετρήσεων. Θα υπάρχει η δυνατότητα προσθήκης εξωτερικής κεραίας για την ενίσχυση ασθενών σημάτων ώστε να είναι εφικτή η επικοινωνία.
 - Θα εξασφαλίζεται η δυνατότητα ηλεκτρικού περιορισμού της θερμικής ισχύος σε συνεργασία του θερμιδομέτρου με τον λογικό ελεγκτή (controller) μέσω επικοινωνίας 4-20 mA με την βοήθεια της μονάδας μετάδοσης παλμών σε συνεργασία με την κάρτα μετάδοσης παλμών (PQ limiter) ως παρουσιάζεται ακολούθως.
 - Αναλογική κάρτα εξόδου σήματος 4-20 mA .Το αναλογικό αυτό σήμα θα πρέπει να αντιστοιχίζεται είτε στην καταναλισκόμενη ενέργεια, είτε στην παροχή όγκου, και στις θερμοκρασίες επιστροφής / προσαγωγής με σκοπό να χρησιμοποιηθεί για τον περιορισμό της παροχής και την αποκοπή μέγιστου φορτίου καθώς και σε μελλοντική παρακολούθηση του όλου συστήματος. Ο ανάδοχος θα πρέπει να διευκρινίσει εάν αυτή η κάρτα απαιτεί εξωτερική παροχή τάσης. Η ρύθμιση των Qmax, Qmin και του εύρους Qmax-Qmin της κάρτας και του ηλεκτρονικού ρυθμιστή θα πρέπει να συμπίπτουν. Το κύκλωμα θα πρέπει να διαθέτει αποσβεστήρα θορύβου (damping) και η είσοδος να είναι γαλβανικά απομονωμένη από την έξοδο.

Οι κάρτες αυτές μπορεί να είναι είτε ενσωματωμένες στην μονάδα ολοκλήρωσης είτε για λόγους χώρου σε διαφορετικό κέλυφος και να συνδέεται με αυτή με κατάλληλο καλώδιο.

Στο σώμα της συσκευής ολοκλήρωσης θα αναγράφονται ανεξίτηλα ο τύπος αυτής, το εργοστάσιο κατασκευής, ο λόγος παλμών / ποσότητας νερού, ο βαθμός προστασίας και η τάση λειτουργίας.

Μονάδα μεταδότη παλμών με αναλογική έξοδο 4-20 mA

Η μονάδα ολοκλήρωσης παλμών και μέτρησης πρέπει να διαθέτει την ικανότητα εξόδου αναλογικού σήματος 4 - 20 mA με τη βοήθεια επιπρόσθετης κάρτας που τοποθετείται σε ξεχωριστή συσκευή τύπου: PULSE TRANSMITTER BOX. Η έξοδος αυτή θα χρησιμοποιείται ως είσοδος στον ηλεκτρονικό ρυθμιστή (ελεγκτή). Η αντιστοίχιση του αναλογικού αυτού σήματος θα γίνεται είτε στη θερμική ισχύ είτε στη παροχή όγκου, ενώ θα μπορεί να γίνει και στη θερμοκρασία προσαγωγής ή επιστροφής με σκοπό να χρησιμοποιηθεί σε πιθανή μελλοντική παρακολούθηση του όλου συστήματος. Η κάρτα αναλογικής εξόδου θα συνδέεται με την μονάδα ολοκλήρωσης του συστήματος θερμιδομέτρησης με κατάλληλο καλώδιο. Η ρύθμιση του Qmax του Qmin, και του Span (Qmax - Qmin) της κάρτας και του ηλεκτρονικού ρυθμιστή μπορούν να συμπίπτουν.



ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΚΕΝΤΡΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ
Ε.Π. Περιφέρειας Κεντρικής Μακεδονίας



Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης

Κάρτα συστήματος μεταδότη παλμών (pulse transmitter)

Ο για τη παραπάνω λειτουργία χρησιμοποιούμενος ολοκληρωτής θερμικής ενέργειας θα πρέπει να μπορεί να ενσωματώσει την αντίστοιχη προτεινόμενη κάρτα PULSE TRANSMITTER είτε σε ενιαίο μπλοκ με την κάρτα παλμών ροομέτρων και σύνδεσης θερμοζεύγους θερμοκρασίας είτε ως ξεχωριστή κάρτα μεταδότη για την διασύνδεση του PULSE TRANSMITTER.

Μέγιστες χαρακτηριστικές τιμές αναφοράς παλμών εξόδου για συμβατότητα με τα υπάρχοντα συστήματα μέτρησης ενέργειας: Τάση: <30 V, Φορτίο: <10 mA, Διάρκεια Παλμού; " $V_{1/1}$ ": 3.9 msec.

Καλωδίωση

Τα αισθητήρια (λήπτες) θερμοκρασίας και ο μετρητής ροής θα διασυνδέονται με τη συσκευή ολοκλήρωσης και μέτρησης ενέργειας με κατάλληλου τύπου (μετάδοσης σήματος) ηλεκτρικούς αγωγούς ανθεκτικούς σε υψηλές θερμοκρασίες (100 °C).

Οι ηλεκτρικοί αγωγοί διασύνδεσης θα είναι ενιαίοι, χωρίς παρεμβολή ενδιάμεσων συνδέσεων δηλαδή θα είναι κατασκευασμένοι από συνεχή καλώδια. Θα φέρουν ετικέτα όπου θα φαίνεται ο τύπος του και η διατομή του. Η ετικέτα θα είναι διαφορετικού χρώματος (μπλε--κόκκινο), ανάλογα με τη λήψη προσαγωγής ή επιστροφής αντίστοιχα.

Η κλάση ακριβείας της συνολικής διάταξης μέτρησης θερμότητας δεν θα υπερβαίνει την τιμή 1 (μέγιστο επιτρεπόμενο σφάλμα M.P.E).

Κατά την παράδοση των θερμικών υποσταθμών αυτοί θα συνοδεύονται από αναλυτικά έντυπα όπου θα αποδεικνύονται όλα τα προδιαγραφόμενα μεγέθη, Οδηγίες χειρισμού και πιστοποιητικό για την κλάση ακριβείας της μέτρησης που έχει εκδοθεί από αναγνωρισμένο στις χώρες της Ε.Ο.Κ. οίκο.

Παρατήρηση

Τα αισθητήρια μέτρησης ροής και θερμοκρασίας θα είναι κατάλληλα βαθμονομημένα εργοστασιακά. Η διακρίβωση τους μεμονωμένα αλλά και της συνολικής μετρητικής διάταξης θα γίνει από ανεξάρτητο τρίτο διαπιστευμένο φορέα σύμφωνα με τις απαιτήσεις του προτύπου EN1434 και θα συνοδεύονται από τα αντίστοιχα ενυπόγραφα έγγραφα και πιστοποιήσεις.

Έλεγχος καλής λειτουργίας συσκευών διάταξης μέτρησης (θερμιδόμετρο-ροόμετρο)

Ο προμηθευτής των θερμικών υποσταθμών θα πρέπει να προμηθεύσει το κατάλληλο λογισμικό και τα απαραίτητα εξαρτήματα έτσι ώστε να είναι δυνατόν να πραγματοποιηθεί συντήρηση - έλεγχος και πιστοποίηση καλής λειτουργίας των συσκευών μέτρησης (ροόμετρα-θερμιδόμετρα), καθώς και επαναβαθμονόμηση αυτών αν χρειαστεί.

Το σύνολο τον λογισμικού και των εξαρτημάτων να είναι συμβατό με τα σημερινά διεθνή δεδομένα τυποποίησης επικοινωνίας προσωπικών και φορητών υπολογιστών. Ο προμηθευτής είναι υποχρεωμένος να υποδείξει την διαδικασία συντήρησης-ελέγχου των ροόμετρων, θερμιδόμετρων και

να εκπαιδεύσει το απαραίτητο προσωπικό σε αυτήν. Είναι επίσης υποχρεωμένος να παραδώσει σημειώσεις και σχέδια που θα καταστούν αντιληπτή την διαδικασία.

ε) Σωληνώσεις –Ειδικά τεμάχια-Φλάντζες

Οι διάμετροι των σωληνώσεων και οι διαστάσεις των ειδικών τεμαχίων θα καθορισθούν από τον κατασκευαστή του θερμικού υποσταθμού έτσι ώστε να ικανοποιούνται σε κάθε περίπτωση οι απαιτήσεις μέγιστης παροχής και μέγιστης επιτρεπόμενης πτώσης πίεσης, ανάλογα και με το μέγεθος του θερμικού υποσταθμού και το είδος του κυκλώματος.

Οι σωληνώσεις θα είναι από χαλυβδοσωλήνα χωρίς ραφή από χάλυβα P2350H κατά EN 10216-2 ή P235TK1 κατά EN 10216-1 και σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 10220. Οι χαλυβδοσωλήνες θα πληρούν και τις προϋποθέσεις των προτύπων ΕΛΟΤ 496-82, ΕΛΟΤ 497-82, ΕΛΟΤ 504-80, ΕΛΟΤ 541-80 και ΕΛΟΤ 1069-89. Οι σωλήνες και τα ειδικά τεμάχια θα συγκολλούνται με χρήση αργκόν.

Τα εξαρτήματα θα είναι χαλύβδινα χωρίς ραφή, από χάλυβα Steel grade P235GH ή P235TR2, σύμφωνα με το EN 10253-2,type B, πάχους τοιχώματος σειράς 3, για καμπύλες, ταυ, συστολές συγκεντρωτικού τύπου και για τα πώματα τερματικά κατάλληλα για την πίεση λειτουργίας του δικτύου που εξυπηρετούν.

Καμπύλα τεμάχια διαφορετικής γωνίας θα διαμορφωθούν κατάλληλα από καμπύλες 90°.

Τα τεμάχια συστολής (συστολικό) θα είναι συγκολλητά, συγκεντρωτικού τύπου.

Σωληνώσεις και ειδικά τεμάχια διαφορετικής ποιότητας γίνονται δεκτά, εφόσον είναι καλύτερη από την αναφερόμενη στο παρόν άρθρο.

Οι βασικές διαστάσεις σωληνώσεων και ειδικών τεμαχίων θα είναι αυτές που αναφέρονται στον παρακάτω πίνακα :

DN [mm]	Deξ [mm]	Πάχος τοιχώματος σωληνώσεων [mm]	Πάχος τοιχώματος ειδικών τεμαχίων [mm] - EN 10253-2, σειρά 3
15	21,3	2,6	2,6
20	26,9	2,6	2,6
25	33,7	2,6	3,2
32	42,4	2,6	3,6
40	48,3	2,6	3,6
50	60,3	2,9	3,6
65	76,1	2,9	3,6
80	88,9	3,2	4,0

Τα τμήματα των σωληνώσεων μεταξύ τους, όπως και με τα ειδικά τεμάχια θα συνδεθούν με ηλεκτροσυγκόλληση.



ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΚΕΝΤΡΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ
Ε.Π. Περιφέρειας Κεντρικής Μακεδονίας



Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης

Οι συγκολλήσεις των τμημάτων σωληνώσεων μεταξύ τους, όπως και με τα ειδικά τεμάχια θα είναι μορφής V, πάχους τουλάχιστον όσο το πάχος του τοιχώματος του αγωγού με μορφή αρμού σύμφωνα και με το DIN 2559 (5.73) - χαρακτηριστικός αριθμός ραφής 1 για πάχη μέχρι 3mm και 21 για μεγαλύτερα πάχη.

Η πρώτη ραφή συγκόλλησης (ρίζα) θα πρέπει να γίνει με προστατευτικό αέριο αργό, καθαρότητας 99.9% και το υλικό προσθήκης να είναι σύμφωνα με το DIN 8559. Τα ηλεκτρόδια θα είναι κατάλληλα για την ποιότητα υλικού των αγωγών, σύμφωνα και με το DIN 1913.

Οι φλάντζες, όπου αυτές εγκατασταθούν, θα είναι χαλύβδινες κατά EN 1092-1, προσυγκόλλησης, με λαιμό συγκόλλησης, ονομαστικής πίεσης PN 25 Bar, μέγιστης θερμοκρασίας λειτουργίας 120°C, ονομαστικής διαμέτρου όση είναι κάθε φορά η ονομαστική διάμετρος των προς διασύνδεση τεμαχίων, για τις ανωτέρω αναφερόμενες λειτουργικές συνθήκες. Κάθε φλάντζα θα έχει τους αντίστοιχους κοχλίες και τα περικόχλια, όπως και το απαιτούμενο παρέμβυσμα. Τα παρεμβύσματα των φλαντζών θα είναι επίπεδα από μαλακό υλικό. Οι κοχλίες σύσφιξης θα είναι εξάγωνοι κατά DIN 601, ενώ τα περικόχλια εξάγωνα, κατά DIN 555.

Μετά το τέλος όλων των εργασιών συναρμολόγησης των θερμικών υποσταθμών, συγκόλλησης των σωληνώσεων και ειδικών τεμαχίων και υδραυλικών δοκιμών και πριν την εγκατάσταση της θερμικής μόνωσης οι αγωγοί, τα ειδικά τεμάχια και οι φλάντζες θα βαφούν στην εξωτερική τους επιφάνεια με μία στρώση αντιδιαβρωτικής βαφής .

f) Φίλτρα

Στο δευτερεύον όπως και στο τριτεύον κύκλωμα του θερμικού υποσταθμού θα εγκατασταθούν φίλτρα (προσαγωγή δευτερεύοντος - επιστροφή τριτεύοντος).

Τα φίλτρα θα είναι φλαντζωτά ή με σπείρωμα και θα φέρουν γαλβανισμένο διάτρητο έλασμα κυλινδρικό με δυνατότητα εξάρμωσης (με αφαίρεση φλαντζωτού ή βιδωτού πώματος). Οι διαστάσεις των οπών (μέγεθος mesh) θα πρέπει να είναι μικρότερες από 1mm. Οι ωτίδες και τα παρεμβύσματα θα είναι σύμφωνα με τις ιδιαίτερες προδιαγραφές της μελέτης αυτής.

Το φίλτρο του δευτερεύοντος κυκλώματος θα είναι χυτοσιδηρό ή χυτοχαλύβδινο, ονομαστικής πίεσεως PN 16bar, μέγιστης θερμοκρασίας λειτουργίας 120°C.

Το φίλτρο του τριτεύοντος κυκλώματος θα είναι ορειχάλκινο ή χυτοσιδηρό, ονομαστικής πίεσεως PN 16bar, μέγιστης θερμοκρασίας λειτουργίας 90°C.

Η διάμετρος των φίλτρων θα είναι ίδια με την διάμετρο των σωληνώσεων του δευτερεύοντος και του τριτεύοντος δικτύου ώστε να εκπληρώνεται η απαίτηση μέγιστης επιτρεπόμενης πτώσης πίεσης δευτερεύοντος και τριτεύοντος κυκλώματος, ανάλογα και με το μέγεθος του θερμικού υποσταθμού.

Στο σώμα των φίλτρων θα αναγράφονται ανεξίτηλα η ονομαστική διάμετρος, η ονομαστική πίεση και το εργοστάσιο κατασκευής.

g) Βαλβίδα ασφαλείας

Στην έξοδο θερμού νερού του τριτεύοντος κυκλώματος θα εγκατασταθεί βαλβίδα ασφαλείας σε κατάλληλη υποδοχή της σωλήνωσης.

Θα είναι ορειχάλκινη PN16 , τύπου γωνιακή με ελατήριο, με σπείρωμα. Θα είναι, ανάλογης με το μέγεθος του θερμικού υποσταθμού διαμέτρου και πιέσεως λειτουργίας σύμφωνα με τον παρακάτω πίνακα.

ΜΕΓΕΘΟΣ ΘΕΡΜΙΚΟΥ ΥΠΟΣΤΑΘΜΟΥ	ΟΝΟΜΑΣΤΙΚΗ ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ (mm)	ΠΙΕΣΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ (bar)
Q100	DN 20	4
Q150	DN 25	4
Q200	DN 25	4
Q300	DN 32	4
Q320	DN 32	4
Q350	DN 32	4
Q500	DN 40	5
Q600	DN 40	5

Η βαλβίδα ασφαλείας θα είναι πλήρους διαδρομής, δηλαδή σε πίεση μέχρι και 1,1 της πίεσης λειτουργίας της βαλβίδας θα ελευθερώνεται όλη η διατομή.

Η βαλβίδα θα πρέπει να κλείνει στεγανά σε πιέσεις μικρότερες της πίεσης λειτουργίας αυτής.

Στο σώμα της βαλβίδας θα πρέπει να αναγράφεται ανεξίτηλα η πίεση λειτουργίας της βαλβίδας , η ονομαστική διάμετρος και ο κατασκευαστής αυτής.

h) Μανόμετρα

Στο θερμικό υποσταθμό θα εγκατασταθεί ένα (1) μανόμετρο 0-6 bar για τη λήψη και ανάγνωση της πίεσης επιστροφής τριτεύοντος κυκλώματος. Θα έχει πλάκα ενδείξεων ωρολογιακού τύπου διαμέτρου τουλάχιστον 60mm.

Η πλάκα ενδείξεων θα έχει υποδιαίρεσεις μέχρι και 0.1 - 0.2bar.

Θα είναι γεμάτο με λάδι σιλικόνης για την προστασία από τους κραδασμούς.

Τα μανόμετρα θα είναι κάθετης τοποθέτησης με σπείρωμα στο κάτω μέρος του οργάνου, για την προσαρμογή του στη σωλήνωση. Στη σωλήνωση του θερμικού υποσταθμού θα υπάρχουν οι κατάλληλες υποδοχές για την τοποθέτηση των μανομέτρων. Η κλάση ακριβείας δεν θα υπερβαίνει την τιμή 1.6 (μέγιστη απόκλιση +/-1.6%)

i) Μονώσεις

Για τη μόνωση των σωληνώσεων και εξαρτημάτων του Θ/Υ ισχύουν όλα τα αναφερόμενα παρακάτω περί μονώσεων του τριτεύοντος δικτύου .

Ο εναλλάκτης του θερμικού υποσταθμού θα μονωθεί με τυποποιημένο διαιρετό κάλυμμα με υλικό διογκωμένη πολυουρεθάνη ελεύθερης CFC , με πλαστικό κάλυμμα διαιρούμενο ώστε να επιτρέπει την εύκολη συναρμογή /αποσυναρμογή χωρίς την καταστροφή τον μονωτικού περιβλήματος, κατάλληλου πάχους, ώστε η θερμοκρασία της επιφάνειας του προστατευτικού καλύμματος να μην υπερβαίνει τους 30°C. Η συναρμογή των δύο τμημάτων του καλύμματος θα γίνεται με κατάλληλα clips. Το ελάχιστο πάχος του μονωτικού περιβλήματος θα είναι 30 mm.

Το προκατασκευασμένο μονωτικό περίβλημα θα είναι κατάλληλο για μέγιστη θερμοκρασία 110° C και θερμοκρασία συνεχούς λειτουργίας 100° C εξασφαλίζοντας μέγιστο συντελεστή θερμικής αγωγιμότητας 0,032 W/m²K. Η κλάση προστασίας για την φωτιά θα είναι Class F σύμφωνα με το πρότυπο DIN 4102 B3.

Οι ιδιότητες θα πιστοποιούνται εγγράφως από τον κατασκευαστή. Τα μονωτικά κελύφη θα προέρχονται από τον κατασκευαστή των θερμικών στοιχείων εναλλαγής και οι διαστάσεις τους θα είναι σύμφωνες προς αυτά.

j) Ηλεκτρικός πίνακας θερμικού υποσταθμού τηλεθέρμανσης

Οι συσκευές θερμιδομέτρησης, προγραμματιστής λειτουργίας και βοηθητικών συστημάτων θα είναι τοποθετημένες σε μεταλλικό πίνακα από λαμαρίνα DKP πάχους τουλάχιστον 1,5mm (ο οποίος θα χωρίζεται σε δύο τμήματα με κατάλληλο έλασμα).

Ο πίνακας θα είναι εφοδιασμένος με εμπρόσθια θύρα σε μεταλλικό πλαίσιο από λαμαρίνα του ίδιου πάχους με τη λαμαρίνα του ερμαρίου και θα φέρεται σε ισχυρής κατασκευής μεταλλικούς μεντεσέδες επί της μιας πλευράς του ερμαρίου. Η εμπρόσθια θύρα θα κλείνει επί του μεταλλικού πλαισίου μέσω κατάλληλου περιστροφικού μηχανισμού.

Η ενδιάμεση πλάκα στερέωσης του μετρητή θερμότητας και του ηλεκτρονικού ρυθμιστή θερμικού φορτίου θα είναι κατασκευασμένη από λαμαρίνα ντεκαπέ πάχους 2mm. Θα είναι κατασκευασμένη ως ενδιάμεση θύρα στερεωμένη επί ισχυρών μεντεσέδων στο εσωτερικό μέρος του πλαισίου όπισθεν της εμπρόσθιας θύρας. Η ενδιάμεση πλάκα - θύρα θα κλειδώνει με τη χρήση κατάλληλου κλειδιού ίδιου για όλους τους πίνακες ώστε να μην επιτρέπεται η πρόσβαση στο εσωτερικό του πίνακα υποσταθμού τηλεθέρμανσης. Η στερέωση των οργάνων ρύθμισης και μέτρησης θερμικού φορτίου θα γίνει επί της ενδιάμεσης θύρας σύμφωνα με τις διαστάσεις των οργάνων και τις οδηγίες των κατασκευαστών των οργάνων.

Το εσωτερικό του πίνακα, θα είναι διαμορφωμένο έτσι ώστε να τοποθετηθούν σ' αυτό:

- ο γενικός ασφαλειοαποζεύκτης ράγας ή εναλλακτικά μικροαυτόματος ράγας
- η ενδεικτική λυχνία
- τα απαραίτητα κλέμενες ράγας για την εκτέλεση των συνδέσεων



ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΚΕΝΤΡΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ
Ε.Π. Περιφέρειας Κεντρικής Μακεδονίας



Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης

➤ τα πλαστικά κανάλια όδευσης καλωδίων

Τα απομονωτικά προστατευτικά όργανα, διακόπτες, κλεμοσειρές, ζυγοί τροφοδοσίας θα τοποθετηθούν στην πίσω πλευρά του ερμαρίου και θα στερεωθούν χωρίς να διατηρηθεί σε καμία περίπτωση η πίσω πλευρά του πίνακα.

Ολόκληρη η μεταλλική κατασκευή (ερμάριο, θύρες, βάση στερέωσης οργάνων) θα βαφεί στο εργοστάσιο κατασκευής μετά από αμμοβολή με μια στρώση βασικού χρώματος (αστάρι) και δύο στρώσεις βάσεως εποξειδικής ρητίνης χρώματος RAL 7030.

Ο παραπάνω μεταλλικός πίνακας θα έχει βαθμό προστασίας IP54. Οι διαστάσεις του θα επιτρέπουν την ευχερή εκτέλεση συνδέσεων και συναρμολόγηση - αποσυναρμολόγηση των υλικών στο εσωτερικό τους.

Σε κατάλληλη θήκη εντός του πίνακα θα υπάρχει αντίγραφο της ηλεκτρικής συνδεσμολογίας του πίνακα.

Για την είσοδο των καλωδίων θα φέρει στυπιοθλίπτες PG9 και PG11 . Τα κλέμενες θα φέρουν ενδείξεις και αρίθμηση για τη σωστή συνδεσμολογία τους και στην πλάτη του αριστερού μέρους του πίνακα θα υπάρχει αυτοκόλλητη πινακίδα με το σχέδιο συνδεσμολογίας αυτών.

Όλες οι ηλεκτρολογικές συνδέσεις συσκευών, οργάνων και αισθητηρίων του θερμικού Υ/Σ με τον προγραμματιστή λειτουργίας, θα πραγματοποιούνται μέσω των κλέμενες ράγας του πίνακα. Στη συνέχεια μέσω καλωδιώσεων ικανού μήκους, έτσι ώστε να μπορεί να ανοιγοκλείνει η ενδιάμεση πόρτα του πίνακα, θα γίνονται οι συνδέσεις με τον προγραμματιστή λειτουργίας. Οι καλωδιώσεις διασύνδεσης του προγραμματιστή με την κλεμοσειρά θα οδεύουν εντός σπιράλ καλωδίων Φ 8mm.

Ο μεταλλικός πίνακας θα είναι στερεωμένος στο πλαίσιο του θερμικού υποσταθμού με τρόπο που να μην παρεμποδίζονται οι ενέργειες, από το προσωπικό, για τη λήψη μέτρων, τον έλεγχο και τις απαραίτητες ρυθμίσεις.

κ) Δοκιμές-έλεγχοι-πιστοποιητικά

Για κάθε υπό παράδοση θερμικό υποσταθμό θα κατατίθεται πιστοποιητικό **υδραυλικής δοκιμής** του εργοστασίου κατασκευής. Η Υπηρεσία διατηρεί το δικαίωμα ελέγχου της πτώσης πίεσης στην ονομαστική παροχή κάθε μεγέθους θερμικού Υ/Σ, που θα γίνει μέσω καταλλήλων μετρήσεων με δαπάνες του Αναδόχου.

Σε όλα τα στοιχεία και συσκευές που απαρτίζουν τη διάταξη ρύθμισης θα αναγράφεται ανεξίτηλα ο τύπος τους και το εργοστάσιο κατασκευής.

Για τα υλικά όπως δικλείδες, δικλείδες αντεπιστροφής, ηλεκτροκινητήρες, φίλτρα, που αναφέρονται στις προηγούμενες παραγράφους θα αναγράφεται στο σώμα τους ανεξίτηλα τουλάχιστον η ονομαστική διάμετρος, η ονομαστική πίεση, εργοστάσιο κατασκευής.

Ο προμηθευτής του θερμικού υποσταθμού θα προσκομίσει έντυπα όλων των δικλείδων και του αντεπίστροφου, όπου θα αναφέρονται όλα τα κατασκευαστικά χαρακτηριστικά τους, υλικά κατασκευής, εύρος θερμοκρασιών λειτουργίας και διάγραμμα μεγίστων πιέσεων - θερμοκρασιών.

Για τα αισθητήρια θα προσκομισθούν έντυπα όπου θα φαίνεται η ευαισθησία τους και η καμπύλη θερμοκρασίας - μεταβολής του ηλεκτρικού ρυθμιστικού μεγέθους.

Οι ηλεκτροκινητήρες των δικλίδων θα διαθέτουν ενσωματωμένη διάταξη ασφαλείας ηλεκτροκινητήρα (fail safety action), σε συμμόρφωση με το πρότυπο DIN EN 14597.

Ο προμηθευτής υποχρεούται να προσκομίσει πλήρεις καταλόγους ανταλλακτικών (spare parts) όλων των επιμέρους μερών του θερμικού υποσταθμού που διατίθενται από τα εκάστοτε εργοστάσια κατασκευής και παρέχουν μελλοντική υποστήριξη για τους συγκεκριμένους τύπους προϊόντων που θα εγκατασταθούν. Η διάταξη ρύθμισης και λειτουργίας του θερμικού υποσταθμού, όλες οι δικλίδες ρύθμισης φορτίου και διαφορικής πίεσης και οι ηλεκτροκινητήρες τους θα συνοδεύονται από μηχανολογικό και ηλεκτρολογικό σχέδιο όπου θα αποτυπώνονται τα επί μέρους εξαρτήματα των μερών τους καθώς και οι κωδικοί παραγγελίας (part list numbers). Ο προμηθευτής υποχρεούται να δεσμευτεί εγγράφως για την διάθεση των επί μέρους εξαρτημάτων για ελάχιστο χρονικό διάστημα 10 ετών ώστε να είναι εφικτή η συντήρηση των υλικών.

Τα έγγραφα που πρέπει να προσκομιστούν είναι:

- Πιστοποιητικά κατασκευαστή υλικών κατά ISO 9001 για την εφαρμογή συστήματος διαχείρισης ποιότητας,
- Πιστοποιητικά καταλληλότητας CE και συμμόρφωσης με την Ευρωπαϊκή οδηγία PED 97/23/EC για εξοπλισμό υπό πίεση,
- Τεχνικά εγχειρίδια με τα κατασκευαστικά και λειτουργικά χαρακτηριστικά όλων των υλικών (εναλλακτών, δικλίδων, ηλεκτροκινητήρων, φίλτρων, μονωτικών υλικών, κλπ.) συνοδευόμενο από σχέδιο / σκαρίφημα αυτών.
- Τα διαγράμματα Πίεσης – Θερμοκρασίας των προσφερόμενων δικλίδων (Pressure – Temperature ratings),
- Πιστοποιητικά κατά EN 10204 2.2 για τα υλικά κατασκευής και πιστοποιητικά ελέγχου και δοκιμών κατά DIN 50049/ EN 10204 ή ισοδύναμου, των δικλίδων, βαλβίδων, αντεπίστροφου, των μανομέτρων κλπ.
- Πιστοποίηση των συντελεστών θερμικής αγωγιμότητας των μονωτικών υλικών από τον κατασκευαστή. Πιστοποίηση αντοχής των μονωτικών υλικών στην φωτιά από τον κατασκευαστή
- Εγγύηση καλής λειτουργίας μεγαλύτερη από 2 έτη

2. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΥΠΟΣΤΑΘΜΩΝ

Ο θερμικός Υποσταθμός (Θ/Υ) αποτελεί ενιαίο συγκρότημα σε κατάλληλη βάση, όπου φέρονται όλα τα όργανα και εξαρτήματα για την ομαλή και αυτόματη λειτουργία αυτού. Αποτελείται από τον εναλλάκτη θερμότητας, την ηλεκτροκίνητη ρυθμιστική βαλβίδα πρωτεύοντος, το μηχανικό φίλτρο πρωτεύοντος, τον θερμιδομετρητή και τον προγραμματιστή λειτουργίας με τα παρελκόμενα αυτών.



ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΚΕΝΤΡΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ
Ε.Π. Περιφέρειας Κεντρικής Μακεδονίας



Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης

Ο Θ/Υ θα εγκατασταθεί σε κατάλληλο χώρο στα λεβητοστάσια του κάθε κτιρίου σύμφωνα και με τα σχετικά άρθρα του Κτιριοδομικού κανονισμού. Η θέση θα υποδεικνύεται από την επίβλεψη του έργου. Θα στερεωθεί στο δάπεδο με κατάλληλα διαμορφωμένες γωνίες και βύσματα (τύπου UPAT ή HILTI). Αν χρειάζεται η βάση του Θ/Υ να κοντύνει, η μετατροπή θα γίνει από τον ανάδοχο χωρίς πρόσθετη αποζημίωση. Τα τοποθετούμενα στηρίγματα κάθε σωλήνωσης θα πρέπει να βρίσκονται σε απόσταση το πολύ 2m μεταξύ τους.

Ο Θ/Υ φέρει τέσσερις (4) αναμονές σύνδεσης με το πρωτεύον και δευτερεύον δίκτυο. Στις αναμονές θα συνδεθούν οι σωλήνες του δευτερεύοντος και τριτεύοντος δικτύου.

3. ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΔΕΥΤΕΡΕΥΟΝΤΟΣ ΕΣΩΤΕΡΙΚΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ ΤΗΛΕΘΕΡΜΑΝΣΗΣ ΚΤΙΡΙΩΝ

Ως δευτερεύον εσωτερικό δίκτυο τηλεθέρμανσης νοείται το τμήμα δικτύου που παρεμβάλλεται μεταξύ του θερμικού υποσταθμού και των δικλίδων αναμονής σύνδεσης στο δευτερεύον υπόγειο δίκτυο διανομής Τηλεθέρμανσης.

Το τμήμα του δευτερεύοντος εσωτερικού δικτύου θα κατασκευαστεί με προμονωμένους σωλήνες πολυπροπυλενίου PPR-CT όπως και το υπόλοιπο δευτερεύον δίκτυο διανομής της τηλεθέρμανσης. Ισχύουν οι προδιαγραφές και οι απαιτήσεις της ενότητας 4.3.6.1 της παρούσας, τόσο για τα ειδικά τεμάχια και εξαρτήματα όσο και για τις συγκολλήσεις και τις δοκιμές στεγανότητας.

Όλα τα υλικά για τη διαμόρφωση του δικτύου σωληνώσεων θα προέρχονται από βιομηχανικές μονάδες που εφαρμόζουν παραγωγική διαδικασία πιστοποιημένη κατά ISO 9001:2008 από διαπιστευμένο φορέα πιστοποίησης.

Οι δύο σωλήνες (προσαγωγής – επιστροφής) θα οδεύουν παράλληλα και θα στερεώνονται ανά διαστήματα των 2 μέτρων σε κατάλληλα στηρίγματα στους τοίχους ή τις οροφές των υπογείων των κτιρίων μέχρι την σύνδεσή τους με τους αντίστοιχους θερμικούς υποσταθμούς στις αναμονές των χαλύβδινων σφαιρικών δικλίδων. Η όδευση των σωλήνων θα γίνεται σύμφωνα με τις οδηγίες της επίβλεψης κατά το δυνατό με τέτοιο τρόπο ώστε να μην παρεμποδίζονται οι λειτουργίες των χώρων.

Για τον σκοπό αυτό θα χρησιμοποιηθούν ειδικά στηρίγματα κατάλληλα για στήριξη πλαστικών προμονωμένων σωλήνων, σύμφωνα με τις απαιτήσεις του κατασκευαστή των σωλήνων. Η σωστή στήριξη και τοποθέτηση των σωληνώσεων σε συνδυασμό με την χρήση αντιδιαστολικών διατάξεων θα οδηγήσει σε δίκτυο προμονωμένων αγωγών το οποίο προστατεύεται πλήρως από καταπονήσεις λόγω διαστολών. Οι κατακόρυφες και οριζόντιες σωληνώσεις θα στηρίζονται με ειδικά στηρίγματα αγκυρούμενα σε σταθερά οικοδομικά στοιχεία, τα οποία στηρίγματα θα επιτρέπουν την ελεύθερη κατά μήκος συστολοδιαστολή τους, εκτός από τις περιπτώσεις όπου απαιτείται αγκύρωση προκειμένου οι συστολοδιαστολές να παραληφθούν εκατέρωθεν του σημείου αγκυρώσεως.

Στην τιμή μονάδας του θερμικού υποσταθμού περιλαμβάνεται η προμήθεια, η προσκόμιση επί τόπου και η πλήρης εγκατάσταση του δευτερεύοντος δικτύου (των σωλήνων, καμπυλών, ταυ, συστολών, πωμάτων, κοπή, προσυναρμολόγηση, συναρμολόγηση, ηλεκτροσυγκόλληση αυτών, η κατασκευή των πάσης φύσεων μαστών και κυαθίων για την τοποθέτηση των οργάνων και δικλίδων,



ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΚΕΝΤΡΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ
Ε.Π. Περιφέρειας Κεντρικής Μακεδονίας



Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης

ο έλεγχος συγκολλήσεων, οι δοκιμές σύμφωνα με τις προδιαγραφές καθώς και κάθε άλλη απαραίτητη εργασία για την κανονική λειτουργία της εγκατάστασης, τα πάσης φύσεως ελάσματα ενίσχυσης, καθώς και όλες οι διατάξεις στήριξης, έδρασης, πάκτωσης, σταθερής ανάρτησης και ελατηριωτής ανάρτησης σωλήνων).

α) Δικλείδες εκκένωσης – εξαερισμού και απομόνωσης δευτερεύοντος δικτύου

Στο δευτερεύον κύκλωμα του θερμικού υποσταθμού θα εγκατασταθούν δικλείδες εκκένωσης – εξαερισμού και απομόνωσης, σύμφωνα με το λειτουργικό διάγραμμα , όπως παρακάτω :

1. Οι δικλείδες εκκένωσης - εξαερισμού του δευτερεύοντος εσωτερικού κυκλώματος που θα εγκατασταθούν στην προσαγωγή και επιστροφή αντίστοιχα θα είναι τύπου βαλβίδας με μπίλια (ball valve), διαμέτρου DN ½", ονομαστικής πίεσης PN 16bar, μέγιστης θερμοκρασίας λειτουργίας 100°C. Το σώμα των παραπάνω δικλείδων θα είναι χαλύβδινο, ποιότητας τουλάχιστον P235GH, ενώ τα κινούμενα μέρη αυτών (μπίλια και στέλεχος) θα είναι από ανοξείδωτο χάλυβα. Στο στέλεχος θα είναι προσαρμοσμένο, με δυνατότητα αποσυναρμολόγησής του, το χειριστήριο που θα είναι από γαλβανισμένο σίδηρο. Η πλήρης διαδρομή της δικλείδας από θέση "ανοιχτή" σε θέση "κλειστή" θα επιτυγχάνεται με στροφή του χειριστηρίου 90°. Θα πρέπει η κατάσταση ON/OFF της δικλείδας να υποδηλώνεται από τη σχετική θέση του χειριστηρίου σε σχέση με τη σωλήνωση όπως και να υπάρχουν τερματικές διατάξεις στο χειριστήριο σε θέση ανοιχτή και κλειστή.

2. Οι απομονωτικές δικλείδες δευτερεύοντος δικτύου θα είναι χειροκίνητες, χαλύβδινες, τύπου βαλβίδας με μπίλια (ball valve) εξ ολοκλήρου συγκολλητές (μη διαιρούμενες), με φλαντζωτά άκρα.

- Ονομαστικής πίεσης PN 16 bar, μέγιστης θερμοκρασίας λειτουργίας Θ_{\max} 110°C.
- Θα είναι ολικής διατομής (Full Bore).
- Το στέλεχος χειρισμού της δικλείδας θα είναι προσαρμοσμένο κάθετα στην διεύθυνση του σωλήνα και θα υπάρχει δυνατότητα αποσυναρμολόγησής του ενώ το χειριστήριό του θα είναι από γαλβανισμένο σίδηρο. Η πλήρης διαδρομή της δικλείδας από θέση "ανοιχτή" σε θέση "κλειστή" θα επιτυγχάνεται με στροφή του χειριστηρίου 90°. Θα πρέπει η κατάσταση ON/OFF της δικλείδας να υποδηλώνεται από τη σχετική θέση του χειριστηρίου σε σχέση με τη σωλήνωση, όπως και να υπάρχουν τερματικές διατάξεις στο χειριστήριο σε θέση ανοιχτή και κλειστή.
- Το σώμα της διάταξης των δικλείδων θα είναι χαλύβδινο, ποιότητας τουλάχιστον P235GH ενώ τα κινούμενα μέρη αυτών (μπίλιες και στελέχη) θα είναι από ανοξείδωτο χάλυβα.
- Το υλικό στεγάνωσης μεταξύ σώματος και μπίλιας θα είναι τεφλόν ενισχυμένο με άνθρακα PTFE Reinforced.
- Ο άξονας περιστροφής θα φέρει επιπρόσθετα, για την αποφυγή διαρροών προς το περιβάλλον, δακτύλιο στεγάνωσης από EPDM ή VITON ή PTFE.
- Οι δικλείδες θα φέρουν απαραίτητα ελατήριο (ανοξείδωτο) ώστε να εξασφαλίζουν διαρκώς και υπό οποιοσδήποτε συνθήκες την αναγκαία πίεση επαφής μεταξύ μπίλιας και έδρας.



ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΚΕΝΤΡΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ
Ε.Π. Περιφέρειας Κεντρικής Μακεδονίας



Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης

- Η κατασκευή της δικλίδας θα είναι τέτοια ώστε να αποκλείεται η εξώθηση του άξονα (Blow out Proof).
- Θα αναγράφεται στο σώμα των δικλίδων τουλάχιστον η ονομαστική διάμετρος, η ονομαστική πίεση και το εργοστάσιο κατασκευής.
- Οι δικλίδες διατομής μεγαλύτερης ή ίσης από DN150 θα φέρουν διάταξη χειρισμού με μειωτήρα προσαρμοσμένο στο στέλεχος της δικλίδας.
- Ο μειωτήρας θα φέρει κατάλληλο εξοπλισμό για την προσαρμογή εξαγωνικού κλειδιού για χειροκίνητη λειτουργία της δικλίδας.
- Ο προμηθευτής των δικλίδων θα πρέπει να διαθέτει πιστοποιητικό ISO 9001:2008 για τον συγκεκριμένο εξοπλισμό και θα προσκομισθεί πιστοποιητικό κατά EN 10204-2.1 για τα υλικά και τις δοκιμές.
- Ειδικά για τις δικλίδες διατομής μεγαλύτερης ή ίσης από DN 100 θα προσκομισθούν πιστοποιητικά κατά EN 10204-3.1 για κάθε δικλίδα.
- Οι δικλίδες θα δοκιμασθούν σύμφωνα με το EN 12266:2012 με επιτρεπόμενη διαρροή leakage rate A.
- Θα κατατεθεί πιστοποιητικό σύμφωνα με την Ευρωπαϊκή Οδηγία PED 97/23/EC module H.
- Ο προμηθευτής των δικλίδων θα προσκομίσει έντυπα όπου θα αναφέρονται όλα τα κατασκευαστικά χαρακτηριστικά τους, υλικά κατασκευής, εύρος θερμοκρασιών λειτουργίας και διάγραμμα μεγίστων πιέσεων - θερμοκρασιών.
- Κατά την παραλαβή θα προσκομισθούν τα κατάλληλα πιστοποιητικά δοκιμών και ελέγχου των υλικών.
- Τα προσκομιζόμενα υλικά θα φέρουν υποχρεωτικώς την σήμανση CE της Ευρωπαϊκής Ένωσης.

4. ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΤΡΙΤΕΥΟΝΤΟΣ ΕΣΩΤΕΡΙΚΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ ΘΛΕΘΕΡΜΑΝΣΗΣ ΚΤΙΡΙΩΝ

Ως τριτεύον δίκτυο νοείται το τμήμα του δικτύου σωληνώσεων που συνδέει το δευτερεύον του θερμικού υποσταθμού με την υφιστάμενη Κεντρική Θέρμανση (Κ.Θ.) του κτιρίου (συλλέκτες ή αγωγοί προσαγωγής – επιστροφής).

Το τμήμα αυτό θα κατασκευαστεί από χαλυβδοσωλήνα χωρίς ραφή από χάλυβα P2350H κατά EN 10216-2 ή P235TR1 κατά EN 10216-1, για διατομές από DN15 μέχρι και DN50 και με ραφή από χάλυβα P235TR1/TR2 ή P2350H κατά EN 10217-1 ή EN 10217-2, για διατομές μεγαλύτερες από DN50, που θα προμηθεύσει ο ανάδοχος του έργου και με ειδικά τεμάχια (βάνες, γωνίες, καμπύλες, ται κτλ) ανάλογων προδιαγραφών και άριστης ποιότητας και με αντοχή σε ονομαστική πίεση PN 16 bar τουλάχιστον. Οι διαστάσεις των χαλυβδοσωλήνων θα είναι για κάθε ονομαστική διάμετρο σύμφωνα με τα EN 10220, EN 10217-1, EN 10217-2, EN 10216-2, EN 10216-1.

Οι συνδέσεις των σωλήνων μπορεί να είναι λυόμενες (βιδωτές ή φλατζωτές) ή σταθερές (συγκολλητές).



ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΚΕΝΤΡΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ
Ε.Π. Περιφέρειας Κεντρικής Μακεδονίας



Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης

Σε περίπτωση λυόμενων συνδέσεων τα εξαρτήματα και τα ειδικά τεμάχια θα είναι από μαλακτοποιημένο χυτοσίδηρο (μαγιάμπλ) κατά EN 10242, με ενισχυμένα χείλη στην περιοχή της εσωτερικής κοχλιώσεως (κορδονάτα), κατά ΕΛΟΤ 567. Το σπείρωμα θα είναι σύμφωνα με τον κανονισμό ΕΛΟΤ 267.1, ISO 7-1.

Σε περίπτωση σταθερών (συγκολλητών) συνδέσεων τα εξαρτήματα θα είναι χαλύβδινα χωρίς ραφή, από χάλυβα Steel Grade P235GH ή P235TR2, σύμφωνα με το EN 10253- 2, type B, πάχους τοιχώματος σειράς 3, για καμπύλες, ταυ, συστολές συγκεντρωτικού τύπου και για τα πώματα τερματικά κατάλληλα για την πίεση λειτουργίας του δικτύου που εξυπηρετούν. Καμπύλα τεμάχια διαφορετικής γωνίας θα διαμορφωθούν κατάλληλα από καμπύλες 90°. Τα τεμάχια συστολής (συστολικό) θα είναι συγκολλητά, συγκεντρωτικού τύπου. Σωληνώσεις και ειδικά τεμάχια διαφορετικής ποιότητας γίνονται δεκτά, εφόσον είναι καλύτερη από την αναφερόμενη στο παρόν άρθρο.

Για την στερέωση των σωλήνων ισχύουν όσα αναφέρονται στην προηγούμενη παράγραφο.

Η σύνδεση του τριτεύοντος δικτύου στην εγκατάσταση Κ.Θ. του κτιρίου θα γίνεται σε κατάλληλες θέσεις, ώστε να διασφαλίζεται η λειτουργία του κυκλοφορητή και η ετοιμότητα και ενεργοποίηση όλων των διατάξεων ασφάλειας και συμπλήρωσης νερού (κλειστό δοχείο διαστολής, βαλβίδα ασφάλειας, αυτόματος πλήρωσης).

Η εγκατάσταση κεντρικής θέρμανσης κάθε κτιρίου του συγκροτήματος διαθέτει λέβητα ο οποίος θα απομονωθεί με την τοποθέτηση απομονωτικής δικλείδας χαλύβδινης τύπου σφαίρας, PN16 bar, ονομαστικής διαμέτρου ίσης με εκείνη της σωλήνωσης στην θέση στην οποία τοποθετείται. Η δικλείδα θα τοποθετείται πάντοτε στην προσαγωγή (είσοδο) του λέβητα (επιστροφή από τα θερμαντικά σώματα). Η τοποθέτηση της δικλείδας στην επιστροφή (έξοδο) του λέβητα (προσαγωγή θερμαντικών σωμάτων) είναι επιτρεπτή σε εξαιρετικές περιπτώσεις και κατόπιν συνεννοήσεως με την επίβλεψη και υπό την αυστηρή προϋπόθεση ότι πρώτον μεταξύ του λέβητα και του αποφρακτικού θα παρεμβάλλεται πάντοτε ασφαλιστική διάταξη υπερπίεσης η θέση και τα χαρακτηριστικά της οποίας θα υποδεικνύονται από την επίβλεψη και δεύτερον ότι ο άνω οριακός θερμικός διακόπτης (πυροστάτης) του λέβητα θα μετατίθενται επίσης μεταξύ του αποφρακτικού και του λέβητα.

Σε κάθε περίπτωση θα εκτελείται οποιαδήποτε μικροεργασία απαιτηθεί για την καλύτερη συνεργασία του θερμικού υποσταθμού με την υφισταμένη εγκατάσταση Κ.Θ. του κτιρίου.

Πριν την εγκατάσταση της θερμικής μόνωσης οι αγωγοί, τα ειδικά τεμάχια και οι φλάντζες θα βαφούν στην εξωτερική τους επιφάνεια με μία στρώση αντιδιαβρωτικής βαφής μινίου ή μίας στρώσης κατάλληλης αντιδιαβρωτικής βαφής για μεταλλικές επιφάνειες και θερμοκρασίες 120°C.

Κατά την παραλαβή των εργασιών θα προσκομισθούν τα κατάλληλα πιστοποιητικά δοκιμών, ελέγχου και υλικών για σωληνώσεις, ειδικά τεμάχια και φλάντζες, που θα έχουν εκδοθεί σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στο EN 10204.

Όλα τα υλικά για τη διαμόρφωση του δικτύου σωληνώσεων θα προέρχονται από βιομηχανικές μονάδες που εφαρμόζουν παραγωγική διαδικασία πιστοποιημένη κατά ISO 9001:2008 από διαπιστευμένο φορέα πιστοποίησης. Τα υλικά πρέπει να φέρουν επισήμανση CE της Ευρωπαϊκής Ένωσης.



ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΚΕΝΤΡΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ
Ε.Π. Περιφέρειας Κεντρικής Μακεδονίας



Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης

Στην τιμή μονάδας του θερμικού υποσταθμού περιλαμβάνεται η προμήθεια, η προσκόμιση επί τόπου και η πλήρης εγκατάσταση του τριτεύοντος δικτύου (των σωλήνων, καμπυλών, ταυ, συστολών, πωμάτων, κοπή, προσυναρμολόγηση, συναρμολόγηση, ηλεκτροσυγκόλληση αυτών, η κατασκευή των πάσης φύσεων μαστών και κυαθίων για την τοποθέτηση των οργάνων και δικλείδων, ο έλεγχος συγκολλήσεων, οι δοκιμές σύμφωνα με τις προδιαγραφές καθώς και κάθε άλλη απαραίτητη εργασία για την κανονική λειτουργία της εγκατάστασης, τα πάσης φύσεως ελάσματα ενίσχυσης, καθώς και όλες οι διατάξεις στήριξης, έδρασης, πάκτωσης, σταθερής ανάρτησης και ελατηριωτής ανάρτησης σωλήνων).

a) Συγκολλήσεις

Τα τμήματα των σωλήνων θα συνδεθούν μεταξύ τους με ηλεκτροσυγκόλληση.

Σχετικά εφαρμοζόμενα πρότυπα συγκολλήσεων: EN499, EN25817, 1306761, EN288-1, EN288-2, EN288-3, EN1011, 1308501-1, 1301106-3, EN287-1, EN729-1, EN729-3, EN719, EN473, EN719, EN10204, EN29692.

Κατά την εκτέλεση των συγκολλήσεων θα τηρούνται οι απαιτήσεις του προτύπου EN729-3 και θα ισχύει το πρότυπο EN288. Οι κανόνες για την εκτέλεση των εργασιών συγκόλλησης θα είναι σύμφωνα με το πρότυπο EN1011. Ο Ανάδοχος θα ακολουθήσει τη διαδικασία προετοιμασίας, εκτέλεσης και ελέγχου των συγκολλήσεων και θα τηρεί τα αναφερόμενα πρότυπα.

Πρέπει να γίνεται κατάλληλη επιλογή των σωλήνων, πριν τη συγκόλληση, ώστε να ταυτίζονται οι εξωτερικές τους διαμέτροι. Οι μέγιστες επιτρεπόμενες αποκλίσεις είναι 1mm και όχι μεγαλύτερες από το 30% του πάχους. Οι προς συγκόλληση σωλήνες θα πρέπει, για την εκτέλεση αυτής, να είναι σωστά στερεωμένες και κεντραρισμένες μεταξύ τους, με χρήση κατάλληλων περιλαιμίων. Οι περιοχές της συγκόλλησης θα καθαρίζονται καλά με βούρτσες χαλύβδινες ή παρόμοιες. Το κεντράρισμα των σωλήνων θα γίνει έτσι ώστε να αποφευχθεί η διασταύρωση ραφών, περιστρέφοντας κατάλληλα τους σωλήνες, αλλά και να ταιριαστούν οι εκκεντρότητες μεταξύ τους (1309330-2 και EN25817-6.5). Οι πιθανές εκκεντρότητες θα διορθώνονται με τη χρήση κατάλληλων περιλαιμίων κεντραρίσματος.

Στην περίπτωση που το άκρο σωλήνωσης έχει παραμορφωθεί, τότε θα αφαιρείται κυλινδρικό τμήμα κατάλληλου μήκους, ώστε να ικανοποιηθούν οι απαιτήσεις της προηγούμενης παραγράφου.

Πριν την έναρξη της συγκόλλησης θα πρέπει να ελέγχονται καλά οι σωλήνες για την ύπαρξη στερεών αντικειμένων στο εσωτερικό αυτών και θα καθαρίζονται. Σε κάθε διακοπή των εργασιών πρέπει να ασφαρίζονται όλα τα ανοίγματα των σωλήνων με πλαστικά καλύμματα ή λαμαρίνα (με προσωρινή συγκόλληση).

Τα άκρα των προς συγκόλληση σωλήνων, στην περιοχή της συγκόλλησης, θα είναι απαλλαγμένα από σκουριά. Ο βαθμός σκουριάς δεν θα ξεπερνά το επίπεδο C του 1308501 -1.

Δεν θα εκτελούνται συγκολλήσεις σε θερμοκρασίες περιβάλλοντος μικρότερες των 5°C. Όλες οι συγκολλήσεις θα είναι μορφής V (για όλα τα πάχη >3mm), πάχους τουλάχιστον όσο το πάχος του



ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΚΕΝΤΡΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ
Ε.Π. Περιφέρειας Κεντρικής Μακεδονίας



Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης

τοιχώματος του αγωγού, με μορφή αρμού (προετοιμασία ραφής) σύμφωνα με το 1306761.

Η πρώτη ραφή συγκόλλησης (ρίζα) θα γίνει οπωσδήποτε με την μέθοδο TIG (ηλεκτρόδιο βολφραμίου και προστασία με αέριο Argon καθαρότητας 99,9%). Το υλικό προσθήκης και η επιλογή των ηλεκτροδίων για τις συγκολλήσεις (είδος και διάμετρος) θα είναι σύμφωνα με το EN288-5 και EN499, για την ποιότητα του υλικού και το πάχος των σωλήνων.

Σε κάθε ραφή συγκόλλησης, ανεξαρτήτως της ονομαστικής διαμέτρου του προς συγκόλληση αγωγού θα εκτελούνται τουλάχιστον δύο περιμετρικές συγκολλήσεις (πάσα).

Τα ηλεκτρόδια θα φυλάσσονται σε ξηρό χώρο.

Μετά κάθε “πάσο” ηλεκτροσυγκόλλησης θα γίνεται τρόχισμα. Οι συγκολλήσεις θα γίνονται με τρόπο που να αποφεύγονται τάσεις και στρεβλώσεις κατά την ψύξη.

Απαγορεύεται οποιαδήποτε άσκοπη διακοπή της συγκόλλησης, εκτός από τις περιπτώσεις αλλαγής ηλεκτροδίου ή αλλαγής της θέσης του συγκολλητή.

Αν δοθούν από τον προμηθευτή των σωλήνων ειδικότερες οδηγίες για τη συγκόλληση, θα πρέπει αυτές να τηρηθούν.

Κατά την κοπή τεμαχίων και τμημάτων του αγωγού στη θέση του έργου, πριν τη συγκόλλησή τους θα πρέπει αυτά να τροχίζονται στα άκρα τους, έτσι ώστε να είναι κατάλληλα προετοιμασμένα για τη συγκόλλησή τους (ISO6761, EN29692).

Η προσυγκόλληση (tackweld) των σωλήνων για συγκράτηση μεταξύ τους και εκτέλεση της κανονικής συγκόλλησης θα γίνεται με τρόπο που να αποτελεί η συγκόλληση αυτή μέρος της τελικής συγκόλλησης. Θα γίνεται δηλαδή με τήρηση των προδιαγραφών της κανονικής συγκόλλησης. Θα αποτελεί το πρώτο πάσο, καταλαμβάνοντας συνολικό μήκος τουλάχιστον το 25% της περιμέτρου, ώστε να μην υπάρχει ο κίνδυνος παραμόρφωσης ή σπασίματος. Το ελάχιστο μήκος του κάθε τμήματος της προσυγκόλλησης θα είναι για σωλήνες διαμέτρου DN<150mm τουλάχιστον 5 φορές το πάχος του σωλήνα και για διαμέτρους DN>150mm τουλάχιστον 15 φορές το πάχος του σωλήνα.

b) Δικλείδες εκκένωσης – εξαερισμού και απομόνωσης τριτεύοντος δικτύου

Στο τριτεύον κύκλωμα του θερμικού υποσταθμού θα εγκατασταθούν δικλείδες εκκένωσης – εξαερισμού και απομόνωσης σύμφωνα με το λειτουργικό διάγραμμα , όπως παρακάτω :

1. Οι δικλείδες εκκένωσης - εξαερισμού του τριτεύοντος κυκλώματος που θα εγκατασταθούν στην προσαγωγή και επιστροφή αντίστοιχα θα είναι τύπου βαλβίδας με μπίλια (ball valve), διαμέτρου DN ½”, με άκρα βιδωτά, ονομαστικής πίεσης τουλάχιστον PN 10bar, μέγιστης θερμοκρασίας λειτουργίας 90°C. Το σώμα των παραπάνω δικλείδων θα είναι από χυτό φωσφορούχο μπρούτζο (rot guss) ή σφυρήλατο ορείχαλκο (forged brass) κατά EN 12165-CW617N-M και τα κινούμενα μέρη αυτών θα είναι η μεν μπίλια από επιχρωμιωμένο σφυρήλατο ορείχαλκο το δε στέλεχος από ορείχαλκο κατά EN 12165-CW617N-M. Οι παραπάνω δικλείδες εκκένωσης - εξαερισμού του τριτεύοντος κυκλώματος καθώς και τα απαιτούμενα υλικά θα προμηθεύσει ο ανάδοχος του έργου και περιλαμβάνονται στην τιμή μονάδας του θερμικού υποσταθμού.



ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΚΕΝΤΡΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ
Ε.Π. Περιφέρειας Κεντρικής Μακεδονίας



Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης

2. Οι απομονωτικές δικλείδες τριτεύοντος δικτύου θα είναι χειροκίνητες ορειχάλκινες, η χαλύβδινες δικλείδες τύπου βαλβίδας με μπίλια (ball valve) με κοχλιωτά θηλυκά άκρα ή φλαντζωτά αντίστοιχα, μη διαιρούμενες.

- Ονομαστικής πίεσης τουλάχιστον PN 16bar, μέγιστης θερμοκρασίας λειτουργίας Θ_{max} 120°C.
- Θα είναι ολικής διατομής (Full Bore).
- Τα κινούμενα μέρη αυτών θα είναι η μεν μπίλια από επιχρωμιωμένο σφυρήλατο ορείχαλκο το δε στέλεχος από ορείχαλκο κατά EN 12165-CW617N-M.
- Στο στέλεχος θα είναι προσαρμοσμένο, με δυνατότητα αποσυναρμολόγησής του, το χειριστήριο θα είναι από γαλβανισμένο χάλυβα ή αλουμίνιο. Η πλήρης διαδρομή της δικλείδας από θέση "ανοιχτή" σε θέση "κλειστή" θα επιτυγχάνεται με στροφή του χειριστηρίου 90°. Θα πρέπει η κατάσταση ON- OFF της δικλείδας να υποδηλώνεται από τη σχετική θέση του χειριστηρίου σε σχέση με τη σωλήνωση όπως και να υπάρχουν τερματικές διατάξεις στο χειριστήριο σε θέση ανοικτή και κλειστή.
- Θα αναγράφεται στο σώμα των δικλείδων τουλάχιστον η ονομαστική διάμετρος, η ονομαστική πίεση και το εργοστάσιο κατασκευής.
- Οι δικλείδες θα δοκιμασθούν σύμφωνα με το EN 12266:2012 με επιτρεπόμενη διαρροή leakage rate A.
- Ο προμηθευτής των δικλείδων θα πρέπει να διαθέτει πιστοποιητικό ISO 9001:2008 για τον συγκεκριμένο εξοπλισμό και θα προσκομισθεί πιστοποιητικό κατά EN 10204-2.1 για τα υλικά και τις δοκιμές.
- Θα κατατεθεί πιστοποιητικό σύμφωνα με την Ευρωπαϊκή Οδηγία PED 97/23/EC module H.
- Ο προμηθευτής των δικλείδων θα προσκομίσει έντυπα όπου θα αναφέρονται όλα τα κατασκευαστικά χαρακτηριστικά τους, υλικά κατασκευής, εύρος θερμοκρασιών λειτουργίας και διάγραμμα μεγίστων πιέσεων - θερμοκρασιών.
- Κατά την παραλαβή θα προσκομισθούν τα κατάλληλα πιστοποιητικά δοκιμών και ελέγχου των υλικών.
- Τα προσκομιζόμενα υλικά θα φέρουν υποχρεωτικώς την σήμανση CE της Ευρωπαϊκής Ένωσης.

Οι απομονωτικές δικλείδες θα έχουν διατομές ίσες με τους αγωγούς του δικτύου.

Τα παραπάνω απαιτούμενα υλικά θα προμηθεύσει ο ανάδοχος του έργου και περιλαμβάνονται στην τιμή μονάδας του θερμικού υποσταθμού.

c) Θερμικές μονώσεις

Όλες οι σωληνώσεις του τριτεύοντος δικτύου όπως και τα εξαρτήματα αυτών, θα μονωθούν με **εύκαμπτους σωλήνες ή φύλλα ελαστομερούς υλικού κλειστής κυτταρικής δομής με επικάλυψη αλουμινίου**, για την αποφυγή απωλειών θερμότητας, μετά την αποπεράτωση δοκιμής στεγανότητας. Όταν καίγεται δεν θα εκλύει δηλητηριώδη αέρια, ενώ η φλόγα του θα είναι αυτοσβενόμενη.



ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΚΕΝΤΡΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ
Ε.Π. Περιφέρειας Κεντρικής Μακεδονίας



Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης

Τα μονωτικά υλικά θα προμηθεύονται από τον ανάδοχο του έργου και θα καλύπτουν τις παρακάτω ιδιότητες:

ΙΔΙΟΤΗΤΑ ΜΟΝΩΤΙΚΟΥ	ΤΡΙΤΕΥΟΝ ΔΙΚΤΥΟ (ενδεικτικός τύπος: Isoripe TC)
Θερμοκρασία λειτουργίας επιφανειών	$\leq 100^{\circ}\text{C}$
Συντελεστής θερμικής αγωγιμότητας του μονωτικού υλικού (λ) σε μέση θερμοκρασία 0°C	$\leq 0,035 \text{ W}/(\text{m.K})$
Συντελεστής θερμικής αγωγιμότητας του μονωτικού υλικού (λ) σε μέση θερμοκρασία 40°C	$\leq 0,040 \text{ W}/(\text{m.K})$
Συντελεστής αντίστασης στην διάχυση υδρατμών (μ)	≥ 7000
Συμπεριφορά στην φωτιά	Class 1, B-s3, d0

Όλα τα υλικά θα προέρχονται από βιομηχανικές μονάδες που εφαρμόζουν παραγωγική διαδικασία πιστοποιημένη κατά ISO 9001:2008 από διαπιστευμένο φορέα πιστοποίησης.

Τα υλικά πρέπει να φέρουν επισήμανση CE της Ευρωπαϊκής Ένωσης.

Τα παραπάνω απαιτούμενα υλικά θα προμηθεύσει ο ανάδοχος του έργου και περιλαμβάνονται στην τιμή μονάδας του θερμικού υποσταθμού.

Τα πάχη των μονώσεων που θα χρησιμοποιηθούν θα είναι κατά KENAK, ανάλογα και με τη διάμετρο των χαλύβδινων αγωγών, ως εξής :

για σωλήνα $\leq \text{DN}25$	min 19 mm
για σωλήνα DN32 - DN50	min 25 mm
για σωλήνα $\geq \text{DN}65$	min 40 mm

Οι κατά μήκος και εγκάρσιες ραφές της μονώσεως θα πρέπει να είναι απόλυτα στεγανές (μηδενική κυκλοφορία αέρα). Με το ίδιο μονωτικό υλικό θα μονωθούν και όλες οι δικλείδες και όργανα κατά τέτοιο τρόπο ώστε να είναι δυνατός ο χειρισμός τους χωρίς να προκληθούν βλάβες στη μόνωση. Για τη συγκράτηση της μόνωσης στο σωλήνα ή τα εξαρτήματα θα χρησιμοποιηθεί κατάλληλη κόλλα για συγκόλληση των ραφών του μονωτικού σωλήνα.

Η θερμική μόνωση των αγωγών, κ.λ.π. θα είναι συνεχής σε όλο το μήκος αυτών.

Θα μονωθούν σύμφωνα με τις αναγραφόμενες στην προηγούμενη παράγραφο προδιαγραφές και όλες οι αντλίες. Η μόνωση θα καλύψει το κύριο σώμα κάθε αντλίας καθώς και τα στόμια αναρροφήσεως και καταθλίψεως της.

Κάθε αντλία θα πρέπει να μονωθεί κατά τρόπο που η μόνωση να μπορεί να αποσυναρμολογηθεί εύκολα. Το πάχος της μόνωσης που θα τοποθετηθεί στις αντλίες θα είναι 25 mm.

Τα παραπάνω απαιτούμενα υλικά θα προμηθεύσει ο ανάδοχος του έργου και περιλαμβάνονται στην τιμή μονάδας του θερμικού υποσταθμού.



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Ταμείο
Περιφερειακής Ανάπτυξης

ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΚΕΝΤΡΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ
Ε.Π. Περιφέρειας Κεντρικής Μακεδονίας



ΕΣΠΑ
2014-2020
ανάπτυξη - εργασία - αλληλεγγύη

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης

4.3.6.4. ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΟΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΤΗΛΕΘΕΡΜΑΝΣΗΣ

1. ΓΕΝΙΚΑ

Ο αυτοματισμός ελέγχου της όλης εγκατάστασης θα υλοποιηθεί με την τοποθέτηση πληθώρας αισθητηρίων και ελεγκτών, τα οποία θα συμπληρώνουν τον μηχανολογικό εξοπλισμό και σε συνδυασμό με το διάγραμμα ροής θα επιτυγχάνουν την ασφαλή και ενεργειακά αποδοτική λειτουργία της εγκατάστασης.

Ξεκινώντας την ανάλυση του αυτοματισμού, πρώτα θα πρέπει να κάνουμε μια σύντομη αναφορά και στο διάγραμμα ροής.

Η όλη εγκατάσταση αξιοποίησης της τηλεθέρμανσης χωρίζεται στα εξής:

- 1. Μεταφορά της ενέργειας τηλεθέρμανσης στον κεντρικό θερμικό υποσταθμό, από το σταθμό παραγωγής της ΘΕΡΜΗ Α.Ε.** Χρησιμοποιείται το υπόγειο δίκτυο μεταφοράς τηλεθέρμανσης της ΘΕΡΜΗ Α.Ε. Ενδιαφέρει ο έλεγχος της δίοδης βάνας του εναλλάκτη του ΚΘ/Υ.
- 2. Μεταφορά της θερμικής ενέργειας από το κεντρικό θερμικό υποσταθμό προς το κλειστό δίκτυο μεταφοράς της στα κτίρια (δίκτυο τηλεθέρμανσης).** Ενδιαφέρει ο έλεγχος της (-ων) αντλίας (-ων) μεταφοράς του νερού από το θερμικό σταθμό προς τα κτίρια (δίκτυο τηλεθέρμανσης).
- 3. Μεταφορά της θερμικής ενέργειας από το δίκτυο διανομής προς τα κτίρια:** Σε κάθε κτίριο θα υπάρχει επί τόπου θερμικός υποσταθμός ο οποίος θα αποτελείται από τοπικό εναλλάκτη θερμότητας νερού - νερού και συναφή εξοπλισμό. Η ροή του νερού από το δίκτυο διανομής προς τον εναλλάκτη θερμότητας του κτιρίου και άρα η μεταφορά θερμικής ενέργειας θα ελέγχεται με την παρεμβολή δίοδης βάνας ελέγχου της ροής του νερού. Ενδιαφέρει ο έλεγχος της δίοδης βάνας στο δίκτυο διανομής και του κυκλοφορητή του δικτύου θέρμανσης του κτιρίου.
- 4. Μεταφορά της θερμικής ενέργειας στο δίκτυο του κάθε κτιρίου:** καθώς πρόκειται για υφιστάμενα κτίρια τα οποία θα τροφοδοτηθούν από το δίκτυο τηλεθέρμανσης, υπάρχει παράλληλη πηγή παραγωγής θερμικής ενέργειας (λέβητας) και σύστημα διανομής της στις εγκαταστάσεις του κτιρίου. Ενδιαφέρει η εντολή εκκίνησης του συστήματος θέρμανσης του κτιρίου και η μεταβίβαση της εντολής προς τον κεντρικό θερμικό υποσταθμό.

Θα πρέπει να αναφερθεί πως τα παραπάνω θα πρέπει να εξεταστούν σε κατάσταση ονομαστικής λειτουργίας, όπου όλα τα συστήματα λειτουργούν στο μέγιστο βαθμό απόδοσής τους αλλά και σε λειτουργία σε μερικό φορτίο όπου κάποια ή κάποιες εγκαταστάσεις είναι κλειστή ή απαιτεί μειωμένη παροχή ισχύος.

Η εκκίνηση του όλου συστήματος θα γίνεται από την ανάγκη των κτιρίων για θερμική ενέργεια κι έτσι εξετάζουμε τα παραπάνω με την αντίστροφη σειρά.



ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΚΕΝΤΡΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ
Ε.Π. Περιφέρειας Κεντρικής Μακεδονίας



Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης

2. ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΤΗΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ

Στην εγκατάσταση δικτύου τηλεθέρμανσης στα κτίρια του ΔΙΠΑΕ (πρώην ΤΕΙ Σερρών) το σύστημα αυτοματισμού θα αποτελείται από τον Κεντρικό Σταθμό Ελέγχου (ΚΣΕ), που θα βρίσκεται στο κτίριο Διοίκησης καθώς και από τους τοπικούς σταθμούς ελέγχου (ΤΣΕ) σε κάθε κτίριο. Από τον ΚΣΕ θα εποπτεύεται η λειτουργία όλης της εγκατάστασης μέσω συστήματος εποπτικού ελέγχου (SCADA). Οι ΤΣΕ θα είναι ελεγχόμενοι από απόσταση - τηλεχειριζόμενοι.

Πιο συγκεκριμένα:

- Ο κεντρικός θερμικός υποσταθμός που θα εγκατασταθεί στο υπόγειο του κτιρίου της φοιτητικής λέσχης από τη ΘΕΡΜΗ Α.Ε. θα έχει τον δικό του πίνακα αυτοματισμού (σύμφωνο με των τοπικών Υ/Σ) και θα ελέγχεται από το Κ.Σ.Ε.
- Η εγκατάσταση αυτοματισμού του συστήματος διανομής δευτερεύοντος δικτύου θα εξασφαλίζει τον λειτουργικό έλεγχο με τους παρακάτω τρόπους λειτουργίας:
 - > Αυτόματη λειτουργία, με βάση συγκεκριμένο προγραμματισμό για την τήρηση των επιθυμητών ορίων των λειτουργικών μεγεθών της εγκατάστασης (θερμοκρασίας, παροχής, διαφορικής πίεσης).
 - > Τηλεχειρισμό από το Κ.Σ.Ε. , μέσω του εγκατεστημένου εκεί SCADA
 - > Τοπικό χειρισμό (χειροκίνητους χειρισμούς) από τα τοπικά χειριστήρια, των οποίων η εγκατάσταση προβλέπεται επί του ηλεκτρολογικού πίνακα κίνησης και αυτοματισμών.

α) Αυτόματη λειτουργία της εγκατάστασης

Η αυτόματη λειτουργία της εγκατάστασης του Κ.Σ.Ε. θα εξασφαλίζει κατ' ελάχιστο τις παρακάτω λειτουργικές δυνατότητες:

- Εντολή λειτουργίας της εγκατάστασης τηλεθέρμανσης όταν ενεργοποιηθεί το χρονοπρόγραμμα κάποιου ΤΘ/Υ.
- Ρύθμιση θερμικού φορτίου του ΚΘ/Υ , μέσω ρύθμισης της θέσης της ρυθμιστικής δικλείδας του ΚΘ/Υ.
- Ρύθμιση της παροχής θερμικού υγρού μέσω μεταβολής της παροχής της αντλίας ανακυκλοφορίας, λαμβάνοντας υπόψη την διαφορική πίεση του υποσταθμού κτιρίου Σ (κτίριο Νέων τμημάτων).
- Ενεργοποίηση των ΤΘ/Υ των κτιρίων ανάλογα με το χρονοπρόγραμμα τους.
- Ρύθμιση φορτίου των ΤΘ/Υ των κτιρίων , ρύθμισης της θέσης της ρυθμιστικής δικλείδας τους.
- Θέση σε λειτουργία των κυκλοφορητών των κτιρίων .
- Μεταφορά στον ΚΣΕ όλων των ενδείξεων, αναγγελίες βλαβών, κλπ.

β) Κεντρικός Σταθμός Ελέγχου (Κ.Σ.Ε.)

Ο Κεντρικός Σταθμός Ελέγχου (ΚΣΕ) του ΔΙΠΑΕ, που θα εγκατασταθεί στα γραφεία της Τεχνικής Υπηρεσίας στο κτίριο Διοίκησης , θα έχει τη δυνατότητα τηλε- ελέγχου και τηλεχειρισμού της



ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΚΕΝΤΡΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ
Ε.Π. Περιφέρειας Κεντρικής Μακεδονίας



Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης

εγκατάστασης των θερμικών υποσταθμών των κτιρίων.

Οι συλλεγόμενες πληροφορίες στον ΚΣΕ επεξεργάζονται και αξιοποιούνται από λογισμικό SCADA εγκαταστημένο σε κατάλληλο Η/Υ.

Ο ΚΣΕ διαθέτει και διατάξεις καταγραφής συμβάντων ή και συναγερμών.

Με την βοήθεια του λογισμικού εποπτικού ελέγχου, ο κεντρικός σταθμός ελέγχου θα πρέπει να έχει τις ακόλουθες βασικές λειτουργικές δυνατότητες :

- ✓ Θα συλλέγει τις μετρήσεις και όλες τις διαθέσιμες πληροφορίες από τα τοπικά όργανα μέτρησης και ελέγχου των ΤΣΕ. Η συλλογή των μετρήσεων (scan) θα γίνεται σε τακτικά χρονικά διαστήματα (χρόνος ρυθμιζόμενος).
- ✓ Θα μεταβιβάζει τις εντολές του χειριστή προς τον τοπικό σταθμό ελέγχου.
- ✓ Θα έχει την δυνατότητα να προειδοποιεί τον χειριστή για τις βλάβες (alarms).
- ✓ Θα εμφανίζει πάντα τα σήματα προειδοποίησης ή συναγερμού σε κάποια συγκεκριμένη περιοχή της οθόνης.
- ✓ Θα καταγράφει τον κωδικό του σήματος, την περιγραφή του σήματος και το χρόνο που ενεργοποιήθηκε ή επέστρεψε στην κανονική κατάσταση (alarm time, back to normal time).

Η παρουσίαση της λειτουργικής κατάστασης του δικτύου (mimic) θα γίνεται σε μία γραφική σχηματική απεικόνιση (μάσκα), όπου σημειώνονται με κωδικούς τα διάφορα μηχανήματα και η κατάσταση λειτουργίας τους.

3. ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΑΠΟΜΑΚΡΥΣΜΕΝΗΣ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΥΠΟΣΤΑΘΜΩΝ

a) Γενική αρχή λειτουργίας

Σκοπός της εγκατάστασης είναι ο απομακρυσμένος έλεγχος και λήψη μετρήσεων και σφαλμάτων από τους εγκατεστημένους θερμικούς υποσταθμούς. Πιο συγκεκριμένα, θα υλοποιηθεί ο απομακρυσμένος έλεγχος και λήψη ενδείξεων και σφαλμάτων από τη διάταξη ρύθμισης και λειτουργίας του θερμικού υποσταθμού (controller) καθώς και η απομακρυσμένη λήψη μετρήσεων και σφαλμάτων από τη διάταξη μέτρησης θερμότητας.

Σε κάθε θερμικό υποσταθμό θα εγκατασταθεί κατάλληλη μονάδα διασύνδεσης, η οποία περιγράφεται αναλυτικά σε επόμενη παράγραφο και στην οποία θα διασυνδέονται μέσω του πρωτοκόλλου M-Bus η διάταξη ρύθμισης και λειτουργίας του θερμικού υποσταθμού (controller) και η διάταξη μέτρησης θερμότητας. Οι διατάξεις αυτές από όλους τους θερμικούς υποσταθμούς διασυνδέονται με τη σειρά τους ασύρματα μέσω δικτύου GSM/GPRS με την προσθήκη κατάλληλου εξοπλισμού (GSM/GPRS modem) ή μέσω IP (από το δίκτυο LAN του κτιρίου) με τον κεντρικό σταθμό διαχείρισης όλων των θερμικών υποσταθμών.

Στο σταθμό διαχείρισης θα είναι εγκατεστημένο κατάλληλο λογισμικό με ενσωματωμένο γραφικό περιβάλλον, το οποίο θα απεικονίζει τη γενική εποπτεία του δικτύου των θερμικών υποσταθμών, καθώς και κάθε μεμονωμένου θερμικού υποσταθμού. Τα επιμέρους χαρακτηριστικά του λογισμικού



ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΚΕΝΤΡΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ
Ε.Π. Περιφέρειας Κεντρικής Μακεδονίας



Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης

διαχείρισης περιγράφονται παρακάτω.

Η εγκατάσταση απομακρυσμένης διαχείρισης των θερμικών υποσταθμών θα πρέπει να είναι κατασκευή η οποία να βρίσκεται σε πλήρη συμμόρφωση με τα διεθνώς αναγνωρισμένα πρωτόκολλα επικοινωνίας τα οποία περιγράφονται στη συνέχεια.

Κατά την υποβολή του φακέλου θα πρέπει να προσκομισθούν αναφορές σχετικά με εκτελεσμένα (είτε από τον ίδιο είτε από τρίτη εταιρεία) έργα υλοποίησης επικοινωνιών και διαχείρισης δεδομένων των προσφερόμενων διατάξεων ρύθμισης και λειτουργίας των θερμικών υποσταθμών (controllers) και των διατάξεων μέτρησης θερμότητας, τα οποία βρίσκονται σε λειτουργία, ώστε να αποδεικνύεται η συμβατότητα λειτουργίας του προσφερόμενου hardware και software. Εφόσον ο προσφέρων δεν διαθέτει ίδια εμπειρία στις εγκαταστάσεις επικοινωνιών, δύναται αυτός να συνεργαστεί με τρίτη εταιρεία που διαθέτει την ανωτέρω απαιτούμενη εμπειρία.

b) Μονάδα διασύνδεσης θερμικού υποσταθμού

Σε πίνακα πλησίον του θερμικού υποσταθμού, τοποθετείται η μονάδα διασύνδεσης του θερμικού υποσταθμού με το κεντρικό δίκτυο. Η μονάδα διασύνδεσης θα είναι τύπου ράγας (DINrail).

Η διάταξη ρύθμισης και λειτουργίας του θερμικού υποσταθμού (controller), καθώς και η διάταξη μέτρησης θερμότητας κάθε θερμικού υποσταθμού θα διασυνδέονται σε μία μόνο μονάδα διασύνδεσης μέσω του πρωτοκόλλου επικοινωνίας M-BUS.

Κάθε μονάδα διασύνδεσης θα περιλαμβάνει κατ' ελάχιστο τα ακόλουθα χαρακτηριστικά και δυνατότητες:

- Τάση τροφοδοσίας 220 VAC, 50Hz
- Θερμοκρασία περιβάλλοντος 0-50 °C
- Μία τουλάχιστον θύρα επικοινωνίας M-BUS για τη διασύνδεση της διάταξης ρύθμισης και λειτουργίας του θερμικού υποσταθμού (controller) και της διάταξης μέτρησης θερμότητας κατά EN13757. Η ταχύτητα μεταφοράς δεδομένων θα είναι τουλάχιστον 2400 bps. Θα μπορούν να συνδεθούν τουλάχιστον 2 συσκευές στην θύρα M-BUS
- Μία θύρα RS-232 με ταχύτητα μεταφοράς δεδομένων τουλάχιστον 9600bps.
- Αυτόματος εντοπισμός των συνδεδεμένων συσκευών στη θύρα M-BUS. Η λίστα των συσκευών θα μένει αποθηκευμένη σε EPROM.
- Απ' ευθείας πρόσβαση στις συνδεδεμένες συσκευές μέσω υπολογιστή συνδεδεμένου απ' ευθείας στην RS-232 ή μέσω modem.
- Παραμετροποίηση της μονάδας διασύνδεσης μέσω υπολογιστή συνδεδεμένου απ' ευθείας στην RS-232 ή μέσω modem. Περιλαμβάνεται η ρύθμιση του κύκλου επικοινωνίας της μονάδας με τις διασυνδεδεμένες συσκευές (αυτόματη περιοδική επικοινωνία ρυθμιζόμενου χρόνου, άμεση επικοινωνία κατόπιν απαίτησης)
- Εντοπισμό σφαλμάτων επικοινωνίας με τις συνδεδεμένες συσκευές, εσωτερικών σφαλμάτων συσκευών και σφαλμάτων της μονάδας διασύνδεσης, αποθήκευσή τους στην εσωτερική μνήμη και μεταφορά τους σε υπολογιστή συνδεδεμένο απ' ευθείας στην RS-232 ή μέσω modem.



ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΚΕΝΤΡΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ
Ε.Π. Περιφέρειας Κεντρικής Μακεδονίας



Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης

- LED λειτουργικής κατάστασης, LED ένδειξης παρουσίας σφαλμάτων τόσο στις συνδεδεμένες συσκευές όσο και στην μονάδα διασύνδεσης.
- Διακόπτη reset, για επαναφορά των εργοστασιακών ρυθμίσεων.

Η μονάδα διασύνδεσης θα προέρχεται από επώνυμο κατασκευαστή και θα συμμορφώνεται με τα ακόλουθα standards:

- EN 61000
- EMC Directive 2004/108/EC
- Low Voltage Directive 2006/95/EC

Κατά την υποβολή του φακέλου θα πρέπει ο ανάδοχος να προσκομίσει τεκμηρίωση του κατασκευαστή σχετική με τη συμμόρφωση με όλα τα παραπάνω πιστοποιητικά.

c) GSM/GPRS Modem

Στον πίνακα τοποθέτησης της κάθε μονάδας διασύνδεσης και σε κάθε σταθμό διαχείρισης, τοποθετείται συσκευή διασύνδεσης με ασύρματο δίκτυο GSM/GPRS (GSM/GPRS modem). Η συσκευή θα είναι τύπου ράγας (DIN rail) και θα συνοδεύεται από το αντίστοιχο τροφοδοτικό για παροχή ρεύματος σε αυτήν. Θα είναι κατάλληλη για θερμοκρασία περιβάλλοντος από -20°C έως 50°C

Θα διαθέτει κατ' ελάχιστον τα ακόλουθα χαρακτηριστικά :

- > Θα διαθέτει θέση για εγκατάσταση κάρτας SIM για σύνδεση σε δίκτυο κινητής τηλεφωνίας
- > Θα είναι δυνατή η λειτουργία σε όλα τα δίκτυα κινητής τηλεφωνίας (Quad band GSM/GPRS module)
- > Θα διαθέτει υποδοχή SMA για σύνδεση εξωτερικής κεραίας κατάλληλης για δίκτυα κινητής τηλεφωνίας. Η κεραία θα έχει μαγνητική βάση για τοποθέτηση επί μεταλλικής επιφάνειας και το καλώδιο διασύνδεσής της με τη συσκευή θα έχει μήκος τουλάχιστον 5 μέτρα.
- > Θα διαθέτει LEDs ένδειξης λειτουργικής κατάστασης, σύνδεσης με το δίκτυο κινητής τηλεφωνίας, ισχύος σήματος κινητής τηλεφωνίας
- > Αποθήκευση του PIN της κάρτας SIM για αυτόματη σύνδεση σε δίκτυο GSM/GPRS μετά από επανεκκίνηση
- > Θύρα RS-232 για τη διασύνδεση του θερμικού υποσταθμού με το κεντρικό δίκτυο επικοινωνίας. Η ταχύτητα μεταφοράς δεδομένων θα είναι 300-57600 bps
- > Η ταχύτητα μεταφοράς δεδομένων σε δίκτυο GSM θα είναι τουλάχιστον 9600 bps.
- > Η ταχύτητα μεταφοράς δεδομένων σε δίκτυο GPRS θα είναι : από το modem στο Internet 13.4-27.0 kbps και από το Internet στο modem 40-54 kbps .

Η συσκευή θα προέρχεται από επώνυμο κατασκευαστή και θα φέρει σήμανση CE και θα συμμορφώνεται με τα ακόλουθα standards:

- EN 50022 Class A
- EN 50024
- EN 61000-6-2



ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΚΕΝΤΡΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ
Ε.Π. Περιφέρειας Κεντρικής Μακεδονίας



Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης

d) Ηλεκτρικός πίνακας μονάδος διασύνδεσης Θ/Υ

Όλος ο προαναφερμένος εξοπλισμός θα παραδοθεί εγκατεστημένος και πλήρως καλωδιωμένος εντός ηλεκτρικού πίνακα κατάλληλων διαστάσεων.

Ο ηλεκτρικός πίνακας θα κατασκευαστεί από διαμορφωμένο χαλυβδοέλασμα DKP, πάχους 1.50 mm για ελεύθερη τοποθέτηση εντός κλειστού χώρου και θα είναι επισκέψιμο εκ των έμπροσθεν. Το πεδίο θα είναι βαμμένα με ηλεκτροστατική βαφή.

Στον πίνακα θα υπάρχει μία διαμορφωμένη από χαλυβδοέλασμα πλάκα (πλάτη) για να τοποθετηθούν οι μικροαυτόματοι, οι κλέμμες και ο ηλεκτρονικός εξοπλισμός. Η πλάτη θα έχει τη δυνατότητα ρύθμισης του βάθους τοποθέτησης ανάλογα με τις ανάγκες. Η πλάτη μπορεί να είναι επίπεδη η διαμορφωμένη κατά τρόπο, ώστε να καλύπτει όργανα διαφορετικού βάθους.

Η θύρα θα είναι κατασκευασμένη από λαμαρίνα DKP του ίδιου πάχους και θα φέρει μεταλλικούς μεντεσέδες στερεωμένους πλευρικός. Θα υπάρχει επίσης εύκαμπτο πολύκλωνο καλώδιο για την αγωγή σύνδεσής της 6 mm² τουλάχιστον. Ο μεταλλικός πίνακας θα έχει βαθμό προστασίας IP43.

Στο κάτω μέρος του πίνακα θα υπάρχουν στυπιοθλίπτες για την όδευση του καλωδίου ηλεκτρικής τροφοδοσίας του πίνακα, των καλωδίων δικτύου για την σύνδεση του controller και του θερμοδομετρητή με την κεντρική μονάδα επικοινωνίας, και της κεραίας του GSM/GPRS modem.

e) Κεντρικός σταθμός διαχείρισης

Ο κεντρικός σταθμός διαχείρισης θα εγκατασταθεί στο χώρο των γραφείων της Τεχνικής Υπηρεσίας του κτιρίου Διοίκησης και θα αποτελείται από έναν κεντρικό υπολογιστή και το λογισμικό για την απεικόνιση και διαχείριση των θερμικών υποσταθμών.

Κεντρικός υπολογιστής απεικόνισης και διαχείρισης δεδομένων

Ο κεντρικός υπολογιστής απεικόνισης και διαχείρισης δεδομένων θα αναλάβει τη γραφική απεικόνιση όλου του δικτύου των θερμικών υποσταθμών, καθώς και κάθε μεμονωμένου θερμικού υποσταθμού. Επίσης, θα εκτελεί τη διαχείριση των δεδομένων με την κατάλληλη δημιουργία αναφορών.

Ο κεντρικός υπολογιστής θα είναι κατασκευασμένος από επώνυμο κατασκευαστή ηλεκτρονικών υπολογιστών. Τα ελάχιστα απαιτούμενα επιμέρους χαρακτηριστικά του κεντρικού υπολογιστή πρέπει να είναι τα ακόλουθα:

- Επεξεργαστής Intel Core I 5 3,2 GHz ή ανώτερος
- Κεντρική μνήμη RAM 4Gb DDR3.
- Κάρτα γραφικών AMD ή NVIDIA Chip 1GB, DDR3
- Σκληρός Δίσκος SSD1Tb.
- Θύρες Επικοινωνίας USB, RS232 9-pin, Parallel, Ethernet RJ45, Modem RJ12
- Οθόνη 28" LED, Full HD



ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΚΕΝΤΡΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ
Ε.Π. Περιφέρειας Κεντρικής Μακεδονίας



Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης

- Λειτουργικό σύστημα Windows 10.

Λογισμικό απεικόνισης και διαχείρισης δεδομένων

Το λογισμικό απεικόνισης και διαχείρισης των δεδομένων των θερμικών υποσταθμών αναλαμβάνει την απεικόνιση των δεδομένων από τις διατάξεις του θερμικού υποσταθμού οι οποίες διασυνδέονται στο κεντρικό δίκτυο επικοινωνιών.

Το ανωτέρω λογισμικό απεικόνισης και διαχείρισης των δεδομένων των θερμικών υποσταθμών θα είναι τυποποιημένο βιομηχανικό επώνυμο κατασκευαστή (όχι ιδία ανάπτυξη) εγκατεστημένο σε έργα κτιριακών ή βιομηχανικών αυτοματισμών.

Το λογισμικό αυτό θα διαχειρίζεται τα δεδομένα απ' ευθείας, ή με τη χρήση OPC Server.

Το λογισμικό απεικόνισης και διαχείρισης δεδομένων των θερμικών υποσταθμών θα αποτελείται από τα εξής τμήματα:

➤ Απεικόνιση ενδείξεων και έλεγχος θερμικών υποσταθμών

Η εφαρμογή θα επιτρέπει την γραφική απεικόνιση του κάθε θερμικού υποσταθμού, με αυτόματη ενημέρωση όλων των τιμών (θερμοκρασίες, παροχές κλπ) στην σχετική καρτέλα, ενώ παράλληλα θα είναι δυνατή η παραμετροποίηση των controllers και των μονάδων διασύνδεσης. Στην βιβλιοθήκη του λογισμικού θα υπάρχουν έτοιμες, τυποποιημένες καρτέλες, που θα περιλαμβάνουν την γραφική απεικόνιση των θερμικών υποσταθμών, τα πεδία αριθμητικών δεδομένων που θα εμφανίζονται καθώς και τυποποιημένα κείμενα.

Παράλληλα θα είναι δυνατός ο σχεδιασμός από τον χρήστη νέων καρτελών απεικόνισης είτε με τροποποίηση των τυποποιημένων είτε με σχεδιασμό νέας γραφικής απεικόνισης. Ο σχεδιασμός των γραφικών θα γίνεται είτε σε ενσωματωμένο editor είτε σε εξωτερικό σχεδιαστικό πρόγραμμα και εισαγωγή στην εφαρμογή σε αποδεκτό format. Οι νέες καρτέλες θα μπορούν να αποθηκευτούν στην βιβλιοθήκη της εφαρμογής.

Για κάθε θερμικό υποσταθμό θα είναι διαθέσιμες είτε τυποποιημένες, είτε σχεδιασμένες από τον χρήστη καρτέλες για την απεικόνιση σε μορφή πίνακα των λειτουργικών δεδομένων και των παραμέτρων των συγκεκριμένων συσκευών του υποσταθμού. Τα δεδομένα που θα απεικονίζονται είτε σε μορφή λειτουργικού διαγράμματος, είτε σε μορφή πίνακα είναι τα ακόλουθα :

- ✓ Οι τιμές θερμοκρασιών προσαγωγής και επιστροφής στο δευτερεύον και το τριτεύον κύκλωμα του θερμικού υποσταθμού, η εξωτερική θερμοκρασία, η πραγματική θερμοκρασία χώρου και η επιθυμητή θερμοκρασία χώρου.
- ✓ Η ένδειξη σφάλματος της διάταξης ρύθμισης και λειτουργίας του θερμικού υποσταθμού (controller).
- ✓ Οι ενεργοί περιορισμοί της διάταξης ρύθμισης και λειτουργίας του θερμικού υποσταθμού (controller).

- ✓ Η τιμή της κλίσης της καμπύλης αντιστάθμισης της διάταξης ρύθμισης και λειτουργίας του θερμικού υποσταθμού (controller). Ο χρήστης θα έχει τη δυνατότητα αλλαγής της τιμής της κλίσης της καμπύλης αντιστάθμισης.
 - ✓ τρέχουσα ημέρα και ημερομηνία της διάταξης ρύθμισης και λειτουργίας του θερμικού υποσταθμού (controller).
 - ✓ Τα χρονοπρογράμματα λειτουργίας της διάταξης ρύθμισης και λειτουργίας του θερμικού (controller) για κάθε ημέρα της εβδομάδος. Ο χρήστης θα έχει τη δυνατότητα αλλαγής όλων των χρονοπρογραμμάτων τα οποία είναι ενσωματωμένα στη διάταξη ρύθμισης και λειτουργίας του θερμικού υποσταθμού (controller) και τα οποία μπορούν να αλλάζουν και τοπικά με χειροκίνητες ρυθμίσεις της διάταξης ρύθμισης και λειτουργίας του θερμικού υποσταθμού (controller).
 - ✓ Η ένδειξη κατανάλωσης θερμικής ενέργειας από τη διάταξη μέτρησης θερμότητας.
 - ✓ Η ενδείξεις των θερμοκρασιών προσαγωγής και επιστροφής της διάταξης μέτρησης θερμότητας.
 - ✓ Η ένδειξη της παροχής νερού η οποία διέρχεται από τη διάταξη μέτρησης θερμότητας.
 - ✓ Η ένδειξη σφάλματος της διάταξης μέτρησης θερμότητας.
- Όλες οι παραπάνω ενδείξεις θα είναι διαμορφωμένες με τέτοιο τρόπο ώστε να είναι εύχρηστες και εύκολα κατανοητές από τον τελικό χρήστη, και θα ακολουθούν την ίδια σειρά απεικόνισης για όλους τους θερμικούς υποσταθμούς.

➤ **Αρχείο καταγραφής σφαλμάτων**

Το λογισμικό του κεντρικού υπολογιστή θα διαθέτει λίστα υποδοχής και καταγραφής των σφαλμάτων τα οποία θα δημιουργούνται είτε από τη διάταξη ρύθμισης και λειτουργίας του θερμικού υποσταθμού (controller), είτε από τη διάταξη μέτρησης θερμότητας, είτε από την μονάδα διασύνδεσης.

Η υποδοχή των σφαλμάτων θα συνοδεύεται είτε από ηχητικό μήνυμα, είτε από αυτόματη μεταφορά στην καρτέλα υποδοχής σφαλμάτων, είτε με συνδυασμό των προηγούμενων.

➤ **Αρχείο καταγραφής μετρήσεων κατανάλωσης θερμικής ενέργειας**

Η λήψη των δεδομένων των θερμοδομετρητών θα γίνεται είτε σε συγκεκριμένη χρονική στιγμή, είτε περιοδικά κατόπιν επιλογής από τον χρήστη. Θα υπάρχει η δυνατότητα οι μετρήσεις των διατάξεων μέτρησης θερμότητας όλου του δικτύου των θερμικών υποσταθμών να απεικονίζονται σε αντίστοιχες καρτέλες του λογισμικού απεικόνισης και διαχείρισης δεδομένων.

Θα υπάρχει η δυνατότητα εξαγωγής σε αρχείο των μετρήσεων των όλων ή επιλεγμένων διατάξεων μέτρησης θερμότητας των θερμικών υποσταθμών σε δεδομένη χρονική στιγμή, επιλεγμένη από το χρήστη. Στο αρχείο αυτό θα εμφανίζονται η ημερομηνία και ώρα της λήψης της μέτρησης, η οδός και ο αριθμός στην οποία βρίσκεται εγκατεστημένος κάθε θερμικός υποσταθμός, ο κωδικός αριθμός της διάταξης μέτρησης θερμότητας και η ένδειξη της διάταξης μέτρησης θερμότητας στη χρονική στιγμή λήψης της μέτρησης.

Θα υπάρχει η δυνατότητα επεξεργασίας του αρχείου καταγραφής μετρήσεων από ευρέως διαδεδομένο πρόγραμμα διαχείρισης φύλλων εργασίας (spread sheets) π.χ. Microsoft Excel.

ΣΕΡΡΕΣ ΦΕΒΡΟΥΑΡΙΟΣ 2021

ΣΥΝΤΑΧΘΗΚΕ



ΜΠΑΤΖΙΟΣ ΓΕΩΡΓΙΟΣ

Μηχανολόγος Μηχανικός

Προϊστάμενος Τμήματος Συντήρησης

ΔΙΠΑΕ Σερρών

ΕΛΕΓΧΘΗΚΕ & ΘΕΩΡΗΘΗΚΕ



ΖΑΧΑΡΟΥΔΗ ΑΘΗΝΑ

Πολιτικός μηχανικός

Προϊσταμένη Τμήματος Μελετών

& Κατασκευών ΔΙΠΑΕ Σερρών

ΕΓΚΡΙΘΗΚΕ

Με την αριθμό πρωτ.: απόφαση της Δ.Ε. του ΔΙ.ΠΑ.Ε.