

ΔΗΜΟΤΙΚΗ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΗ ΤΗΛΕΘΕΡΜΑΝΣΗΣ ΠΤΟΛΕΜΑΪΔΑΣ

(Δ.Ε.ΤΗ.Π.)

**ΕΡΓΟ: «ΣΥΝΔΕΣΗ ΜΕ ΤΗΝ ΤΗΛΕΘΕΡΜΑΝΣΗ ΠΤΟΛΕΜΑΙΔΑΣ ΚΤΙΡΙΟΥ ΚΕΝΤΡΟΥ
ΔΙΗΜΕΡΕΥΣΗΣ - ΗΜΕΡΗΣΙΑΣ ΦΡΟΝΤΙΔΑΣ ΑΜΕΑ ΚΑΙ ΣΤΕΓΗΣ ΥΠΟΣΤΗΡΙΖΟΜΕΝΗΣ
ΔΙΑΒΙΩΣΗΣ ΑΤΟΜΩΝ ΜΕ ΝΟΗΤΙΚΗ ΥΣΤΕΡΗΣΗ»**

ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΘΕΡΜΙΚΟΥ ΥΠΟΣΤΑΘΜΟΥ

ΑΡΙΘΜ. ΜΕΛΕΤΗΣ : 06/2019

ΠΤΟΛΕΜΑΪΔΑ, ΑΥΓΟΥΣΤΟΣ 2019

Α' ΚΕΦΑΛΑΙΟ	4
1. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΥΠΟΣΤΑΘΜΩΝ	4
1.1. ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΡΓΑΣΙΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΘΕΡΜΙΚΟΥ ΥΠΟΣΤΑΘΜΟΥ	4
1.2. ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΠΡΩΤΕΥΟΝΤΟΣ ΔΙΚΤΥΟΥ ΤΗΛΕΘΕΡΜΑΝΣΗΣ	4
1.3. ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΔΕΥΤΕΡΕΥΟΝΤΟΣ ΔΙΚΤΥΟΥ	6
1.4. ΔΙΚΛΕΙΔΕΣ ΕΚΚΕΝΩΣΗΣ - ΕΞΑΕΡΙΣΜΟΥ-ΑΠΟΜΟΝΩΣΗΣ	8
1.5. ΜΟΝΩΣΕΙΣ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ	11
1.6. ΗΛΕΚΤΡΙΚΗ ΤΡΟΦΟΔΟΣΙΑ ΘΕΡΜΙΚΟΥ ΥΠΟΣΤΑΘΜΟΥ	12
1.7. ΣΥΓΚΟΛΛΗΣΕΙΣ	14
1.8. ΔΟΚΙΜΕΣ - ΕΛΕΓΧΟΙ - ΚΑΘΑΡΙΣΜΟΣ	15
Β' ΚΕΦΑΛΑΙΟ	21
2. ΓΕΝΙΚΕΣ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΠΡΟΜΗΘΕΙΑΣ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΥΠΟΣΤΑΘΜΩΝ	21
2.1. ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΘΕΡΜΙΚΟΥ ΥΠΟΣΤΑΘΜΟΥ	26
2.1.1. ΕΝΑΛΛΑΚΤΗΣ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑΣ	26
2.1.2. ΔΙΑΤΑΞΗ ΡΥΘΜΙΣΗΣ ΘΕΡΜΙΚΟΥ ΦΟΡΤΙΟΥ	28
2.1.3. ΔΙΑΤΑΞΗ ΡΥΘΜΙΣΗΣ ΚΑΙ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΤΟΥ ΘΕΡΜΙΚΟΥ ΥΠΟΣΤΑΘΜΟΥ (controller).....	33
2.1.4. ΔΙΑΤΑΞΗ ΜΕΤΡΗΣΗΣ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑΣ	35
2.1.5. ΣΩΛΗΝΩΣΕΙΣ - ΕΙΔΙΚΑ ΤΕΜΑΧΙΑ - ΦΛΑΝΤΖΕΣ	41
2.1.6. ΔΙΚΛΕΙΔΕΣ ΕΚΚΕΝΩΣΗΣ - ΕΞΑΕΡΙΣΜΟΥ	42
2.1.7. ΦΙΛΤΡΑ	43
2.1.8. ΒΑΛΒΙΔΑ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ	44
2.1.9. ΜΑΝΟΜΕΤΡΑ	45
2.1.10. ΜΟΝΩΣΕΙΣ	45
2.1.11. ΗΛΕΚΤΡΙΚΟΣ ΠΙΝΑΚΑΣ ΥΠΟΣΤΑΘΜΟΥ ΤΗΛΕΘΕΡΜΑΝΣΗΣ	45
2.1.12. ΔΟΚΙΜΕΣ - ΕΛΕΓΧΟΙ - ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΤΙΚΑ - ΠΑΡΑΔΟΣΗ - ΕΓΓΥΗΣΕΙΣ - ΑΝΤΑΛΛΑΚΤΙΚΑ - REFERENCE	46
2.2. ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΠΟΜΑΚΡΥΣΜΕΝΗΣ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΥΠΟΣΤΑΘΜΩΝ	47
2.2.1. ΓΕΝΙΚΗ ΑΡΧΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ	47
2.2.2. ΜΟΝΑΔΑ ΔΙΑΣΥΝΔΕΣΗΣ ΘΕΡΜΙΚΟΥ ΥΠΟΣΤΑΘΜΟΥ	Σφάλμα! Δεν έχει οριστεί σελιδοδείκτης.
2.2.3. GSM/GPRS MODEM	48

2.2.4.	ΚΕΝΤΡΙΚΟΣ ΣΤΑΘΜΟΣ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ	Σφάλμα! Δεν έχει οριστεί σελιδοδείκτης.
2.2.4.1.	ΚΕΝΤΡΙΚΟΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΗΣ ΑΠΕΙΚΟΝΙΣΗΣ ΚΑΙ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ	Σφάλμα! Δεν έχει οριστεί σελιδοδείκτης.
2.2.4.2.	ΛΟΓΙΣΜΙΚΟ ΑΠΕΙΚΟΝΙΣΗΣ ΚΑΙ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ	Σφάλμα! Δεν έχει οριστεί σελιδοδείκτης.
2.2.4.3.	ΑΠΕΙΚΟΝΙΣΗ ΕΝΔΕΙΞΕΩΝ ΚΑΙ ΕΛΕΓΧΟΣ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΥΠΟΣΤΑΘΜΩΝ	Σφάλμα! Δεν έχει οριστεί σελιδοδείκτης.
2.2.4.4.	ΑΡΧΕΙΟ ΚΑΤΑΓΡΑΦΗΣ ΣΦΑΛΜΑΤΩΝ	Σφάλμα! Δεν έχει οριστεί σελιδοδείκτης.
2.2.4.5.	ΑΡΧΕΙΟ ΚΑΤΑΓΡΑΦΗΣ ΜΕΤΡΗΣΕΩΝ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΘΕΡΜΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ...	Σφάλμα! Δεν έχει οριστεί σελιδοδείκτης.
Γ' ΚΕΦΑΛΑΙΟ.....		51
3.	ΤΡΟΠΟΣ ΕΠΙΜΕΤΡΗΣΗΣ - ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ ΠΛΗΡΩΜΗΣ	51

Α' ΚΕΦΑΛΑΙΟ

1. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΥΠΟΣΤΑΘΜΩΝ

Οι προδιαγραφές που ακολουθούν στο παρόν κεφάλαιο και συνιστούν το τεύχος των Τεχνικών Προδιαγραφών Θερμικού Υποσταθμού αναφέρονται στις εργασίες εγκατάστασης του θερμικού υποσταθμού στο υπό σύνδεση κτίριο, όπως αυτές περιγράφονται.

Ακολουθεί περιγραφή του αντικειμένου και τεχνικές προδιαγραφές των εργασιών που περιλαμβάνονται στο συγκεκριμένο κεφάλαιο.

1.1. ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΡΓΑΣΙΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΘΕΡΜΙΚΟΥ ΥΠΟΣΤΑΘΜΟΥ

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.

Τον θερμικό υποσταθμό προμηθεύει ο ανάδοχος και οι τεχνικές προδιαγραφές ακολουθούν στο κεφάλαιο Β'.

Ο Θ/Υ θα εγκατασταθεί σε κατάλληλο χώρο του 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 UPA 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 2 m μεταξύ τους.

Ο Θ/Υ φέρει τέσσερις (4) αναμονές σύνδεσης με το πρωτεύον και δευτερεύον δίκτυο. Στις αναμονές θα συνδεθούν οι σωλήνες του πρωτεύοντος και δευτερεύοντος δικτύου, των οποίων οι διάμετροι θα είναι σύμφωνα με το διαστασιολόγιο του παρόντος κεφαλαίου.

1.2. ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΠΡΩΤΕΥΟΝΤΟΣ ΔΙΚΤΥΟΥ ΤΗΛΕΘΕΡΜΑΝΣΗΣ

Σαν πρωτεύον δίκτυο Τηλεθέρμανσης νοείται το τμήμα δικτύου που παρεμβάλλεται μεταξύ του θερμικού υποσταθμού και των δικλίδων αναμονής σύνδεσης στο υφιστάμενο πρωτεύον δίκτυο Τηλεθέρμανσης.

Οι δύο σωλήνες (προσαγωγής – επιστροφής) θα οδεύουν παράλληλα και θα στερεώνονται σε τακτά διαστήματα (κάθε 2 m) σε κατάλληλα στηρίγματα, η θέση και η μορφή των οποίων θα υποδεικνύονται από την επίβλεψη. 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. Οι διάμετροι των σωλήνων θα είναι σύμφωνα με το διαστασιολόγιο.

Στο πρωτεύον δίκτυο θα τοποθετούνται σε όλες τις περιπτώσεις **δύο βάνες εξαερισμού** ονομαστικής διαμέτρου ½" συγκολλητές στο ένα άκρο και βιδωτές στο άλλο, σφαιρικές, PN25 bar, θερμοκρασίας 120οC.

Στην περίπτωση που οι υπάρχουσες δικλίδες αναμονής του δικτύου Τηλεθέρμανσης βρίσκονται μακριά από τον χώρο που τοποθετείται ο θερμικός υποσταθμός, **θα τοποθετηθούν, επιπλέον,** χωρίς επιβάρυνση στο τιμολόγιο μελέτης, για λόγους ασφάλειας και λειτουργίας, **2 απομονωτικές βάνες σφαιρικές συγκολλητές PN 25 bar 120°C**, διατομής ίσης με τους προμονωμένους σωλήνες και στις αναμονές του πρωτεύοντος δικτύου του θερμικού υποσταθμού, σύμφωνα με τις οδηγίες της επίβλεψης του έργου.

Το πρωτεύον δίκτυο θα κατασκευαστεί με χαλυβδοσωλήνα **χωρίς ραφή** από χάλυβα **P235GH** κατά EN 10216-2 ή **P235TR1** 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. **Οι διάμετροι και τα πάχη των σωλήνων θα είναι σύμφωνα με τον πίνακα βασικού διαστασιολογίου σωληνώσεων στο τέλος του παρόντος κεφαλαίου.**

Οι συνδέσεις των σωλήνων μεταξύ τους και με τα διάφορα εξαρτήματα θα γίνονται με ηλεκτροσυγκόλληση με ειδικά χαλύβδινα εξαρτήματα (συστολές, καμπύλες, ταυ, κλπ) 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]	Δεξ [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

Οι φλάντζες, όπου αυτές εγκατασταθούν, θα είναι χαλύβδινες κατά **EN 1092-1**, προσυγκόλλησης, με λαιμό συγκολλήσεως, ονομαστικής πίεσης **PN 25bar**, 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.

Όλοι οι σωλήνες και όλα τα εξαρτήματα θα έχουν περιμετρικά εντορμία με απότμηση 45°, για την επίτευξη σωστής συγκόλλησης τύπου V, μέχρι τη ρίζα της.

Τα ηλεκτρόδια θα είναι κατάλληλα για την ποιότητα υλικού των αγωγών, σύμφωνα και με το DIN 1913. Τονίζεται ιδιαίτερα ότι οι προδιαγραφές του σύρματος που θα χρησιμοποιηθεί για την συγκόλληση με αργκόν θα ελέγχονται από την Δ.Ε.ΤΗ.Π.

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 (μινιού) και μία στρώση με βαφή ριπολίνης χρώματος όπως αυτό καθορίζεται στο κεφάλαιο των γενικών απαιτήσεων.

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.

Τα παραπάνω απαιτούμενα υλικά θα προμηθεύσει ο ανάδοχος του έργου και περιλαμβάνονται ανηγμένα στην τιμή μονάδος του τιμολογίου μελέτης.

1.3. ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΔΕΥΤΕΡΕΥΟΝΤΟΣ ΔΙΚΤΥΟΥ

Σαν δευτερεύον δίκτυο νοείται το τμήμα του δικτύου που συνδέει τον θερμικό υποσταθμό με την υφιστάμενη Κεντρική Θέρμανση (Κ.Θ.) της οικοδομής (συλλέκτες ή αγωγοί προσαγωγής – επιστροφής).

Το τμήμα αυτό θα κατασκευαστεί με μαύρους χαλυβδοσωλήνες κατά **ΕΛΟΤ EN 10255**, σειρά Μεσαία - Medium : «Non- Alloy steel tubes suitable for welding and threading - Technical delivery conditions» – «Μη κεκραμένοι χαλυβδοσωλήνες κατάλληλοι για συγκόλληση και κατασκευή σπειρωμάτων – Τεχνικοί όροι παράδοσης», με σπείρωμα

κατά ΕΛΟΤ 267.1, που θα προμηθεύσει ο ίδιος ο ανάδοχος του έργου και με **ειδικά τεμάχια (βάνες, γωνίες, καμπύλες, ταυ κτλ) ανάλογων προδιαγραφών** και άριστης ποιότητας και με **αντοχή σε ονομαστική πίεση PN 25 bar** τουλάχιστον.

Οι διάμετροι των σωλήνων θα είναι σύμφωνα με το διαστασιολόγιο. Οι συνδέσεις των σωλήνων μπορεί να είναι λυόμενες (βιδωτές) ή σταθερές (συγκολλητές).

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 όδευση και στερέωση των σωλήνων ισχύουν όσα αναφέρονται στην προηγούμενη παράγραφο.

Στο δευτερεύον δίκτυο του θερμικού υποσταθμού θα τοποθετούνται σε όλες τις περιπτώσεις **δύο (2) βάνες απομόνωσης** του Θ/Υ διατομής σύμφωνα με το διαστασιολόγιο του παρόντος κεφαλαίου και **δύο (2) βάνες εξαερισμού ½ in** βιδωτές, σφαιρικές, σε συγκολλητό σωληνομαστό ½ in.

Η σύνδεση του δευτερεύοντος 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 ή δοχείο διαστολής, βαλβίδα ασφάλειας, αυτόματος πλήρωσης).

*Εφόσον η εγκατάσταση κεντρικής θέρμανσης της οικοδομής διαθέτει λέβητα και εφόσον υποδειχθεί από την Επίβλεψη, αυτός θα απομονώνεται ροϊκά με την τοποθέτηση απομονωτικής δικλείδας τύπου σφαίρας, PN10 bar, ονομαστικής διαμέτρου ίσης με εκείνη της σωληνώσεως στην θέση στην οποία τοποθετείται. **Οι δαπάνες προμήθειας της παραπάνω απομονωτικής δικλείδας, των απαιτούμενων εξαρτημάτων σωληνώσεων και μικροϋλικών βαρύνουν τον ανάδοχο του έργου.** Η δικλείδα θα τοποθετείται πάντοτε στην προσαγωγή (είσοδο) του λέβητα (επιστροφή από τα θερμαντικά σώματα) έτσι ώστε να εξασφαλίζονται οι απαιτήσεις που τίθενται στο προηγούμενο εδάφιο. **Η τοποθέτηση της δικλείδας στην επιστροφή (έξοδο) του λέβητα (προσαγωγή θερμαντικών σωμάτων) είναι επιτρεπτή σε εξαιρετικές περιπτώσεις για λόγους ανωτέρας βίας 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.*

Αν κριθεί αναγκαίο από την Επίβλεψη θα μεταφέρεται ο υδροστάτης του κυκλοφορητή πλησίον του υποσταθμού.

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.

Τα παραπάνω απαιτούμενα υλικά θα προμηθεύσει ο ανάδοχος του έργου και περιλαμβάνονται ανηγμένα στην τιμή μονάδος του τιμολογίου μελέτης.

1.4. ΔΙΚΛΕΙΔΕΣ ΕΚΚΕΝΩΣΗΣ - ΕΞΑΕΡΙΣΜΟΥ-ΑΠΟΜΟΝΩΣΗΣ

Στο πρωτεύον και δευτερεύον κύκλωμα του θερμικού υποσταθμού θα εγκατασταθούν δικλείδες εκκένωσης – εξαερισμού και απομόνωσης.

- 1. Οι δικλείδες εκκένωσης - εξαερισμού του πρωτεύοντος κυκλώματος** που θα εγκατασταθούν στην προσαγωγή και επιστροφή αντίστοιχα θα είναι τύπου βαλβίδας με μπίλια (ball valve), διαμέτρου DN ½", με το ένα άκρο συγκολλητό και το άλλο άκρο βιδωτό, ονομαστικής πίεσης PN 25bar, μέγιστης θερμοκρασίας λειτουργίας 120°C.

Το σώμα των παραπάνω δικλείδων πρωτεύοντος 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 σίδερο. 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.

- 2. Οι δικλείδες εκκένωσης - εξαερισμού του δευτερεύοντος 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.

3. Οι απομονωτικές δικλείδες πρωτεύοντος δικτύου θα είναι χειροκίνητες, χαλύβδινες, τύπου βαλβίδας με μπίλια (ball valve) εξ ολοκλήρου συγκολλητές (μη διαιρούμενες), με συγκολλητά άκρα.

3.1. Ονομαστικής πίεσης PN 25 bar, μέγιστης θερμοκρασίας λειτουργίας T_{max} 130°C.

3.2. **Θα είναι ολικής διατομής (Full Bore).**

3.3. 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 “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.

3.4. **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.**

3.5. **Το υλικό στεγάνωσης** μεταξύ σώματος και μπίλιας θα είναι τεφλόν ενισχυμένο με άνθρακα **PTFE Reinforced**.

3.6. Ο άξονας περιστροφής θα φέρει επιπρόσθετα, για την αποφυγή διαρροών προς το περιβάλλον, δακτύλιο στεγάνωσης από **EPDM ή VITON ή PTFE**.

3.7. Οι δικλείδες θα φέρουν απαραίτητα ελατήριο (ανοξείδωτο) ώστε να εξασφαλίζουν διαρκώς και υπό οποιοσδήποτε συνθήκες την αναγκαία πίεση επαφής μεταξύ μπίλιας και έδρας.

3.8. Τα άκρα των δικλείδων θα είναι συγκολλητά και θα έχουν κατάλληλη επιμήκυνση για την προστασία των στεγανωτικών υλικών των δικλείδων κατά την διάρκεια συγκόλλησης.

3.9. Η κατασκευή της δικλείδας θα είναι τέτοια ώστε να αποκλείεται η εξώθηση του άξονα (Blow out Proof).

3.10. Θα αναγράφεται στο σώμα των δικλείδων τουλάχιστον η ονομαστική διάμετρος, η ονομαστική πίεση και το εργοστάσιο κατασκευής.

3.11. Οι δικλείδες διατομής μεγαλύτερης ή ίσης από DN150 θα φέρουν διάταξη χειρισμού με μειωτήρα προσαρμοσμένο στο στέλεχος της δικλείδας.

3.12. Εφόσον οι δικλείδες θα είναι εγκατεστημένες εντός φρεατίων μικρού σχετικά βάθους, θα είναι δυνατή η προσαρμογή του μειωτήρα κατά τέτοιο τρόπο ώστε να είναι εφικτός ο χειρισμός του από πάνω ακόμα και αν η δικλείδα τοποθετηθεί πλαγίως και θα είναι κοντού άξονος περιστροφής. Ο μειωτήρας θα φέρει κατάλληλο εξοπλισμό για την προσαρμογή εξαγωνικού κλειδιού για χειροκίνητη λειτουργία της δικλείδας.

3.13. 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.

- 3.14. Ειδικά για τις δικλείδες διατομής μεγαλύτερης ή ίσης από DN 100 θα προσκομισθούν πιστοποιητικά κατά **EN 10204-3.1** για κάθε δικλείδα.
- 3.15. Οι δικλείδες θα δοκιμασθούν σύμφωνα με το **EN 12266:2012 με επιτρεπόμενη διαρροή leakage rate A.**
- 3.16. Θα κατατεθεί πιστοποιητικό σύμφωνα με την **Ευρωπαϊκή Οδηγία PED 2014/68/EU Module H.**
- 3.17. 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.
- 3.18. Η Υπηρεσία σε κάθε περίπτωση έχει το δικαίωμα εκτέλεσης οποιουδήποτε ελέγχου αφορά στην απόδοση, αντοχή, καλή λειτουργία και τήρηση των προδιαγραφών του τεύχους αυτού.
- 3.19. Κατά την παραλαβή θα προσκομισθούν τα κατάλληλα πιστοποιητικά δοκιμών και ελέγχου των υλικών καθώς επίσης και πιστοποιητικά για την χώρα προέλευσης των υλικών τα οποία θα είναι Ευρωπαϊκών οίκων.
- 3.20. Τα προσκομιζόμενα υλικά θα φέρουν υποχρεωτικώς την **σήμανση CE** της Ευρωπαϊκής Ένωσης.
- 4. Οι απομονωτικές δικλείδες δευτερεύοντος δικτύου** θα είναι χειροκίνητες ορειχάλκινες δικλείδες τύπου βαλβίδας με μπίλια (ball valve) με κοχλιωτά θηλυκά άκρα, μη διαιρούμενες.
 - 4.1. Ονομαστικής πίεσης τουλάχιστον PN 10bar, μέγιστης θερμοκρασίας λειτουργίας Θ_{max} 120°C.
 - 4.2. **Θα είναι ολικής διατομής (Full Bore).**
 - 4.3. 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.
 - 4.4. Στο στέλεχος θα είναι προσαρμοσμένο, με δυνατότητα αποσυναρμολόγησής του, το χειριστήριο που 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.
 - 4.5. Θα αναγράφεται στο σώμα των δικλείδων τουλάχιστον η ονομαστική διάμετρος, η ονομαστική πίεση και το εργοστάσιο κατασκευής.
 - 4.6. Οι δικλείδες θα δοκιμασθούν σύμφωνα με το **EN 12266:2012 με επιτρεπόμενη διαρροή leakage rate A.**
 - 4.7. 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.
 - 4.8. Θα κατατεθεί πιστοποιητικό σύμφωνα με την **Ευρωπαϊκή Οδηγία PED 2014/68/EU Module H.**

- 4.9. 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.
- 4.10. Η Υπηρεσία σε κάθε περίπτωση έχει το δικαίωμα εκτέλεσης οποιουδήποτε ελέγχου αφορά στην απόδοση, αντοχή, καλή λειτουργία και τήρηση των προδιαγραφών του τεύχους αυτού.
- 4.11. Κατά την παραλαβή θα προσκομισθούν τα κατάλληλα πιστοποιητικά δοκιμών και ελέγχου των υλικών καθώς επίσης και πιστοποιητικά για την χώρα προέλευσης των υλικών τα οποία θα είναι Ευρωπαϊκών οίκων.
- 4.12. Τα προσκομιζόμενα υλικά θα φέρουν υποχρεωτικώς την **σήμανση CE** της Ευρωπαϊκής Ένωσης.

Οι απομονωτικές δικλίδες θα έχουν διατομές ίσες με τους αγωγούς του δικτύου.

Για όλες τις δικλίδες που αναφέρονται στο κεφάλαιο αυτό θα αναγράφεται στο σώμα τους τουλάχιστον η ονομαστική διάμετρος η ονομαστική πίεση και εργοστάσιο κατασκευής. Ο προμηθευτής του θερμικού υποσταθμού θα προσκομίσει έντυπα των δικλίδων όπου θα αναφέρονται όλα τα κατασκευαστικά χαρακτηριστικά τους, υλικά κατασκευής, εύρος θερμοκρασιών λειτουργίας και διάγραμμα μεγίστων πιέσεων – θερμοκρασιών.

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 σήμανση CE της Ευρωπαϊκής Ένωσης.

Τα παραπάνω απαιτούμενα υλικά θα προμηθεύσει ο ανάδοχος του έργου και περιλαμβάνονται ανηγμένα στην τιμή μονάδος του τιμολογίου μελέτης.

1.5. ΜΟΝΩΣΕΙΣ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ

Όλες οι σωληνώσεις πρωτεύοντος – δευτερεύοντος δικτύου όπως και τα εξαρτήματα αυτών, θα μονώνονται με εύκαμπτους σωλήνες αφρώδους ελαστικού υλικού κλειστής κυτταρικής δομής, για την αποφυγή απωλειών θερμότητας, μετά την αποπεράτωση δοκιμής στεγανότητας.

Το υλικό όταν καίγεται δεν θα εκλύει δηλητηριώδη αέρια, ενώ η φλόγα του θα είναι αυτοσβενόμενη.

Τα πάχη των μονώσεων που θα χρησιμοποιηθούν θα είναι, ανάλογα και με τη διάμετρο του σωλήνα, ως εξής :

για σωλήνα DN15 ÷ DN25 min 13mm

για σωλήνα DN32 ÷ DN50 min 19mm

για σωλήνα DN65 min 25mm

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.

Τα μονωτικά υλικά θα προμηθεύονται από τον ανάδοχο του έργου και θα καλύπτουν τις παρακάτω ιδιότητες:

ΙΔΙΟΤΗΤΑ ΜΟΝΩΤΙΚΟΥ	ΠΡΩΤΕΥΟΝ ΔΙΚΤΥΟ (ενδεικτικός τύπος: <i>Isopipe HT, HT/Armaflex</i>)	ΔΕΥΤΕΡΕΥΟΝ ΔΙΚΤΥΟ (ενδεικτικός τύπος: <i>Isopipe TC</i>)
Θερμοκρασία λειτουργίας επιφανειών	$\leq 120^{\circ}\text{C}$	$\leq 100^{\circ}\text{C}$
Συντελεστής θερμικής αγωγιμότητας του μονωτικού υλικού (λ) σε μέση θερμοκρασία 0°C	$\leq 0,040 \text{ W/(m.K)}$	$\leq 0,035 \text{ W/(m.K)}$
Συντελεστής θερμικής αγωγιμότητας του μονωτικού υλικού (λ) σε μέση θερμοκρασία 40°C	$\leq 0,045 \text{ W/(m.K)}$	$\leq 0,040 \text{ W/(m.K)}$
Συντελεστής αντίστασης στην διάχυση υδρατμών (μ)	≥ 2500	≥ 7000
Συμπεριφορά στην φωτιά	Class 1, E-s3, d0	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 ανηγμένα στην τιμή μονάδος του τιμολογίου μελέτης.

1.6. ΗΛΕΚΤΡΙΚΗ ΤΡΟΦΟΔΟΣΙΑ ΘΕΡΜΙΚΟΥ ΥΠΟΣΤΑΘΜΟΥ

Ο θερμικός Υποσταθμός θα τροφοδοτείται από την ηλεκτρική εγκατάσταση της οικοδομής με καλώδιο τύπου NYM 3x1.5 [mm²]. Η ηλεκτρολογική εγκατάσταση μέχρι τον χώρο του Θ/Υ θα πρέπει να γίνει με ευθύνη του καταναλωτή. Η φάση του αγωγού θα πρέπει να ξεκινά από μικροαυτόματο (ασφάλεια – διακόπτη) 10 A ο οποίος θα τοποθετείται κατά προτίμηση στον πίνακα του λεβητοστασίου. Εάν δεν είναι δυνατή η τοποθέτηση του

μικροαυτόματου στον πίνακα του λεβητοστασίου είτε λόγω έλλειψης θέσης είτε λόγω παλαιότητας τύπου, θα εγκαθίσταται ξεχωριστός υποπίνακας στεγανού τύπου στον οποίο θα τοποθετείται ο μικροαυτόματος των 10 Α. Στον μικροαυτόματο θα αναγράφονται ευανάγνωστα οι λέξεις «ΠΙΝΑΚΑΣ ΤΗΛΕΘΕΡΜΑΝΣΗΣ».

Το αισθητήριο εξωτερικής θερμοκρασίας του θερμικού υποσταθμού θα τοποθετηθεί εξωτερικά του κτιρίου σε κατάλληλο χώρο, σκιερό με βόρειο κατά προτίμηση προσανατολισμό όπου να μην επηρεάζεται άμεσα από πηγές θερμότητας μετά από υπόδειξη της επίβλεψης. Θα συνδεθεί στον προγραμματιστή λειτουργίας με μονόκλωνο καλώδιο διατομής $2 \times 1.5 \text{ mm}^2$.

Ο θερμοστάτης χώρου του θερμικού υποσταθμού θα τοποθετηθεί σε θερμαινόμενο χώρο του κτιρίου που θεωρείται δυσμενής από άποψη θέρμανσης και που θα επιλεγεί με βάση τις υποδείξεις της επίβλεψης και των ενοίκων της οικοδομής. Η σύνδεσή του με τον προγραμματιστή θα γίνει με πολύκλωνο (εύκαμπτο) αγωγό $2 \times 1.0 \text{ mm}^2$. Γενικά, δεν απαιτείται η σύνδεση θερμοστάτη εσωτερικού χώρου εφόσον η οικοδομή διαθέτει αυτονομίες με επιμέρους θερμοστάτες χώρου. Ιδιάζουσες μορφές αυτονομιών πάντως, θα αντιμετωπίζονται κατά περίπτωση σύμφωνα με τις υποδείξεις της επίβλεψης. Τονίζεται ότι στην περίπτωση του θερμοστάτη εσωτερικού χώρου, τις εργασίες εγκατάστασης καλωδίων εντός των οικιών, κλιμακωσίων, κοινόχρηστων χώρων κλπ των οικοδομών, πλην του χώρου εγκατάστασης του Θ/Υ, θα εκτελούν οι καταναλωτές με δικές τους δαπάνες.

Ο κυκλοφορητής της εγκατάστασης θα συνδέεται στον προγραμματιστή του θερμικού υποσταθμού στις θέσεις που δείχνονται σε σχετικό ηλεκτρολογικό σχέδιο που θα διανέμεται, με μονόκλωνο καλώδιο NYM $2 \times 1.5 \text{ mm}^2$, το οποίο θα ξεκινά από τον υδροστάτη του κυκλοφορητή, σε παράλληλη συνδεσμολογία.

Εφόσον δεν διατίθεται υδροστάτης (περίπτωση εγκαταστάσεων χωρίς λέβητα), ο κυκλοφορητής θα συνδέεται κατευθείαν σε σειρά με τον προγραμματιστή του θερμικού υποσταθμού σύμφωνα με το σχετικό ηλεκτρολογικό σχέδιο που θα διανέμεται.

Δεν απαιτείται η σύνδεση με τον κυκλοφορητή του θερμικού υποσταθμού εάν η εγκατάσταση διαθέτει αυτονομίες που εξασφαλίζουν με ιδιαίτερο αυτοματισμό την λειτουργία του κυκλοφορητή στην περίπτωση ζήτησης θερμικής ενέργειας. Στις περιπτώσεις αυτές θα απομονώνεται ηλεκτρικά ο καυστήρας, μέσω διακόπτη, ενώ τα υπόλοιπα συστήματα αυτοματισμού και αυτονομίας θα παραμένουν ενεργοποιημένα.

Αν κριθεί αναγκαίο από την επίβλεψη θα μεταφέρεται ο υδροστάτης του κυκλοφορητή πλησίον του υποσταθμού.

Σε περίπτωση ύπαρξης ατομικού λέβητα με ενσωματωμένο κυκλοφορητή, αυτός θα αποσυναρμολογείται και θα τοποθετείται σε κατάλληλη θέση στο κύκλωμα μετά από υπόδειξη της επίβλεψης. Συμπεριλαμβάνονται όλα τα απαιτούμενα εξαρτήματα και μικρουλικά για την τοποθέτηση του κυκλοφορητή.

Σε καμία περίπτωση δεν θα πρέπει να συνδεθεί ο αυτοματισμός του θερμικού υποσταθμού με τα υπάρχοντα συστήματα αυτοματισμού των εγκαταστάσεων Κ.Θ. εκτός και αν απαιτηθεί από την επίβλεψη σε ιδιαίτερες περιπτώσεις.

Σε κάθε περίπτωση θα εκτελείται οποιαδήποτε μικροεργασία απαιτηθεί για την καλύτερη συνεργασία του θερμικού υποσταθμού με την υφισταμένη εγκατάσταση Κ.Θ. του κτιρίου.

1.7. ΣΥΓΚΟΛΛΗΣΕΙΣ

- 1) 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 σύμφωνοι με το πρότυπο EN1011. Ο Ανάδοχος θα ακολουθήσει τη διαδικασία προετοιμασίας, εκτέλεσης και ελέγχου των συγκολλήσεων που αναφέρονται στο τεύχος αυτό και θα τηρεί τα αναφερόμενα πρότυπα.
- 2) Πριν την κανονική εκτέλεση των συγκολλήσεων, μετά τον έλεγχο των συγκολλητών, θα εφαρμοστεί η συνολική διαδικασία δοκιμαστικά στις συνθήκες του έργου, ώστε να εντοπιστούν πιθανά προβλήματα.
- 3) Οι συγκολλήσεις θα εκτελούνται με ξηρές και ήπιες καιρικές συνθήκες.
- 4) 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 (ISO9330-2 και EN25817-6.5).
- 5) Στην περίπτωση που το άκρο σωλήνωσης έχει παραμορφωθεί, τότε θα αφαιρείται κυλινδρικό τμήμα κατάλληλου μήκους, ώστε να ικανοποιηθούν οι απαιτήσεις της προηγούμενης παραγράφου.
- 6) Οι εκατέρωθεν τις συγκόλλησης σωλήνες πρέπει να είναι απαλλαγμένοι πλήρως από απομεινάρια μόνωσης πολυουρεθάνης, διότι σε θερμοκρασίες μεγαλύτερες των 175°C η πολυουρεθάνη διασπάται και εκλύονται επιβλαβή για την υγεία του συγκολλητή αέρια. Οι επιφάνειες πρέπει να είναι απαλλαγμένες επίσης από σκουριές, χρώματα, λιπαντικά, σκόνη κλπ.
- 7) Πριν την έναρξη της συγκόλλησης θα πρέπει να ελέγχονται καλά οι σωλήνες για την ύπαρξη στερεών αντικειμένων (π.χ. χαλίκι) ή άμμου στο εσωτερικό αυτών και να καθαρίζονται. Σε κάθε διακοπή των εργασιών πρέπει να ασφαλίζονται όλα τα ανοίγματα των σωλήνων με πλαστικά καλύμματα ή λαμαρίνα (με προσωρινή συγκόλληση). Τονίζεται στο σημείο αυτό ο κίνδυνος φραξίματος κλάδου του δικτύου από εναπομείναντα στο σωλήνα αντικείμενα.
- 8) 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 ISO8501-1.
- 9) 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 τοιχώματος του αγωγού, με μορφή αρμού (προετοιμασία ραφής) σύμφωνα με το ISO6761.
- 10) Η συγκόλληση 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.

- 11) Τα ηλεκτρόδια θα φυλάσσονται σε ξηρό χώρο.
- 12) Πριν την ηλεκτροσυγκόλληση τα ηλεκτρόδια που θα χρησιμοποιηθούν πρέπει να θερμανθούν σε ειδικό για το σκοπό αυτό κλίβανο. Μετά κάθε "πάσο" ηλεκτροσυγκόλλησης θα γίνεται τρόχισμα. Οι συγκολλήσεις θα γίνονται με τρόπο που να αποφεύγονται τάσεις και στρεβλώσεις κατά την ψύξη.
- 13) Απαγορεύεται οποιαδήποτε άσκοπη διακοπή της συγκόλλησης, εκτός από τις περιπτώσεις αλλαγής ηλεκτροδίου ή αλλαγής της θέσης του συγκολλητή.
- 14) Οποιοσδήποτε προσωρινές ή άλλες συγκολλήσεις σε απόσταση μικρότερη των 40mm από την κύρια ραφή θα καθαρίζονται.
- 15) Αν δοθούν από τον προμηθευτή των σωλήνων ειδικότερες οδηγίες για τη συγκόλληση, θα πρέπει αυτές να τηρηθούν.
- 16) 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).
- 17) Η προσυγκόλληση (tack weld) 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.
- 18) Κατά την εκτέλεση των συγκολλήσεων θα προστατεύονται τα εκατέρωθεν προμονωμένα τμήματα των σωλήνων με τεμάχια λαμαρίνας, εάν η απόσταση είναι μικρότερη των 220mm. Τα τεμάχια λαμαρίνας θα αφαιρούνται αμέσως μετά το τέλος της συγκόλλησης.
- 19) Μετά το τέλος της κάθε συγκόλλησης ο συγκολλητής θα μαρκάρει τη συγκόλληση με τον χαρακτηριστικό αριθμό αναγνώρισής του.
- 20) Όλα τα παραπάνω αποτελούν υποχρεώσεις του Αναδόχου, θα εκτελεσθούν με δαπάνες του και έχουν συμπεριληφθεί στο συμβατικό τίμημα τα αναλογούντα κοστολόγια.

1.8. ΔΟΚΙΜΕΣ - ΕΛΕΓΧΟΙ - ΚΑΘΑΡΙΣΜΟΣ

Στις σωληνώσεις του πρωτεύοντος δικτύου θα εκτελείται δοκιμή αντοχής και στεγανότητας με νερό σε πίεση 20 bar με κρύα εγκατάσταση για 2 ώρες τουλάχιστον. Στην περίπτωση που κάποια συγκόλληση παρουσιάσει διαρροή, αυτή θα τροχίζεται και θα επανασυγκολλείται.

Κατά τη δοκιμή θα πρέπει να είναι παρών ο Επιβλέπων μηχανικός του έργου.

Έλεγχος – διαδικασίες ηλεκτροσυγκολλήσεων

Σχετικά πρότυπα: EN ISO 15607, EN ISO 15609, EN ISO 15614, EN473, EN719, EN729-1, EN729-2, EN729-3, EN1435, EN25817, EN26520, EN287-1, EN1418

Όλα τα μεταλλικά μέρη του έργου ανήκουν στην κατηγορία 1 (group 1) του προτύπου EN288-3.

Σύμφωνα με το πρότυπο EN719, Annex A, ο ανάδοχος θα ορίσει υπεύθυνο για την τήρηση και εποπτεία των διαδικασιών συγκόλλησης εργοδηγό συγκολλητή με ελάχιστη τεχνική εμπειρία 2 ετών.

Τα υλικά πλήρωσης θα πιστοποιούνται από τα αντίστοιχα πρότυπα. Τα πιστοποιητικά θα είναι σύμφωνα με το πρότυπο EN 10204 - 3.1.

Ο εξοπλισμός για τη συγκόλληση θα καλύπτει τις απαιτήσεις του προτύπου EN1418.

Ο οπτικός έλεγχος των συγκολλήσεων πρέπει να δείχνει ομαλή σύντηξη του βασικού μετάλλου και θα γίνεται στο 100% των συγκολλήσεων.

Πριν την έναρξη των εργασιών θα πρέπει να διενεργείται η εξέταση καταλληλότητας και η κατάθεση της αδείας όλων των ηλεκτροσυγκολλητών που θα εργασθούν στο έργο, σύμφωνα με τα προαναφερόμενα. Ο κάθε συγκολλητής θα ελεγχθεί με την κατάλληλη δοκιμασία συγκόλλησης δειγμάτων από ανεγνωρισμένο φορέα πιστοποίησης. Τα κριτήρια και οι απαιτήσεις θα είναι εκείνα των προδιαγραφών του έργου και τουλάχιστον τα ίδια με τα κριτήρια αποδοχής του προτύπου αναφοράς EN25817. Η δοκιμασία καταλληλότητας θα είναι σε συμφωνία με τους κανόνες του προτύπου EN287-1.

Συγκολλητής του οποίου οι συγκολλήσεις συχνά προκύπτουν ελαττωματικές θα επανυποβάλλεται σε δοκιμασία καταλληλότητας, μετά από απαίτηση της Επίβλεψης.

Θα τηρείται πλήρες αρχείο εκτελέσεως εργασιών για κάθε ηλεκτροσυγκολλητή, κωδικοποιώντας με σαφή τρόπο τις εκτελούμενες εργασίες συγκόλλησης, έτσι ώστε να είναι ευχερής ο περαιτέρω έλεγχος των συγκολλήσεων. Ο κάθε συγκολλητής θα διαθέτει συγκεκριμένο κωδικό.

Το αρχείο εκτέλεσης των συγκολλήσεων θα περιλαμβάνει αριθμό τον οποίο και θα αποτυπώνει ανεξίτηλα ο συγκολλητής σε κάθε συγκόλληση που εκτελεί.

Οι συγκολλήσεις θα κωδικοποιηθούν με σαφή και μοναδικό τρόπο στα κατασκευαστικά σχέδια (π.χ. αριθμός σχεδίου και αύξοντας αριθμός συγκόλλησης ή με αναφορά σε απόσταση από χαρακτηριστικά σημεία κλπ). Η κωδικοποίηση θα συμφωνηθεί με την Επίβλεψη.

Οι συγκολλήσεις θα ελεγχθούν με μη καταστροφική μέθοδο και θα καλύπτει τουλάχιστον το 5% του συνολικού μήκους των συγκολλήσεων, με κριτήρια αποδοχής σύμφωνα με το EN25817, κλάση B. Το προαναφερόμενο ποσοστό μπορεί να εφαρμόζεται σε κάθε συγκόλληση, σε μέρος της περιμέτρου, αλλά θα μπορεί να ελέγχεται και ολόκληρη η συγκόλληση. Η επίβλεψη του έργου θα καθορίζει κάθε φορά τα τμήματα των περιμέτρων των συγκολλητικών ενώσεων, τα οποία θα υποβληθούν σε έλεγχο. Κατά τα λοιπά θα ισχύσουν οι απαιτήσεις του προτύπου EN 13941:2009 για project class A.

Η ταξινόμηση των σφαλμάτων των συγκολλήσεων θα γίνει σύμφωνα με το EN26520.

Η επιλογή των προς έλεγχο συγκολλήσεων θα γίνεται από την Επίβλεψη.

Οι πρώτες 5 ολοκληρωμένες περιμετρικές συγκολλήσεις του κάθε νέου συγκολλητή θα ελέγχονται υποχρεωτικά και δεν θα προσμετρώνται στο προαναφερόμενο ποσοστό του 5%.

Οι παραπάνω έλεγχοι θα πρέπει να γίνονται εφόσον απαιτείται αποκλειστικά από αναγνωρισμένο από το κράτος γραφείο ελέγχου και επιθεωρήσεων των συγκολλήσεων, το οποίο θα είναι αποδεκτό από τον Φορέα και τον Ανάδοχο - Κατασκευαστή του Έργου.

Το παραπάνω αναγνωρισμένο γραφείο θα εκδίδει και θα υπογράφει τα πιστοποιητικά καταλληλότητας των ηλεκτροσυγκολλητών, οι οποίοι θα εξετάζονται σύμφωνα με τον τρόπο που καθορίζεται σε προηγούμενη παράγραφο.

Τα έξοδα αποζημίωσης του παραπάνω γραφείου, καθώς επίσης και τα έξοδα για τους ελέγχους των συγκολλήσεων και των επαναληπτικών ελέγχων που ενδεχόμενα θα προκύψουν από ελαττωματικές συγκολλήσεις, θα βαρύνουν τον Ανάδοχο - Κατασκευαστή του Έργου.

Το ανεγνωρισμένο γραφείο ελέγχου των συγκολλήσεων θα διαθέτει ειδική άδεια λειτουργίας εργαστηρίου βιομηχανικών ραδιογραφήσεων σύμφωνα με την ισχύουσα Ελληνική Νομοθεσία (ΝΔ 181/74, ΥΑ 14632, 1416/91, κλπ, όπως έχουν συμπληρωθεί και τροποποιηθεί μέχρι σήμερα). Η άδεια θα έχει χορηγηθεί με κοινή απόφαση των αρμόδιων Υπουργών, μετά από έκδοση κατάλληλου πιστοποιητικού από την Ελληνική Επιτροπή Ατομικής Ενέργειας (ΕΕΑΕ).

Θα γίνεται 5% έλεγχος με διεισδυτικά υγρά (σύμφωνα με EN1289, EN571-1) ή με μαγνητικά σωματίδια (σύμφωνα με EN1290, EN1291) για όσες θέσεις συγκολλήσεων καθορίζονται από την Επίβλεψη. Οι σχετικές δαπάνες βαρύνουν επίσης τον ανάδοχο του έργου.

Η ολοκλήρωση της κάθε συγκολλητικής σύνδεσης θα παραλαμβάνεται από την επίβλεψη, με την ταυτόχρονη εκτέλεση οπτικού ελέγχου. Θα τηρούνται αρχεία για τη συγκεκριμένη διαδικασία σε κατάλληλες φόρμες εύχρηστες και κατανοητές.

Θα τηρούνται αρχεία εκτέλεσης συγκολλήσεων και αποτελεσμάτων αξιολόγησης αυτών, σύμφωνα με τις απαιτήσεις του προτύπου EN729-2. Τα αρχεία θα τηρούνται σε κατανοητές και εύχρηστες φόρμες/πίνακες.

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

Υδραυλική Δοκιμή

Μετά το πέρας όλων των εργασιών κατασκευής των πρωτεύοντων δικτύων, θα εκτελείται ο έλεγχος αντοχής των ραφών των συγκολλήσεων με επιβολή εσωτερικής υπερπίεσης, δηλαδή η υδραυλική δοκιμή του δικτύου.

Στην υδραυλική δοκιμή επιτρέπεται να περιλαμβάνονται εξαρτήματα, όπως απομονωτικές δικλείδες, εξαιριστικά.

Η εκτέλεση της υδραυλικής δοκιμής θα εκτελείται σε επιμέρους τμήματα του δικτύου, τα οποία θα πληρώνονται με νερό. Τα υπό δοκιμή μήκη θα συμφωνούνται με την επίβλεψη του έργου.

Η υδραυλική δοκιμή θα γίνεται με τον παρακάτω τρόπο:

- 1) Πλήρωση του υπό δοκιμή τμήματος του δικτύου με κρύο και αφαλατωμένο νερό, με ταυτόχρονη εξαέρωση. Το νερό θα προμηθεύσει στον Ανάδοχο η Υπηρεσία. Ωστόσο σε περίπτωση αδυναμίας της ΔΕΤΗΠ για προμήθεια νερού, ο ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να προμηθευτεί αφαλατωμένο νερό και να το μεταφέρει επί τόπου για την πλήρωση των δικτύων.
- 2) Εκτέλεση της υδραυλικής δοκιμής του αποπερατωθέντος τμήματος δικτύου με τον παρακάτω τρόπο:
 - Σταδιακή ανύψωση στην πίεση δοκιμής των 20 bar με χρήση κατάλληλης αντλίας υδραυλικής δοκιμής. Η παραπάνω πίεση αναφέρεται στο χαμηλότερο (υψομετρικά) σημείο του υπό δοκιμή τμήματος του δικτύου. Κατά την ανύψωση της πίεσης, όταν αυτή γίνει 3-5bar, θα επαναληφθούν οι εξαερισμοί, για την πλήρη απομάκρυνση του αέρα.
 - Η υδραυλική δοκιμή θα διεξάγεται όπως περιγράφεται παραπάνω, αφού πρώτα αντικατασταθεί το ροόμετρο με χαλύβδινο ομοίωμα αντίστοιχων διαστάσεων. Στην περίπτωση αυτή το ροόμετρο υπερήχων θα επανεγκαθίσταται στον θερμικό υποσταθμό μετά το πέρας της επιτυχούς υδραυλικής δοκιμής. Εναλλακτικά, για τη διεξαγωγή της δοκιμής επιτρέπεται η χρήση αντλίας μικρής παροχής και προοδευτικής αύξησης της πίεσης, οπότε δεν απαιτείται η αφαίρεση του ροόμετρου, υπό την προϋπόθεση ότι θα εξασφαλίζεται το ανώτατο επιτρεπόμενο όριο πίεσης δοκιμής των 20 bar.
 - Σταμάτημα της αντλίας και απομόνωση του δοκιμαζόμενου τμήματος του δικτύου για χρονικό διάστημα, μετά τη σταθεροποίηση της πίεσης στα 20 bar, τουλάχιστον 2 ωρών.
 - Η διακύμανση της πίεσης μέχρι και $\pm 5\%$ της πίεσης δοκιμής θα θεωρηθεί αποδεκτή μόνο όταν υπάρχουν φυσικές εξηγήσεις για τη μεταβολή αυτή, όπως μεταβολή θερμοκρασίας σωλήνων / νερού. Στην περίπτωση αυτή η υδραυλική δοκιμή θεωρείται επιτυχής και αναγράφεται το αποτέλεσμα αυτό στο σχετικό πρωτόκολλο. Πτώση πίεσης μεγαλύτερη του προαναφερόμενου ορίου (-5%) δεν θα γίνει αποδεκτή και θα πρέπει να ελεγχθούν οι σωλήνες σε ολόκληρο το μήκος του υπό δοκιμή τμήματος για την ανεύρεση πιθανής διαρροής. Στην περίπτωση αυτή η δοκιμή θα κρατήσει περισσότερο από 2 ώρες και μέχρι να μηδενιστεί ο ρυθμός πτώσης της πίεσης και η πίεση να παραμείνει σταθερή σε επίπεδα προφανώς χαμηλότερα από τα αποδεκτά, ώστε να υπάρχει μία ολοκληρωμένη εικόνα του φαινομένου. Εάν δεν εξαχθούν συμπεράσματα και δεν βρεθεί καμία διαρροή, παρόλη την πτώση της πίεσης, τότε η δοκιμή θα πρέπει να επαναληφθεί και να αναγραφεί η επανάληψη αυτή στο πρωτόκολλο δοκιμής. Στην περίπτωση αυτή το δίκτυο πρέπει να διατηρείται συνεχώς υπό πίεση και να παρακολουθούνται οι διακυμάνσεις της, ώστε να βρεθεί η πιθανή διαρροή. Συνιστάται στην περίπτωση αυτή ο διαχωρισμός του δικτύου σε τμήματα και η τμηματική υδραυλική δοκιμή. Στην περίπτωση που βρεθούν διαρροή/ές αποκαθίστανται, ραδιογραφούνται 100% και η υδραυλική δοκιμή επαναλαμβάνεται.
 - 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 - εξαερισμού.

- Ο έλεγχος θα γίνεται μέσω μανομέτρων, με ένα στη χαμηλότερη και ένα στην υψηλότερη θέση του υπό δοκιμή τμήματος. Τα μανόμετρα ελέγχου θα διαθέτουν διάταξη σίφωνα και δικλείδα εξερισμού και θα είναι βαθμονομημένα, πιστοποιημένης κλάσης ακρίβειας 1 και ελεγμένα πριν τη δοκιμή.
- Για την ολοκληρωμένη εικόνα της δοκιμής και την ερμηνεία τυχόν μεταβολών της πίεσης κατά τη διάρκεια της δοκιμής, που μπορεί να οφείλονται σε θερμοκρασιακές μεταβολές του νερού, θα εγκατασταθούν πλέον των μανομέτρων και θερμόμετρα στις ίδιες θέσεις. (Πλήρωση με νερό θερμοκρασίας χαμηλότερης από εκείνη των σωλήνων – εδάφους σημαίνει διαστολή του, εξαιτίας της σταδιακής θέρμανσής του, κατά συνέπεια αύξηση της πίεσης με το πέρασμα του χρόνου. Αντίστοιχα, πλήρωση με νερό θερμοκρασίας υψηλότερης από εκείνη των σωλήνων – εδάφους σημαίνει συστολή του, εξαιτίας της σταδιακής ψύξης του, κατά συνέπεια ελάττωσης της πίεσης με το πέρασμα του χρόνου).

Η υδραυλική δοκιμή, όπως και ο έλεγχος των συγκολλήσεων, θα γίνονται παρουσία Επιβλέποντος Μηχανικού, θα συντάσσονται δε τα κατάλληλα πρωτόκολλα δοκιμών και θα τηρούνται κατανοητά και εύχρηστα αρχεία.

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

Καθαρισμός

Τονίζεται ιδιαίτερα ότι πριν από την έναρξη οποιασδήποτε άλλης εργασίας στο δευτερεύον ο ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να καθαρίζει επιμελώς το δευτερεύον κύκλωμα της οικοδομής θέτοντας σε λειτουργία τον κυκλοφορητή της εγκατάστασης κεντρικής θέρμανσης και επιτρέποντας μέρος του νερού που περιέχεται στο δίκτυο να διαφεύγει στην αποχέτευση φροντίζοντας για την ταυτόχρονη αναπλήρωσή του με καθαρό νερό του δικτύου ύδρευσης ούτως ώστε η συνολική ποσότητα του νερού που περιέχεται στο δίκτυο να παραμένει σταθερή. Η διαδικασία αυτή θα διαρκεί για όσο χρόνο απαιτείται για την τέλεια απομάκρυνση ορατών ρύπων του περιεχομένου νερού η παρουσία των οποίων θα ελέγχεται με τη βοήθεια διηθητικού υλικού (λ.χ. με βαμβάκι).

ΠΙΝΑΚΑΣ ΒΑΣΙΚΟΥ ΔΙΑΣΤΑΣΙΟΛΟΓΙΟΥ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ ΠΡΩΤΕΥΟΝΤΟΣ & ΔΕΥΤΕΡΕΥΟΝΤΟΣ ΔΙΚΤΥΟΥ ΜΕ ΒΑΣΗ ΤΗΝ ΙΣΧΥ ΤΩΝ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΥΠΟΣΤΑΘΜΩΝ

ΙΣΧΥΣ ΥΠΟΣΤΑΘΜΟΥ		ΠΡΩΤΕΥΟΝ ΔΙΚΤΥΟ			ΔΕΥΤΕΡΕΥΟΝ ΔΙΚΤΥΟ		
		ΟΝΟΜΑΣΤΙΚΗ ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ		Πάχος	ΟΝΟΜΑΣΤΙΚΗ ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ		Πάχος
Mcal/h	KW	DN(mm)	inch	(mm)	DN(mm)	inch	(mm)
30	35	25	1	2,6	25	1	3,25
40	47	25	1	2,6	25	1	3,25
60	70	25	1	2,6	32	1 ¼	3,25
80	93	32	1 ¼	2,6	40	1 ½	3,25
100	116	32	1 ¼	2,6	50	2	3,25

150	174	32	1 ¼	2,6	50	2	3,25
200	232	50	2	2,9	65	2 ½	3,65
300	349	50	2	2,9	65	2 ½	3,65

Β' ΚΕΦΑΛΑΙΟ

2. ΓΕΝΙΚΕΣ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΠΡΟΜΗΘΕΙΑΣ ΘΕΡΜΙΚΟΥ ΥΠΟΣΤΑΘΜΟΥ

Οι προδιαγραφές που ακολουθούν και συνιστούν το Β' Κεφάλαιο του Τεύχους Τεχνικών Προδιαγραφών Θερμικού Υποσταθμού αναφέρονται στην προμήθεια του θερμικού υποσταθμού για την σύνδεση του κτιρίου, του οποίου τα χαρακτηριστικά και τις απαιτήσεις προδιαγράφουν και καθορίζουν. Στις επόμενες παραγράφους του κεφ. Β' αναφέρονται οι γενικές απαιτήσεις του Θερμικού Υποσταθμού.

Σαν Θερμικός Υποσταθμός εννοείται το συγκρότημα (Σχ. 1 και Σχ. 2) εκείνο που πληρεί τις γενικές απαιτήσεις του παρόντος κεφαλαίου, φέρει δε τα παρακάτω:

- ⇒ *Εναλλάκτη θερμότητας, σύμφωνα με τις απαιτήσεις του Κεφ. 2.1.1.*
- ⇒ *Διάταξη ρύθμισης θερμικού φορτίου, σύμφωνα με τις απαιτήσεις του Κεφ. 2.1.2.*
- ⇒ *Διάταξη ρύθμισης και λειτουργίας του θερμικού υποσταθμού, σύμφωνα με τις απαιτήσεις του Κεφ. 2.1.3.*
- ⇒ *Διάταξη μέτρησης θερμότητας, σύμφωνα με τις απαιτήσεις του Κεφ. 2.1.4.*
- ⇒ *Σωληνώσεις, ειδικά τεμάχια, φλάντζες, σύμφωνα με τις απαιτήσεις του Κεφ. 2.1.5.*
- ⇒ *Δικλείδες εκκένωσης - εξαερισμού, σύμφωνα με τις απαιτήσεις του Κεφ. 2.1.6.*
- ⇒ *Φίλτρα, σύμφωνα με τις απαιτήσεις του Κεφ. 2.1.7.*
- ⇒ *Βαλβίδα ασφαλείας, σύμφωνα με τις απαιτήσεις του Κεφ. 2.1.8.*
- ⇒ *Μανόμετρα, σύμφωνα με τις απαιτήσεις του Κεφ. 2.1.9.*
- ⇒ *Μονώσεις, σύμφωνα με τις απαιτήσεις του Κεφ. 2.1.10.*
- ⇒ *Ηλεκτρικό πίνακα αυτοματισμών – τροφοδοσίας, σύμφωνα με τις απαιτήσεις του Κεφ. 2.1.11.*

και πληρεί επιπλέον τα όσα καθορίζονται στο Κεφ. 2.1.12.

Ο θερμικός υποσταθμός, όπως αυτός ορίστηκε παραπάνω, θα αποτελεί συγκρότημα πλήρως συναρμολογημένο και έτοιμο προς λειτουργία με όλα τα όργανα, ειδικά τεμάχια και εξαρτήματα, δικλείδες, σωληνώσεις, εναλλάκτη, μονώσεις, ηλεκτρικές και ηλεκτρονικές συσκευές και καλωδιώσεις (όπως αυτά ορίζονται και περιγράφονται στο παρόν τεύχος), συναρμολογημένα μεταξύ τους και φερόμενα σαν σύνολο, επί μεταλλικής βάσης - πλαισίου για τοποθέτηση αυτού σε δάπεδο. Η βάση αυτή θα αποτελείται από κοιλοδοκούς 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 τηλεθέρμανσης 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 διχάλων σύσφιγξης - περιλαιμίων).

Τονίζεται επίσης ότι η συναρμολόγηση των οργάνων και εξαρτημάτων (εναλλακτών, βαλβίδων, δικλείδων, φίλτρων κ.τ.λ.) θα γίνει με τη χρήση ρακόρ ή φλαντζών σε επιλεγμένα από τον κατασκευαστή σημεία του υποσταθμού, ώστε να αφαιρείται το κάθε εξάρτημα πολύ εύκολα για συντήρηση δίχως να απαιτείται αφαίρεση τμήματος σωληνώσεων.

Οι θερμικός υποσταθμός που θα προμηθεύσει ο Ανάδοχος θα είναι ισχύος 150Mcal/h

Θα είναι κατάλληλος, σύμφωνα και με τις προδιαγραφές της μελέτης αυτής, ώστε να αποδίδει το παραπάνω αναφερόμενο θερμικό φορτίο σε εγκατάσταση δικτύων τηλεθέρμανσης με τα παρακάτω θερμοκρασιακά χαρακτηριστικά :

■	Ονομαστική θερμοκρασία προσαγωγής πρωτεύοντος :	95°C
■	" " επιστροφής πρωτεύοντος :	65°C
■	" " προσαγωγής δευτερεύοντος :	80°C
■	" " επιστροφής δευτερεύοντος :	60°C

Τα βασικά απαιτούμενα μεγέθη του θερμικού υποσταθμού καθορίζονται στον Πίνακα 1. 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 στον Πίνακα 1 και αφορούν στα κυκλώματα πρωτεύοντος και δευτερεύοντος του θερμικού υποσταθμού, θα υπολογισθούν και μετρηθούν στη συνολική διάταξη των κυκλωμάτων αυτού, στα σημεία σύνδεσης δηλαδή με τα δίκτυα τηλεθέρμανσης και κεντρικής θέρμανσης κτιρίου αντίστοιχα. Οι παραπάνω μετρήσεις μέγιστης επιτρεπόμενης πτώσεις πίεσης νοούνται με θέση όλων των δικλείδων και βαλβίδων "ανοικτή".

Ο θερμικός υποσταθμός θα πρέπει να αποτελεί κατασκευή καλαίσθητη.

Η γενική διαμόρφωση του πλαισίου και διάταξη των βασικών εξαρτημάτων θα γίνει σύμφωνα με το σκαρίφημα του Σχ.2.

Τονίζεται ότι ο εναλλάκτης του θερμικού υποσταθμού θα τοποθετηθεί έτσι ώστε η μεγάλη πλευρά των πλακών να είναι κατακόρυφη (όρθια θέση).

Οποιαδήποτε διαφορετική τοποθέτηση δεν επιτρέπεται.

Επιπλέον οι αναμονές σύνδεσης του θερμικού υποσταθμού με τα δίκτυα τηλεθέρμανσης και κτιρίου θα είναι σε κατακόρυφη θέση και θα απέχουν τουλάχιστον 50mm από το ανώτερο σημείο του πλαισίου, για την ευχερή σύνδεση του υποσταθμού στα δίκτυα.

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

- Ρευστό : Υπέρθερμο νερό
- Φάση : Υγρή
- Μέγιστη θερμοκρασία : 120°C
- Οξυγόνο : <0.05 mgO₂ / KgH₂O
- Σκληρότητα : <0.1° Γερμανικής κλίμακας
- Αγωγιμότητα : <30 μS/cm
- Αλκαλικότητα : PH 8.5-9.5

Δευτερεύον κύκλωμα

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

Τα κυκλώματα πρωτεύον και δευτερεύον αποτελούν κλειστά κυκλώματα και τα χαρακτηριστικά των δύο ρευμάτων που αναφέρθηκαν προηγούμενα αφορούν στο κατεργασμένο νερό της εγκατάστασης τηλεθέρμανσης και το νερό του δικτύου ύδρευσης της πόλης αντίστοιχα.

Το σύνολο της διάταξης ρύθμισης του θερμικού φορτίου που αποτελείται από ηλεκτροκίνητη ρυθμιστική βαλβίδα προοδευτικής λειτουργίας και διατήρησης σταθερής διαφορικής πίεσης (π.χ. COMBI - VALVE) ή από ηλεκτροκίνητη ρυθμιστική βαλβίδα προοδευτικής λειτουργίας και βαλβίδα διατήρησης σταθερής διαφορικής πίεσης με περιορισμό ροής, 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 (αυτής που περιγράφεται στον Πίν. 1) 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 (gauge) που επικρατούν στο σύστημα τηλεθέρμανσης και οι μεταβολές τους τοπικά και χρονικά είναι ως εξής :

- Μέγιστη εμφανιζόμενη διαφορική πίεση πρωτεύοντος : 9 bar
- Ελάχιστη επιβαλλόμενη διαφορική πίεση πρωτεύοντος : 0.6-1 bar

- Μέγιστη πίεση προσαγωγής : 16 barg
- Ελάχιστη πίεση προσαγωγής : 5 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 25 bar (PN 25).

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 εικοσιπέντε (25) bar για χρονικό διάστημα τουλάχιστον 30min. Το δευτερεύον κύκλωμα του θερμικού υποσταθμού θα δοκιμασθεί αντίστοιχα σε πίεση 6 bar, μετά την τελική συναρμολόγησή του. Κατά την παραλαβή ο θερμικός υποσταθμός θα πρέπει οπωσδήποτε να συνοδεύεται με πιστοποιητικό της υδραυλικής δοκιμής.

Θα προσκομισθεί ο θερμικός και υδραυλικός υπολογισμός του θερμικού υποσταθμού.

ΠΙΝΑΚΑΣ 1 (ΚΕΦΑΛΑΙΟΥ Β')

ΣΥΜΠΛΗΡΩΜΑΤΙΚΕΣ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΘΕΡΜΙΚΟΥ ΥΠΟΣΤΑΘΜΟΥ

(οι πτώσεις πίεσης θα μετρηθούν με τα φίλτρα καθαρά, τις δικλείδες σε θέση ανοιχτή και στις ονομαστικές παροχές)

ΟΝΟΜΑΣΤΙΚΗ ΙΣΧΥΣ ΘΕΡΜΙΚΟΥ ΥΠΟΣΤΑΘΜΟΥ (Mcal/h)	150
Παροχή πρωτεύοντος (m ³ /h)	5,14
Παροχή δευτερεύοντος (m ³ /h)	7,63
Μέγιστη επιτρεπόμενη πτώση πίεσης (bar) πρωτεύοντος εναλλάκτη	0,10
Μέγιστη επιτρεπόμενη πτώση πίεσης (bar) δευτερεύοντος εναλλάκτη	0,20
Πτώση πίεσης στη διάταξης ρύθμισης του θερμικού φορτίου (bar) (ελάχιστη)	0,50
Τυποποιημένη διάμετρος σύνδεσης στο σύστημα Τηλεθέρμανσης DN (mm)	50
Μέγιστη επιτρεπόμενη ολική πτώση πίεσης πρωτεύοντος	0,9

Μέγιστη επιτρεπόμενη ολική πτώση πίεσης δευτερεύοντος	0,15
----------------------------------------------------------	------

2.1. ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΘΕΡΜΙΚΟΥ ΥΠΟΣΤΑΘΜΟΥ

2.1.1. ΕΝΑΛΛΑΚΤΗΣ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑΣ

Ο θερμικός υποσταθμός, ανάλογα με το μέγεθός του και τα υπόλοιπα χαρακτηριστικά, όπως αυτά καθορίζονται στο Κεφάλαιο Β', 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 πρωτεύοντος 95°C/65°C και δευτερεύοντος 60°C/80°C. Θα είναι στο σύνολό του (πρωτεύον - δευτερεύον) ονομαστικής πίεσης PN 25bar και μέγιστης θερμοκρασίας λειτουργίας 120°C. Οι παροχές των δύο ρευμάτων της διεργασίας καθορίζονται στον Πίν. 1 του Κεφαλαίου Β'.

Ο εναλλάκτης θα είναι τύπου επαλλήλων πλακών, μη διαιρούμενος (Brazed Plate Heat Exchanger) με τις πλάκες κατάλληλα συναρμολογημένες και συγκολλημένες μεταξύ τους.

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,
- να καλύπτεται η απαίτηση μέγιστων επιτρεπόμενων γενικών διαστάσεων θερμικού υποσταθμού, έστω και αν ο εναλλάκτης τοποθετηθεί με την μεγάλη του διάσταση κάθετη.

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 εξάρμωσής 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 2014/68/EU 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.

2.1.2. ΔΙΑΤΑΞΗ ΡΥΘΜΙΣΗΣ ΘΕΡΜΙΚΟΥ ΦΟΡΤΙΟΥ

Α. ΡΥΘΜΙΣΗ ΜΕ ΡΥΘΜΙΣΤΙΚΗ ΗΛΕΚΤΡΟΚΙΝΗΤΗ ΔΙΚΛΕΙΔΑ ΠΡΟΟΔΕΥΤΙΚΗΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΚΑΙ ΔΙΑΤΗΡΗΣΗΣ ΣΤΑΘΕΡΗΣ ΔΙΑΦΟΡΙΚΗΣ ΠΙΕΣΗΣ

Α1. ΡΥΘΜΙΣΤΙΚΗ ΗΛΕΚΤΡΟΚΙΝΗΤΗ ΔΙΚΛΕΙΔΑ ΠΡΟΟΔΕΥΤΙΚΗΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΚΑΙ ΔΙΑΤΗΡΗΣΗΣ ΣΤΑΘΕΡΗΣ ΔΙΑΦΟΡΙΚΗΣ ΠΙΕΣΗΣ

Η εν λόγω βαλβίδα θα ρυθμίζει, μέσω κατάλληλων σημάτων από τον προγραμματιστή λειτουργίας, 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 σύμφωνα και με το συνημμένο σχ. 1. 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 25 bar, μέγιστης θερμοκρασίας λειτουργίας 120°C και τιμής KVS ανάλογα με το μέγεθος του υποσταθμού (η ονομαστική παροχή δίνεται στον Πίνακα 1). 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 ($\Delta p_{min} = \Delta p_{restriction} + [Q/Kvs]^2$) στην ονομαστική παροχή του υποσταθμού.

Θα συνδεθεί στο πρωτεύον κύκλωμα του θερμικού Υ/Σ σύμφωνα και με το συνημμένο μονογραμμικό σχέδιο του θερμικού 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 (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 αναφερόμενες στην παράγρ. 1.10 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 της τηλεθέρμανσης που περιγράφεται στο Κεφάλαιο 0.

Η εγκατάσταση της βαλβίδας θα γίνει σύμφωνα με τις ιδιαίτερες υποδείξεις και οδηγίες του κατασκευαστή αυτής.

Η βαλβίδα θα πρέπει να είναι συναρμολογημένη κατά τέτοιο τρόπο ώστε η συντήρησή της να είναι εύκολη.

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 ακροκιβώτιο για την σύνδεσή του με τον προγραμματιστή λειτουργίας 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 150sec.

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.

Β. ΡΥΘΜΙΣΗ ΜΕ ΡΥΘΜΙΣΤΙΚΗ ΗΛΕΚΤΡΟΚΙΝΗΤΗ ΔΙΚΛΕΙΔΑ ΠΡΟΟΔΕΥΤΙΚΗΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΚΑΙ ΒΑΛΒΙΔΑ ΔΙΑΤΗΡΗΣΗΣ ΣΤΑΘΕΡΗΣ ΔΙΑΦΟΡΙΚΗΣ ΠΙΕΣΗΣ ΜΕ ΠΕΡΙΟΡΙΣΤΗ ΡΟΗΣ

Β1. ΡΥΘΜΙΣΤΙΚΗ ΗΛΕΚΤΡΟΚΙΝΗΤΗ ΔΙΚΛΕΙΔΑ ΠΡΟΟΔΕΥΤΙΚΗΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ

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

Θα αποτελείται από την κυρίως βαλβίδα και το ηλεκτροκίνητο μηχανισμό ενεργοποίησης αυτής και θα είναι δίοδη βαλβίδα.

Θα είναι ονομαστικής πίεσης PN 25bar, μέγιστης θερμοκρασίας λειτουργίας 120°C και τιμής KVS ανάλογα και με το μέγεθος του θερμικού υποσταθμού έτσι ώστε η πτώση πίεσης ανάντι κατάντι της βάνας να μην υπερβαίνει τα 0.2bar για την ονομαστική παροχή του. Τονίζεται ότι η επιθυμητή τιμή KVS δεν θα είναι μικρότερη από το 70% της τελικής τιμής KVS της ρυθμιστικής βαλβίδας που θα εγκατασταθεί στον θερμικό υποσταθμό, ώστε να διατηρηθεί η ρυθμιστική ικανότητα της βαλβίδας στο κύκλωμα ελέγχου, κάτι που θα φαίνεται στην προσφορά του διαγωνιζομένου.

Θα είναι δικλείδα με έδρα, λυόμενης σύνδεσης, φλαντζωτή ή με ρακόρ. Οι ωτίδες και τα παρεμβύσματα θα είναι σύμφωνα με τις ιδιαίτερες προδιαγραφές της μελέτης αυτής. Αν η σύνδεση γίνεται με ρακόρ, η δικλείδα θα παραδίδεται με το αντίστοιχο σετ ρακόρ μαζί με τις κατάλληλες στεγανοποιητικές φλάντζες.

Η έδρα της βαλβίδας θα είναι από ανοξείδωτο χάλυβα κατάλληλης ποιότητας και μορφής κώνου τέτοιας ώστε η χαρακτηριστική της βαλβίδας να είναι λογαριθμική (ισοποσοστιάα).

Το στέλεχος της βαλβίδας θα είναι κατάλληλα διαμορφωμένο ώστε να προσαρμόζεται σ' αυτό ο ηλεκτροκίνητος μηχανισμός ενεργοποίησης.

Οι στεγανοποιητικοί δακτύλιοι (O-ring) του στελέχους της βαλβίδας θα είναι κατάλληλοι για τις συνθήκες λειτουργίας σε ονομαστικές πιέσεις (25 bar) και θερμοκρασίες (έως 120°C).

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 K_{VS} (m^3/h).

Τα υλικά κατασκευής της θα είναι κατάλληλα για το νερό της τηλεθέρμανσης που περιγράφεται στο Κεφάλαιο 0.

Η προμήθεια των βαλβίδων θα συνοδεύεται υποχρεωτικά με τις ιδιαίτερες υποδείξεις και οδηγίες τοποθέτησης του κατασκευαστή αυτής.

Η βαλβίδα θα πρέπει να είναι συναρμολογημένη κατά τέτοιο τρόπο ώστε η συντήρησή της να είναι εύκολη.

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.

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, 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 την αυτόματη στάση του μετά από πλήρες άνοιγμα ή πλήρες κλείσιμο της βαλβίδας.

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

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.

B2. ΒΑΛΒΙΔΑ ΔΙΑΤΗΡΗΣΗΣ ΣΤΑΘΕΡΗΣ ΔΙΑΦΟΡΙΚΗΣ ΠΙΕΣΗΣ ΚΑΙ ΠΕΡΙΟΡΙΣΜΟΥ ΡΟΗΣ

Η εν λόγω βαλβίδα θα είναι δίοδος αυτοενεργοποιούμενος ρυθμιστής-ελεγκτής, δηλαδή θα λειτουργεί χωρίς βοηθητική ενέργεια, παρά μόνο με μεταβολή της διαφορικής πίεσης, μέσω κατάλληλων διατάξεων.

Θα αποτελείται από τη διάταξη περιορισμού ροής (flow limiter) και τον ενεργοποιητή διαφορικής πίεσης με τα παρελκόμενα αυτού.

Θα είναι ονομαστικής πίεσης PN25 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 ώστε να εξασφαλίζεται η λειτουργία του ενεργοποιητή (actuator), να μην υπερβαίνει την τιμή των 0.4 bar $\Delta p_{min} = \Delta p_{restriction} + [Q/Kvs]^2$). Η πτώση πίεσης στον περιοριστή παροχής δεν θα υπερβαίνει τα 0.2bar.

Θα είναι βαλβίδα με έδρα, λυόμενης σύνδεσης (φλαντζωτή ή με ρακόρ). Αν η σύνδεση γίνεται με ρακόρ, η δικλείδα θα παραδοθεί με το αντίστοιχο σετ ρακόρ μαζί με τις ανάλογες στεγανοποιητικές φλάντζες.

Η έδρα της βαλβίδας θα είναι από ανοξείδωτο χάλυβα κατάλληλης ποιότητας και μορφής κώνου, τέτοιας ώστε η χαρακτηριστική της βαλβίδας να είναι λογαριθμική.

Η βαλβίδα αυτή θα είναι ικανή να λειτουργήσει σε διαφορική πίεση επ' αυτής τουλάχιστον 9 bar.

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

- *Τύπος βαλβίδας.*
- *Εργοστάσιο κατασκευής.*
- *Ονομαστική διάμετρος.*
- *Ονομαστική πίεση.*
- *Τιμή KVS (m^3/h).*
- *Εύρος ρύθμισης περιοριστή ροής.*

Τα υλικά κατασκευής της θα είναι κατάλληλα για το νερό της τηλεθέρμανσης που περιγράφεται στο Κεφάλαιο 0.

Θα διαθέτει κατάλληλο μηχανισμό ελατηρίου, ώστε η βαλβίδα να βρίσκεται σε ελεύθερη θέση "ανοιχτή".

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.

Ο ενεργοποιητής διαφορικής πίεσης μέσω των αισθητηρίων υψηλής και χαμηλής πίεσης (ενσωματωμένων ή εξωτερικών) θα ελέγχει την διαφορική πίεση ανάντι-κατάντι της ηλεκτροκίνητης δικλείδας ρύθμισης θερμοκρασίας και του περιοριστή ροής. Η διαφορική πίεση της περιοχής ελέγχου (ΔP set-point) θα είναι 0,4 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 .

2.1.3. ΔΙΑΤΑΞΗ ΡΥΘΜΙΣΗΣ ΚΑΙ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΤΟΥ ΘΕΡΜΙΚΟΥ ΥΠΟΣΤΑΘΜΟΥ (controller)

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

Θα αποτελείται από τον προγραμματιστή λειτουργίας (controller), που θα αποτελεί ηλεκτρονική συσκευή με ενσωματωμένο τον χρονοδιακόπτη, το αισθητήριο θερμοκρασίας προσαγωγής δευτερεύοντος, το αισθητήριο θερμοκρασίας επιστροφής πρωτεύοντος, το αισθητήριο εξωτερικής θερμοκρασίας και το αισθητήριο εσωτερικού χώρου, 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 (προσαρμογή δευτερεύοντος), την θερμοκρασία επιστροφής νερού δικτύου τηλεθέρμανσης (επιστροφή πρωτεύοντος) 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 που αναφέρονται παρακάτω. Η δαπάνη προμήθειας του εξαρτήματος ρύθμισης της θερμοκρασίας του εσωτερικού χώρου θα καθοριστεί στην οικονομική προσφορά. Κατά την παραγγελία των θερμικών υποσταθμών θα διευκρινίζεται στον ανάδοχο αν απαιτείται η προμήθεια των εξαρτημάτων ρύθμισης της θερμοκρασίας του εσωτερικού χώρου. Σε περίπτωση που δεν απαιτείται η προμήθειά τους θα αφαιρείται η δαπάνη τους από την τιμή προσφοράς του θερμικού υποσταθμού.

Τα παραπάνω σήματα θερμοκρασίας νερού θα λαμβάνονται από αισθητήρια θερμοκρασίας εμβάπτιζόμενου τύπου (με προστατευτική θήκη εμβάπτισης των αισθητηρίων θερμοκρασίας). Το αισθητήριο εξωτερικής θερμοκρασίας θα είναι κατάλληλο για περιοχή θερμοκρασίας -30°C έως $+50^{\circ}\text{C}$, ενώ το αντίστοιχο εσωτερικής θερμοκρασίας για 0°C έως 30°C . 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°C μέχρι και 25°C δίχως να απαιτείται επί τόπου παρέμβαση στον controller.

Η διάταξη ρύθμισης και λειτουργίας του θερμικού υποσταθμού θα λειτουργεί με ηλεκτρική ενέργεια 220 VAC, 50Hz. Σημειώνεται όμως ότι τα ηλεκτρικά σήματα τα οποία θα εξέρχονται του ρυθμιστή θα είναι όλα απαραίτητα 220 VAC.

Θα διαθέτει μνήμη EPROM για αποθήκευση των ρυθμίσεων προγραμματισμού, ώστε να μην επηρεάζεται από διακοπή τάσης.

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

1. Δυνατότητα ρύθμισης καμπύλης - συνάρτησης "εξωτερική θερμοκρασία T_{ex} - θερμοκρασία προσαγωγής δευτερεύοντος T_s ". Η ρύθμιση θα γίνεται με μεταβολή της κλίσης της καμπύλης και με παράλληλη μετατόπισή της.

2. Καθορισμός ορίου μέγιστης επιτρεπόμενης θερμοκρασίας νερού επιστροφής πρωτεύοντος, εντός εύρους 30°C έως 90°C.
3. Καθορισμός μέγιστης επιτρεπόμενης θερμοκρασίας νερού προσαγωγής στα θερμαντικά σώματα, εντός εύρους 30°C έως 90°C.
4. Καθορισμός ελάχιστης επιθυμητής θερμοκρασίας χώρου (χαμηλή θερμοκρασία), εντός εύρους 8°C έως την κανονική θερμοκρασία χώρου.
5. Δυνατότητα χρονικού προγραμματισμού εβδομάδας (Η λειτουργία κάθε μέρας της εβδομάδας θα μπορεί να ρυθμιστεί ξεχωριστά).
6. Δυνατότητα σταματήματος της λειτουργίας του κυκλοφορητού της εγκατάστασης δευτερεύοντος μετά το πλήρες κλείσιμο της ηλεκτροδικλείδας.
7. Επάνω στον αντισταθμιστή θα είναι τοποθετημένος επιλογικός διακόπτης, η μεμονωμένοι διακόπτες επιλογής των παρακάτω καταστάσεων/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.
 - ΘΕΣΗ 2 :** Λειτουργία θερμικού Υ/Σ σύμφωνα με τα χρονικά διαστήματα διατήρησης κανονικής ή χαμηλής θερμοκρασίας εσωτερικού χώρου, που έχουν επιλεγεί μέσω του χρονοπρογράμματος.
 - ΘΕΣΗ 3 :** Λειτουργία θερμικού Υ/Σ χωρίς να λαμβάνεται υπόψιν το χρονοπρόγραμμα και διατήρηση κανονικής θερμοκρασίας εσωτερικού χώρου.
 - ΘΕΣΗ 4 :** Λειτουργία θερμικού Υ/Σ χωρίς να λαμβάνεται υπόψιν το χρονοπρόγραμμα και διατήρηση της χαμηλής θερμοκρασίας εσωτερικού χώρου. Θα υπάρχει δυνατότητας ρύθμισης της απόκρισης του controller με μεταβολή των βασικών μεγεθών του 3-step controller.
8. Θα υπάρχει δυνατότητας ρύθμισης της απόκρισης του controller με μεταβολή των βασικών μεγεθών του 3-step controller.
9. Θα υπάρχει ένδειξη της επιθυμητής θερμοκρασίας προσαγωγής δευτερεύοντος και όλων των πραγματικών τιμών των συνδεδεμένων αισθητηρίων θερμοκρασίας.
10. Θα διαθέτει λειτουργία αντιπαγωγικής προστασίας τόσο του θερμαινόμενου χώρου όσο και του δικτύου θέρμανσης η οποία θα λειτουργεί ακόμα κι αν ο θερμικός Υ/Σ είναι εκτός λειτουργίας .
11. Θα διαθέτει αυτόματη αλλαγή θερινής σε χειμερινή ώρα και αντίστροφα με δυνατότητα ρύθμισης της αλλαγής.

Ο προγραμματιστής λειτουργίας θα είναι σε πλαστικό κούτιο προστασίας τουλάχιστον IP40, με ευανάγνωστες τις επιλογές ρύθμισης στην μπροστινή όψη και κατάλληλου μεγέθους οθόνη υγρών κρυστάλλων. Θα φέρει κατάλληλη σειρά επαφών (κλέμνες) 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 Modbus.

Ο προγραμματιστής θα έχει τη δυνατότητα για 'χειροκίνητη' λειτουργία και έλεγχο σωστής λειτουργίας της ηλεκτροκίνητης βαλβίδας.

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 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.

2.1.4. ΔΙΑΤΑΞΗ ΜΕΤΡΗΣΗΣ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑΣ

ΓΕΝΙΚΑ

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 πρωτεύον 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 97/23/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 διάταξη 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).

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 συμβατότητας του με την μονάδα ολοκλήρωσης.

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.

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.

ΜΕΤΡΗΤΗΣ ΡΟΗΣ

Ο μετρητής ροής του νερού θα είναι τοποθετημένος στον αγωγό επιστροφής του πρωτεύοντος κυκλώματος.

Θα είναι ονομαστικής πίεσεως λειτουργίας PN 25bar 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 λυόμενη σύνδεσης (φλαντζωτό ή με ρακόρ). Οι φλάντζες και τα παρεμβύσματα θα είναι σύμφωνα με τις ιδιαίτερες προδιαγραφές της μελέτης αυτής.

Ο μετρητής ροής θα είναι τύπου υπερήχων. Η λειτουργία του δηλαδή θα στηρίζεται στην εύρεση της ταχύτητας του ρευστού με την βοήθεια υπερήχων. Θα είναι κατάλληλος για τα χαρακτηριστικά του ρευστού μέσου που αναφέρονται στο ΚΕΦ.Β του παρόντος

τεύχους. 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. 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 θερμιδομέτρησης 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 (θερμιδομέτρησης). Η τιμή της αναλογίας (π.χ. παλμοί ανά ποσότητα νερού) θα πρέπει να αναγράφεται στο ροόμετρο και στη μονάδα ολοκλήρωσης.

Κατά την εγκατάσταση του παραπάνω ροόμετρου θα τηρηθούν οπωσδήποτε οι οδηγίες του κατασκευαστή αυτού σε ότι αφορά τις ελάχιστες ευθύγραμμες αποστάσεις ανάντι και κατάντι αυτού, το μέγιστο επιτρεπόμενο λόγο μείωσης διατομής ανά μήκος σωλήνα και τη σχετική, ως προς την οριζόντια, θέση τοποθέτησής του.

ΑΙΣΘΗΤΗΡΙΑ ΛΗΨΗΣ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΩΝ

Θα εγκατασταθούν στο θερμικό υποσταθμό δύο (2) αισθητήρια λήψης θερμοκρασίας Pt500, στους σωλήνες προσαγωγής και επιστροφής του πρωτεύοντος κυκλώματος, αντίστοιχα.

Θα είναι τύπου εμβαπτίσεως και η διάταξη αυτή θα είναι κατάλληλη για ονομαστική πίεση PN 25bar.

Θα είναι κατάλληλη για λήψη θερμοκρασίας 0-120°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.

ΜΟΝΑΔΑ ΟΛΟΚΛΗΡΩΣΗΣ ΠΑΛΜΩΝ ΚΑΙ ΜΕΤΡΗΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ(ΘΕΡΜΙΔΟΜΕΤΡΗΤΗΣ)

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).*
 - *Όγκος νερού που έχει διέλθει από το πρωτεύον του εναλλάκτη (m³).*
 - *Παροχή νερού (lt/h).*
 - *Θερμοκρασία νερού προσαγωγής (Τεισ).*
 - *Θερμοκρασία νερού επιστροφής (Τεξ).*
 - *Θερμοκρασιακή διαφορά ($\Delta T = T_{εισ} - T_{εξ}$).*
 - *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.
5. Θα αποθηκεύονται σε κατάλληλα μνημονικά στοιχεία της μονάδος, 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 θερμιδομετρητή.
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 θερμιδομετρητές και θα λειτουργεί σε περιβάλλον Windows 2000 ή Windows XP. Μαζί θα παραδοθεί κατάλληλο καλώδιο διασύνδεσης του φορητού υπολογιστή στον οποίο θα εγκατασταθεί το software με την οπτική θύρα επικοινωνίας του θερμιδομετρητή.
7. Η μονάδα ολοκλήρωσης παλμών και μέτρησης θα φέρεται σε κατάλληλο πλαστικό κούτιο, προστασίας IP54 με δυνατότητα εύκολης αντικατάστασης της μπαταρίας.

ΚΑΛΩΔΙΩΣΗ

Τα αισθητήρια (λήπτες) θερμοκρασίας και ο μετρητής ροής θα διασυνδέονται με τη συσκευή ολοκλήρωσης και μέτρησης ενέργειας με κατάλληλου τύπου (μετάδοσης σήματος) ηλεκτρικούς αγωγούς.

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 διάταξη μέτρησης θερμότητας θα φέρει ενσωματωμένες τις ακόλουθες θύρες επικοινωνίας :

- Οπτική θύρα
- θύρα εξόδου Modbus, με την οποία θα είναι δυνατή με προσθήκη του κατάλληλου ηλεκτρονικού εξοπλισμού η μετάδοση της τιμής της θερμικής ενέργειας και της παροχής μέσω του δικτύου κινητής τηλεφωνίας σε κεντρικό σημείο ελέγχου.
- Κάρτα ασύρματης επικοινωνίας με εσωτερική κεραία τόσο για την παραμετροποίηση του μετρητή όσο και για τη λήψη των δεδομένων του μετρητή σε επιλεγμένη χρονική στιγμή. Η τροφοδοσία της θα γίνεται από το τροφοδοτικό του θερμιδομετρητή χωρίς να απαιτείται πρόσθετο τροφοδοτικό. Δεν θα απαιτείται παραμετροποίηση της κάρτας αλλά θα υποστηρίζεται η λειτουργία "plug & play". Στην κάρτα θα υπάρχουν LEDs ένδειξης της λειτουργικής της κατάστασης. Η ραδιοσυχνότητα λειτουργίας της κάρτας θα είναι 868MHz (Wireless M-Bus standard: EN13757-2 / -4). Θα υπάρχει η δυνατότητα είτε προσθήκης εξωτερικής κεραίας στην προσφερόμενη κάρτα ασύρματης επικοινωνίας είτε δυνατότητα τοποθέτησης άλλης κάρτας ασύρματης επικοινωνίας με εξωτερική κεραία.

ΦΟΡΗΤΗ ΣΥΣΚΕΥΗ ΑΣΥΡΜΑΤΗΣ ΛΗΨΗΣ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ

Η ασύρματη λήψη των δεδομένων των θερμιδομετρητών θα γίνεται με τη χρήση δύο φορητών συσκευών που θα παραδοθούν μαζί με τους θερμικούς υποσταθμούς και θα συνοδεύονται από το κατάλληλο software για τον προγραμματισμό τους και τη διαχείριση των δεδομένων. Η παράδοση του software για τον προγραμματισμό των θερμιδομετρητών και τη διαχείριση των δεδομένων είναι απαιτητή μόνο στην περίπτωση που δεν είναι δυνατή η ενσωμάτωση των θερμιδομετρητών στο υφιστάμενο σύστημα τηλεμετρίας με χρήση των φορητών συσκευών και του λογισμικού που ήδη διαθέτει η ΔΕΤΗΠ για την τηλεμετρία των θερμιδομετρητών στα 868MHz (Mobile Meter Reading System Q4 με ραδιοδέκτη Q4SA\LG868-EXT και Android συσκευή). Εφόσον επιλεγούν φορητές συσκευές σαν τις προαναφερθέντες που διαθέτει η ΔΕΤΗΠ, η Android συσκευή θα πρέπει να συμπεριλαμβάνεται στην λίστα δοκιμασμένης συμβατότητας του προμηθευτή του ραδιοδέκτη Q4SA\LG868-EXT.

Η κάθε φορητή συσκευή θα διαθέτει έγχρωμη οθόνη αφής, πληκτρολόγιο λειτουργίας, ενσωματωμένη μπαταρία με ικανότητα τουλάχιστον 2700 mAh, και μνήμη τουλάχιστον 1GB. Η συσκευή θα συνοδεύεται από φορτιστή και καλώδιο διασύνδεσης με PC μέσω θύρας USB.

Στην φορητή συσκευή θα είναι προεγκατεστημένο λειτουργικό σύστημα συμβατό με Windows καθώς και λογισμικό κατάλληλο για αμφίδρομη επικοινωνία με τους θερμιδομετρητές. Το λογισμικό επικοινωνίας με τους θερμιδομετρητές θα έχει εκτός από αγγλικό και ελληνικό μενού.

Τα δεδομένα που θα μπορούν να ληφθούν από τους θερμιδομετρητές είναι κατ' ελάχιστον τα ακόλουθα :

- SN θερμιδομετρητή
- Θερμική Ενέργεια (KWh ή MWh) ,(τρέχουσα τιμή, προηγούμενου μήνα, προηγούμενης ημέρας ή προηγούμενου έτους)
- Όγκος νερού (lt ή m³) ,(τρέχουσα τιμή, προηγούμενου μήνα, προηγούμενης ημέρας ή προηγούμενου έτους)
- Στιγμιαίες και μέγιστες θερμοκρασίες νερού προσαγωγής και επιστροφής
- Στιγμιαία και μέγιστη παροχή νερού (m³/h)
- Ώρες λειτουργίας θερμιδομετρητή
- Ένδειξη, είδος και διάρκεια σφάλματος

Τα δεδομένα που θα μπορούν να αποσταλούν προς τους θερμιδομετρητές είναι κατ' ελάχιστον τα ακόλουθα :

- Διευθυνσιοδότηση καταναλωτή
- Ρύθμιση ώρας
- Ρύθμιση παλμικών εισόδων κάρτας (εφ' όσον είναι διαθέσιμες)

Η επικοινωνία με τους θερμιδομετρητές θα γίνεται είτε αυτόματα είτε με επιλογή.

Στην αυτόματη επικοινωνία η φορητή συσκευή επικοινωνεί κυκλικά με προκαθορισμένη ομάδα θερμιδομετρητών (route) και λαμβάνει τα μετρητικά δεδομένα. Με το τέλος της κυκλικής επικοινωνίας οι θερμιδομετρητές της ομάδας από τους οποίους δεν έχουν ληφθεί δεδομένα εμφανίζονται σε σχετική λίστα.

Στην επιλεκτική επικοινωνία γίνεται επικοινωνία και λήψη δεδομένων από κάθε επιλεγμένο θερμιδομετρητή χωριστά. Στη συγκεκριμένη λειτουργία η μέτρηση της κατανάλωσης θα μπορεί να εισαχθεί χειροκίνητα.

Η εξαγωγή των μετρήσεων από τη φορητή συσκευή προς το PC θα γίνεται μέσω εντολής από το μενού του λογισμικού της φορητής συσκευής. Η αποθήκευση των δεδομένων στο PC θα γίνεται είτε σε αρχείο κειμένου είτε σε CSV αρχείο.

ΛΟΓΙΣΜΙΚΟ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΦΟΡΗΤΩΝ ΣΥΣΚΕΥΩΝ ΜΕΣΩ PC

Το λογισμικό θα είναι συμβατό με τα Windows XP.

Θα έχει τη δυνατότητα εισαγωγής ή εξαγωγής της βάσης δεδομένων των θερμιδομετρητών (πχ text file ή CSV file).

Θα έχει τη δυνατότητα ομαδοποίησης των θερμιδομετρητών (routing). Η επιλογή των θερμιδομετρητών κάθε ομάδας θα γίνεται με τη λειτουργία “drag and drop” ή με άλλον ισοδύναμο τρόπο.

Θα είναι δυνατή η αλλαγή σειράς προτεραιότητας σε κάθε ομάδα

Θα είναι δυνατή η επιλογή του τύπου των δεδομένων μετρήσεων που θα ληφθούν είτε ανά ομάδα είτε ανά θερμιδομετρητή χωριστά.

Θα είναι δυνατή η επιλογή των ομάδων των θερμιδομετρητών που θα μεταφερθούν στη φορητή συσκευή ασύρματης λήψης δεδομένων.

2.1.5. ΣΩΛΗΝΩΣΕΙΣ - ΕΙΔΙΚΑ ΤΕΜΑΧΙΑ - ΦΛΑΝΤΖΕΣ

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 (πρωτεύον ή δευτερεύον).

Οι σωληνώσεις θα είναι από χαλυβδοσωλήνα χωρίς ραφή από χάλυβα **P235GH** κατά EN 10216-2 ή **P235TR1** 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]	Δεξ [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.

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 συγκολλησεως, ονομαστικής πίεσης **PN 25bar**, 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, όπως αυτές καθορίζονται στο αντίστοιχο κεφάλαιο των προδιαγραφών 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 (μινίου) και μία στρώση με βαφή ριπολίνης χρώματος όπως αυτό καθορίζεται στο κεφάλαιο των γενικών απαιτήσεων.

Κατά την παραλαβή των θερμικών υποσταθμών 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.

2.1.6. ΔΙΚΛΕΙΔΕΣ ΕΚΚΕΝΩΣΗΣ - ΕΞΑΕΡΙΣΜΟΥ

Στο πρωτεύον και δευτερεύον κύκλωμα του θερμικού υποσταθμού θα εγκατασταθούν από δύο (2) δικλείδες εκκένωσης - εξαερισμού. Διευκρινίζεται ότι οι δικλείδες του παρόντος θα τοποθετηθούν ανεξάρτητα από τις υπόλοιπες δικλείδες εκκένωσης – εξαερισμού.

- 1. Οι δύο (2) δικλείδες εκκένωσης - εξαερισμού του πρωτεύοντος κυκλώματος** που θα εγκατασταθούν στην προσαγωγή και επιστροφή αντίστοιχα θα είναι τύπου βαλβίδας με μπίλια (ball valve), διαμέτρου DN 3/8", με το ένα άκρο συγκολλητό και το άλλο άκρο βιδωτό, ονομαστικής πίεσης PN 25bar, μέγιστης θερμοκρασίας λειτουργίας 120°C.

Το σώμα των παραπάνω δικλείδων πρωτεύοντος θα είναι χαλύβδινο, ποιότητας τουλάχιστον P235GH, ενώ τα κινούμενα μέρη αυτών (μπίλια και στέλεχος) θα είναι από ανοξείδωτο χάλυβα.

Θα φέρουν κατάλληλο υλικό στεγάνωσης, ώστε να εξασφαλίζεται η πλήρης στεγανότητα σε διαφορεική πίεση ανάντι - κατάντι αυτών κατ' ελάχιστο 20 bar.

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 ανοικτή και κλειστή.

- 2. Οι δύο (2) δικλείδες εκκένωσης - εξαερισμού του δευτερεύοντος κυκλώματος** που θα εγκατασταθούν στην προσαγωγή και επιστροφή αντίστοιχα θα είναι τύπου βαλβίδας με μπίλια (ball valve), διαμέτρου DN 3/8", 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.

Θα φέρουν κατάλληλο υλικό στεγάνωσης, ώστε να εξασφαλίζεται η πλήρης στεγανότητα σε διαφορική πίεση ανάντι-κατάντι αυτών κατ' ελάχιστο 4 bar.

Οι δικλείδες θα δοκιμασθούν σύμφωνα με το **EN 12266:2012**

Θα κατατεθεί πιστοποιητικό σύμφωνα με την **Ευρωπαϊκή Οδηγία PED 97/23/EC module H**

Για όλες τις δικλείδες που αναφέρονται στο κεφάλαιο αυτό θα αναγράφεται στο σώμα τους ανεξίτηλα τουλάχιστον η ονομαστική διάμετρος και η ονομαστική πίεση, εργοστάσιο κατασκευής.

Ο προμηθευτής του θερμικού υποσταθμού θα προσκομίσει έντυπα των δικλείδων όπου θα αναφέρονται όλα τα κατασκευαστικά χαρακτηριστικά τους, υλικά κατασκευής, εύρος θερμοκρασιών λειτουργίας και διάγραμμα μεγίστων πιέσεων - θερμοκρασιών.

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 **σήμανση CE** της Ευρωπαϊκής Ένωσης.

Τα παραπάνω απαιτούμενα υλικά θα προμηθεύσει ο ανάδοχος του έργου και περιλαμβάνονται ανηγμένα στην τιμή μονάδος του τιμολογίου μελέτης.

2.1.7. ΦΙΛΤΡΑ

Στο πρωτεύον όπως και στο δευτερεύον κύκλωμα του θερμικού υποσταθμού θα εγκατασταθούν φίλτρα (προσαγωγή πρωτεύοντος - επιστροφή δευτερεύοντος).

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 πρωτεύοντος κυκλώματος θα είναι χυτοσιδηρό ή χυτοχαλύβδινο, ονομαστικής πίεσεως PN 25bar, μέγιστης θερμοκρασίας λειτουργίας 120°C.

Το φίλτρο του δευτερεύοντος κυκλώματος θα είναι ορειχάλκινο ή χυτοσιδηρό, ονομαστικής πίεσεως PN 6bar, μέγιστης θερμοκρασίας λειτουργίας 90°C.

Η διάμετρος των φίλτρων θα είναι ίδια με την διάμετρο των σωληνώσεων του πρωτεύοντος και του δευτερεύοντος δικτύου ώστε να εκπληρώνεται η απαίτηση μέγιστης επιτρεπόμενης πτώσης πίεσης πρωτεύοντος και δευτερεύοντος κυκλώματος, όπως αυτή ορίζεται στο Κεφάλαιο 1 των προδιαγραφών, 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.

Κατά την παράδοση των θερμικών υποσταθμών ο προμηθευτής θα προσκομίσει έντυπα όπου θα φαίνονται τα ονομαστικά μεγέθη των φίλτρων, ο τύπος αυτών, τα υλικά κατασκευής και ο συντελεστής υδραυλικής αντίστασης.

2.1.8. ΒΑΛΒΙΔΑ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ

Στην έξοδο θερμού νερού του δευτερεύοντος κυκλώματος θα εγκατασταθεί βαλβίδα ασφαλείας σε κατάλληλη υποδοχή της σωλήνωσης.

Θα είναι ορειχάλκινη ή χυτοσιδηρά, τύπου γωνιακή με ελατήριο, με σπείρωμα.

Θα είναι, ανάλογα με το μέγεθος του θερμικού υποσταθμού διαμέτρου και πίεσεως λειτουργίας, σύμφωνα με τον παρακάτω πίνακα :

ΜΕΓΕΘΟΣ ΘΕΡΜΙΚΟΥ ΥΠΟΣΤΑΘΜΟΥ	ΟΝΟΜΑΣΤΙΚΗ ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ (mm)	ΠΙΕΣΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ (barg)
Q150	DN 25	4

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 και η ονομαστική διάμετρος, ενώ κατά την παραλαβή των θερμικών υποσταθμών θα προσκομισθούν έντυπα για τη βαλβίδα, όπου θα αναφέρεται ο κατασκευαστής αυτής, ο τύπος, το ρέον μέσο για το οποίο είναι κατασκευασμένη και ο χαρακτηρισμός αυτής (πλήρους διαδρομής).

2.1.9. ΜΑΝΟΜΕΤΡΑ

Στο θερμικό υποσταθμό θα εγκατασταθεί ένα (1) μανόμετρο 0-6bar για τη λήψη και ανάγνωση της πίεσης επιστροφής δευτερεύοντος κυκλώματος. Θα έχει πλάκα ενδείξεων ωρολογιακού τύπου διαμέτρου τουλάχιστον 60mm.

Η πλάκα ενδείξεων θα έχει υποδιαιρέσεις 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 $\pm 1.6\%$).

2.1.10. ΜΟΝΩΣΕΙΣ

Ισχύουν όλα τα αναφερόμενα στο κεφάλαιο 1.5 περί μονώσεων του παρόντος και επιπλέον τα παρακάτω.

Ο εναλλάκτης του θερμικού υποσταθμού θα μονωθεί με τυποποιημένο διαιρετό κάλυμμα 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.

Ο συντελεστής θερμικής αγωγιμότητας του καλύμματος θα είναι μικρότερος από την τιμή $\lambda=0,04 \text{ W/(m.K)}$.

2.1.11. ΗΛΕΚΤΡΙΚΟΣ ΠΙΝΑΚΑΣ ΥΠΟΣΤΑΘΜΟΥ ΤΗΛΕΘΕΡΜΑΝΣΗΣ

Οι συσκευές θερμιδομέτρησης, προγραμματιστής λειτουργίας και βοηθητικών συστημάτων θα είναι τοποθετημένες σε μεταλλικό πλαίσιο 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 λαμαρίνα ερμαρίου και θα φέρεται σε ισχυρής κατασκευής μεταλλικούς μεντεσέδες επί της μιας πλευράς του ερμαρίου. Η ενδιάμεση πλάκα στερέωσης του μετρητή θερμότητας και του ηλεκτρονικού ρυθμιστή θερμικού φορτίου θα είναι κατασκευασμένη από λαμαρίνα ντεκαπé πάχους 2mm.

Θα είναι κατασκευασμένη ως ενδιάμεση θύρα στερεωμένη επί ισχυρών μεντεσέδων στο εσωτερικό μέρος του πλαισίου όπισθεν της εμπρόσθιας θύρας.

Η εμπρόσθια θύρα θα κλείνει επί του μεταλλικού πλαισίου μέσω κατάλληλου περιστροφικού μηχανισμού. 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 σύμφωνα με το Σχ. 3 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
- 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.

Σε κατάλληλη θήκη εντός του πίνακα θα υπάρχει αντίγραφο της ηλεκτρικής συνδεσμολογίας του πίνακα ένα σε κάθε ξεχωριστό τμήμα του.

Για την είσοδο των καλωδίων θα φέρει στυπιοθλίπτες.

Οι διαστάσεις του θα επιτρέπουν την ευχερή εκτέλεση συνδέσεων και συναρμολόγηση – αποσυναρμολόγηση των υλικών στο εσωτερικό τους.

Τα κλέμενες θα φέρουν ενδείξεις και αρίθμηση για τη σωστή συνδεσμολογία τους.

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 σπирάλ 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 της Τηλεθέρμανσης, για τη λήψη μέτρων, τον έλεγχο και τις απαραίτητες ρυθμίσεις.

2.1.12. ΔΟΚΙΜΕΣ - ΕΛΕΓΧΟΙ - ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΤΙΚΑ - ΠΑΡΑΔΟΣΗ - ΕΓΓΥΗΣΕΙΣ - ΑΝΤΑΛΛΑΚΤΙΚΑ - REFERENCE

Για τον εναλλάκτη, για τη ρυθμιστική βαλβίδα προοδευτικής λειτουργίας και διατήρησης σταθερής διαφορικής πίεσης, τη διάταξη μέτρησης θερμότητας και τη διάταξη ρύθμισης και λειτουργίας του θερμικού υποσταθμού, ο Ανάδοχος θα καταθέσει στην Υπηρεσία τα πιστοποιητικά **ISO 9001:2008** για τις συγκεκριμένες παραγωγικές διαδικασίες.

Για κάθε υπό παράδοση θερμικό υποσταθμό θα κατατίθεται **πιστοποιητικό υδραυλικής δοκιμής**. Το συγκεκριμένο πιστοποιητικό θα εκδίδεται με δαπάνες του Αναδόχου **από διεθνώς αναγνωρισμένο γραφείο**. 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.

Όλα τα έντυπα τεχνικών χαρακτηριστικών και οδηγιών λειτουργίας και συντήρησης που θα υποβληθούν με την παράδοση του εξοπλισμού και προδιαγράφονται στο παρόν τεύχος των τεχνικών προδιαγραφών θα πρέπει να είναι γραμμένα στην Ελληνική ή Αγγλική γλώσσα. Ο Ανάδοχος θα συντάξει στην Ελληνική γλώσσα το εγχειρίδιο λειτουργίας του θερμικού υποσταθμού καθώς και το εγχειρίδιο της διάταξης ρύθμισης και λειτουργίας (προγραμματιστή), τα οποία θα συνοδεύουν κάθε θερμικό Υ/Σ. Επίσης κάθε προς παράδοση τεμάχιο θερμικού Υ/Σ θα συνοδεύεται από το ηλεκτρικό σχέδιο συνδεσμολογίας του πίνακα αυτοματισμού. Όλα τα αναφερόμενα στην παράγραφο αυτή έντυπα θα συνοδεύουν κάθε τεμάχιο θερμικού υποσταθμού.

Όλες οι ηλεκτρικές και ηλεκτρονικές διατάξεις του θερμικού υποσταθμού θα είναι σύμφωνες με τις απαιτήσεις περί ηλεκτρομαγνητικής συμβατότητας συσκευών, με βάση την Ευρωπαϊκή νομοθεσία και οδηγίες (πιστοποίηση CE).

Κάθε θερμικός υποσταθμός θα συνοδεύεται από εγγύηση του κατασκευαστή η οποία θα καλύπτει πλήρως την ορθή λειτουργία του θερμικού υποσταθμού τουλάχιστον για τις δύο προσεχείς χειμερινές περιόδους. Ιδιαίτερα επισημαίνεται η ταχεία αντικατάσταση (εντός τριάντα (30) ημερών) οποιουδήποτε μέρους θερμικού υποσταθμού παρουσιάσει βλάβη κατά τη λειτουργία στην περίοδο της εγγύησης.

Οι θερμικοί υποσταθμοί θα παραδοθούν συσκευασμένοι σε κιβώτια με τέτοιο τρόπο ώστε :

- α) να ανοίγεται εύκολα η συσκευασία,*
- β) να αναγράφεται επί όλων των εδρών της συσκευασίας τουλάχιστον η ισχύς των θερμικών υποσταθμών και ο αριθμός τεμαχίων,*
- γ) να προστατεύονται τα ευαίσθητα μέρη του υποσταθμού κατά την διάρκεια του χειρισμού των κιβωτίων.*

Η Υπηρεσία σε κάθε περίπτωση έχει το δικαίωμα εκτέλεσης οποιουδήποτε ελέγχου αφορά στην απόδοση, αντοχή, καλή λειτουργία και τήρηση των προδιαγραφών του τεύχους αυτού.

2.2.ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΠΟΜΑΚΡΥΣΜΕΝΗΣ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΥΠΟΣΤΑΘΜΩΝ

2.2.1. ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΠΟΜΑΚΡΥΣΜΕΝΗΣ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ

Το υφιστάμενο σύστημα απομακρυσμένης διαχείρισης καταναλωτών περιλαμβάνει 1185 θερμικούς υποσταθμούς καταναλωτών της Β και Δ' Φάσης.

Σε κάθε θερμικό υποσταθμό καταναλωτή είναι εγκατεστημένος ο ακόλουθος εξοπλισμός :

- Θερμιδομετρητής με θύρα Modbus
- Ηλεκτρονικός ρυθμιστής με θύρα Modbus
- Ένα GSM/GPRS modem SGM 202 της εταιρείας Brunata, το οποίο μέσω σειριακής θύρας RS485 συνδέεται με τις συσκευές. Το modem συνδέεται στο διαδίκτυο μέσω του διαθέσιμου δικτύου 3G/GPRS με δυναμική διεύθυνση IP. Ο προγραμματισμός του modem γίνεται μέσω αποστολής μηνύματος SMS, με το οποίο παρέχονται δεδομένα

για το APN του παρόχου κινητής τηλεφωνίας καθώς και του στατικού IP της ADSL σύνδεσης του OPC server.

Στο κεντρικό σημείο ελέγχου του συστήματος (Γραφεία ΔΕΤΗΠ) είναι εγκατεστημένος υπολογιστής με εγκατεστημένο λογισμικό που λειτουργεί ως OPC server και το λογισμικό διαχείρισης SiDio της εταιρείας Brunata. Ο υπολογιστής είναι συνδεδεμένος στο διαδίκτυο μέσω γραμμής ADSL με στατικό IP. Διευκρινίζεται ότι είναι εφικτή η διαχείριση όλων των θερμικών Υποσταθμών από έναν υπολογιστή, ενώ υπάρχει δυνατότητα και για επεκτασιμότητα.

Το εγκατεστημένο λογισμικό υποστηρίζει αμφίδρομη επικοινωνία με συσκευές μέσω πρωτοκόλλου Modbus .

2.2.2. ΓΕΝΙΚΗ ΑΡΧΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ

Θα παρέχεται η δυνατότητα για απομακρυσμένο έλεγχο και λήψη μετρήσεων από τον θερμικό υποσταθμό. 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.

Η διάταξη ρύθμισης και λειτουργίας (controller) και η διάταξη μέτρησης θερμότητας θα διασυνδέονται τοπικά μέσω του πρωτοκόλου Modbus στην σειριακή θύρα RS485 του GSM/GPRS modem και μέσω δικτύου 3G/GPRS θα διασυνδέονται με τον κεντρικό σταθμό διαχείρισης όλων των θερμικών υποσταθμών.

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. Στην περίπτωση αυτή ο προσφέρων κατά την υποβολή του φακέλλου προσφοράς θα προσκομίσει επιπρόσθετα αφενός υπεύθυνη δήλωση αποκλειστικής συνεργασίας των δύο εταιρειών και αφετέρου αναφορές εκτελεσμένων έργων υλοποίησης επικοινωνιών και διαχείρισης δεδομένων της συνεργαζόμενης με αυτόν εταιρείας..

2.2.3. GSM/GPRS MODEM

Στον πίνακα τοποθέτησης της κάθε μονάδας διασύνδεσης και σε κάθε κεντρικό σταθμό διαχείρισης, τοποθετείται συσκευή διασύνδεσης με ασύρματο δίκτυο GSM/GPRS (GSM/GPRS modem). Η συσκευή θα είναι τύπου ράγας (DIN rail), θα είναι κατάλληλη για M2M εφαρμογές και θα συνοδεύεται από το αντίστοιχο τροφοδοτικό για παροχή ρεύματος σε αυτήν. Θα είναι κατάλληλη για θερμοκρασία περιβάλλοντος από -20oC έως 50oC.

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 (Quadband 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, σύνδεσης με τον OPC Server
- Αποθήκευση του PIN της κάρτας SIM για αυτόματη σύνδεση σε δίκτυο GSM/GPRS μετά από επανεκκίνηση
- Σειριακή Θύρα RS485 για τη διασύνδεση του θερμικού υποσταθμού με το κεντρικό δίκτυο επικοινωνίας.
- Asynchronous non-transparent CSD up to 9.6 kbps v.110

Η συσκευή θα προέρχεται από επώνυμο κατασκευαστή και θα φέρει σήμανση CE. Απαιτείται η έγγραφη εγγύηση από την πλευρά του προμηθευτή ότι η συσκευή είναι πλήρως συμβατή με το υφιστάμενο σύστημα Brunata SiDiO.

2.2.4. ΗΛΕΚΤΡΙΚΟΣ ΠΙΝΑΚΑΣ

Όλος ο προαναφερόμενος εξοπλισμός θα παραδοθεί εγκατεστημένος και πλήρως καλωδιωμένος εντός ηλεκτρικού πίνακα κατάλληλων διαστάσεων.

Ο ηλεκτρικός πίνακας θα κατασκευαστεί από διαμορφωμένο χαλυβδόελασμα DKP, πάχους 1.50 mm για ελεύθερη τοποθέτηση εντός κλειστού χώρου και θα είναι επισκέψιμο εκ των έμπροσθεν. Το πεδίο θα είναι βαμμένο με ηλεκτροστατική βαφή.

Στον πίνακα θα υπάρχει μία διαμορφωμένη από χαλυβδόελασμα 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 πλευρικώς. 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 θερμιδομετρητή με την κεντρική μονάδα επικοινωνίας, και της κεραίας του GSM/GPRS modem.

2.2.5. ΑΠΕΙΚΟΝΙΣΗ ΕΝΔΕΙΞΕΩΝ ΚΑΙ ΕΛΕΓΧΟΣ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΥΠΟΣΤΑΘΜΩΝ

Τα δεδομένα επικοινωνίας μεταξύ θερμικού υποσταθμού και κεντρικού σταθμού διαχείρισης που θα απεικονίζονται είτε σε μορφή λειτουργικού διαγράμματος, είτε σε μορφή πίνακα είναι τα ακόλουθα :

- 1) Οι τιμές θερμοκρασιών προσαγωγής και επιστροφής στο πρωτεύον και το δευτερεύον κύκλωμα του θερμικού υποσταθμού, η εξωτερική θερμοκρασία, η πραγματική θερμοκρασία χώρου και η επιθυμητή θερμοκρασία χώρου.
- 2) Οι ενεργοί περιορισμοί της διάταξης ρύθμισης και λειτουργίας του θερμικού υποσταθμού (controller).
- 3) 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.
- 4) Η τρέχουσα ημέρα και ημερομηνία της διάταξης ρύθμισης και λειτουργίας του θερμικού υποσταθμού (controller).
- 5) Τα χρονοπρογράμματα λειτουργίας της διάταξης ρύθμισης και λειτουργίας του θερμικού υποσταθμού (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).
- 6) Η ένδειξη κατανάλωσης θερμικής ενέργειας από τη διάταξη μέτρησης θερμότητας.
- 7) Η ένδειξεις των θερμοκρασιών προσαγωγής και επιστροφής της διαταξης μέτρησης θερμότητας.
- 8) Η ένδειξη της παροχής νερού και του όγκου νερού που διέρχονται από τη διάταξη μέτρησης θερμότητας.
- 9) Η ένδειξη σφάλματος της διάταξης μέτρησης θερμότητας.

Απαιτείται η έγγραφη εγγύηση από την πλευρά του προμηθευτή για την δυνατότητα ενσωμάτωσης των περιφερειακών συσκευών (θερμιδομετρητής, controller) στο υφιστάμενο σύστημα εποπτικού ελέγχου Brunata SiDiO.

Γ' ΚΕΦΑΛΑΙΟ

3. ΤΡΟΠΟΣ ΕΠΙΜΕΤΡΗΣΗΣ - ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ ΠΛΗΡΩΜΗΣ

Περιλαμβάνονται ανηγμένα στην τιμή μονάδος της πλήρους προμήθειας και εγκατάστασης κάθε τεμαχίου Θ/Υ (άρθρο με Α.Τ. 38) τα παρακάτω:

- 1) Η προμήθεια του θερμικού υποσταθμού ως τεμάχιο. Ο θερμικός υποσταθμός θα παραδοθεί πλήρως συναρμολογημένος και έτοιμος προς λειτουργία, σύμφωνα με το τεύχος τεχνικών προδιαγραφών και την Τεχνική Έκθεση. Στην τιμή μονάδας περιλαμβάνεται η προμήθεια, συσκευασία, μεταφορά, αποθήκευση και φορτοεκφόρτωση σε κατάλληλο χώρο του κτιρίου. Περιλαμβάνονται τα παραπάνω και όλα όσα προβλέπονται στο κεφάλαιο Β' του παρόντος τεύχους πλην της παρ. 2.2.
- 2) Όλες τις εργασίες εγκατάστασης του θερμικού υποσταθμού μεταφορά επί τόπου του έργου, εκφόρτωση και εγκατάσταση του θερμικού υποσταθμού σε κατάλληλο χώρο του κτιρίου και στερέωση αυτού στο δάπεδο. Περιλαμβάνονται τα παραπάνω και όλα όσα προβλέπονται στο κεφάλαιο Α' του παρόντος τεύχους.
- 3) Όλες τις εργασίες κατασκευής του πρωτεύοντος δικτύου, ανεξαρτήτου μήκους όδευσης, από τις δικλείδες αναμονής του δικτύου Τηλεθέρμανσης μέχρι τον θερμικό υποσταθμό. *Στην περίπτωση που οι υπάρχουσες δικλείδες αναμονής του δικτύου Τηλεθέρμανσης βρίσκονται μακριά από τον χώρο που τοποθετείται ο θερμικός υποσταθμός, θα τοποθετηθούν, επιπλέον για λόγους ασφάλειας και λειτουργίας, 2 βάνες σφαιρικές συγκολλητές PN 25 bar 120°C, διατομής ίσης με τους προμονωμένους σωλήνες και στις αναμονές του πρωτεύοντος δικτύου του θερμικού υποσταθμού, σύμφωνα με τις οδηγίες της επίβλεψης του έργου. Στο πρωτεύον δίκτυο θα τοποθετηθούν δύο βάνες εξαερισμού ονομαστικής διαμέτρου ½" συγκολλητές στο ένα άκρο και βιδωτές στο άλλο, σφαιρικές, PN25 bar, θερμοκρασίας 120°C.* Περιλαμβάνονται η προμήθεια, μεταφορά και εγκατάσταση επί τόπου του έργου όλων των απαιτούμενων υλικών σύμφωνα και με την περιγραφή του έργου, όπως βάνες, σωλήνες, γωνίες, μονωτικά υλικά, καλώδια, μικρουλικά κλπ. Περιλαμβάνονται τα παραπάνω και όλα όσα προβλέπονται στο παρόν τεύχος.
- 4) Όλες οι εργασίες σύνδεσης του θερμικού υποσταθμού με την Κεντρική Θέρμανση (Κ.Θ.) του κτιρίου με την κατασκευή του δευτερεύοντος δικτύου, ανεξαρτήτου μήκους, από τον θερμικό υποσταθμό μέχρι και τους σωλήνες ή συλλέκτες προσαγωγής – επιστροφής της εγκατάστασης Κ.Θ. του κτιρίου, συγκόλληση και στερέωση των σωλήνων. Περιλαμβάνονται η προμήθεια, μεταφορά και εγκατάσταση επί τόπου του έργου όλων των απαιτούμενων υλικών σύμφωνα και με την περιγραφή του έργου, όπως βάνες, σωλήνες, γωνίες, μονωτικά υλικά, καλώδια, μικρουλικά κλπ. Περιλαμβάνονται τα παραπάνω και όλα όσα προβλέπονται στο παρόν τεύχος.
- 5) Όλες οι απαραίτητες μετατοπίσεις σωλήνων, εξαρτημάτων και οργάνων της υφισταμένης εγκατάστασης, ώστε να εξασφαλίζεται η απρόσκοπτη και ασφαλής συνεργασία του θερμικού υποσταθμού με την εγκατάσταση Κ.Θ. Περιλαμβάνονται επίσης και οι εργασίες διάτρησης τοίχων ή σκυροδέματος που ενδεχομένως θα απαιτηθούν για την διέλευση των σωλήνων και των καλωδίων και στην συνέχεια η

αποκατάσταση των οπών με αφρό πολυουρεθάνης και κατάλληλο επίχρισμα με δαπάνες του αναδόχου.

- 6) Οι δαπάνες προμήθειας και εγκατάστασης των δικλίδων απομόνωσης, εκκένωσης και εξαερισμού σύμφωνα με όσα προβλέπονται στο παρόν τεύχος.
- 7) Οι θερμικές μονώσεις όλων των σωλήνων και εξαρτημάτων που θα τοποθετηθούν. Περιλαμβάνονται τα παραπάνω και όλα όσα προβλέπονται στο παρόν τεύχος.
- 8) Η ηλεκτρική τροφοδοσία θερμικού υποσταθμού σύμφωνα με τα προβλεπόμενα στο παρόν τεύχος. Περιλαμβάνονται η προμήθεια, μεταφορά και εγκατάσταση επί τόπου του έργου όλων των απαιτούμενων υλικών σύμφωνα και με την περιγραφή του έργου, όπως καλώδια, εξαρτήματα, ο υποπίνακας, μικροαυτόματοι, προστατευτικοί πλαστικοί σωλήνες, κουτιά σύνδεσης, μικρουλικά σύνδεσης στερέωσης κλπ.
- 9) Οι απαραίτητοι έλεγχοι για ετοιμότητα των ασφαλιστικών διατάξεων και διατάξεων πλήρωσης και παραλαβής διαστολών του νερού του δικτύου Κ.Θ.
- 10) Η εκτέλεση των συγκολλήσεων σύμφωνα με το παρόν τεύχος.
- 11) Η εκτέλεση των δοκιμών ελέγχων και του καθαρισμού σύμφωνα με το παρόν τεύχος.
- 12) Στην τιμή μονάδας περιλαμβάνεται η έκδοση των οποιωνδήποτε πιστοποιητικών, εγγράφων, εντύπων, σχεδίων και εγχειρίδιων απαιτούνται σύμφωνα με το τεύχος τεχνικών προδιαγραφών.

Περιλαμβάνονται ανηγμένα στην τιμή μονάδος της πλήρους προμήθειας και εγκατάστασης κάθε τεμαχίου (άρθρο με Α.Τ. 39) τα παρακάτω:

- 1) Το σύστημα απομακρυσμένης διαχείρισης Θερμικών Υποσταθμών που περιγράφεται στο Κεφάλαιο Β' θα επιμετρηθεί και θα παραληφθεί ως τεμάχιο ανά θερμικό υποσταθμό. Στην τιμή μονάδας περιλαμβάνεται το σύνολο του εξοπλισμού (hardware και software) για τη διαχείριση του κάθε θερμικού υποσταθμού της προμήθειας, η απομακρυσμένη διαχείριση του κάθε υποσταθμού σε πλήρη λειτουργία καθώς και η εκπαίδευση του προσωπικού της ΔΕΤΗΠ.
- 2) Στην τιμή μονάδας περιλαμβάνεται η έκδοση των οποιωνδήποτε πιστοποιητικών, εγγράφων, εντύπων, σχεδίων και εγχειρίδιων απαιτούνται σύμφωνα με το τεύχος τεχνικών προδιαγραφών.

Πτολεμαΐδα 30/08/2019

Πτολεμαΐδα 30/08/2019

ΣΥΝΤΑΧΘΗΚΕ & ΕΛΕΓΧΘΗΚΕ

**ΘΕΩΡΗΘΗΚΕ
Ο ΠΡΟΙΣΤΑΜΕΝΟΣ Τ.Μ.Ε**

**ΛΕΥΚΟΠΟΥΛΟΣ ΗΛΙΑΣ
ΗΛ/ΓΟΣ ΜΗΧ/ΚΟΣ**

**ΠΕΤΡΙΔΗΣ ΝΙΚΟΛΑΟΣ
ΜΗΧ/ΓΟΣ ΜΗΧ/ΚΟΣ MSc**