

| | |
|---|--|
| <p align="center">Γ.Ν.Θ. «ΠΑΠΑΓΕΩΡΓΙΟΥ» ΤΜΗΜΑ Η/Μ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ</p> | <p align="center">ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΔΡΑΣΕΩΝ Α.Π.Ε. & ΕΞΕ</p> |
| <p align="center">ΕΙΔΟΣ ΔΡΑΣΗΣ (CPV : 48420000-8, 31682210-5)</p> | <p align="center">Αναβάθμιση του υφιστάμενου συστήματος BMS σε σύστημα ενεργειακής διαχείρισης BEMS</p> |
| <p>1.ΓΕΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ – ΠΡΟΤΥΠΑ ΔΙΑΣΦΑΛΙΣΗΣ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ - ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΣΕΙΣ</p> <p>1.1. Αφορά την προμήθεια και εγκατάσταση του απαιτούμενου εξοπλισμού και υλικών καθώς και λογισμικού για την αναβάθμιση του υφιστάμενου BMS, κατασκευής TREND, και την προσθήκη κατάλληλων μετρητών για την μετατροπή του σε BEMS. Το αναβαθμισμένο σύστημα είτε θα προέρχεται από τον ίδιο κατασκευαστή του υφιστάμενου BMS, είτε τεκμηριωμένα θα συνεργάζεται με το υφιστάμενο σύστημα.</p> <p>Σε κάθε περίπτωση το προσφερόμενο σύστημα θα πρέπει αφενός να καλύπτει όλα τα μεγέθη, τον εξοπλισμό και τις εγκαταστάσεις που κάλυπτε το υφιστάμενο και αφετέρου να παρέχει πλήρη επίβλεψη της λειτουργίας του ενεργητικού ηλιακού συστήματος για την παραγωγή ZNX και ψύξης σε ψύκτη Προσοφνητικού τύπου, το οποίο αποτελεί τμήμα του ιδίου υπό έργου.</p> <p>Ο ανάδοχος εντός τριάντα ημερών από την υπογραφή της σύμβασης θα πρέπει να υποβάλει προς έγκριση, μελέτη εφαρμογής με την οποία θα τεκμηριώνονται τα παραπάνω και θα προσδιορίζονται με ακρίβεια οι τύποι (μοντέλα) του εξοπλισμού που προτίθεται να χρησιμοποιήσει.</p> <p>1.2. Με τη διακήρυξη θα προβλέπεται ότι, για λόγους κοινού σχεδιασμού και υλοποίησης, ο ανάδοχος της παρούσας δράσης θα πρέπει να ταυτίζεται με τον ανάδοχο της δράσης “Προμήθεια και εγκατάσταση ενεργητικού ηλιακού συστήματος για την παραγωγή ZNX και ψύξης σε ψύκτη απορρόφησης καθώς και προμήθεια και εγκατάσταση ενεργητικού ηλιακού συστήματος για την παραγωγή ZNX σε απομακρυσμένη πτέρυγα (Ψυχιατρική) του Νοσοκομείου.”</p> <p>1.3. Στο αντικείμενο περιλαμβάνονται όλες οι απαιτούμενες καλωδιώσεις διασύνδεσεις των μερών του συστήματος, καθώς και η προστατευτικοί σωλήνες, σχάρες καλωδίων κλπ, εφόσον δεν επαρκούν ή βρίσκονται σε μη λειτουργικό καθεστώς, οι υφιστάμενες για το σκοπό του παρόντος.</p> <p>1.4. Ο εξοπλισμός και τα υλικά θα πρέπει να είναι κατασκευασμένα σύμφωνα με τα εθνικά και ευρωπαϊκά πρότυπα ασφάλειας και να διαθέτουν απαραίτητως τα πιστοποιητικά σήμανσης CE που αφορούν το συγκεκριμένο αντικείμενο, που θα απαριθμούνται στις τεχνικές προσφορές.</p> <p>1.5. Ο κατασκευαστικός οίκος του εξοπλισμού και του λογισμικού θα πρέπει να διαθέτει πιστοποίηση κατά ISO 9001:2015 για την κατασκευή του εξοπλισμού και να διαθέτει εργαστήρια διακρίβωσης των μετρητών παροχής (wet calibration rigs) διαπιστευμένα κατά EN 45001/EN 17025. Ο ανάδοχος, εφόσον δεν ταυτίζεται με τον κατασκευαστή, θα πρέπει να διαθέτει πιστοποίηση κατά ISO9001:2015 για την προμήθεια και εγκατάσταση BMS ή BEMS ή σε συναφές αντικείμενο και επιπλέον ISO 14001:2015 & ISO45001:2018 για το ίδιο θεματικό πεδίο.</p> | |

1.6. Η τεχνική προσφορά θα πρέπει να συνοδεύεται από βεβαίωση άμεσης και πλήρους τεχνικής υποστήριξης στην Ελλάδα μέσω οικονομικού φορέα με τις απαραίτητες εξουσιοδοτήσεις και τεκμηρίωση ανάλογης εμπειρίας.

1.7. Κάθε προσφορά θα πρέπει να συνοδεύεται –επί ποινή απόρριψης- από φύλλο συμμόρφωσης προς τις παρούσες προδιαγραφές, όπου θα τεκμηριώνονται οι απαντήσεις του διαγωνιζόμενου με σαφείς παραπομπές στα τεχνικά φυλλάδια ή τεχνικές περιγραφές του κατασκευαστή.

2. ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΑ - ΤΕΧΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ

2.1. Αναβάθμιση Υφιστάμενου Συστήματος

2.1.1. Λογισμικό

Το υφιστάμενο λογισμικό είναι παλαιάς έκδοσης και δεν μπορεί να υποστηρίξει συνδεσιμότητα με πρωτόκολλα όπως BACnet κλπ. Στο αντικείμενο της παρούσας θα περιλαμβάνεται η εγκατάσταση νέου λογισμικού ως σύγχρονη λύση παρακολούθησης και διαχείρισης κτιρίων. Θα πρέπει να είναι σε θέση να ενσωματώσει τους ελεγκτές τάσης, συσκευές τρίτων και πρωτόκολλα διαδικτύου όπως το BACnet, το LonWorks® και το KNX σε μια κεντρική πλατφόρμα λογισμικού που έχει σχεδιαστεί για τη διαχείριση κτιρίων.

2.1.1.1 Το αναβαθμισμένο λογισμικό θα πρέπει να είναι ικανό για τη διαχείριση όλων των μεγεθών κτιρίων.

2.1.1.2 Θα πρέπει να παρέχει ένα ολοκληρωμένο γραφικό εργαλείο και να υποστηρίζει HTML5. Το αναβαθμισμένο λογισμικό θα έχει διαμορφωθεί χρησιμοποιώντας προηγμένη διεπαφή, η οποία θα χρησιμοποιεί το HTML5 για να προσφέρει μια σειρά χαρακτηριστικών που ταιριάζουν απόλυτα με τις απαιτήσεις του Internet of Things (IoT) .

2.1.1.3 Η ασφάλεια πρέπει να είναι πρωταρχικής σημασίας και να έρχεται με ενσωματωμένο έλεγχο ταυτότητας που απαιτεί από τους χρήστες να επιλέγουν ισχυρούς κωδικούς ελαφρού καταλόγου πρόσβασης (LDAP) που στη συνέχεια κρυπτογραφούνται. Για την περαιτέρω ενίσχυση της ασφάλειας, πρέπει επίσης να μπορεί να διαμορφωθεί μια ολοκληρωμένη διαδρομή ελέγχου των αλλαγών βάσεων δεδομένων, αποθήκευση βάσεων δεδομένων και δημιουργία αντιγράφων ασφαλείας, λειτουργίες παγκόσμιου χρόνου, ημερολόγια, κεντρικά εργαλεία προγραμματισμού, έλεγχος και ρουτίνες διαχείρισης ενέργειας.

2.1.1.4 Η συμβατότητα προς τα πίσω να σχεδιάστεί από την αρχή και το λογισμικό θα πρέπει να διαθέτει εργαλείο μετεγκατάστασης συστήματος το οποίο επιτρέπει στους χρήστες να εισάγουν δεδομένα συστήματος από υπεύθυνο παρακολούθησης. Επιπλέον, το εργαλείο μετεγκατάστασης θα πρέπει να μετατρέπει αυτόματα τα υπάρχοντα σχήματα εποπτών και τα σύμβολα βιβλιοθηκών στη νέα σελίδα μορφής σελίδας HTML5, η οποία στη συνέχεια να είναι επεξεργάσιμη.

2.1.1.5. Επιπλέον, το λογισμικό θα πρέπει να περιλαμβάνει ενσωματωμένα εργαλεία διαχείρισης δικτύου που υποστηρίζουν το σχεδιασμό, τη διαμόρφωση, την εγκατάσταση και τη συντήρηση διαλειτουργικών δικτύων, όπου πολλοί ελεγκτές μπορούν να συνδεθούν στο δίκτυο.

2.1.1.6 Η ενσωμάτωση συσκευών τρίτων με τη χρήση ανοιχτών πρότυπων πρωτοκόλλων όπως τα BACnet, Modbus, MBUS και KNX πρέπει να υποστηρίζεται επίσης.

2.1.1.7 Χαρακτηριστικά

A) Ενισχυμένο πρόγραμμα οδήγησης δικτύου IP Trend με πλήρη δυνατότητα πολλαπλών τοποθεσιών και μοντέλο συστήματος Trend συμβατό με IQ1, IQ2, IQ3, IQ4 και IQIs.

B) Υποστήριξη απεριόριστου αριθμού χρηστών μέσω του διαδικτύου / intranet με ένα πρότυπο πρόγραμμα περιήγησης ιστού, ανάλογα με τις δυνατότητες του κεντρικού υπολογιστή.

Γ) Εξελιγμένη επεξεργασία διαχείρισης συναγερμού που θα περιγράφεται στις τεχνικές προσφορές, συμπεριλαμβανομένης της ειδοποίησης συναγερμού ηλεκτρονικού ταχυδρομείου.

Δ) Πρόσβαση σε αρχεία καταγραφής, γραφικά, χρονοδιαγράμματα και δεδομένα διαμόρφωσης με ένα τυπικό πρόγραμμα περιήγησης ιστού.

Ε) Προστασία με κωδικό και ασφάλεια με χρήση τυπικών τεχνικών ελέγχου ταυτότητας και κρυπτογράφησης με προαιρετική ασφάλεια που υποστηρίζεται μέσω εξωτερικής σύνδεσης LDPA.

ΣΤ) Σύστημα βοήθειας βασισμένο σε HTML που περιλαμβάνει τεκμηριωμένη ηλεκτρονική επαλήθευση του συστήματος.

Ζ) Να παρέχει online / offline χρήση του γραφικού εργαλείου ρύθμισης παραμέτρων Niagara Framework Workbench σε συνδυασμό με ολοκληρωμένη βιβλιοθήκη αντικειμένων Java.

Η) Να παρέχει τη δυνατότητα ρύθμισης των παραμέτρων TONN8.

2.1.1.8. Σχέδια

Να παρέχονται στο χρήστη έγχρωμες σελίδες γραφικών, οι οποίες να εμφανίζουν real time πληροφορίες από το σύστημα και να επιτρέπουν την προσαρμογή παραμέτρων. Οι σελίδες να μπορούν να παραμετροποιηθούν έτσι ώστε να ανταποκρίνονται στις απαιτήσεις των μεμονωμένων συστημάτων.

2.1.1.9. Διαχείριση συναγερμού

Το λογισμικό να επιτρέπει την εμφάνιση συναγερμών από τα συστήματα στα οποία είναι συνδεδεμένο, σε μια κονσόλα συναγερμού η οποία εμφανίζει συναγερμούς σε μια λίστα και δίνει τη δυνατότητα στον χρήστη να τα αναγνωρίσει.

2.1.1.10. Ασφάλεια

Το λογισμικό να διαθέτει ένα ολοκληρωμένο σύστημα ασφαλείας που επιτρέπει την ελεγχόμενη πρόσβαση για την αποτροπή μη εξουσιοδοτημένης χρήσης.

2.1.1.11. Μεταφορά δεδομένων

Το λογισμικό να περιλαμβάνει εργαλείο μετεγκατάστασης το οποίο μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την εισαγωγή δεδομένων συστημάτων από το 963 και το IQ SET. Τα εισαγόμενα δεδομένα να μπορούν να περιλαμβάνουν διαμορφώσεις συσκευών και / ή σχηματικά διαγράμματα.

2.1.1.12 Trend Συστήματα

Σύστημα Trend: Το λογισμικό παρέχει συνδεσιμότητα σε ένα σύστημα Trend μέσω οποιουδήποτε ελεγκτή IQ Ethernet. Ελεγκτές: Το λογισμικό να υποστηρίζει όλους τους ελεγκτές IQ, που απαιτούνται για τη λειτουργία του συστήματος.

2.1.1.13 TONN: Τα δεδομένα από το TONN να μπορούν να προστεθούν στο λογισμικό. Το λογισμικό θα παρέχει το εργαλείο μηχανικής για το TONN8.

2.1.1.14 Συστήματα τρίτων

Υποστήριξη προγραμμάτων οδήγησης με άμεσο Ethernet για BACnet IP, ETE / KNX IP, Lon IP, Master και slave IP Modbus, Client MBUS IP, SNMP και OPC.

2.1.2. Τοπικοί Ελεγκτές

2.1.2.1 Να παρέχεται Ευέλικτη μέθοδος διασύνδεσης με συστήματα τρίτων μερών μέσω RS232, RS485 και Ethernet.

2.1.2.2 Να χρησιμοποιούν προσαρμοσμένη γλώσσα τάσης (TLC) ή παρόμοια

2.1.2.3. Η θύρα RS232 να χρησιμοποιείται για τη σύνδεση με ένα σύστημα τρίτου μέρους που επικοινωνεί μέσω RS232, να μπορεί να χρησιμοποιηθεί με ή χωρίς περιορισμένες συσκευές. Να συνδέεται με Connector τύπου RJ11 (FCC68) με Μετάδοση: RS232, EIA / TIA / 232E, V28, σε μέγιστη απόσταση 15 μ. υπό τάση 24 Vdc + - 5%, 60mA.

2.1.2.4. Η θύρα RS485 να χρησιμοποιείται για να συνδεθεί με σύστημα τρίτου μέρους που επικοινωνεί με RS485 με διπλό ημιαγωγό πολλαπλών γραμμών. Να μπορεί να οριστεί ως slave (χρησιμοποιώντας το TCL) αλλά όχι ως peer. Να συνδέεται με connector 2 βιδωτά τερματικά 2 τμήματα για καλώδια διατομής από 0,5 έως 2,5 mm² (14 έως 20 awg), με μέγιστη απόσταση που θα καθορίζεται ανάλογα προς τον τύπο καλωδίου και το μετρητή σύρματος όπως ορίζεται στο EIA-485 και με πρότυπο πομπό δέκτη RS485 σηματοδότησης.

2.1.2.5. Ο ελεγκτής μπορεί να χρησιμοποιηθεί για σύνδεση με τον κορμό MS / TP.

2.1.2.6. Η θύρα Ethernet να χρησιμοποιείται για τη σύνδεση με ένα σύστημα τρίτου μέρους που επικοινωνεί μέσω Ethernet με πρωτόκολλα IP. Να είναι επίσης σε θέση να παρέχει την ίδια συνδεσιμότητα Trend σε ένα TrendLan ή στο εσωτερικό δίκτυο.

2.1.2.7. Παροχή τροφοδοσίας εισόδου ελεγκτων 230VAC + - 10% 50 Hz, μέγιστο 20VA

2.1.3. Μετατροπéας ETHERNET σε LON

Απαιτείται η διασύνδεση του υφιστάμενου BMS (κατασκευής trend) και ως εκ τούτου θα προβλέπεται ο σχετικός ελεγκτής για το συγκεκριμένο σύστημα. Θα δίδεται αναλυτική περιγραφή στις τεχνικές προσφορές, ώστε να καλύπτεται πλήρως η συγκεκριμένη απαίτηση.

2.1.4. Μετατροπéας MODBUS RTU/TO MODBUS TCP IP

Απαιτείται η τυπική ενοποίηση δικτύου Modbus. Θα πρέπει να προβλεφθούν συμβατές πύλες Modbus που μετατρέπουν τα πρωτόκολλα Modbus TCP και Modbus RTU / ASCII, με δυνατότητα υποστήριξης μέχρι και 16 συγχρονιστών master TCP Modbus, με έως και 31 RTU/ASCII slaves per serial port. Να υποστηρίζονται έως και 32 TCP slaves για RTU/ASCII masters.

Αναλυτική περιγραφή και χαρακτηριστικά θα δίνονται στις τεχνικές προσφορές.

2.1.5. Αναβάθμιση των Διατάξεων Αυτομάτου Ελέγχου του BMS

Ο αυτόματος έλεγχος αφορά τη λειτουργία των υπαρχόντων συστημάτων θέρμανσης, ψύξης κλιματισμού και επιπλέον τη λειτουργία των κυκλωμάτων των ηλιακών συλλεκτών και του ψύκτη απορρόφησης που προτείνονται στα αντίστοιχα τεύχη της «Μελέτης εφαρμογής Ηλιακού Συστήματος». Στον πίνακα που ακολουθεί καταγράφονται οι προτεινόμενες συνθήκες ελέγχου και λειτουργίας των συστημάτων οι οποίες θα διαμορφώνονται εφόσον κρίνεται απαραίτητο από το σύστημα BMS.

Η τελική λύση που θα δοθεί εξαρτάται από τον ανάδοχο αλλά θα πρέπει αυτός να παρέχει όλο το αναγκαίο εξοπλισμό ώστε να παραδώσει το σύστημα πλήρως λειτουργικό.

| ΜΗΧΑΝΗΜΑ | ΧΕΙΜΕΡΙΝΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ | ΚΑΛΟΚΑΙΡΙΝΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ |
|---------------|---|--|
| ΛΕΒΗΤΑΣ 1,2,3 | <ul style="list-style-type: none"> ΔΕΥΤΕΡΕΥΟΥΣΑ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΛΕΒΗΤΩΝ ΣΕ ΣΧΕΣΗ ΜΕ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΜΟΝΑΔΑΣ CHP ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΕΝΑΥΣΗ (ON) / ΣΒΕΣΗ (OFF) ΤΩΝ ΛΕΒΗΤΩΝ ΚΑΤΑ ΠΡΟΤΕΡΑΙΟΤΗΤΑ 1,2,3 ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΡΥΘΜΙΣΗΣ ΤΗΣ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΤΩΝ ΛΕΒΗΤΩΝ K1, K2, K3 ON ΣΤΑΔΙΑΚΑ ΟΤΑΝ T2<75°C ΚΑΙ ΚΑΤΑ ΠΡΟΤΕΡΑΙΟΤΗΤΑ: OFF K3 ΟΤΑΝ T1 = 61°C, ΕΠΕΙΤΑ OFF K2 ΟΤΑΝ T1= 62 °C, ΕΠΕΙΤΑ OFFK1 ΟΤΑΝ T1=63 °C ΛΕΒΗΤΑΣ ΠΡΟΤΕΡΑΙΟΤΗΤΑΣ 3 OFFOTANK3 OFF ΓΙΑ ΜΙΣΗ ΩΡΑ | <ul style="list-style-type: none"> ΔΕΥΤΕΡΕΥΟΥΣΑ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΛΕΒΗΤΩΝ ΣΕ ΣΧΕΣΗ ΜΕ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΜΟΝΑΔΑΣ CHP ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΕΝΑΥΣΗ (ON) / ΣΒΕΣΗ (OFF) ΤΩΝ ΛΕΒΗΤΩΝ ΚΑΤΑ ΠΡΟΤΕΡΑΙΟΤΗΤΑ 1,2,3 ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΡΥΘΜΙΣΗΣ ΤΗΣ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΤΩΝ ΛΕΒΗΤΩΝ K1, K2, K3 ON ΣΤΑΔΙΑΚΑ ΟΤΑΝ T2<75°C ΚΑΙ ΚΑΤΑ ΠΡΟΤΕΡΑΙΟΤΗΤΑ: OFF K3 ΟΤΑΝ T1 = 61°C, ΕΠΕΙΤΑ OFF K2 ΟΤΑΝ T1= 62 °C, ΕΠΕΙΤΑ OFFK1 ΟΤΑΝ T1=63 °C ΛΕΒΗΤΑΣ ΠΡΟΤΕΡΑΙΟΤΗΤΑΣ 3 OFFOTANK3 OFF ΓΙΑ ΜΙΣΗ ΩΡΑ ΛΕΒΗΤΑΣ ΠΡΟΤΕΡΑΙΟΤΗΤΑΣ 2 OFFOTANK2 OFF ΓΙΑ ΜΙΣΗ ΩΡΑ |

| | | |
|---|---|---|
| | <ul style="list-style-type: none"> • ΛΕΒΗΤΑΣ ΠΡΟΤΕΡΑΙΟΤΗΤΑΣ 2 OFFOTANK2 OFF ΓΙΑ ΜΙΣΗ ΩΡΑ • ΛΕΒΗΤΑΣ ΠΡΟΤΕΡΑΙΟΤΗΤΑΣ 1 ON ΣΥΝΕΧΕΙΑ | <ul style="list-style-type: none"> • ΛΕΒΗΤΑΣ ΠΡΟΤΕΡΑΙΟΤΗΤΑΣ 1 ON ΣΥΝΕΧΕΙΑ |
| ΨΥΚΤΗΣ ΑΠΟΡΡΟΦΗΣΗΣ ΣΗΘΥΑ | | <ul style="list-style-type: none"> • ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΚΑΤΑ ΠΡΟΤΕΡΑΙΟΤΗΤΑ ΣΕ ΣΧΕΣΗ ΜΕ ΣΥΜΒΑΤΙΚΟΥΣ ΨΥΚΤΕΣ • Κ Ρ40 ON ΟΤΑΝ T3 > 55°C ΚΑΙ T4 < 15°C • Κ Ρ40 OFF ΟΤΑΝ T3 < 55°C ΚΑΙ T4 < 15°C • Κ Ρ60 ON ΟΤΑΝ T4 < 15°C |
| ΗΛΙΑΚΟ ΠΕΔΙΟ ΣΥΛΛΕΚΤΩΝ ΚΕΝΟΥ | <ul style="list-style-type: none"> • Πεδίο ηλιακών συλλεκτών κενού • Οι κυκλοφορητές K1 και K2 των κλάδων των ηλιακών τίθενται σε λειτουργία όταν η ένταση της ηλιακής ακτινοβολίας ξεπερνάει τα 200W/m² και παύουν όταν πέσει στα 150 W/m² • Ο κυκλοφορητής K3 των ηλιακών τίθεται σε λειτουργία με βάση τη διαφορά θερμοκρασίας στο συλλέκτη των ηλιακών και στο πάνω μέρος της δεξαμενής αδράνειας των ηλιακών | |
| | <ul style="list-style-type: none"> • Προτεραιότητα στη χρήση της αποθηκευμένης θερμικής ενέργειας είναι η παραγωγή ZNX • Όταν η θερμοκρασία του μέσου μεταφοράς θερμότητας από τους ηλιακούς συλλέκτες, είναι μεγαλύτερη από την θερμοκρασία στο κάτω σημείο του δοχείου αποθήκευσης θερμότητας (BT), χωρητικότητας 12 m³, θα δίνεται εντολή έναρξης λειτουργίας στην αντλία K3. Η αντλία K3 θα σταματάει τη λειτουργία της όταν η θερμοκρασιακή διαφορά, του διαλύματος προπυλενογλυκόλης σε σχέση με τη θερμοκρασία του νερού στο κάτω σημείο του δοχείου αποθήκευσης θερμότητας (BT), χωρητικότητας 12 m³, δεν υπερβαίνει τους 3°C. • Όταν η θερμοκρασία στο πάνω σημείο του δοχείου αποθήκευσης θερμότητας (BT), χωρητικότητας 12 m³, είναι μεγαλύτερη από την θερμοκρασία στο κάτω σημείο του δοχείου προθέρμανσης του ZNX, χωρητικότητας 5 m³, θα δίνεται εντολή έναρξης λειτουργίας στην αντλία K4& K8. Η αντλία K4 και η K8 θα σταματά τη λειτουργία της όταν η θερμοκρασιακή διαφορά, στο πάνω σημείο του δοχείου αποθήκευσης θερμότητας (BT), χωρητικότητας 12 m³, σε σχέση με τη θερμοκρασία του νερού στο κάτω σημείο του δοχείου προθέρμανσης ZNX, χωρητικότητας 5 m³, δεν υπερβαίνει τους 3°C. | |
| | <ul style="list-style-type: none"> • Όταν δεν απαιτείται ενέργεια για την παραγωγή ZNX (δεν είναι σε λειτουργία η αντλία K4) και η θερμοκρασία, στο πάνω σημείο του δοχείου αποθήκευσης θερμότητας (BT), χωρητικότητας 12 m³, είναι μεγαλύτερη από +86°C, θα δίνεται εντολή έναρξης λειτουργίας στην αντλία K5 και στον ψύκτη απορρόφησης του συστήματος ηλιακής ψύξης. Όταν η θερμοκρασία, στο πάνω σημείο του δοχείου αποθήκευσης θερμότητας (BT), χωρητικότητας 12 m³, γίνει μικρότερη από +78°C, θα δίνεται εντολή παύσης λειτουργίας στην αντλία K5 και στον ψύκτη απορρόφησης (stand-by) του συστήματος ηλιακής ψύξης. • Οι αντλίες ψυχρού νερού K7 και πύργου ψύξης K6, καθώς επίσης και ο πύργος ψύξης, θα ελέγχονται από τον ψύκτη απορρόφησης του συστήματος ηλιακής ψύξης. • Ο ψύκτης απορρόφησης του συστήματος ηλιακής ψύξης θα είναι ο πρώτος σε σειρά προτεραιότητας ψύκτης που θα τίθεται σε λειτουργία. | |
| ΗΛΙΑΚΟ ΠΕΔΙΟ ΕΠΙΠΕΔΩΝ ΕΠΙΛΕΚΤΙΚΩΝ ΣΥΛΛΕΚΤΩΝ | <ul style="list-style-type: none"> • Στο ενεργητικό ηλιακό σύστημα της ψυχιατρικής πτέρυγας, ο κυκλοφορητής K9 θα τίθεται σε λειτουργία όταν η διαφορά της θερμοκρασίας του διαλύματος προπυλενογλυκόλης στους ηλιακούς συλλέκτες και αυτής του ZNX στο πάνω μέρος της δεξαμενής αποθήκευσης θερμότητας υπερβαίνει τους 7°C. Όταν η θερμοκρασία διαφορά γίνει μικρότερη από τους 3°C θα σταματά η λειτουργία του κυκλοφορητή K9. • Ο κυκλοφορητής K10 κυκλοφορεί διάλυμα προπυλενογλυκόλης στο κύκλωμα δεξαμενής αποθήκευσης θερμότητας – εναλλάκτη, με βάση την επιθυμητή θερμοκρασία του ZNX στη έξοδο του εναλλάκτη και τη | |

| | | |
|--|--|--|
| | θερμοκρασία στο πάνω μέρος της δεξαμενής αποθήκευσης θερμότητας. Όταν $\Delta T > 7^{\circ}\text{C}$ θα δίνεται εντολή εκκίνησης και όταν $\Delta T < 3^{\circ}\text{C}$ θα δίνεται εντολή παύσης λειτουργίας του κυκλοφορητή K10. | |
| ΥΔΡΟΨΥΚΤΟΙ ΨΥΚΤΕΣ/ ΠΥΡΓΟΙ ΨΥΞΗΣ | <ul style="list-style-type: none"> • ΔΕΥΤΕΡΕΥΟΥΣΑ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΨΥΚΤΩΝ ΣΕ ΣΧΕΣΗ ΜΕ ΨΥΚΤΗ ΑΠΟΡΡ. • ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΕΝΑΥΣΗ / ΣΒΕΣΗ • ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΕΝΑΛΛΑΓΗΣ ΨΥΚΤΩΝ • ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΡΥΘΜΙΣΗΣ ΤΟΥ SET POINT • K4, K5, K6 ΟΝ ΣΤΑΔΙΑΚΑ ΟΤΑΝ $T_4 > 13^{\circ}\text{C}$ | <ul style="list-style-type: none"> • ΔΕΥΤΕΡΕΥΟΥΣΑ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΨΥΚΤΩΝ ΣΕ ΣΧΕΣΗ ΜΕ ΨΥΚΤΗ ΑΠΟΡΡ. • ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΕΝΑΥΣΗ / ΣΒΕΣΗ • ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΕΝΑΛΛΑΓΗΣ ΨΥΚΤΩΝ • ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΡΥΘΜΙΣΗΣ ΤΟΥ SET POINT • K4, K5, K6 ΟΝ ΣΤΑΔΙΑΚΑ ΟΤΑΝ $T_4 > 13^{\circ}\text{C}$ |
| ΚΥΚΛΟΦΟΡΗΤΕΣ ΚΛΑΔΩΝ ΠΡΟΣΑΓΩΓΗΣ ΘΕΡΜΟΥ ΨΥΧΡΟΥ ΝΕΡΟΥ | <ul style="list-style-type: none"> • ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΕΝΑΥΣΗΣ / ΣΒΕΣΗΣ ΚΑΙ ΡΥΘΜΙΣΗΣ ΤΩΝ ΚΥΚΛΟΦΟΡΗΤΩΝ ΠΡΟΣΑΓΩΓΗΣ ΨΥΧΡΟΥ / ΘΕΡΜΟΥ ΝΕΡΟΥ ΠΡΟΣ ΤΟΥΣ ΚΛΑΔΟΥΣ ΚΚΜ, ΛΕΒΗΤΩΝ ΚΑΤΑ ΠΡΟΤΕΡΑΙΟΤΗΤΑ 1,2,3 ΚΚΜ ($K_{\text{ΚΚΜ}}$), FANCOILS (K_{FCU}), ΘΕΡΜΑΝΤΙΚΑ ΣΩΜΑΤΑ ($K_{\text{ΣΩΜ}}$) ΤΟΥ ΝΟΣΟΚΟΜΕΙΟΥ ΜΕ ΒΑΣΗ ΤΗΝ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ ΣΤΟΝ ΚΛΑΔΟ ΕΠΙΣΤΡΟΦΗΣ ΤΩΝ ΑΝΤΙΣΤΟΙΧΩΝ ΚΥΚΛΩΜΑΤΩΝ ($T_{\text{ΚΚΜ}}$, T_{FCU}, $T_{\text{ΣΩΜ}}$) | <ul style="list-style-type: none"> • ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΕΝΑΥΣΗΣ / ΣΒΕΣΗΣ ΚΑΙ ΡΥΘΜΙΣΗΣ ΤΩΝ ΚΥΚΛΟΦΟΡΗΤΩΝ ΠΡΟΣΑΓΩΓΗΣ ΨΥΧΡΟΥ / ΘΕΡΜΟΥ ΝΕΡΟΥ ΠΡΟΣ ΤΟΥΣ ΚΛΑΔΟΥΣ ΚΚΜ, ΛΕΒΗΤΩΝ ΚΑΤΑ ΠΡΟΤΕΡΑΙΟΤΗΤΑ 1,2,3 ΚΚΜ ($K_{\text{ΚΚΜ}}$), FANCOILS (K_{FCU}), ΘΕΡΜΑΝΤΙΚΑ ΣΩΜΑΤΑ ($K_{\text{ΣΩΜ}}$) ΤΟΥ ΝΟΣΟΚΟΜΕΙΟΥ ΜΕ ΒΑΣΗ ΤΗΝ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ ΣΤΟΝ ΚΛΑΔΟ ΕΠΙΣΤΡΟΦΗΣ ΤΩΝ ΑΝΤΙΣΤΟΙΧΩΝ ΚΥΚΛΩΜΑΤΩΝ ($T_{\text{ΚΚΜ}}$, T_{FCU}, $T_{\text{ΣΩΜ}}$) |
| ΘΕΡΜΟΜΕΤΡΑ, ΗΛΕΚΤΡΩΒΑΝΕΣ ΚΑΙ ΚΥΚΛΟΦΟΡΗΤΕΣ | <ul style="list-style-type: none"> • ΕΝΔΕΙΞΗ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΩΝ T_1, T_2, T_3, T_4 • ΕΝΔΕΙΞΗ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΩΝ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΛΕΒΗΤΩΝ ΚΑΙ ΨΥΚΤΩΝ • ΕΝΔΕΙΞΗ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΩΝ ΣΕ ΚΕΝΤΡΙΚΟΥΣ ΣΥΛΛΕΚΤΕΣ ΕΠΙΣΤΡΟΦΗΣ ΘΕΡΜΟΥ ΝΕΡΟΥ ΚΑΙ ΨΥΧΡΟΥ ΝΕΡΟΥ • ΕΝΔΕΙΞΗ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΩΝ ΣΤΑ ΔΙΚΤΥΑ ΕΠΙΣΤΡΟΦΗΣ ΤΩΝ ΚΛΑΔΩΝ ΘΕΡΜΟΥ, ΨΥΧΡΟΥ ΝΕΡΟΥ ΑΠΟ ΚΚΜ, FANCOILS, ΘΕΡΜΑΝΤΙΚΑ ΣΩΜΑΤΑ ($T_{\text{ΚΚΜ}}$, T_{FCU}, $T_{\text{ΣΩΜ}}$) • ΕΝΔΕΙΞΕΙΣ ΠΑΡΟΧΩΝ ΤΩΝ ΚΥΚΛΟΦΟΡΗΤΩΝ | |

Όπου:

- T_1 (T_{S12}): ΕΠΙΣΤΡΟΦΗ ΣΕ BUFFERCHP
- T_2 : ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ ΣΤΟΝ ΚΕΝΤΡΙΚΟ ΣΥΛΛΕΚΤΗ ΠΡΟΣΑΓΩΓΗΣ ΘΕΡΜΟΥ ΝΕΡΟΥ
- T_3 : ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ ΠΡΟΣΑΓΩΓΗΣ Ζ.Ν.Χ ΠΡΟΣ ΚΑΤΑΝΑΛΩΤΕΣ Ζ.Ν.Χ ΜΕΤΑ ΤΟΝ ΕΝΑΛΛΑΚΤΗ
- T_4 : ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ ΣΤΟΝ ΚΕΝΤΡΙΚΟ ΣΥΛΛΕΚΤΗ ΕΠΙΣΤΡΟΦΗΣ ΨΥΧΡΟΥ ΝΕΡΟΥ
- $T_{\text{ΚΚΜ}}$: ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ ΣΤΟΥΣ ΚΛΑΔΟΥΣ ΕΠΙΣΤΡΟΦΗΣ ΘΕΡΜΟΥ, ΨΥΧΡΟΥ ΝΕΡΟΥ ΑΠΟ ΚΚΜ
- T_{FCU} : ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ ΣΤΟΥΣ ΚΛΑΔΟΥΣ ΕΠΙΣΤΡΟΦΗΣ ΑΠΟ F.C.U
- $T_{\text{ΣΩΜ}}$: ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ ΣΤΟΥΣ ΚΛΑΔΟΥΣ ΕΠΙΣΤΡΟΦΗΣ ΘΕΡΜΟΥ, ΨΥΧΡΟΥ ΝΕΡΟΥ ΑΠΟ ΣΩΜΑΤΑ
- K1: ΚΥΚΛΟΦΟΡΗΤΗΣ ΛΕΒΗΤΑ ΠΡΟΤΕΡΑΙΟΤΗΤΑΣ NO1
- K2: ΚΥΚΛΟΦΟΡΗΤΗΣ ΛΕΒΗΤΑ ΠΡΟΤΕΡΑΙΟΤΗΤΑΣ NO2
- K3: ΚΥΚΛΟΦΟΡΗΤΗΣ ΛΕΒΗΤΑ ΠΡΟΤΕΡΑΙΟΤΗΤΑΣ NO3
- K4: ΚΥΚΛΟΦΟΡΗΤΗΣ ΣΥΜΒΑΤΙΚΟΥ ΨΥΚΤΗ ΠΡΟΤΕΡΑΙΟΤΗΤΑΣ NO1

- K5: ΚΥΚΛΟΦΟΡΗΤΗΣ ΣΥΜΒΑΤΙΚΟΥ ΨΥΚΤΗ ΠΡΟΤΕΡΑΙΟΤΗΤΑΣ NO2
- K6: ΚΥΚΛΟΦΟΡΗΤΗΣ ΣΥΜΒΑΤΙΚΟΥ ΨΥΚΤΗ ΠΡΟΤΕΡΑΙΟΤΗΤΑΣ NO3
- K P40: ΚΥΚΛΟΦΟΡΗΤΗΣ ΚΛΑΔΟΥ ΑΠΟ BUFFERΖ.Ν ΤΟΥ CHP ΣΕ ΨΥΚΤΗ ΑΠΟΡΡΟΦΗΣΗΣ
- KP60: ΚΥΚΛΟΦΟΡΗΤΗΣ ΚΛΑΔΟΥ ΑΠΟ ΚΕΝΤΡΙΚΟ ΣΥΛΛΕΚΤΗ ΕΠΙΣΤΡΟΦΗΣ ΨΥΧΡΟΥ ΝΕΡΟΥ
- KKKM: ΚΥΚΛΟΦΟΡΗΤΕΣ ΣΤΟΥΣ ΚΛΑΔΟΥΣ ΠΡΟΣΑΓΩΓΗΣ ΘΕΡΜΟΥ, ΨΥΧΡΟΥ ΝΕΡΟΥ ΑΠΟ KKM
- KFCU: ΚΥΚΛΟΦΟΡΗΤΕΣ ΣΤΟΥΣ ΚΛΑΔΟΥΣ ΠΡΟΣΑΓΩΓΗΣ F.C.U
- ΚΣΩΜ: ΚΥΚΛΟΦΟΡΗΤΕΣ ΣΤΟΥΣ ΚΛΑΔΟΥΣ ΠΡΟΣΑΓΩΓΗΣ ΘΕΡΜΑΝΤΙΚΩΝ ΣΩΜΑΤΩΝ

2.1.5.1 Ενεργητικά Ηλιακά Συστήματα

- Αισθητήρια πίεσης και θερμοκρασίας θα τοποθετηθούν στις εισόδους και εξόδους των εναλλακτών PHE1, PHE2 και PHE3.
- Αισθητήρια θερμοκρασίας και έντασης της ηλιακής ακτινοβολίας θα τοποθετηθούν σε σημεία των πεδίων των ηλιακών συλλεκτών.
- Αισθητήρια πίεσης και θερμοκρασίας θα τοποθετηθούν στο σύνολο των συλλεκτών
- Αισθητήρια θερμοκρασίας θα τοποθετηθούν στις δεξαμενές αδράνειας στο πάνω και κάτω μέρος.

2.2. Αναβάθμιση/μετατροπή BMS σε BEMS

2.2.1. Προεπεξεργαστές αναλυτών ενέργειας (Gateways)

Ο προεπεξεργαστής θα πρέπει να διαθέτει:

2.2.1.1. Τετραπύρρηνο επεξεργαστή, 64Bit, με μνήμη RAM μεγαλύτερη ίση του 1GB.

2.2.1.2. Τουλάχιστον 4 θύρες USB.

2.2.1.3. Υποστήριξη Wireless LAN 802.11n, Bluetooth 4.0

2.2.1.4. Υποστήριξη σύνδεσης LAN 10/100 BaseT.

2.2.1.5. Υποδοχή Micro-SD για επέκταση μνήμης.

2.2.1.6. Η κατανάλωσή του gateway να μην υπερβαίνει τα 5,0W.

2.2.1.7. Σε περίπτωση απώλειας σύνδεσης δικτύου, να μπορεί να αποθηκεύσει μετρήσεις για 6 τουλάχιστον μήνες

2.2.2. Πλατφόρμα καταγραφής και παρακολούθησης κατανάλωσης ενέργειας

Η πλατφόρμα θα πρέπει να έχει τη δυνατότητα να στεγάζεται και να λειτουργεί στις εγκαταστάσεις του Νοσοκομείου και να είναι προσβάσιμη μέσω web interface.

2.2.2.1. Να μπορούν να οριστούν απεριόριστοι χρήστες και να γίνεται διαχείριση χρηστών πολλαπλών επιπέδων (δενδρική ιεραρχική δομή χρηστών). Ο Διαχειριστής του συστήματος να μπορεί να ορίσει διαφορετικά επίπεδα πρόσβασης για κάθε χρήστη, η αρχική παραμετροποίηση θα πρέπει να υλοποιηθεί από τον ανάδοχο, κατά την εγκατάσταση του συστήματος, με βάση τις υποδείξεις της Τ.Υ. του Νοσοκομείου .

2.2.2.2 Θα πρέπει να έχει δυνατότητα για παρουσίαση των αναλυτών και των μετρήσεών τους σε:

A) Χωροταξική δενδρική δομή (site/ κτίρια / χώροι / είδος καταγραφής)

B) Ελεύθερη δομή ανά ομαδοποίηση χρηστών

2.2.2.3. Θα πρέπει να έχει δυνατότητα ομαδοποίησης των μετρητών κατά βούληση και ορισμού εργάσιμων και μη εργάσιμων ωρών για τον προσδιορισμό της κατανάλωσης ενέργειας εντός και εκτός ωρών εργασίας.

2.2.2.4. Να επιτρέπει δημιουργία γραφικών απεικονίσεων και εποπτική συγκριτική ανάλυση δεδομένων διαφορετικών χρονικών περιόδων ή διαφορετικών χρήσεων (π.χ. κατανάλωση UPS Vs κατανάλωση κλιματισμού) ή των διαφόρων κτιρίων με εύκολο και φιλικό προς το χρήστη τρόπο. Ο χρήστης να μπορεί να επιλέγει τον τύπο του γραφήματος (Bar, line, κ.λ.π).

2.2.2.5. Επιπλέον θα πρέπει να έχει τις εξής δυνατότητες:

- εξαγωγής δεδομένων μετρήσεων από τη βάση δεδομένων της πλατφόρμας σε επεξεργάσιμη μορφή (π.χ. csv)
- εξαγωγής δεδομένων μετρήσεων οποιουδήποτε γραφήματος (χρονοσειράς που απεικονίζεται σε γράφημα) σε επεξεργάσιμη μορφή, (π.χ. csv)
- μετατροπής πρωτογενών δεδομένων κατανάλωσης ενέργειας σε οικονομικά δεδομένα και CO₂, ανά μετρητή ή ανά ομάδα μετρητών.
- δημιουργίας αναφορών με ελεύθερη σχεδίαση είτε από το διαχειριστή του συστήματος (με ορισμό των παραληπτών και της περιοδικότητάς των αναφορών), είτε από χρήστες του συστήματος που διαθέτουν τα αντίστοιχα δικαιώματα.
- αυτοματοποιημένης περιοδικής (π.χ. μηνιαίας, τριμηνιαίας, ετήσιας) παραγωγής αναφορών και αποστολής τους με e-mail σε προκαθορισμένη λίστα παραληπτών.

2.2.2.6. Οι περιοδικές αναφορές θα πρέπει να ορίζονται ελεύθερα και απεριόριστα από το χρήστη, με χρήση ειδικού εργαλείου κατασκευής αναφορών. Γραφική απεικόνιση των δεδομένων όλων των μετρητών-αναλυτών ενέργειας σε dash boards, με τη χρήση widget τα dash boards θα πρέπει να

διαμορφώνονται από τον κάθε χρήστη που διαθέτει τα αντίστοιχα δικαιώματα, ελεύθερα μέσω σχεδιασμού widget. Τα στοιχεία που απεικονίζονται στα dash boards (widget) θα πρέπει να μπορούν να ρυθμιστούν από τον κάθε χρήστη ελεύθερα. Να υπάρχει η δυνατότητα επιλογής συσκευών και μεγεθών που θα απεικονιστούν, χωρίς περιορισμούς. Στη δημιουργία των widget, θα πρέπει να παρέχεται στο χρήστη, η δυνατότητα εφαρμογής μαθηματικών τύπων, στα μετρούμενα μεγέθη, έτσι ώστε να δημιουργεί τα δικά του KPI. Ο χρήστης να επιλέγει τον τύπο του γραφήματος (Bar, line, κ.λ.π) που θα απεικονίζεται στο Widget.

2.2.2.7. Ακόμη προαπαιτούμενο είναι να υπάρχει η δυνατότητα:

- ορισμού οροσήμων (χρονικών στιγμών) και εμφάνισης αυτών στα γραφήματα (flags) που να σηματοδοτούν χρονικά σημεία για την παρακολούθηση της κατανάλωσης της ενέργειας και των διαφοροποιήσεων είτε πρόκειται για αλλαγή εξοπλισμού (π.χ. αντικατάσταση κλιματιστικής μονάδας) είτε αλλαγής συμπεριφοράς (πχ οδηγία από τη διεύθυνση για λειτουργία του κλιματισμού σε διαφορετική θερμοκρασία)
- ορισμού από το διαχειριστή κανόνων, με χρήση λογικών συνθηκών των μετρούμενων μεγεθών.
- ορισμού από το διαχειριστή ειδοποιήσεων (alerts), μέσα από δημιουργία λογικών συνθηκών. Να υποστηρίζεται συνδυασμός δεδομένων από διάφορες χρονοσειρές και διαφορετικούς μετρητές. Ο χρήστης, να μπορεί να ορίσει μαθηματικούς τύπους, για την δημιουργία σύνθετων συνθηκών
- αποστολής των alerts με e-mail
- εισαγωγής και παραμετροποίησης της θερμοκρασίας βάσης για τον υπολογισμό των βαθμομερών

2.2.3. Εξυπηρετητής (Server)

Ο εξυπηρετητής θα πρέπει να διαθέτει τουλάχιστον τετραπύρρηνο επεξεργαστή, μνήμη RAM 16 GB τουλάχιστον, πρωτεύοντα σκληρό δίσκο αποθήκευσης 256 GB SSD, τουλάχιστον επιπλέον σκληρό δίσκο 4 TB και να μπορεί να δεχθεί επιπλέον σκληρούς δίσκους. Τέλος πρέπει να υποστηρίζει συνδέσεις LAN 10/100/1000 να διαθέτει ασύρματο ποντίκι, πληκτρολόγιο με σήμανση CE.

2.2.4. Περιγραφή εξοπλισμού αυτοματισμού

2.2.4.1. Ο σταθμός αυτοματισμού θα παρακολουθεί και θα καταγράφει τις μετρήσεις ηλεκτρικής, θερμικής και ψυκτικής ενέργειας καθώς και του φυσικού αερίου. Τα δεδομένα θα μεταφέρονται μέσω του υφιστάμενου δικτύου BMS στον κεντρικό server. Ο Πίνακας θα αποτελείται από το ερμάριο, τον ηλεκτρονικό εξοπλισμό και τον βοηθητικό εξοπλισμό. Ο ηλεκτρονικός εξοπλισμός θα περιλαμβάνει τους προεπεξεργαστές αναλυτών ενέργειας (Gateways) στους οποίους θα

συνδέονται όλοι οι μετρητές οι οποίοι δεν έχουν πρωτόκολλο επικοινωνίας Modbus TCP. Η σύνδεση τους θα είναι ενσύρματη μέσω καλωδίων. Ο βοηθητικός εξοπλισμός θα αποτελείται από το τροφοδοτικό, τον μετασχηματιστή, τους απαραίτητους μικροαυτόματους, κανάλια, switch, μικρουλικά κλπ για την πλήρη λειτουργία του. Η σύνθεση θα περιγράφεται αναλυτικά στις τεχνικές προσφορές.

2.2.4.2. Μετρητές Ηλεκτρικής Ενέργειας

Οι μετρητές θα είναι κατάλληλοι για τοποθέτηση σε ράγα, τριφασικοί και θα έχουν θύρα επικοινωνίας Modbus TCP. Θα υπάρχουν 2 ειδών μετρητές. Αυτοί που θα μπόυνε στις κεντρικές παροχές των ΓΠΧΤ και θα μετράνε τις παροχές από τους Μετασχηματιστές και αυτοί που θα μετράνε όλες τις υπόλοιπες παροχές.

A) Μετρητές Κεντρικών παροχών

Το πολυόργανο μέτρησης ενεργειακών παραμέτρων θα έχει οθόνη LCD διαστάσεων περίπου 96x96 mm κατάλληλο για χρήση σε μονοφασικό ή και τριφασικό δίκτυο σε δίκτυα τριών ή τεσσάρων αγωγών. Τα τεχνικά χαρακτηριστικά θα είναι τα ακόλουθα:

- Να μπορεί να εγκατασταθεί στην πρόσοψη του πίνακα ισχύος ή του πίνακα αυτοματισμού.
- Να έχει μεγάλη οθόνη απεικόνισης με δυνατότητα υποστήριξης τουλάχιστον 5 γλωσσών.
- Να έχει δυνατότητα διασύνδεσης μέσω επιπλέον module επικοινωνίας σε δίκτυο Profibus ή Modbus RTU ή SEAbus.
- Να έχει ενσωματωμένο Ethernet interface (MODBUS TCP ή SEAbus TCP).
- Να υπάρχει η δυνατότητα να παραμένουν διαθέσιμες και μετά από απώλεια τάσης, οι μέγιστες και ελάχιστες τιμές των ηλεκτρικών μεγεθών.
- Να κάνει μετρήσεις αποθηκεύοντας ελάχιστες, μέγιστες και μέσες τιμές για τουλάχιστον τα παρακάτω μεγέθη : Φασική και πολική τιμή τάσης (UL-N και UL-L), Ένταση, ενεργό, άεργο και φαινομένη ισχύ ανά φάση και συνολικά, Συντελεστή ισχύος για κάθε φάση και συνολικά, Συχνότητα , THD (Total Harmonic Distortion) για Τάση και ένταση ανά φάση.
- Επιμέρους ανάλυση έως 64η αρμονική .
- Οι αναλυτικές δυνατότητες των μετρητών θα πρέπει να αναγράφονται στις τεχνικές προσφορές.

A1) Χαρακτηριστικά μετρητών

- Κλάση προστασίας προσόψεως : IP65 .
- Δυνατότητα απευθείας σύνδεσης : max. 3~ 690/400V (U_{ph-ph}), 50/60Hz (CATIII), max. 3~ 500/289V (U_{ph-ph}) (χαμηλή τάση σε DC τροφοδοσία), max. 3~ 600/347V (U_{ph-ph}) (UL).
- Ακρίβεια μετρήσεων : Class 0.2S σύμφωνα με το IEC 62053-22 για την ηλεκτρική ενέργεια, 0,25% για τάση και ένταση.
- Δυνατότητα τροφοδοσίας της μονάδας μέτρησης από ευρεία γκάμα φάσεων: 95..240VAC ±10% /110..340VDC ±10%, ή 22..65VDC ±10%.
- Σύνδεση μέσω μετασχηματιστών έντασης x/1A ή x/5A.
- Δυνατότητα προστασίας με τη χρήση password των αλλαγών στην παραμετροποίηση, για να αποφευχθούν αλλαγές από μη εξουσιοδοτημένα άτομα.
- Δυνατότητα ταυτόχρονης παραμετροποίησης πολλών συσκευών μέσω πακέτου λογισμικού.
- Δυνατότητα μέτρησης I(N), I(Diff), μέσω ουδετέρου.
- Δυνατότητα επιτήρησης ρεύματος διαρροής.
- Δυνατότητα επιτήρησης μη ηλεκτρικών μεγεθών χρησιμοποιώντας ως είσοδο σήματα 4 ... 20 mA.
- Η θερμοκρασία ασφαλούς λειτουργίας-5...+45° C.
- Καταγραφή μέχρι και 4096 συμβάντων των ενεργειακών μεγεθών (Data logging) με ακρίβεια ώρας και συγκεκριμένες πληροφορίες όπως π.χ. καταγραφή καμπύλης φορτίου με ελάχιστες και μέγιστες τιμές κάθε 15min για 40 τουλάχιστον ημέρες.
- Ανίχνευση του φυσικού αερίου, νερού, πεπιεσμένου αέρα ή από άλλη πηγή ενέργειαςμέσω σύνδεσης μετρητή παλμών με τις ψηφιακές εισόδους.
- Επεκτάσιμο μέχρι 10 ψηφιακές εισόδους και 6 ψηφιακές εξόδους.
- Γραφική απεικόνιση φάσεων και ραβδογραμμάτων στην LCD οθόνη.
- Πρόληψη βλάβης μέσω ανάληψης καταγραφής σφαλμάτων με ακρίβεια ημερομηνίας και ώρας.
- Να έχει την δυνατότητα μέτρησης και καταγραφής ενεργειακών μεγεθών και σε συστήματα με ονομαστική τάση μέχρι 1000V εναλλασσόμενου ρεύματος ή έως 1500V συνεχούς ρεύματος.

B) Μετρητές επί μέρους παροχών

Με την παρούσα προβλέπεται πολυόργανο μέτρησης ενεργειακών παραμέτρων, κατάλληλο για τοποθέτηση σε ράγα τύπου Ω που θα καταλαμβάνει μέγιστο χώρο στον πίνακα έως 6 στοιχείων επιφάνειας (108mm περίπου).

Θα πρέπει να είναι κατάλληλο για χρήση σε μονοφασικό και τριφασικό δίκτυο σε δίκτυα τριών ή τεσσάρων αγωγών. Τα κύρια τεχνικά χαρακτηριστικά του ενεργειακού μετρητή θα πρέπει να είναι τα ακόλουθα:

- Να είναι κατάλληλο για δίκτυα TN, TT, IT.
- Να διαθέτει ενσωματωμένο Web Server.
- Να έχει ενσωματωμένο Ethernet interface (MODBUS TCP) και να μπορεί να υποστηρίξει ταυτόχρονα έως και 3 συνδέσεις.
- Να έχει την δυνατότητα διατήρησης στην μνήμη του των μετρούμενων μεγεθών της τελευταίας ώρας για την εύκολη δημιουργία αναφορών σχετικά με το προφίλ του φορτίου (μέση τιμή πραγματικής και άεργου ισχύος).
- Να διαθέτει μία ψηφιακή είσοδο για την διασύνδεση παλμικού μετρητή ή για την εναλλαγή μεταξύ διαφορετικών τιμολογιακών χρεώσεων.
- Να διαθέτει μία ψηφιακή έξοδο για απόδοση παλμών, για ειδοποίηση υπερβάσης ορίων ή για απομακρυσμένο έλεγχο μέσω ειδικού λογισμικού.
- Να είναι απλό στην παραμετροποίηση και τον χειρισμό του, μέσω του ενσωματωμένου Web Server ή δυνατότητα ταυτόχρονης παραμετροποίησης πολλών συσκευών μέσω πακέτου λογισμικού. Η αρχική παραμετροποίηση, με βάση τις υποδείξεις της Τ.Υ. του Νοσοκομείου, περιλαμβάνεται στο αντικείμενο του αναδόχου.
- Δυνατότητα μέτρησης της τάσεως μέσω απευθείας σύνδεσης σε δίκτυο χαμηλής τάσης 250 V / 480 V.
- Ακρίβεια μετρήσεων : Class 0.5S σύμφωνα με το IEC 61557-12 για την ηλεκτρική ενέργεια, για την τάση και την ένταση .
- Δυνατότητα τροφοδοσίας της μονάδας μέτρησης από ευρεία γκάμα τάσεων: 90 ... 240 V AC 50/60 Hz /110 ... 250 V DC
- Σύνδεση μέσω μετασχηματιστών έντασης x/1A ή x/5A
- Να έχει δυνατότητα υπολογισμού δύο διαφορετικών τιμολογιακών χρεώσεων (High and Low tariff)

- Να μπορεί να ανιχνεύσει ανισορροπία τάσης και έντασης
- Να διαθέτει ενσωματωμένο μετρητή των ωρών λειτουργίας
- Να έχει την δυνατότητα να πραγματοποιεί μετρήσεις για τις ελάχιστες, μέγιστες και μέσες τιμές για τουλάχιστον τη Φασική και πολική τιμή τάσης (UL-N και UL-L), την Ένταση (IL), (IN), την ενεργό, άεργο και φαινόμενη ισχύ ανά φάση και συνολικά, τον Συντελεστή ισχύος για κάθε φάση και συνολικά, τη Συχνότητα και την THD (Total Harmonic Distortion) για τάση και ένταση ανά φάση.
- Να διαθέτει ενσωματωμένους μετρητές για την ενεργή, την άεργο και τη φαινόμενη ενέργεια.

2.2.4.3. Μετρητές Φυσικού Αερίου & Θερμικής Ενέργειας

2.2.4.3.1. Θα εγκατασταθούν μετρητές φυσικού αερίου στη παροχή φυσικού αερίου προς τους λέβητες θέρμανσης νερού και τις ατμογεννήτριες του Νοσοκομείου. Επιπλέον θα εγκατασταθούν θερμιδομετρητές στους αγωγούς θερμού και ψυχρού νερού όπως παρουσιάζεται στον πίνακα που ακολουθεί.

| α/α | Περιγραφή ΣημείουΜέτρησης | Ποσότητα |
|-----|--|----------|
| 1 | Μετρητής Φυσικού Αερίου PTZ τροφοδοσίας Λεβήτων / Ατμογεννητριών | 7 |
| 2 | Θερμιδομετρητές προσαγωγής μετά τους 3 λέβητες νερού και πριν το κεντρικό συλλέκτη προσαγωγής | 3 |
| 3 | Θερμιδομετρητές προσαγωγής μετά προς 4 ψύκτες και πριν το κεντρικό συλλέκτη προσαγωγής | 4 |
| 4 | Θερμιδομετρητές προς αγωγούς μετά από 6 αερόψυκτους ψύκτες | 6 |
| 5 | Θερμιδομετρητής κλάδου παροχής ζεστού νερού σε εναλλάκτες Ζ.Ν.Χ | 1 |
| 8 | Θερμιδομετρητής στο Δευτερευοντα εναλλάκτη από το κύκλωμα ηλιακών στο Δοχείο Αδράνειας Ζ.Ν.Χ | 1 |
| 9 | Θερμιδομετρητής στην έξοδο του ψύκτη απορρόφησης ηλιακών προς το κεντρικό συλλέκτη προσαγωγής ψυχρού νερού | 1 |
| 10 | Θερμιδομετρητής στο πρωτεύον κύκλωμα των ηλιακών | 1 |
| 11 | Θερμιδομετρητής στο δευτερεύον κύκλωμα των ηλιακών | 1 |
| 12 | Θερμιδομετρητής στην είσοδο του ψύκτη απορρόφησης | 1 |
| 13 | Θερμιδομετρητής προς τον εναλλάκτη ΖΝΧ | 1 |
| 14 | Μεταδότης | 27 |
| 15 | Βάση Στήριξης | 27 |

| | | |
|----|--|----|
| 16 | Set από Υπολογιστές ενέργειας + θερμοστοιχεία + κυάθια | 27 |
|----|--|----|

2.2.4.3.2. Ο κάθε θερμιδομετρητής αποτελείται από το παροχόμετρο, τα αισθητήρια θερμοκρασίας και τον υπολογιστή. Το παροχόμετρο θα πρέπει να τοποθετείται στον κλάδο επιστροφής ή προσαγωγής και σε κατάλληλο ευθύγραμμο υδραυλικό τμήμα. Η τοποθέτηση του θα γίνεται μέσω φλάντζας.

2.2.4.4. Ροομέτρα Δίνης (Μέτρηση Φυσικού αερίου)

Τα ροόμετρα Vortex θα στηρίζονται στην μέθοδο von Karman effect ή ισοδύναμης.

Είναι σημαντικό να παρέχουν τη δυνατότητα αντιστάθμισης πίεσης ή και θερμοκρασίας και υπολογισμού της μάζας ή ακόμα και την κανονικοποίηση της ροής αερίων σε συνθήκες περιβάλλοντος.

Απαιτήσεις για την ορθή λειτουργία των ροομέτρων δίνης

- Για το φ.α. η ταχύτητα ροής πρέπει να είναι από 2 έως 80 m/s
- Για υγρά, η ταχύτητα ροής πρέπει να είναι από 0,4 έως 10 m/s
- Απαιτείται ευθύγραμμο τμήμα αγωγού ίσο με τουλάχιστον 20 διατομές πριν το ροόμετρο και τουλάχιστον 10 διατομές μετά από αυτό.

2.2.4.4.1.

| | |
|----------------------------------|--|
| Τροφοδοσία | 14 ... 36 VDC |
| Αναλογική έξοδος | 4 - 20 mA |
| Μέγιστο φορτίο αναλογικής εξόδου | (Τάση τροφοδοσίας – 12-20 V) / 22 mA |
| Ψηφιακές έξοδοι | 1 passive |
| Ακρίβεια | Για υγρά $Re \geq 20000$ $\pm 0.75\%$ Για ατμό και αέρια $Re \geq 20000$ $\pm 1\%$ Για ατμό, αέρια και υγρά $10000 < Re < 20000$ $\pm 2\%$ |
| Οθόνη ενδείξεων | αλφαριθμητική οθόνη υγρών κρυστάλλων 2 σειρών και 10 χαρακτήρων ανά σειρά για την ένδειξη ροής απαριθμημένων μεγεθών, παραμέτρων και σφαλμάτων |
| Δυνατότητες Τοποθέτησης | επί του αισθητηρίου (compact) ή απομακρυσμένα (remote) |
| Θερμοκρασία ασφαλούς λειτουργίας | : -20 έως + 80 ° C |
| Θερμοκρασία μέσου | : -20 έως +100 ° C |

| | |
|----------------------|--|
| Βαθμός προστασίας | : IP 66/67 |
| Δυνατές επικοινωνίες | Θα προσδιορίζονται στην τεχνική προσφορά |

2.2.4.5. Μετρητές Ροής Ψυχρού Μέσου

A) Οι μετρητές θα είναι ηλεκτρομαγνητικού τύπου, τύπου γραμμής με φλάντζες ώστε να ταιριάζουν με το μέγεθος του αντίστοιχου σωλήνα και την κλίμακα της παροχής. Αρχή λειτουργίας με βάση το νόμος του Faraday. Επίσης οι μετρητές παροχής θα είναι σχεδιασμένοι για χαμηλή κατανάλωση (low-energy design) με αυτόματη μηδενική αντιστάθμιση (automatic zero compensation).

B) Η διαστασιολόγηση του μετρητή θα διασφαλίζει ότι η ταχύτητα ροής του νερού θα κυμαίνεται από 0,5 m/s έως 10.0 m/s, και θα προσδιορίζεται στην τεχνική προσφορά. Το προδιαγεγραμμένο εύρος παροχής θα μετριέται με ακρίβεια, της τάξης του $\pm 0.4\%$ της πραγματικής μέτρησης παροχής και όχι ως ποσοστό επί της πλήρους κλίμακας για ταχύτητες ροής από 0,5 m/s έως 10.0 m/s. Όπου η υπολογισμένη διάμετρος των μετρητών παροχής είναι διαφορετική από την ονομαστική διάμετρο των αγωγών, ώστε να καλύπτονται οι απαιτούμενες ταχύτητες ροής που αναφέρονται παραπάνω, τότε θα χρησιμοποιηθούν συστολές. Το κόστος των συστολών περιλαμβάνεται στο αντικείμενο του αναδόχου.

Γ) Το σώμα – αισθητήριο των παροχομέτρων θα εγκατασταθεί εντός φρεατίων κατάλληλων διαστάσεων ώστε να εξασφαλίζεται η σωστή συνδεσμολογία και τα απαραίτητα ευθύγραμμα τμήματα για την επίτευξη στρωτής ροής και ακρίβειας μετρήσεων. Οι ηλεκτρονικοί μετατροπείς θα είναι δυνατόν να τοποθετηθούν είτε πάνω στο σώμα του παροχόμετρου (compact installation) εντός του φρεατίου είτε σε απομακρυσμένη θέση εντός υφιστάμενου οικήματος ή ερμαρίου τύπου πύλας μέγιστης απόστασης μέχρι και 250 μέτρων από το σώμα του παροχόμετρου (remote installation). Σε οποιαδήποτε εκ των δύο προαναφερθέντων τύπων εγκατάστασης θα διασφαλίζεται στεγανότητα του εξοπλισμού κατ'ελάχιστον IP67. Ο μετατροπέας δεν θα εγκατασταθεί μέσα σε σκάμμα ή φρεάτιο το οποίο μπορεί να πλημμυρήσει, στην περίπτωση που υπάρχει αυτό το ενδεχόμενο τότε θα προτιμάται η απομακρυσμένη εγκατάσταση του ηλεκτρονικού μετατροπέα εντός οικίσκου ή πύλας ανάλογων προδιαγραφών ασφαλείας. Στην περίπτωση αυτή το σώμα του παροχόμετρου που θα παραμένει εγκατεστημένο μόνο του στο φρεάτιο θα πρέπει να διαθέτει βαθμό προστασίας IP68.

Δ) Για την περίπτωση απομακρυσμένης εγκατάστασης οι συνδέσεις μεταξύ αισθητηρίου-σώματος και ηλεκτρονικού μετατροπέα θα πραγματοποιούνται μέσω ειδικών καλωδίων διπλής θωράκισης έναντι ηλεκτρομαγνητικών παρεμβολών η οποία θα εξασφαλίζει την μεταφορά του σήματος χωρίς απώλειες, σε απόσταση τουλάχιστον 250 μέτρων.

Κάθε διαγωνιζόμενος οφείλει να υποβάλει πλήρη τεχνικά στοιχεία για τα καλώδια αυτά.

Ε) Η εγκατάσταση των μετρητών παροχής θα είναι τέτοια ώστε να μην επηρεάζεται η ακρίβεια της μέτρησης και η συμπεριφορά τους από παρακείμενους αγωγούς ηλεκτρικού ρεύματος (μέση ή χαμηλή τάση), τηλεφωνικά καλώδια και άλλους υπάρχοντες αγωγούς νερού, με βάση τις **προδιαγραφές EN 50081-1, EN50082-2 που αφορούν στην ηλεκτρομαγνητική συμβατότητα. Για το λόγο αυτό ο διαγωνιζόμενος θα πρέπει να προσκομίσει υποχρεωτικά με την προσφορά του τα απαραίτητα πιστοποιητικά συμμόρφωσης του προϊόντος που προσφέρει με τα ανωτέρω πρότυπα.**

ΣΤ) Είναι απαραίτητο τα στοιχεία του αισθητηρίου με όλες τις προϋποθέσεις του κατασκευαστή (π.χ. τύπος, κωδικός, διαστάσεις του αισθητηρίου, ρυθμίσεις του μετατροπέα, παράμετροι βαθμονόμησης κ.λ.π.) να αποθηκεύονται σε ειδική μνήμη.

Ζ) Σε περίπτωση βλάβης του μετατροπέα θα πρέπει να απαιτείται μόνο η αντικατάστασή του, χωρίς να είναι απαραίτητη η επαναρρύθμισή του ή ο προγραμματισμός των εργοστασιακών παραμέτρων. Αυτό θα οφείλεται στο γεγονός ότι τα δεδομένα του αισθητήρα μεταφέρονται από την ειδική μνήμη κατά την διάρκεια της πρώτης εκκίνησης του μετατροπέα στην EEPROM του μετατροπέα. Με τον τρόπο αυτό είναι δυνατή η γρήγορη αντικατάσταση του μετατροπέα σε περίπτωση βλάβης του, χωρίς να είναι απαραίτητος ο επαναπρογραμματισμός του.

Η) Ο εξοπλισμός θα μπορεί να λειτουργεί ανεξάρτητα, δηλαδή θα μπορεί να τεθεί σε λειτουργία επί τόπου χωρίς να απαιτείται βοηθητικός εξοπλισμός δοκιμών ή λογισμικό. Σε περίπτωση τέτοιας απαίτησης εξοπλισμού ή / και λογισμικού ο αναδοχος θα επιβαρυνθεί και το κόστος αυτής.

2.2.4.6. Αισθητήρια (Sensors)

Α) Τα σώματα των ηλεκτρομαγνητικών μετρητών θα συνδέονται στο δίκτυο μέσω φλαντζών κατάλληλου τύπου, ανάλογα με την ονομαστική τους πίεση. Οι φλάντζες θα είναι κατασκευασμένες σύμφωνα με το πρότυπο EN1092-1. Η ονομαστική πίεση λειτουργίας PN των αισθητήρων θα είναι 16 Bar ενώ η πίεση δοκιμής θα είναι 1,5 X PN

Β) Τα πηνία διέγερσης θα εφάπτονται εσωτερικά στην επιφάνεια επένδυσης του αισθητήρα χωρίς να παρεμβάλεται μεταξύ αυτών άλλο υλικό. Η εσωτερική επένδυση του αισθητήρα θα είναι HardRubber, EPDM, NBR, PTFE ή παρόμοιοι τύπου, κατάλληλου για θερμοκρασίες μέσου μέχρι 130° C. Το υλικό κατασκευής των φλαντζών σύνδεσης του αισθητηρίου θα είναι χάλυβας ST 37.2 ενώ ολόκληρο το σώμα θα έχει εξωτερική επικάλυψη αντιδιαβρωτικής εποξεικής βαφής ελάχιστου πάχους 150 μm.

Γ) Το υλικό των ηλεκτροδίων θα είναι από ανοξείδωτο χάλυβα, Hastelloy 'C', τιτάνιο ή παρόμοιο, εγκεκριμένο για πόσιμο νερό και κατάλληλο για συγκεντρώσεις χλωρίου 2 mg/l εκτός αν αναφέρεται διαφορετικά.

Δ) Ο βαθμός προστασίας του αισθητήρα θα είναι IP 67 ή IP 68 όταν προβλέπεται η απομακρυσμένη εγκατάσταση του από τον μετατροπέα σήματος. Συγκεκριμένα, ο βαθμός προστασίας των αισθητήρων, όταν προβλέπεται η τοποθέτηση του μετατροπέα επί των αισθητηρίων (compact installation) θα είναι IP 67 κατά EN60529. **Τα παραπάνω θα πρέπει να αναφέρονται με σαφήνεια στην τεχνική πρόσφορα του διαγωνιζόμενου καθώς και στα επίσημα τεχνικά φυλλάδια που θα υποβάλει.**

2.2.4.7. Ηλεκτρονικός Μετατροπέας (Converter)

Θα χρησιμοποιηθούν μετατροπείς παλμικού συνεχούς μαγνητικού πεδίου οι οποίοι θα πρέπει να εντάσσονται εύκολα σε σύστημα τηλεμετρίας με την χρήση κατάλληλων συνδέσεων

Οι μετατροπείς θα διαθέτουν ένδειξη για την σήμανση της κατάστασης του αγωγού, όταν αυτοί είναι άδαιοι (empty pipe detection), καθώς και επαφή ελεύθερης τάσης μέσω της οποίας θα μπορεί να δίνεται μήνυμα προς άλλα συστήματα ελέγχου. Επίσης θα διαθέτουν ξεχωριστή ένδειξη για την αναγγελία σφαλμάτων όταν αυτά ανιχνεύονται από τα αυτοδιαγνωστικά του μετατροπέα. Σε περίπτωση όπου ο μετατροπέας σήματος τοποθετείται σε απόσταση από τον αισθητήρα θα πρέπει η ανίχνευση της κατάστασης “κενός αγωγός” να είναι δυνατή σε απόσταση έως και 50 μέτρων.

Οι μετατροπείς θα έχουν δυνατότητα της μέτρησης της παροχής και προς τις δύο κατευθύνσεις και θα διαθέτουν μία αναλογική έξοδο και ψηφιακή επαφή η οποία θα προγραμματισθεί για την μετάδοση της πληροφορίας “κατεύθυνση ροής” (forward-reverse) προς άλλα συστήματα ελέγχου. Κάθε μετατροπέας θα φέρει ενσωματωμένη φωτιζόμενη αλφαριθμητική οθόνη 3 γραμμών και πληκτρολόγιο. Η πρώτη γραμμή της οθόνης θα απεικονίζει πάντα την τρέχουσα παροχή σε m^3/h ή l/s ή τη συνολική ροή, ενώ η δεύτερη και η τρίτη γραμμή θα προγραμματιστούν σύμφωνα προς τις απαιτήσεις του τελικού χρήστη δίνοντας πληροφορίες και μηνύματα (π.χ. ρυθμίσεις οργάνου, σφάλμα μετρητή).

Σε περίπτωση σφάλματος, ο μετατροπέας θα απεικονίζει τους κωδικούς σφαλμάτων με συνοπτική περιγραφή και ευανάγνωστες προτάσεις για την διόρθωσή τους. Επίσης θα προβλέπεται διαδικασία πρόσβασης μέσω κωδικού ασφαλείας για να αποτρέπεται η μη εξουσιοδοτημένη αλλαγή των προκαθορισμένων παραμέτρων.

Η οθόνη θα παρέχει ως ελάχιστο τα ακόλουθα:

- Στιγμιαία ροή (και κατά τις δύο διευθύνσεις)
- Αθροιστική ροή (και κατά τις δύο διευθύνσεις)
- Την διαφορά στην αθροιστική ροή για τις δύο διευθύνσεις
- Πληροφορίες διάγνωσης

- Συνθήκες κενού αγωγού

Οι ελάχιστες απαιτήσεις για τα χαρακτηριστικά του μετατροπέα είναι :

- Ακρίβεια, $\pm 0,4\%$ επί της πραγματικής μέτρησης της παροχής ή καλύτερη.
- Προσαρμογή, απομακρυσμένη ή επί του αισθητήρα.
- Περιβλήμα, IP67 (ελάχιστη προστασία).
- Αριθμός αναλογικών εξόδων, 1 αναλογική έξοδος 0/4 - 20 mA.
- Αριθμός ψηφιακών εξόδων, 1 ψηφιακή έξοδος παλμών, 1 έξοδος ρελέ.
- Παραμετροποίηση ψηφιακών εξόδων, συχνότητα και χρονική διάρκεια παλμού.
- Αριθμός ψηφιακών εισόδων, 1.
- Γαλβανική απομόνωση σε όλες τις εισόδους και εξόδους.
- Τροφοδοσία, 230 V AC $\pm 10\%$, 50 Hz, ή 12-30 VDC
- Θα μπορεί απαραίτητα να δεχθεί κάρτα επικοινωνίας (Plug-in module) που να καθιστά δυνατή την επικοινωνία του με άλλες συσκευές μέσω πρωτοκόλλου (bus) HART.
- Η λειτουργία των «κλασσικών εξόδων» (αναλογικές, ψηφιακές, ρελέ) θα διατηρείται ανεξάρτητα από τον τύπο επικοινωνίας bus που θα επιλεγεί.
- Να έχει την δυνατότητα προγραμματισμού για την αυτόματη δοσομέτρηση συγκεκριμένων ποσοτήτων νερού.
- Θα διαθέτει ρυθμιζόμενα όρια ροής.
- Θα διαθέτει δυο ανεξάρτητους αθροιστές (totalizers) για την παρακολούθηση και απομνημόνευση του συνολικού όγκου του νερού σε δυο διαφορετικές χρονικές περιόδους (π.χ. χειμώνα –καλοκαίρι)
- Θα παρέχει πλήρη λειτουργία αυτοδιάγνωσης σφαλμάτων.
- Ο προγραμματισμός κάθε μετατροπέα θα εκτελεστεί από τον ανάδοχο με βάση τις υποδείξεις της Τ.Υ. του Νοσοκομείου. από το πληκτρολόγιό του με δυνατότητα αλλαγής παραμέτρων και από μακριά μέσω επικοινωνίας HART.
- Οι ψηφιακές έξοδοι θα μπορούν να ρυθμίζονται για οποιαδήποτε λειτουργία.
- Οι μετρητές θα διαθέτουν υψηλή αντικεραυνική προστασία και ο διαγωνιζόμενος θα υποβάλει πλήρη και σαφή αναφορά της αντικεραυνικής προστασίας που διαθέτουν τα στοιχεία της εγκατάστασης με την τεχνική προσφορά του.

2.2.4.7.1 Βαθμονόμηση

Η βαθμονόμηση του μετατροπέα θα γίνει από τον κατασκευαστή, με βάση τα πρότυπα που αυτός εφαρμόζει και θα προσδιορίζονται απαραίτητα στην τεχνική προσφορά και θα περιλαμβάνει κατ'ελάχιστον 5 σημεία : μία για μηδενική μέτρηση, δύο για το 25% και δύο για το 90% της μέγιστης μετρούμενης παροχής.

Η βαθμονόμηση του μετρητή παροχής θα έχει την δυνατότητα να είναι επαληθεύσιμη, χωρίς την ανάγκη μετακίνησης του μετρητή από τον αγωγό και με την ελάχιστη ενόχληση. Οι ηλεκτρομαγνητικοί μετρητές παροχής θα έχουν απαραίτητα την δυνατότητα, μέσω κατάλληλου εξωτερικού εξοπλισμού (verificator), για έλεγχο ενός αριθμού παραμέτρων χωρίς να απομακρυνθούν από το δίκτυο. Οι παράμετροι θα προσδιορίζονται στις τεχνικές προσφορές.

Όλα τα παραπάνω θα πιστοποιούνται με την έκδοση κατάλληλου πιστοποιητικού επαλήθευσης το οποίο θα εκδίδεται μόνο για τους μετρητές παροχής που πέρασαν τους ελέγχους και τα αποτελέσματα των οποίων δεν παρουσίασαν διαφοροποίηση μεγαλύτερες από 2% σε σύγκριση με τις εργοστασιακές ρυθμίσεις των μετρητών παροχής.

2.2.4.7.2. Διαγνωστικά

Ο μετρητής παροχής θα εκτελεί αυτόματα αυτοδιαγνωστικά με την έναρξη λειτουργίας και συνεχώς κατά την διάρκεια της λειτουργίας. Κάθε σφάλμα θα αναμεταδίδεται στους χρήστες με κατάλληλο τρόπο που θα περιγράφεται στην τεχνική προσφορά. Η λειτουργία θα είναι ασφαλής από σφάλμα με την επαφή κλειστή κατά την διάρκεια της κανονικής λειτουργίας και ανοιχτή σε περίπτωση σφάλματος ή διακοπής της τροφοδοσίας.

2.2.4.7.3. Χαμηλή παροχή

Όπου η ακρίβεια μέτρησης της χαμηλής παροχής δεν ικανοποιεί την απαίτηση της προδιαγραφής για 0,4%, τότε ο διαγωνιζόμενος θα προτείνει εναλλακτικά μεγέθη ή μεθόδους για να αυξήσει την ακρίβεια. Η χρήση συστολών όπως είναι αποδεκτή αρκεί να δικαιολογείται επαρκώς από τον διαγωνιζόμενο. Επίσης είναι αποδεκτή η χρήση μετρητών παροχής ειδικής κατασκευής με ενσωματωμένες συστολές. Ο διαγωνιζόμενος θα προτείνει την βέλτιστη τεχνικο-οικονομικά μέθοδο η οποία προκαλεί την ελάχιστη ενόχληση στη λειτουργία του δικτύου θερμαντικού ή ψυκτικού μέσου .

2.2.4.7.4. Αγωγοί μεγάλης διαμέτρου

Όπου το μέγεθος των αγωγών ή η διάμετρος του μετρητή παροχής μεγαλύτερη από 600mm τότε ο διαγωνιζόμενος, επιπροσθέτως της δαπάνης των μετρητών, θα παράσχει την δαπάνη εναλλακτικών μεθόδων με την χρήση παροχομέτρων άλλου τύπου πχ. υπερήχων που θα είναι σύμφωνες με τις απαιτήσεις των προδιαγραφών.

Οι μέθοδοι που θα προταθούν θα είναι αξιόπιστες, δεν θα περιέχουν μετακινούμενα μέρη και δε θα χρειάζονται συντήρηση.

2.2.4.7.5. Απόμακρυσμένες Εγκαταστάσεις ή Εγκαταστάσεις χωρίς ηλεκτρική παροχή

Ορισμένες απομακρυσμένες θέσεις ενδέχεται να μη καλύπτονται από ηλεκτρική παροχή και οι μετρητές παροχής να πρέπει να λειτουργήσουν με αυτόνομη τροφοδοσία (π.χ. μπαταρίες). Επιπρόσθετα μπορεί να χρειασθεί να παρακολουθείται μόνο η παροχή.

Κάθε διαγωνιζόμενος υποχρεούται να συμπεριλάβει στη βασική προσφορά του, τα στοιχεία των μετρητών παροχής που μπορούν να λειτουργήσουν χωρίς ηλεκτρική παροχή, ενώ ταυτόχρονα θα μπορούν να καταγράφουν δεδομένα και να διαθέτουν δυνατότητες Τηλεμετρικών Απόμακρων Σταθμών με χρήση ασυρμάτων μεθόδων επικοινωνίας.

2.2.4.8. Εγκατάσταση Αισθητήρων

- Οι αισθητήρες θα εγκατασταθούν σε θέσεις όπου δεν επηρεάζουν τη ροή των ρευστών.
- Η εγκατάσταση των αισθητήρων θα γίνει σύμφωνα με τα σχέδια της μελέτης εφαρμογής που θα εγκρίνει η Τεχνική υπηρεσία του Νοσοκομείου.
- Όταν η εγκατάσταση είναι συμπαγής (compact) και γίνεται σε υπαίθριο χώρο ή σε υπόγειο φρεάτιο που δεν κινδυνεύει να πλημμυρίσει ο βαθμός προστασίας θα είναι IP67 . Όταν η εγκατάσταση είναι απομακρυσμένη (remote) και υπάρχει κίνδυνος πλημμύρας, η προστασία του αισθητήρα θα είναι IP68 και του μετατροπέα IP 67.
- Όπου εγκαθίσταται αισθητήρας σε αγωγούς με καθοδική προστασία, η εγκατάσταση θα πρέπει να είναι σύμφωνη με τις ειδικές απαιτήσεις του κατασκευαστή.

2.2.4.9. Μέθοδος Εγκατάστασης μετρητών παροχής

Κάθε μετρητής παροχής θα εγκατασταθεί με τρόπο κατάλληλο για την λειτουργία του είτε ίσο-διαμετρικά με τον αγωγό σύνδεσης είτε με τη χρήση συστολών. Η μείωση της διαμέτρου των αγωγών μέχρι τον αισθητήρα θα κατασκευαστεί από τμήματα συστολών με γωνία προσβολής όχι μεγαλύτερη από 8°.

Όλες οι εγκαταστάσεις πρέπει να περιέχουν τουλάχιστον δύο φλαντζωτά συνδετικά (flange adapter) προκειμένου να διευκολυνεται η αφαίρεση του αισθητήρα από το δίκτυο. Στην περίπτωση υπόγειου φρεατίου με μετρητή παροχής, το προσαρμοστικό φλάντζας πρέπει να είναι μέσα στα όρια του φρεατίου. Τα προσαρμοστικά φλάντζας θα είναι κατασκευασμένα από ελατό χυτοσίδηρο και θα φέρουν προστατευτική επικάλυψη εσωτερικά και εξωτερικά με εποξεική βαφή ελάχιστου πάχους 150μm. Το εύρος εφαρμογής των προσαρμοστικών επί της εξωτερικής διαμέτρου των συνδεόμενων αγωγών θα είναι το μεγαλύτερο δυνατό ώστε να χρησιμοποιείται ένα

προσαρμοστικό ανά ονομαστική διάμετρο αγωγού ανεξάρτητα από το υλικό κατασκευής του αγωγού. Δηλαδή για ονομαστική διάμετρο αγωγού π.χ. DN 100 θα χρησιμοποιείται ένα προσαρμοστικό για όλα τα υλικά των αγωγών με την αυτή ονομαστική διάμετρο PE, PVC, Χάλυβας, A/C, Χυτοσίδηρος, Ελατός Χυτοσίδηρος, κλπ. Επιπρόσθετα τα ειδικά αυτά τεμάχια θα φέρουν εσωτερικά αγκυρωτικά ελάσματα ώστε να επιτυγχάνουν την αγκύρωση τους επί των αγωγών χωρίς επιπρόσθετη συγκράτηση. Η στεγανότητα θα εξασφαλίζεται για πίεση μέχρι και 16 Bar και θα επιτυγχάνεται με απλή σύσφιξη των κοχλιών που θα φέρουν τα προσαρμοστικά στην κεφαλή τους.

Για την επίτευξη ακριβούς μέτρησης της παροχής, ο τρόπος εγκατάστασης των μετρητών θα καθορισθεί μετά από προσεκτική εξέταση των ειδικών υδραυλικών χαρακτηριστικών ροής της κάθε θέσης. Ο μετρητής θα εγκατασταθεί έτσι ώστε η ροή ανάντη να έχει ένα συμμετρικό προφίλ ταχύτητας, να μην έχει στροβιλισμούς και να μην είναι παλλόμενη. Ο μετρητής θα είναι πάντα πλήρης και υπό πίεση.

Ανάντη και κατάντη του μετρητή, μεταξύ του μετρητή και των ειδικών εξαρτημάτων που προκαλούν στροβιλισμούς, θα εγκατασταθούν τα απαραίτητα μήκη ευθύγραμμων τμημάτων αγωγού, σύμφωνα με τα ισχύοντα Ευρωπαϊκά πρότυπα και τις οδηγίες του κατασκευαστή των μετρητών.

Ο μετρητής δεν πρέπει να τοποθετηθεί σε θέση όπου είναι πιθανή η είσοδος αέρα στον αγωγό.

Η διάταξη εγκατάστασης του μετρητή θα πρέπει να διαθέτει τη δυνατότητα απομόνωσης έτσι ώστε να είναι δυνατή η αφαίρεση του μετρητή και ο έλεγχος της μηδενικής παροχής. Για την διευκόλυνση της εγκατάστασης και αφαίρεσης του μετρητή, η διάταξη θα πρέπει να έχει τουλάχιστον δυο προσαρμοστικά φλάντζας.

Στην περίπτωση ανάγκης εγκατάστασης δικλείδας (πολλών θέσεων ή on/off ανάντη του μετρητή), η απαίτηση για ροή με συμμετρικό προφίλ ταχύτητας και χωρίς στροβιλισμούς θα ισχύει για όλο το εύρος των θέσεων της δικλείδας.

Ο διαγωνιζόμενος θα πρέπει να καταθέσει με τη μελέτη εφαρμογής πλήρη τεκμηρίωση της αντικεραυνικής προστασίας των μετρητών παροχής.

2.2.4.10. Μονάδα Υπολογισμού και Αισθητηρίων Θερμοκρασίας

Α) Σε κάθε θερμιδομετρητή θα εγκατασταθεί μονάδα υπολογισμού η οποία θα συνδέεται με τη μονάδα μέτρησης παροχής και θα λαμβάνει την παροχή μέσω παλμών. Η μέτρηση του παλμού εξαρτάται από το μέγεθος του μετρητή παροχής π.χ. 1 λίτρο/παλμό (DN65), 10 λίτρα/παλμό (DN150 & DN200).

Β) Η μονάδα υπολογισμού θα φέρει αισθητήρια ενδεικτικού τύπου PT500 Ενδεικτικός τύπος: Siemens Pt500 \varnothing 6 mm, μήκος 100mm (DN<100) ή 150 mm (DN>100) Μήκος καλωδίου 5 m. Κυάθια αισθητηρίων από υψηλής ποιότητας χάλυβα.

Γ) Η επικοινωνία κάθε θερμιδομετρητή με τον ελεκτη του συστήματος θα υλοποιείται μέσω πρωτοκόλλου M-Bus, μέσω κατάλληλης κάρτας επικοινωνίας.

Δ) Η μονάδα υπολογισμού θα έχει την δυνατότητα να φέρει έως και 2 κάρτες επικοινωνίας.

Ε) Η τροφοδοσία της μονάδας υπολογισμού θα είναι 230V, \pm 10%.

Στ) Η μονάδα υπολογισμού του θερμιδομετρητή θα διαθέτει οθόνη για πληροφόρηση του χρήστη σχετικά με την καταναλισκόμενη ενέργεια, τις θερμοκρασίες προσαγωγής και επιστροφής, την παροχή και τα τυχόν σφάλματα, ενώ θα είναι αποσπώμενη μέσω καλωδίου.

2.2.4.18 Μετρητής ηλιακής ακτινοβολίας

Α) Ο μετρητής θα διαθέτει πλήρως αναλογικό σήμα εξόδου 0...10V DC.

Β) Θα λειτουργεί ως αισθητήρας αναφοράς σε συνδυασμένα συστήματα θέρμανσης, αερισμού και κλιματισμού όπου απαιτείται η συμβολή της ηλιακής ακτινοβολίας.

Γ) Ο αισθητήρας θα μπορεί να συνδεθεί με όλους τους τύπους των συστημάτων και συσκευών ικανών να δεχτούν και να διαχειριστούν το σήμα εξόδου του αισθητήρα 4....20mA ή DC 0...10V.

Δ) Θα είναι τύπου ηλιακής κυψέλης, η οποία θα παράγει ηλεκτρικό ρεύμα ανάλογο με την ένταση της ακτινοβολίας, που στη συνέχεια υπολογίζεται από τον αισθητήρα. Ως αποτέλεσμα, ο αισθητήρας παρέχει σήμα εξόδου 4 ... 20 mA ή DC 0 ... 10 V, το οποίο είναι ανάλογο με την ένταση της ηλιακής ακτινοβολίας.

Ε) Ο μετρητής θα είναι κατάλληλος για επίτοιχη τοποθέτηση.

Στ) Ο μετρητής θα πρέπει να παρέχει μετρήσεις σε εύρος 0....1000 W/m²

Ζ) Ο μετρητής θα πρέπει να διαθέτει βαθμό προστασίας IP67 κατά EN60529 και κλάση προστασίας III κατά EN 60730.

3. ΕΓΓΥΗΣΗ – ΤΕΧΝΙΚΗ ΚΑΛΥΨΗ - ΕΙΔΙΚΟΙ ΟΡΟΙ

3.1. Το σύστημα στο σύνολο του, ο εξοπλισμός και τα υλικά όπως αναλυτικά περιγράφονται παραπάνω, θα πρέπει να προσφερθούν με εγγύηση καλής λειτουργίας διάρκειας τριών (3) ετών τουλάχιστον. Στην εγγύηση θα περιλαμβάνεται και ο εκ μέρους του αναδόχου ετήσιος έλεγχος ασφαλούς και αξιόπιστης λειτουργίας

3.2. Οι διαγωνιζόμενοι οφείλουν να δηλώσουν δεσμευτικά στην τεχνική τους προσφορά τον μέγιστο κατ' έτος επιτρεπτό συνολικό χρόνο μη λειτουργίας λόγω βλάβης (DOWN-TIME) του προσφερόμενου συστήματος ή τμήματος αυτού, κατά τη διάρκεια της εγγύησης. Ο χρόνος αυτός δεν μπορεί να είναι

μεγαλύτερος των δώδεκα (12) εργάσιμων ημερών. Τυχόν υπέρβαση του χρόνου αυτού θα παρατείνει αυτοδίκαια το χρόνο της εγγύησης του συστήματος κατά δέκα (10) ημέρες, ανά ημέρα υπέρβασης του κατά τα ως άνω ορίου DOWN-TIME.

3.3. Οι διαγωνιζόμενοι θα πρέπει να εγγυηθούν την διαθεσιμότητα ανταλλακτικών και αναλωσίμων για χρονικό διάστημα δέκα (10) ετών από την οριστική παραλαβή του συστήματος.

3.4. Στις προσφορές θα περιλαμβάνεται υποχρεωτικά το προσφερόμενο πρόγραμμα εκπαίδευσης τριών (3) τουλάχιστον τεχνικών του Νοσοκομείου στη λειτουργία του BEMS, διάρκειας τουλάχιστον 5 εργάσιμων ημερών. Το πρόγραμμα θα επαναληφθεί χωρίς οικονομική επιβάρυνση, έξι μήνες και δώδεκα μήνες μετά την αρχική ολοκλήρωση του.

3.5. Κάθε συσκευή να συνοδεύεται, κατά την παράδοσή της, από επίσημα εγχειρίδια χρήσης (USERMANUAL) στην Ελληνική και συντήρησης (SERVICEMANUAL) στην Ελληνική ή την Αγγλική γλώσσα.

3.6. Ο ανάδοχος, κατά τη μεταφορά, αποσυσκευασία και εγκατάστασής του συστήματος, οφείλει να λαβαίνει όλα τα αναγκαία μέτρα ώστε να αποφευχθεί οποιοδήποτε **ατύχημα ή ζημία** σε πρόσωπα ή πράγματα γενικά και για τα οποία ατυχήματα ή ζημιές φέρει οπωσδήποτε αμέριστα κάθε αστική και ποινική ευθύνη.

3.7. Ο ανάδοχος, κατά την εγκατάσταση του συστήματος, και εφόσον απαιτείται η διακοπή της τροφοδοσίας με ηλεκτρική ενέργεια ηλεκτρικών πινάκων, οφείλει να ενημερώσει εγγράφως τουλάχιστον 10 ημέρες νωρίτερα, την τεχνική υπηρεσία του νοσοκομείου, ώστε να ορισθεί ο ακριβής χρόνος και η διάρκεια της κάθε διακοπής. Ο χρόνος διακοπής για λόγους αδιάληπτης λειτουργίας του νοσοκομείου, δύναται να είναι σε ώρες εκτός εργάσιμων ημερών και ωραρίων, χωρίς πρόσθετη αμοιβή για τον ανάδοχο.

3.8. Στην οικονομική προσφορά θα περιλαμβάνεται και **χωριστή δεσμευτική προσφορά πλήρους τεχνικής κάλυψης και τακτικής συντήρησης του συστήματος BEMS.** Το σχετικό ετήσιο τίμημα θα παραμένει αμετάβλητο μέχρι την συμπλήρωση δέκα (10) ετών από την εγκατάσταση και παραλαβή του σε πλήρη λειτουργία, μη επιδεχόμενο αναπροσαρμογής, πλην της τυχόν ετήσιας τιμαριθμικής.

3.9. Η σύγκριση των προσφορών θα γίνει στο συνολικό κόστος κτήσης και λειτουργίας, ήτοι η τιμή σύγκρισης θα προκύψει ως άθροισμα της τιμής προσφοράς για την προμήθεια και εγκατάσταση του συστήματος, συν το κόστος συντήρησης του για τα πρώτα δέκα (10) έτη λειτουργίας μετά την αναβάθμισή του και την επέκτασή του σε BEMS, περιλαμβανομένου και του χρόνου εγγυημένης λειτουργίας .

3.10. Ο ανάδοχος θα πρέπει να υποβάλει κατά την παράδοση του συστήματος πλήρη σχέδια των ηλεκτρολογικών συνδέσεων καθώς και κατασκευαστικά σχέδια εγκατάστασης των μετρητών για την σωστή και ακριβή λειτουργία τους.

3.11 Ο ανάδοχος θα πρέπει κατά την παραδοση να υποβάλει όλα τα πιστοποιητικά διακρίβωσης και

δοκιμής των οργάνων που έχει τοποθετήσει καθώς και πλήρη τεχνικό φάκελο του έργου.

Θεσσαλονίκη, Αύγουστος 2025

Η ΕΠΙΤΡΟΠΗ ΣΥΝΤΑΞΗΣ

1. κ. Σιασιαρίδης Ιωάννης
2. κ. Δομβρίδης Φώτιος
3. κ. Κορρός Γεώργιος

| Γ.Ν.Θ. «ΠΑΠΑΓΕΩΡΓΙΟΥ» ΤΜΗΜΑ Η/Μ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ | | ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΔΡΑΣΕΩΝ Α.Π.Ε. & ΕΞΕ |
|---|---|--|
| ΕΙΔΟΣ ΔΡΑΣΗΣ (CPV:09331100-9) | Προμήθεια και εγκατάσταση ενεργητικού ηλιακού συστήματος για την παραγωγή ΖΝΧ και ψύξης σε ψύκτη Προσροφητικού τύπου, καθώς και προμήθεια και εγκατάσταση ενεργητικού ηλιακού συστήματος για την παραγωγή ΖΝΧ σε απομακρυσμένη πτέρυγα (Ψυχιατρική) του νοσοκομείου | |
| 1. ΓΕΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ – ΠΡΟΤΥΠΑ ΔΙΑΣΦΑΛΙΣΗΣ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ – ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΣΕΙΣ | | |
| 1.1. Οι παρούσες προδιαγραφές συνοδεύονται από τεύχος τεχνικής περιγραφής των συστημάτων καθώς και σχέδια τοποθέτησης και διαγράμματα διασύνδεσης τα οποία αποτελούν αναπόσπαστο προσάρτημα των προδιαγραφών αυτών. | | |
| 1.2. Ο ανάδοχος θα πρέπει το πολύ εντός 30 ημερών από την υπογραφή της σύμβασης, να καταθέσει στην τεχνική υπηρεσία του Νοσοκομείου πλήρη μελέτη εφαρμογής, βασιζόμενη στα στοιχεία της προηγούμενης παραγράφου, η οποία με την έγκρισή της θα αποτελεί αναπόσπαστο προσάρτημα της σύμβασης. Ταυτόχρονα θα πρέπει να καταθέσει και το χρονοδιάγραμμα υλοποίησης της προμήθειας – εγκατάστασης το οποίο θα εγκριθεί ταυτόχρονα με τη μελέτη εφαρμογής. | | |
| 1.3. Κάθε συλλέκτης θα είναι κατάλληλος για τοποθέτηση σε σύστημα στήριξης επί εδάφους ή δώματος κτιρίου. | | |
| 1.4. Κάθε σύστημα θα είναι επεκτάσιμο για την προσθήκη περισσότερων του ενός συλλεκτών σε σειρά, συνεπώς θα διαθέτει προ-τοποθετημένες βιδωτές αναμονές ώστε να μην απαιτείται επιπλέον | | |

σωλήνωση και εκτεταμένη θερμομόνωση.

1.5. Τα μέρη των συστημάτων και ιδιαίτερα οι συλλέκτες θα πρέπει να πληρούν τις συναφείς εθνικές και ευρωπαϊκές προδιαγραφές ασφάλειας και να διαθέτουν απαραιτήτως σήμανση εναρμόνισης προς τα οικεία ευρωπαϊκά πρότυπα CE.

1.6. Οι κατασκευαστικοί οίκοι των μερών των συστημάτων θα πρέπει να διαθέτουν πιστοποίηση κατά ISO 9001:2015 για την κατασκευή του εξοπλισμού. Ο ανάδοχος, θα πρέπει να διαθέτει πιστοποίηση κατά ISO 9001:2015 για την προμήθεια και εγκατάσταση ηλεκτρομηχανολογικού εξοπλισμού ή ενεργειακών συστημάτων ή σε συναφές αντικείμενο και επιπλέον ISO 14001:2015 & ISO 45001:2018 για το ίδιο θεματικό πεδίο.

1.7. Ο ψύκτης θα πρέπει να κατασκευάζεται σύμφωνα με τα τις απαιτούμενες προδιαγραφές της ΕΕ. Όσον αφορά την έγκριση CE, θα πρέπει να πληρούνται οι παρακάτω πιστοποιήσεις.

2006/42/EC Machinery Directive

2006/95/EC Low Voltage Directive

89/336/EC EMC Directive

97/23/EC Pressure Equipment Directive for chiller with hot water supply >110°C

Ο ψύκτης θα πρέπει να υποβληθεί σε μια σειρά από τυπικές εργοστασιακές δοκιμασίες για να εξασφαλίσει ότι η μονάδα είναι πλήρως στεγανή, ότι όλα τα ηλεκτρικά εξαρτήματα λειτουργούν όπως προβλέπεται, και ότι η κατασκευή της μονάδας πληροί τα αυστηρά πρότυπα ποιότητας, σύμφωνα με τις ορθές πρακτικές και τη διασφάλιση ποιότητας του κατασκευαστή.

1.8. Κάθε προσφορά θα πρέπει να συνοδεύεται, επί ποινή απόρριψης, από φύλλο συμμόρφωσης προς τις παρούσες προδιαγραφές, όπου θα τεκμηριώνονται οι απαντήσεις του υποψηφίου αναδόχου με σαφείς παραπομπές στα τεχνικά φυλλάδια ή τεχνικές περιγραφές των κατά περίπτωση κατασκευαστών.

2. ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΑ - ΤΕΧΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΒΑΣΙΚΩΝ ΜΕΡΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ

2.1. Ηλιακοί συλλέκτες κενού

Προβλέπεται η εγκατάσταση συνολικά 176 συλλεκτών κενού με τα παρακάτω χαρακτηριστικά.

2.1.1 Αριθμός σωλήνων κενού ανά συλλέκτη: 30

2.1.2 Μέγιστο μήκος συλλέκτη (Length): 2100 mm περίπου

2.1.3 Μέγιστο πλάτος συλλέκτη (Width) : 2550 mm περίπου

2.1.4 Συλλεκτική επιφάνεια ανά συλλέκτη κατά EN12975 (aperture area – A_a): $A_a \geq 2,30 \text{ m}^2$

2.1.5. Βαθμός απόδοσης μηδενικών απωλειών συσχετισμένος με τη συλλεκτική επιφάνεια κατά EN12975 (zero-loss collector efficiency related to aperture area – η_{0a}) : $\eta_{0a} \geq 0,58$

2.1.6 Κάθε συλλέκτης θα συνοδεύεται από πιστοποιητικό Solar KEYMARK

2.1.7. Αντοχή σε παγετό $\leq -20^\circ\text{C}$

2.1.8. Αντοχή σε χαλαζόπτωση μέγιστης μεγέθους $\leq 25 \text{ mm}$

2.1.9. Θερμοκρασία κορεσμού κατά EN12975 (stagnation temperature – t_{stg}) $\geq 200^\circ\text{C}$

2.1.10. Μέγιστη πίεση λειτουργίας ≥ 6 bar

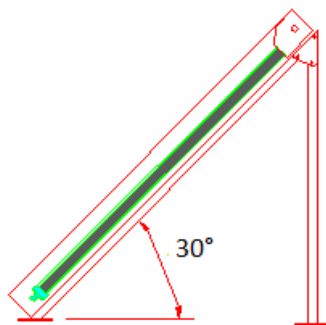
2.1.11. Μέγιστη πίεση δοκιμής ≥ 8 bar

2.1.12 Η προσαγωγή και η επιστροφή του ηλιακού συστήματος να μπορούν να κατασκευάζονται κατ' επιλογή στην αριστερή ή τη δεξιά πλευρά του με δυνατότητα αντικατάστασης των σωλήνων χωρίς εκκένωση του κυκλώματος του συλλέκτη για συλλέκτες τύπου θερμοσωλήνα και δυνατότητα αντικατάστασης των συλλεκτών χωρίς εκκένωση του κυκλώματος των ηλιακών συλλεκτών (εγκατάσταση διακοπτικού υλικού σε κάθε συλλέκτη).

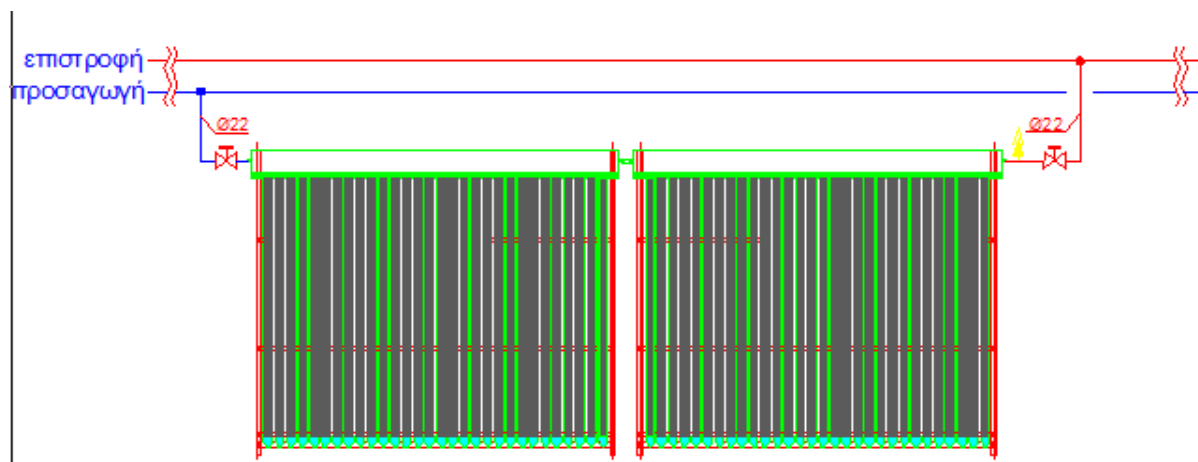
2.1.13 Γίνονται αποδεκτοί τόσο συλλέκτες τύπου θερμοσωλήνα (heatpipes) όσο και συλλέκτες τύπου U. Οι συλλέκτες τύπου U να είναι κατάλληλοι τόσο για την παραγωγή ζεστού νερού χρήσης όσο και για την τροφοδότηση ψύκτη προσοροφητικού τύπου.

2.1.14. Συνδεσμολογία

Οι συλλέκτες θα εγκατασταθούν σε κατάλληλες βάσεις για τοποθέτηση συλλεκτών κενού υπό γωνία 30° ως προς το οριζόντιο επίπεδο. Οι βάσεις θα είναι μεταλλικές, γαλβανισμένες εν θερμώ και η αξία τους περιλαμβάνεται στο αντικείμενο του έργου.



Οι συλλέκτες κενού θα συνδεθούν, ανά 2 σε σειρά και τα ζεύγη μεταξύ τους παράλληλα, σε υδραυλικό δίκτυο τύπου reverse-return (όπως το παρακάτω σκαρίφημα) .



Οι υδραυλικές σύνδεσης θα είναι απλού τύπου, που θα περιγραφεται στις τεχνικές περιγραφές , π.χ. με τεχνική βιδωτής σύνδεσης με κολάρο σύσφιξης

2.2. Επιλεκτικοί Ηλιακοί συλλέκτες

Για τους επιλεκτικούς ηλιακούς συλλέκτες, που θα εγκατασταθούν στο δώμα της ψυχιατρικής κλινικής, ισχύουν τα γενικά τεχνικά χαρακτηριστικά που περιγράφονται ως ανωτέρω (παρ 2.1) καθώς και τα παρακάτω.

2.2.1 Θα εγκατασταθούν συνολικά 32 επίπεδοι επιλεκτικοί συλλέκτες, οι οποίοι θα είναι κατάλληλοι για τοποθέτηση, με ευπροσάρμοστα σετ έδρασης σε δώμακτιρίου, για την παραγωγή ζεστού νερού χρήσης και υποστήριξης της θέρμανσης

2.2.2. Μέγιστο μήκος συλλέκτη (Length): 2100 mm περίπου

2.2.3. Μέγιστο πλάτος συλλέκτη (Width): 1200mm περίπου

2.2.4. Συλλεκτική επιφάνεια ανά συλλέκτη κατά EN12975 (aperture area – A_a) $A_a \geq 1,78 \text{ m}^2$

2.2.5. Βαθμός απόδοσης μηδενικών απωλειών συσχετισμένος με τη συλλεκτική επιφάνεια κατά EN12975 (zero-loss collector efficiency related to aperture area – η_{0a}) : $\eta_{0a} \geq 0,76$

2.2.6. Αντοχή σε παγετό $\leq -20^\circ\text{C}$

2.2.7. Θερμοκρασία κορεσμού κατά EN12975 (stagnation temperature – t_{stg}) $\geq 170^\circ\text{C}$

2.2.8. Συνδεσμολογία

Η εγκατάσταση των επίπεδων επιλεκτικών συλλεκτών θα γίνει υπό γωνία 40° περίπου με το οριζόντιο επίπεδο. Οι επιλεκτικοί συλλέκτες θα συνδεθούν, ανά 4 σε σειρά και οι τετράδες μεταξύ τους παράλληλα, σε υδραυλικό δίκτυο τύπου reverse-return (όπως απεικονίζεται στα οικεία διαγράμματα).

2.3. Αντλίες – Κυκλοφορητές

Στο σύστημα θα εγκατασταθούν συνολικά 22 αντλίες – κυκλοφορητές, νερού ή διαλύματος προπυλενογλυκόλης.

Η παροχή και το μανομετρικό ύψος κάθε αντλίας ή κυκλοφορητή δίνονται στον πίνακα που ακολουθεί, ο ανάδοχος όμως υποχρεούται να ελέγξει αυτά με την Τ.Υ. του Νοσοκομείου και να τα τροποποιήσει με βάση τη μελέτη εφαρμογής που θα εκπονήσει μετά την ανάδειξη του ως προμηθευτής. Η θέση των κυκλοφορητών ανάλογα με την κωδική τους ονομασία αποτυπώνεται στα οικεία διαγράμματα.

| A/A | Ονομασία | Παροχή (m^3/h) | Μανομετρικό (mH_2O) |
|-----|----------|----------------------------------|---------------------------------------|
| 1 | K1 | 9.50 | 9.00 |
| 2 | K2 | 8.00 | 7.00 |
| 3 | K3 | 30.00 | 8.50 |
| 4 | K4 | 45.00 | 8.00 |
| 5 | K5 | 44.00 | 10.00 |
| 6 | K6 | 122.00 | 44.00 |
| 7 | K7 | 60.00 | 16.10 |
| 8 | K8 | 17.40 | 5.00 |
| 9 | K9 | 1.20 | 4.00 |
| 10 | K10 | 0.7 | 1.5 |
| 11 | K11 | 0.6 | 20.00 |

2.3.1 Όλες οι αντλίες-κυκλοφορητές που προορίζονται για την κυκλοφορία ζεστού νερού, πρέπει να είναι κατάλληλης κατασκευής για αυτή τη χρήση και αντοχής στα επίπεδα θερμοκρασίας που αναμένονται (στο κύκλωμα των ηλιακών συλλεκτών κενού ή πάνω από 95 °C).

2.3.2. Οι δύο κυκλοφορητές K11 (100% Εφεδρεία, 1+1) θα χρησιμοποιηθούν για την ενίσχυση της πίεσης στο δίκτυο κατανάλωσης ZNX της ψυχιατρικής πτέρυγας.

2.3.3. Οι αντλίες κυκλοφορίας θα είναι τύπου "INLINE" δηλαδή με στόμια αναρροφήσεως και καταθλίψεως σε ευθεία. Η σύνδεση των κυκλοφορητών με τις σωληνώσεις θα γίνεται με φλάντζες ή λυόμενους συνδέσμους (ρακόρ). Οι αντλίες μεγάλων παροχών μπορεί να είναι και κατάλληλες για εγκατάσταση πάνω στο δάπεδο.

2.3.4 Όλες οι αντλίες – κυκλοφορητές θα είναι κατάλληλοι για σύνδεση με το Σύστημα Ενεργειακής Διαχείρισης του κτιρίου (BEMS) με το κατάλληλο πρωτόκολλο επικοινωνίας που θα προσδιορίζεται στη μελέτη εφαρμογής. Θα έχουν την δυνατότητα ηλεκτρονικού ελέγχου στροφών (INVERTER) και θα συνοδεύονται με ενσωματωμένο πίνακα ένδειξης σημάτων λειτουργίας και σφαλμάτων.

2.3.5. Όλες οι αντλίες θα έχουν βαθμό στεγανότητας IP 54 ή ανώτερο, σύμφωνα με τους διεθνείς και εθνικούς Κανονισμούς

2.3.6. Ηλεκτρολογική διασύνδεση

Οι τελικές συνδέσεις των ηλεκτρικών γραμμών με τους ηλεκτροκινητήρες θα είναι εύκαμπτες, προστατευόμενες μέσα σε εύκαμπτο πλαστικό σωλήνα, τύπου CONFLEX ή CONDUR. Η ηλεκτρική εγκατάσταση περιλαμβάνει και τις αναγκαίες συνδέσεις για την ένταξη των αντλιών στο όλο σύστημα αυτοματισμού.

2.4 Δοχεία αποθήκευσης θερμότητας

Θα εγκατασταθούν συνολικά τρία (3) δοχεία αποθήκευσης θερμότητας, δύο στο κεντρικό μηχανοστάσιο και το τρίτο στην πτέρυγα της ψυχιατρικής. Το πρώτο στο μηχανοστάσιο θα είναι ένα δοχείο (BufferTank - BT) χωρητικότητας 12 m³ ή εναλλακτικά εφόσον αυτό δεν είναι εφικτό δύο δοχεία συνδεδεμένα μεταξύ τους παράλληλα των 6 m³ το καθένα. Επίσης, στο μηχανοστάσιο θα τοποθετηθεί και δοχείο χωρητικότητας 5 m³, για την προθέρμανση του ZNX. Στην ψυχιατρική πτέρυγα, στον χώρο H/M στο επίπεδο 1, προβλέπεται η εγκατάσταση δοχείου αποθήκευσης θερμότητας, χωρητικότητας 2 m³.

2.4.1. Όλα τα δοχεία θα φέρουν πιστοποίηση διαπιστευμένου φορέα για αντοχή σε πίεση λειτουργίας ≥6 bar.

2.4.2. Θα είναι κατασκευασμένα από φύλλα χάλυβα. Θα φέρουν φλάντζες σε κάθε σημείο σύνδεσης καθώς επίσης, στόμιο εκκένωσης με κατάλληλη βάνα και ασφαλιστικές διατάξεις (βαλβίδα εξαέρωσης και βαλβίδα ασφαλείας).

2.4.3. Θα διαθέτουν κατ' ελάχιστο την ακόλουθη θερμομόνωση (ή άλλη αντίστοιχων ή καλύτερων χαρακτηριστικών): Μαλακή πολυουρεθάνη (αφρολέξ) χωρίς CFC&FCKW, Πάχος: 100 χιλ., Θερμική

αγωγιμότητα: 0,023 W/mK, Κλάση πυρός: B3, αυτοσβενύμενη. Επιπρόσθετα θα φέρει εξωτερική επένδυση PVC δερματίνης και λειτουργική σχεδίαση με αφαιρούμενη μόνωση για διέλευση από στενές πόρτες.

2.4.4. Κάθε δοχείο αδρανείας θα φέρει κατ' ελάχιστο τα σημεία σύνδεσης και τα σημεία τοποθέτησης οργάνων που φαίνονται στα οικεία σχεδιαγράμματα και θα περιγράφονται στη μελέτη εφαρμογής.

2.5. Δοχεία διαστολής

Στα δίκτυα του συστήματος ηλιακής ψύξης και του ενεργητικού ηλιακού συστήματος της Ψυχιατρικής Πτέρυγας θα εγκατασταθούν συνολικά επτά (7) δοχεία διαστολής κλειστού τύπου, όπως απεικονίζονται στα οικεία διαγράμματα, τα οποία θα περιγράφονται λεπτομερώς στη μελέτη εφαρμογής.

2.5.1. Τα δοχεία διαστολής που θα χρησιμοποιηθούν αναλύονται παρακάτω.

| A/A | Ονομασία | Χωρητικότητα (m ³) | Τεμάχια | Πίεση |
|--|---------------|--------------------------------|---------|------------|
| Σύστημα Ηλιακής Ψύξης | | | | |
| 1 | ΔΔ1 (EV-1(S)) | 0.5 | 4 | max 10 bar |
| 2 | ΔΔ2 (EV-2(H)) | 0.8 | 2 | max 6 bar |
| Ενεργητικό Ηλιακό Σύστημα Ψυχιατρικής Πτέρυγας | | | | |
| 3 | ΔΔ3 (EV-1(S)) | 0.4 | 1 | max 10 bar |

2.5.2. Το κάθε δοχείο θα είναι κατασκευασμένο από συγκολλητά χαλυβδοελάσματα RSt37-2. Εσωτερικά θα φέρει μεμβράνη από συνθετικό υλικό, ανθεκτικό σε θερμοκρασίες μέχρι 110° C η οποία θα μπορεί να εγκατασταθεί μέσω κατάλληλης θυρίδας επισκέψης. Το δοχείο θα φέρει ποδαρικά για επιδαπέδια τοποθέτηση. Το δοχείο θα είναι κατάλληλο για θερμοκρασία λειτουργίας μέχρι 110° C και πίεση λειτουργίας όπως καθορίζεται στα οικεία σχέδια. Σαν αέριο πληρώσεως θα χρησιμοποιηθεί άζωτο και θα ρυθμισθεί από το εργοστάσιο στην επιθυμητή στατική πίεση της εγκατάστασης, η οποία θα προσδιορίζεται για κάθε δοχείο στη μελέτη εφαρμογής.

2.5.3 Τα δοχεία διαστολής θα φέρουν ενσωματωμένο μανόμετρο διαμέτρου Φ100mm και ρυθμιζόμενη βαλβίδα εκτόνωσης (relief valve).

2.5.4. Τα δοχεία διαστολής για τα κυκλώματα ηλιακών συλλεκτών, θα είναι κατάλληλου τύπου, με μέγιστη πίεση λειτουργίας κατ' ελάχιστο 10bar.

2.6. Πλακοειδής εναλλάκτης θερμότητας

Στα δίκτυα του συστήματος ηλιακής ψύξης και του ενεργητικού ηλιακού συστήματος της Ψυχιατρικής Πτέρυγας θα εγκατασταθούν συνολικά τρεις (3) εναλλάκτες θερμότητας πλακοειδούς τύπου κατασκευασμένοι από πλάκες ανοξείδωτου χάλυβα 316, πάχους τουλάχιστον 0,50mm που φέρουν αυλακώσεις σε σχηματισμό “ψαροκόκαλου” (herringbone). Το πλαίσιο του εναλλάκτη συγκρατεί τις πλάκες εναλλαγής θερμότητας οι οποίες είναι εφοδιασμένες με κατάλληλα ελαστικά παρεμβύσματα. Οι πλάκες θα είναι συγκολλημένες με χαλκό και θα είναι σχεδιασμένες για λειτουργία αντιρροής, ώστε να επιτυγχάνεται μέγιστη μεταφορά θερμότητας. Οι εναλλάκτες θερμότητας θα παρέχουν την δυνατότητα για τυχόν μελλοντική αύξηση του αριθμού των πλακών του, τουλάχιστον κατά 20%. Η πίεση σχεδιασμού θα είναι κατ’ ελάχιστο 10bar. Θα υπόκεινται σε εργοστασιακή δοκιμή, βάση της πίεσης σχεδιασμού και κατά PED. Το σύστημα στεγανοποίησης θα αποτρέπει την ανάμιξη των κυκλωμάτων ακόμα και σε περίπτωση φθοράς του ελαστικού παρεμβύσματος (double sealing system).

2.6.1. Πλακοειδής εναλλάκτης θερμότητας PHE-1 με τα ακόλουθα χαρακτηριστικά, όπου το πρωτεύον δίκτυο (SIDE A) είναι το κλειστό κύκλωμα ηλιακών συλλεκτών κενού – εναλλάκτη PHE-1 και το δευτερεύον δίκτυο (SIDE B) είναι το κλειστό κύκλωμα θερμού νερού εναλλάκτη PHE-1 και εναλλάκτη PHE-1 και δοχείου αποθήκευσης θερμότητας (Buffer Tank – BT)

| PHE - 1 | | | |
|---------|--------------------------------|--------|--------|
| S/N | DESIGN DETAILS | SIDE A | SIDE B |
| 1 | FLOW RATE (m ³ /h) | 18,54 | 30 |
| 2 | LOAD (kW) | 455 | |
| 3 | ENTERING T (°C) | 99 | 77 |
| 4 | LEAVING T (°C) | 78 | 90 |
| 5 | NOM. SURFACE (m ²) | 28,6 | |

2.6.2. Πλακοειδής εναλλάκτης θερμότητας PHE-2, με τα ακόλουθα χαρακτηριστικά, όπου το πρωτεύον δίκτυο (SIDE A) είναι το κλειστό κύκλωμα θερμού νερού του δοχείου αποθήκευσης θερμότητας (Buffer Tank – BT) –εναλλάκτη PHE-2 και το δευτερεύον δίκτυο (SIDE B) είναι το κλειστό κύκλωμα εναλλάκτη PHE-2 και δοχείο προθέρμανσης του ZNX.

| PHE - 2 | | | |
|---------|--------------------------------|--------|--------|
| S/N | DESIGN DETAILS | SIDE A | SIDE B |
| 1 | FLOW RATE (m ³ /h) | 44.52 | 17.44 |
| 2 | LOAD (kW) | 503 | |
| 3 | ENTERING T (°C) | 90 | 25 |
| 4 | LEAVING T (°C) | 80 | 50 |
| 5 | NOM. SURFACE (m ²) | 18.6 | |

2.6.3. Πλακοειδής εναλλάκτης θερμότητας PHE-3, με τα ακόλουθα χαρακτηριστικά, όπου το πρωτεύον δίκτυο (SIDEA) είναι το κλειστό κύκλωμα προπυλενογλυκόλης των επιλεκτικών ηλιακών συλλεκτών της ψυχιατρικής και ο εναλλάκτης PHE-3 και το δευτερεύον δίκτυο (SIDE B) είναι το υφιστάμενο δίκτυο τροφοδοσίας με ZNX της Ψυχιατρικής Πτέρυγας.

| PHE - 3 | | | |
|---------|-------------------|--------|--------|
| S/N | DESIGN DETAILS | SIDE A | SIDE B |
| 1 | FLOW RATE (m3/h) | 0,76 | 0.6 |
| 2 | LOAD (kW) | 17,3 | |
| 3 | ENTERING T (oC) | 70 | 20 |
| 4 | LEAVING T (oC) | 50 | 45 |
| 5 | NOM. SURFACE (m2) | 0,3 | |

2.6.4 Οι προσφερόμενοι εναλλάκτες θα έχουν επιφάνεια εναλλαγής θερμότητας, κατ' ελάχιστο, αυτή που προδιαγράφεται στους ανωτέρω πίνακες. Μέγιστη επιτρεπτή πτώση πίεσης σε κάθε εναλλάκτη μικρότερη ίση με 30kPa, για τις παροχές που προδιαγράφονται στους ανωτέρω πίνακες.

2.7. Ψύκτης προσροφητικού τύπου

Θα εγκατασταθεί ένας ψύκτης προσροφητικού τύπου αποδιδόμενης ψυκτικής ισχύος $\geq 400\text{kW}$, ενός σταδίου κύκλου απορρόφησης, που χρησιμοποιεί ερμητικού τύπου αντλίες ψυκτικού και απορρόφησης, με διάλυμα βρωμιούχου λιθίου ως απορροφητικού μέσου, νερού ως ψυκτικού μέσου, ηλεκτρονικά ελεγχόμενος. Ως πηγή ενέργειας, παρέχεται στη γεννήτρια ζεστό νερό θερμοκρασίας $70\text{ }^{\circ}\text{C} \dots 95\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Οι συνθήκες σχεδιασμού παρουσιάζονται στον πίνακα που ακολουθεί:

| Κύκλωμα Ψυχρού Νερού (Chilled Water) | | |
|---|------------|-----------------------|
| Ονομαστική Ψυκτική ισχύς | ≥ 400 | kW |
| Θερμοκρασία υπολογισμού εξόδου ψυχρού νερού | 7 | $^{\circ}\text{C}$ |
| Θερμοκρασία υπολογισμού εισόδου ψυχρού νερού | 12.5 | $^{\circ}\text{C}$ |
| Παροχή | 55 | m^3/h |
| Άνω όριο πίεση λειτουργίας | 785 | kPa |
| Κύκλωμα Νερού Ψύξης (Cooling Water) | | |
| Θερμοκρασία εξόδου νερού προς τον Πύργο Ψύξης | 36 | $^{\circ}\text{C}$ |
| Θερμοκρασία εισόδου νερού από τον Πύργο Ψύξης | 30 | $^{\circ}\text{C}$ |
| Ελάχιστη Παροχή προς και από τον Πύργο Ψύξης | 125 | m^3/h |
| Άνω όριο πίεσης λειτουργίας | 785 | kPa |
| Κύκλωμα Νερού Θέρμανσης | | |
| Θερμοκρασία εξόδου θερμού νερού | 80 | $^{\circ}\text{C}$ |
| Θερμοκρασία εισόδου θερμού νερού | 90 | $^{\circ}\text{C}$ |

| | | |
|--------------------------------|------------------|-------------------|
| Παροχή | 44 | m ³ /h |
| Πρόσδοση θερμότητας μεγαλύτερη | 500 | kW |
| Άνω όριο πίεσης λειτουργίας | 785 | kPa |
| Τάση & συχνότητα τροφοδοσίας | 400 V – 50 Hz | |

Η τελική επιθεώρηση της μονάδας θα περιλαμβάνει τον έλεγχο όλων των βαλβίδων, τα ηλεκτρονικά μέρη, τα όργανα και αισθητήρια, τις αντλίες, τα εξαρτήματα εξαέρωσης τις τυχόν διαρροές και τις μονώσεις των καλωδιώσεων και όλα τα άλλα τμήματα του μηχανήματος που εξασφαλίσουν την εύρυθμη λειτουργία του.

2.7.1. Εξοπλισμός

2.7.1.1. Γενικά

Ο ψύκτης απορρόφησης θα πρέπει να περιλαμβάνει εξατμιστή, απορροφητή, συμπυκνωτή, γεννήτρια, εναλλάκτη θερμότητας διαλύματος, αντλίες ψυκτικού / απορροφητικού, σύστημα εξαέρωσης, σωληνώσεις, καλωδιώσεις, συστήματα ελέγχου και βοηθητικά μέρη, που θα περιγράφονται αναλυτικά στη μελέτη εφαρμογής. Η αρχική πλήρωση του βρωμιούχου λιθίου πρέπει να έχει γίνει στο εργοστάσιο κατασκευής. Η γεννήτρια θα πρέπει να είναι σχεδιασμένη για λειτουργία με χαμηλή θερμοκρασία ζεστού νερού, όπως ορίστηκε στην επιλογή του εξοπλισμού.

Η λειτουργία του ψύκτη θα γίνεται με βάση την αρχή λειτουργίας ενός μονοβάθμιου κύκλου απορρόφησης. Το ασθενές διάλυμα θα μεταφέρεται από τον απορροφητή στη γεννήτρια, αφού αρχικά περάσει διαμέσου του εναλλάκτη θερμότητας διαλύματος για να βελτιωθεί η αποδοτικότητα με την προθέρμανση του ασθενούς διαλύματος μέσω του ισχυρού διαλύματος που επιστρέφει από τη γεννήτρια.

Η παροχή του νερού ψύξης και η παροχή προς τον πύργο ψύξης θα πρέπει να είναι σταθερές. Η παροχή του κρύου νερού ψύξης δύναται να κυμαίνεται μεταξύ του 80% και του 120% της ονομαστικής παροχής. Αντίστοιχα, η παροχή του νερού προς τον πύργο ψύξης διαμορφώνεται μεταξύ του 100% και του 120% της ονομαστικής παροχής. Η παροχή του θερμού νερού προς την γεννήτρια να έχει κάτω όριο το 25% της ονομαστικής παροχής και άνω όριο το 125% της ονομαστικής παροχής.

2.7.1.2. Εναλλάκτες Θερμότητας

Όλοι οι εναλλάκτες θερμότητας πρέπει να είναι τύπου κελύφους/αυλών, όπου η κατασκευή του κελύφους, οι βάσεις έδρασης των σωλήνων, και τα καπάκια (water boxes) κατασκευάζονται από ενισχυμένο με άνθρακα χάλυβα (ασάλι). Οι εναλλάκτες θερμότητας πρέπει να περιέχουν ευθύγραμμους σωλήνες από χαλκό. Οι σωληνώσεις του εξατμιστή, του απορροφητή, του συμπυκνωτή και της γεννήτριας

θα πρέπει να φέρουν εσωτερικές αυλακώσεις για μεγαλύτερη επιφάνεια συναλλαγής και θα πρέπει να μπορούν να αντικατασταθούν κάθε μια ξεχωριστά.

Τα water boxes του εξατμιστή, συμπυκνωτή και απορροφητή πρέπει να είναι σχεδιασμένα για πίεση λειτουργίας 10 barg. Τα water boxes του απορροφητή και συμπυκνωτή θα πρέπει να επιτρέπουν την πρόσβαση σε όλους τους σωλήνες του εναλλάκτη από οποιοδήποτε άκρο. Τα water boxes του εξατμιστή θα πρέπει να είναι τύπου κεφαλής-ακροφύσιου (Nozzle-in-head: NIH). Στον απορροφητή-συμπυκνωτή τα water boxes θα είναι κατάλληλα για διαβρωτικό περιβάλλον. Τα καπάκια των εναλλακτών (Water boxes) θα πρέπει να είναι εξοπλισμένα με εξαεριστικά και συνδέσεις αποστράγγισης. Θα παρέχεται εποξειδική βαφή των water boxes και των σωληνώσεων για προστασία από διάβρωση. Οι φλάντζες στις συνδέσεις νερού θα έχουν αντοχή σε πίεση 150 psig R.F. (Raised Face) κατά ANSI.

Το δίκτυο σωληνώσεων της γεννήτριας θα πρέπει να είναι σχεδιασμένο για πίεση λειτουργίας 10 barg με ζεστό νερό χαμηλής θερμοκρασίας.

Ο εναλλάκτης θερμότητας του διαλύματος θα πρέπει να είναι αναπόσπαστο τμήμα της μηχανής για την αυξημένη αποδοτικότητα στον κύκλο απορρόφησης, εκμεταλλευόμενος την προθέρμανση του ασθενούς διαλύματος στην πορεία του προς τη γεννήτρια, ενώ το ισχυρό διάλυμα θα προ-ψύχεται όπως επιστρέφει από την γεννήτρια.

Δίσκοι διασποράς θα διανέμουν ομοιόμορφα το ψυκτικό στον εξατμιστή και το βρωμιούχο λιθίο στον απορροφητή. Οι δίσκοι θα πρέπει να κατασκευάζονται από ανοξείδωτο χάλυβα για την εξασφάλιση συνεχούς, χωρίς διάβρωση και υψηλής απόδοσης λειτουργία.

2.7.1.3. Αντλία / Κινητήρες

Οι αντλίες / κινητήρες του ψυκτικού και απορροφητικού μέσου θα πρέπει να είναι αυτοδύναμες, στεγανές, ερμητικού τύπου, χωρίς εξωτερικό σύστημα στεγάνωσης για να ελαχιστοποιούν τυχόν διαρροές αέρα στη μονάδα. Τυχόν βοηθητικά δίκτυα ψύξης και λίπανσης δεν θα είναι αποδεκτά. Κάθε περίβλημα της αντλίας πρέπει να είναι συγκολλημένο στεγανά στο εργοστάσιο και θα πρέπει να είναι εφοδιασμένο με βαλβίδες αποκοπής στην πλευρά αναρρόφησης και κατάθλιψης. Κάθε αντλία θα πρέπει να περιλαμβάνει κατάλληλα ρουλεμάν υψηλής αντοχής για να εξασφαλίζεται η μεγάλη διάρκεια ζωής και η βέλτιστη αξιοπιστία. Το συγκρότημα αντλίας / κινητήρα θα πρέπει να είναι σχεδιασμένο για τουλάχιστον 16.000 ώρες κανονικής λειτουργίας χωρίς συντήρηση.

2.7.1.4. Σύστημα Εξαέρωσης (Purge System)

Θα πρέπει να προβλέπεται ένα σύστημα αυτόματης εξαέρωσης στον ψύκτη ώστε να παρέχεται συνεχής δράση εξαέρωσης κάθε φορά που ο ψύκτης είναι σε λειτουργία. Έτσι θα εξασφαλίζεται η μέγιστη διάρκεια ζωής της μονάδας και η αποτελεσματικότερη λειτουργία και απόδοση. Μια κυψέλη παλλαδίου θα πρέπει να προβλέπεται για τη αυτόματη εξαέρωση αέριου υδρογόνου από το θάλαμο εξαέρωσης προς

την ατμόσφαιρα, η οποία πρέπει να ενεργοποιείται συνεχώς, ακόμη και κατά τον τερματισμό λειτουργίας της μηχανής.

2.7.1.5. Ηλεκτρικές απαιτήσεις

A) Η παροχή ηλεκτρικού ρεύματος στη μονάδα θα είναι τριφασική, 50 Hz με μέγιστη ένταση τα 10,5 A. Θα διαθέτει μετασχηματιστή για την παροχή της χαμηλής τάσης ελέγχου για την τροφοδότηση των κυκλωμάτων ελέγχων του ψύκτη, ο οποίος θα προσδιορίζεται στη μελέτη εφαρμογής.

B) Ο ανάδοχος θα πρέπει να προμηθεύσει και να εγκαταστήσει την ηλεκτρική γραμμή τροφοδοσίας και όλα τα βοηθητικά ηλεκτρικά συστήματα προστασίας σύμφωνα με τους ισχύοντες κανονισμούς και τις υποδείξεις του κατασκευαστή του ψύκτη.

Γ) Ο ανάδοχος θα πρέπει να προμηθεύσει και να εγκαταστήσει τις ηλεκτρικές καλωδιώσεις και εξαρτήματα που απαιτούνται για τη διασύνδεση του ψύκτη με το κεντρικό σύστημα ελέγχου του κτιρίου κατά περίπτωση (BEMS).

2.7.1.6. Απαιτήσεις σωληνώσεων

A) Οι σωληνώσεις και όλα τα απαραίτητα υδραυλικά εξαρτήματα θα προσδιορίζονται στη μελέτη εφαρμογής και θα εγκατασταθούν από τον ανάδοχο.

B) Οι σωληνώσεις σύνδεσης του απορροφητή-συμπυκνωτή θα πρέπει να έχουν γίνει από τον κατασκευαστή του ψύκτη.

Γ) Ο διακόπτης ροής (flow switch) του νερού θα μπορεί να παρέχεται είτε από τον κατασκευαστή είτε από τον ανάδοχο.

Δ) Οι σωληνώσεις σύνδεσης από το δίσκο ρήξης θα πρέπει να παρέχονται και να γίνονται από τον ανάδοχο σύμφωνα με τις γραπτές οδηγίες του κατασκευαστή του ψύκτη.

2.7.1.7. Θερμομόνωση

Η μόνωση του εξατμιστή, της αντλίας του ψυκτικού, των σωληνώσεων και των συλλεκτών καθώς και όλων των θερμών επιφανειών θα υλοποιηθούν κατά τη διάρκεια της εγκατάστασης και θα περιγράφονται αναλυτικά στη μελέτη εφαρμογής. Η εκτέλεση τους θα πρέπει να είναι σύμφωνη προς τις οδηγίες του κατασκευαστή.

2.7.1.8. Επίπεδα ήχου

Το συνολικό επίπεδο ηχητικής πίεσης του ψύκτη δε θα πρέπει να υπερβαίνει τα 56 dBA, όταν μετράται με το πρότυπο ISO 3744 σε απόσταση 10 m.

2.7.2. Επιλογές και αξεσουάρ

Ο ψύκτης θα συνοδεύεται κατ' ελάχιστο από τα κάτωθι εξαρτήματα τα οποία θα περιγράφονται στη μελέτη εφαρμογής.

- 2.7.2.1. Αφαιρούμενα καπάκια εναλλάκτη για όξινο περιβάλλον (Marine Water boxes).
- 2.7.2.2. Συνδέσεις τύπου Victaulic: Οι συνδέσεις Victaulic θα πρέπει να παρέχονται κατόπιν επιλογής.
- 2.7.2.3. Αισθητήρα ροής νερού (Water Flow Switch) με μανομετρικό 150 psig ή 300 psig.
- 2.7.2.4. Αντικραδασμική σύνδεση από νεοπρένιο ή ισοδύναμο υλικό.
- 2.7.2.5. Σετ πέντε (5) θερμόμετρων ορολογιακού τύπου, προερχόμενων από τον κατασκευαστή, διαμέτρου 25cm περίπου, με βαθμονόμηση από -20 ° C έως 50 ° C.
- 2.7.2.6. Βαλβίδα ελέγχου ζεστού νερού κατάλληλης διατομής.

2.8. Πύργος ψύξης

Αφορά την προμήθεια και εγκατάσταση κατάλληλης ισχύος πύργου ψύξης για τον ψύκτη απορρόφησης του συστήματος ηλιακής ψύξης. Η ισχύς του πύργου ψύξης θα οριστικοποιηθεί από τον ανάδοχο κατά την εκπόνηση της μελέτης εφαρμογής και θα εγκριθεί από την επιβλέπουσα υπηρεσία.

- 2.8.1. Ο ηλεκτροκινητήρας του ανεμιστήρα του πύργου θα είναι συμβατός με τον κανονισμό απόδοσης (EC) No 640/2009
- 2.8.2. Ο ψύκτης θα συνοδεύεται από πύργο ψύξης, κατασκευής MITA ή BALTIMORE, ικανότητας κατά 10% τουλάχιστον μεγαλύτερης της ονομαστικής ισχύος του ψύκτη.
- 2.8.3. Ο πύργος ψύξης ύδατος θα είναι βεβαισμένης κυκλοφορίας, τύπου αντιρροής.
- 2.8.4. Η στάθμη θορύβου του πύργου ψύξης θα είναι μικρότερη ή ίση από 65 dB(A) σε απόσταση 10m.
- 2.8.5. Τα ειδικά τεχνικά και λειτουργικά χαρακτηριστικά του πύργου ψύξης θα περιγράφονται αναλυτικά στη μελέτη εφαρμογής.

3. ΔΙΚΤΥΟ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ, ΔΙΑΚΟΠΤΙΚΟ ΥΛΙΚΟ, ΜΙΚΡΟΎΛΙΚΑ, ΑΣΦΑΛΙΣΤΙΚΕΣ ΔΙΑΤΑΞΕΙΣ

3.1. Γενική περιγραφή – Προτυπα διασφάλισης ποιότητας – Πιστοποιήσεις

- 3.1.1. Το δίκτυο σωληνώσεων του κλειστού κυκλώματος των ηλιακών συλλεκτών θα είναι κατασκευασμένο από χαλκοσωλήνες κατά DIN 1786, από τον κεντρικό διανομέα έως και τον κεντρικό συλλέκτη, το δε υλικό θα είναι κατασκευασμένο κατά DIN 17671. Για τις συνδέσεις των σωλήνων θα χρησιμοποιηθούν μόνο εξαρτήματα τριχοειδούς κόλλησης κατά DIN 12856 μέχρι DIN 12872.
- 3.1.2. Οι κεντρικοί διανομείς καθώς και το υπόλοιπο δίκτυο θα είναι κατασκευασμένο από μαύρους σιδηροσωλήνες και χαλυβδοσωλήνες χωρίς ραφή. Τα πρότυπα κατασκευής αναφέρονται στις σχετικές προδιαγραφές.
- 3.1.3. Το δίκτυο μεταξύ του πύργου ψύξης και του ψύκτη απορρόφησης θα είναι κατασκευασμένο από σιδηροσωλήνες «βαρέως τύπου» κατά DIN 2440/61.
- 3.1.4. Ο κατασκευαστικός οίκος των σωληνώσεων θα πρέπει να διαθέτει πιστοποίηση κατά ISO 9001:2015 για την κατασκευή του εξοπλισμού.

3.1.5. Το δίκτυο θα περιγράφεται και θα απεικονίζεται αναλυτικά σε διαγράμματα στην μελέτη εφαρμογής.

3.2. Λειτουργικά - Τεχνικά χαρακτηριστικά

3.2.1. Χαλκοσωλήνες

Το δίκτυο σωληνώσεων από χαλκοσωλήνες θα κατασκευαστεί κατά DIN 1786 θα είναι χωρίς ραφή (solid drawn) το δε υλικό θα είναι κατασκευασμένο κατά DIN 17671. Για τις συνδέσεις των σωλήνων θα χρησιμοποιηθούν μόνο εξαρτήματα τριχοειδούς κόλλησης κατά DIN 12856 μέχρι DIN 12872.

Το πάχος και η διατομή των σωληνώσεων φαίνονται στον παρακάτω πίνακα.

| ΜΕΓΕΘΗ ΧΑΛΚΙΝΩΝ ΣΩΛΗΝΩΝ ΚΑΙ ΠΑΧΗ (mm) DIN 1786 | | | |
|--|------------|---------|------------|
| OD (mm) | Πάχος (mm) | OD (mm) | Πάχος (mm) |
| 15 | 1.0 | 54 | 2.0 |
| 18 | 1.0 | 64 | 2.0 |
| 22 | 1.0 | 76 | 2.0 |
| 28 | 1.5 | 89 | 2.0 |
| 35 | 1.5 | 108 | 2.5 |
| 42 | 1.5 | | |

Γενικώς όπου απαιτείται σύνδεση χαλκοσωλήνα με εξάρτημα από γαλβανισμένο σιδηροσωλήνα θα παρεμβάλλεται εξάρτημα από ορείχαλκο.

Οι κολλήσεις θα είναι σκληρές και σε καμία περίπτωση δεν θα περιέχουν Pb-Sb.

3.2.2. Δίκτυα σωληνώσεων με σιδηροσωλήνες μαύρους

Τα δίκτυα σωληνώσεων θα κατασκευασθούν για τις διαμέτρους μέχρι 2" από μαύρους σιδηροσωλήνες με ραφή, κατάλληλους για κοχλιοτόμηση, με πράσινη ετικέτα (υπερβαρέως τύπου) κατά ΕΛΟΤ 269 (χαλυβδοσωλήνες κατάλληλοι για κοχλιοτόμηση σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ 267.1 – Σειρά μεσαίου τύπου) ή ISO/R65/Medium ή DIN 2440.

Για τις διαμέτρους τις μεγαλύτερες των 2" τα παραπάνω δίκτυα θα κατασκευασθούν με χαλυβδοσωλήνες χωρίς ραφή, κατά DIN 2448 ή ISO/R 336 με κανονικά πάχη τοιχώματος σύμφωνα με τον παρακάτω πίνακα.

| Ονομαστική Διάμετρος Mm | Εξωτερική Διάμετρος mm | Πάχος τοιχώματος mm |
|-------------------------------|------------------------------|---------------------------|
| ----- | | |
| 65 (R 2 ½") | 76,1 | 3,2 |
| 80 (R 3") | 88,9 | 3,6 |
| 100 (R 4") | 114,3 | 4,0 |
| 125 (R 5") | 139,7 | 5,0 |

Η κατασκευή αυτών των δικτύων σωληνώσεων θα γίνει όπως καθορίζεται στις παρακάτω παραγράφους.

A) Συνδέσεις : Οι συνδέσεις των τεμαχίων σε προέκταση ή διακλάδωση, για τη διαμόρφωση των δικτύων θα γίνουν με ηλεκτροκόλληση, και στις θέσεις που χρειάζεται η δυνατότητα ξεμονταρίσματος, με φλάντζες. Οι φλάντζες θα είναι περαστού τύπου (SLIP-ON), σύμφωνα με το BS 806 (τύποι 6 και 7) και θα συγκολλούνται στις σωληνώσεις, με συγκόλληση από μπρος και από πίσω. Οι συνδέσεις σωληνώσεων με συγκόλληση σε διακλάδωση θα γίνονται λοξά, με γωνία 45°, και γ' αυτό θα καμπυλώνεται ο σωλήνας που διακλαδίζεται, στο σημείο συνδέσεως, για να διευκολυνθεί η ροή του νερού.

Τα υλικά των παρεμβυσμάτων που θα χρησιμοποιηθούν, για στεγανοποίηση, στις φλάντζες, πρέπει να παρουσιάζουν αντοχή σε νερό θερμοκρασίας μεταξύ +1°C και τουλάχιστον 95°C, και να μη παθαίνουν καμιά αλλοίωση, φθορά ή διάλυση μέσα στο νερό.

Τα χείλη των τεμαχίων των σωληνώσεων που πρόκειται να συνδεθούν, στο σημείο συνδέσεως θα ισιώνονται με προσοχή ώστε να μη παρουσιάζουν από μέσα προεξοχές ή ανωμαλίες που θα δυσκολεύουν τη ροή του νερού.

B) Αλλαγή διευθύνσεως : Οι καμπυλώσεις των σωλήνων για τη διαμόρφωση της αξονικής πορείας που χρειάζεται, θα γίνονται με τρόπο που δε θα βλάπτει την αντοχή τους, ούτε θα αλλοιώνει αισθητά το κυκλικό σχήμα της διατομής τους. Έτσι οι καμπυλώσεις θα σχηματίζονται κανονικά με χρησιμοποίηση ειδικών τεμαχίων (καμπύλων) συγκολλητών, μεγάλης ακτίνας καμπυλότητας.

Καθορίζεται ότι σωλήνες που κάμπτονται με τρόπο που δεν είναι σύμφωνος με τα παραπάνω (π.χ. ζέσταμα με οξυγόνο και κάμψη με το χέρι με τη βοήθεια "μέγγενης") ή που εμφανίζουν μετά την κάμψη αλλοίωση της κυκλικής διατομής τους, δε θα γίνονται δεκτές από την Επίβλεψη και ο Ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να τις ξηλώσει αμέσως και να τις απομακρύνει από το εργοτάξιο χωρίς ιδιαίτερη αποζημίωση γι' αυτό. Η Επίβλεψη μπορεί να επιτρέψει τη χρησιμοποίηση εξαρτημάτων μικρής ακτίνας καμπυλότητας (γωνιές) μόνον εφ' όσο δεν μπορεί να γίνει αλλιώς, επειδή υπάρχουν αζεπέραστα κατασκευαστικά εμπόδια.

Γ) Παραλαβή συστολοδιαστολών : Προκειμένου για σωλήνες μεγάλου μήκους, στους οποίους, κατά την έναρξη και στάση λειτουργίας της εγκαταστάσεως, θα μπορούσαν να εμφανισθούν σημαντικές αυξομειώσεις του μήκους από συστολοδιαστολές, πρέπει κατά τη διαμόρφωση των δικτύων, να προβλεφθούν διατάξεις παραλαβής των συστολοδιαστολών με τρόπο που να αποκλείει την εμφάνιση επικίνδυνων τάσεων πάνω στους σωλήνες. Σαν τέτοιες διατάξεις μπορούν να χρησιμοποιηθούν είτε η διαμόρφωση του άξονα των σωληνώσεων σε "Ωμέγα", που τα σκέλη του να έχουν αρκετό μήκος για την παραλαβή των μετακινήσεων, είτε με ειδικά εξαρτήματα ("διαστολικά").

Σ' όλες τις περιπτώσεις πρέπει να γίνει κατάλληλη αγκύρωση των σωληνώσεων σε ορισμένα σημεία έτσι ώστε οι μετατοπίσεις να παραλαμβάνονται στις επιθυμητές θέσεις.

Δ) Στήριξη των σωληνώσεων : Οι κατακόρυφες σωληνώσεις θα στηρίζονται με ειδικά στηρίγματα που θα αγκυρώνονται πάνω σε σταθερά οικοδομικά στοιχεία. Τα στηρίγματα αυτά θα επιτρέπουν την ελεύθερη κατά μήκος συστολοδιαστολή των σωλήνων, εκτός από τις περιπτώσεις αγκυρώσεως, όπως καθορίσθηκε σε ως ανωτέρω παράγραφο.

Οι οριζόντιες σωληνώσεις θα στηρίζονται, εκείνες που τρέχουν μόνες, με στηρίγματα που θα στερεώνονται σταθερά πάνω στους σωλήνες και θα κρεμιούνται από την οροφή με μακρυά βέργα με άρθρωση, οι δε πολυάριθμες που τρέχουν στην ίδια διαδρομή, πάνω σε σιδεροκατασκευή (εγκάρσια σιδερογωνία που θα κρεμιέται από την οροφή με αρθρωτές βέργες) με στηρίγματα μορφής ωμέγα, που θα αποκλείουν την εγκάρσια μετακίνηση αλλά θα επιτρέπουν την αξονική. Ισχύουν και εδώ όσα καθορίσθηκαν στην παραπάνω παράγραφο 10 για τα σημεία αγκυρώσεως.

Γενικώς τα στηρίγματα θα είναι με ελαστικό δακτύλιο, που θα περιβάλλει τον σωλήνα, γι' αποφυγή μετάδοσης κραδασμών.

Ε) Απόσταση στηριγμάτων : Ο παρακάτω πίνακας θα εφαρμόζεται σε περίπτωση που η διαδρομή των σωλήνων είναι ευθεία και όχι στα σημεία όπου η χρησιμοποίηση βαλβίδων, φλαντζών κλπ δημιουργεί συγκεντρωμένα φορτία, οπότε και θα τοποθετούνται στηρίγματα από τις δύο πλευρές της βαλβίδας κλπ.

| Ονομαστική διάμετρος σωλήνα | Απόσταση στηριγμάτων για οριζόντια δίκτυα | Απόσταση στηριγμάτων για κατακόρυφα δίκτυα |
|--------------------------------|--|---|
| Φ 1/2 " | 1,8 | 1,4 |
| Φ 3/4 " | 2,4 | 3,0 |
| Φ 1 " | 2,4 | 3,0 |
| Φ 1 1/4 " | 2,7 | 3,0 |
| Φ 1 1/2 " | 3,0 | 3,7 |
| Φ 2 " | 3,0 | 3,7 |
| 65mm | 3,7 | 4,6 |
| 80mm | 3,7 | 4,6 |
| 100mm | 4,0 | 4,6 |
| 125mm | 4,5 | 5,5 |
| 150mm | 5,5 | 5,5 |
| 200mm | 8,5 | 8,5 |

Σε περίπτωση περισσότερων σωλήνων, τα στηρίγματα πρέπει να υπολογίζονται, με συντελεστή ασφαλείας, απέναντι σε θραύση, 5.

ΣΤ) Προστασία σωλήνων σε διελεύσεις μέσα από δάπεδα ή τοίχους : Κατά τις διελεύσεις των σωληνώσεων μέσα από τοίχους ή δάπεδα, αυτές θα καλύπτονται με σωλήνα μεγαλύτερης διαμέτρου, για την αποφυγή συγκόλλησης με τα οικοδομικά υλικά. Οι προστατευτικοί αυτοί σωλήνες θα είναι είτε τεμάχια γαλβανισμένων ή μη σιδηροσωλήνων. Το κενό θα πληρούται με ελαστικό υλικό γι' αποφυγή μετάδοσης των κραδασμών στα οικοδομικά στοιχεία.

Το διάκενο μεταξύ των δύο σωλήνων θα γεμίζει με μαστίχη, που στην περίπτωση πυροδιαμερισμάτων θα είναι από υλικό ανθεκτικό στην φωτιά.

Τόσο τα στηρίγματα των σωληνώσεων, καθώς και τα τεμάχια σωλήνων στα περάσματα από δάπεδα ή τοίχους με τα υλικά στεγανοποίησης, δεν πληρώνονται ιδιαιτέρως, αλλά τη τιμή τους νοείται ότι περιλαμβάνεται στις τιμές μονάδας των σωλήνων.

Η) Βαφή δικτύων σωληνώσεων

Τα δίκτυα σωληνώσεων ζεστού και ψυχρού νερού θα βαφτούν σύμφωνα με τα παρακάτω:

Ηα. Όλες οι σωληνώσεις παγωμένου νερού καθώς και οι σωληνώσεις ζεστού νερού που θα μονωθούν για προστασία από οξείδωση, δηλαδή μετά από ξύσιμο και καθαρισμό των επιφανειών με βούρτσα και σμυριδόπανο θα βαφτούν με δυο στρώσεις αντισκωριακού μινιού.

Ηβ. Όλες οι ορατές σωληνώσεις ζεστού νερού θα βαφτούν επι πλέον με δυο στρώσεις βερνικοχρώματος.

Η βαφή των σωληνώσεων με μίνιο θα γίνεται πριν την εγκατάσταση των σωληνώσεων. Η βαφή των εξαρτημάτων και η βαφή με βερνικόχρωμα μετά την εγκατάσταση των σωληνώσεων.

3.2.3. Γαλβανισμένοι σιδηροσωλήνες με ραφή

Το δίκτυο των πύργων ψύξης θα κατασκευασθεί με γαλβανισμένους σιδηροσωλήνες «βαρέως τύπου» (πράσινη ετικέτα), κατά DIN 2440/61. Η κατασκευή των δικτύων σωληνώσεων από γαλβανισμένους σιδηροσωλήνες θα γίνει σύμφωνα με τα ακόλουθα:

Α) Συνδέσεις: Η σύνδεση των διαφόρων κομματιών σωλήνων για τον σχηματισμό των κλάδων του δικτύου θα γίνει αποκλειστικά και μόνο με χρήση συνδέσμων (μούφες) γαλβανισμένων, με ενισχυμένα χείλη στην περιοχή του εσωτερικού σπειρώματος ("κορδωνάτα") και σε διαμέτρους μεγαλύτερες από 4" με ζεύγος φλαντζών, επίσης γαλβανισμένων, που θα περνιούνται εξωτερικά. Η θέση συγκολλήσεως θα καθορίζεται

τέλεια και θα προστατεύεται με ψυχρό γαλβάνισμα. Απαγορεύεται απόλυτα η χρήση συγκολλήσεως για την, χωρίς φλάντζες, σύνδεση σωληνώσεων με οποιοδήποτε τρόπο (ηλεκτροσυγκόλληση ή οξυγονοκόλληση).

Β) Αλλαγές διευθύνσεως: Οι αλλαγές διευθύνσεως των σωλήνων, για να πετύχουμε την επιθυμητή διαδρομή του δικτύου, θα γίνονται κανονικά, με ειδικά τεμάχια, γαλβανισμένα, με ενισχυμένα χείλη, πλην των περιπτώσεων σωλήνων μικρής διαμέτρου, όπου επιτρέπεται η κάμψη με ειδικό εργαλείο, χωρίς ζέσταμα των σωλήνων. Οποσδήποτε με την κάμψη του σωλήνα πρέπει να μην παραμορφώνεται η κυκλική διατομή του, και να μην προκαλείται παραμικρή βλάβη ή αποκόλληση του στρώματος γαλβανίσματος.

Οι διακλαδώσεις των σωλήνων για την τροφοδότηση των μερικών κλάδων που αναχωρούν, θα γίνεται οποσδήποτε με ειδικά εξαρτήματα, γαλβανισμένα (ταυ, σταυροί) με ενισχυμένα χείλη.

Γ) Παραλαβή συστολοδιαστολών : Προκειμένου για σωλήνες μεγάλου μήκους, στους οποίους, κατά την έναρξη και στάση λειτουργίας της εγκαταστάσεως, θα μπορούσαν να εμφανισθούν σημαντικές αυξομειώσεις του μήκους από συστολοδιαστολές, πρέπει κατά τη διαμόρφωση των δικτύων, να προβλεφθούν διατάξεις παραλαβής των συστολοδιαστολών με τρόπο που να αποκλείει την εμφάνιση επικίνδυνων τάσεων πάνω στους σωλήνες. Σαν τέτοιες διατάξεις μπορούν να χρησιμοποιηθούν είτε η διαμόρφωση του άξονα των σωληνώσεων σε "Ωμέγα", που τα σκέλη του να έχουν αρκετό μήκος για την παραλαβή των μετακινήσεων, είτε με ειδικά εξαρτήματα ("διαστολικά"). Σε όλες τις περιπτώσεις πρέπει να γίνει κατάλληλη αγκύρωση των σωληνώσεων σε ορισμένα σημεία έτσι ώστε οι μετατοπίσεις να παραλαμβάνονται στις επιθυμητές θέσεις.

Δ) Στήριξη των σωληνώσεων : Οι κατακόρυφες σωληνώσεις θα στηρίζονται με ειδικά στηρίγματα που θα αγκυρώνονται πάνω σε σταθερά οικοδομικά στοιχεία. Τα στηρίγματα αυτά θα επιτρέπουν την ελεύθερη κατά μήκος συστολοδιαστολή των σωλήνων. Σε περίπτωση που απαιτείται διαφορετική στήριξη, θα πρέπει να περιγράφεται αναλυτικά στη μελέτη εφαρμογής και να συμφωνηθεί με την Τεχνική Υπηρεσία του Νοσοκομείου.

Οι οριζόντιες σωληνώσεις θα στηρίζονται, εκείνες που τρέχουν μόνες, με στηρίγματα που θα στερεώνονται σταθερά πάνω στους σωλήνες και θα κρεμιούνται από την οροφή με μακριά βέργα με άρθρωση, οι δε πολυάριθμες που τρέχουν στην ίδια διαδρομή, πάνω σε σιδεροκατασκευή (εγκάρσια σιδερογωνία που θα κρεμιέται από την οροφή με αρθρωτές βέργες) με στηρίγματα μορφής ωμέγα, που θα αποκλείουν την εγκάρσια μετακίνηση αλλά θα επιτρέπουν την αξονική. Ισχύουν και εδώ όσα καθορίστηκαν στην παραπάνω παράγραφο 10 για τα σημεία αγκυρώσεως.

Γενικώς τα στηρίγματα θα είναι με ελαστικό δακτύλιο, που θα περιβάλλει τον σωλήνα, γι' αποφυγή μετάδοσης κραδασμών.

Ε) Απόσταση στηριγμάτων : Ο παρακάτω πίνακας θα εφαρμόζεται σε περίπτωση που η διαδρομή των σωλήνων είναι ευθεία και όχι στα σημεία όπου η χρησιμοποίηση βαλβίδων, φλαντζών κλπ

δημιουργεί συγκεντρωμένα φορτία, οπότε και θα τοποθετούνται στηρίγματα από τις δύο πλευρές της βαλβίδας κλπ.

| Ονομαστική διάμετρος σωλήνα | Απόσταση στηριγμάτων για οριζόντια δίκτυα | Απόσταση στηριγμάτων για κατακόρυφα δίκτυα |
|--------------------------------|--|---|
| Φ 1/2 " | 1,8 | 1,4 |
| Φ 3/4 " | 2,4 | 3,0 |
| Φ 1 " | 2,4 | 3,0 |
| Φ 1 1/4 " | 2,7 | 3,0 |
| Φ 1 1/2 " | 3,0 | 3,7 |
| Φ 2 " | 3,0 | 3,7 |
| 65mm | 3,7 | 4,6 |
| 80mm | 3,7 | 4,6 |
| 100mm | 4,0 | 4,6 |
| 125mm | 4,5 | 5,5 |
| 150mm | 5,5 | 5,5 |
| 200mm | 8,5 | 8,5 |

3.2.3. Όργανα διακοπής

Στις θέσεις που σημειώνονται στα οικεία διαγράμματα θα εγκατασταθούν αποφρακτικές βαλβίδες, για την απομόνωση των διαφόρων κλάδων ή και τη ρύθμιση της ροής. Αυτές θα είναι σφαιρικές δικλείδες (ball valves), ή "πλήρους διέλευσης" (full passage) με σφαίρα από ανοξείδωτο χάλυβα AISI 304, για μεν τις διαμέτρους μέχρι 2", ορειχάλκινες, κοχλιωτές, για δε τις διαμέτρους πάνω από 2" χυτοσιδερένιες, φλαντζωτές.

Για την ρύθμιση των παροχών νερού στα διάφορα τμήματα των δικτύων σωληνώσεων όπου απαιτηθεί θα τοποθετηθούν βαλβίδες ρύθμισης της παροχής νερού (balancing valves). Ο αριθμός και οι θέσεις των βαλβίδων ρύθμισης της παροχής νερού (balancing valves) θα οριστικοποιηθούν κατά την μελέτη εφαρμογής και θα εγκριθούν από την επιβλέπουσα υπηρεσία. Οι βαλβίδες αυτές, τύπου σφαιρικού κρουνοῦ (ή και τύπου στραγγαλισμού ροής), θα έχουν δείκτη κινούμενο σε βαθμονομημένη κλίμακα, ενδεικτική του ανοίγματος της βαλβίδας (από τελείως κλειστή μέχρι 100% ανοικτή), όπως και δύο λήψεις για την προσαρμογή διαφορικού μανομέτρου για μέτρηση της πτώσεως πίεσεως κατά μήκος της βαλβίδας, η οποία, με κατάλληλα διαγράμματα θα μεταφράζεται σε παροχή σε m³/h. Οι λήψεις για την προσαρμογή του διαφορικού μανομέτρου θα έχουν ενσωματωμένες αντεπίστροφες βαλβίδες και θα φέρουν τάπες. Οι βαλβίδες θα είναι μέχρι 2" διάμετρο, ορειχάλκινες, βιδωτές και πάνω από 2", χυτοσιδερένιες, φλαντζωτές.

Σε ορισμένες θέσεις των δικτύων (π.χ. BY-PASS) των τριόδων βαλβίδων, προβλέπονται βαλβίδες στραγγαλισμού της ροής (globe valves), για εξισορρόπηση της ροής μέσω των δύο κλάδων.

Οι βαλβίδες αυτές θα είναι ορειχάλκινες, κοχλιωτές για τις διαμέτρους μέχρι και τις 2" και χυτοσιδερένιες, φλαντζωτές για τις μεγαλύτερες διαμέτρους.

Οι αντεπίστροφες βαλβίδες θα είναι περιστρεφόμενου δίσκου (swing check) με δίσκο από ελαφρύ υλικό, αθόρυβης λειτουργίας και σχεδίασης που θα προκαλεί μικρή πτώση πίεσεως σ' αυτήν. Για τις διαμέτρους μέχρι και 2", οι αντεπίστροφες βαλβίδες θα είναι ορειχάλκινες, κοχλιωτές, ενώ για τις μεγαλύτερες διαμέτρους χυτοσιδερένιες, φλαντζωτές.

Για την εκκένωση των δικτύων προβλέπονται δικλείδες που θα είναι τύπου κρουνού (plug cock), ορειχάλκινοι, κοχλιωτοί, διαμέτρου 1/2" ή 3/4", με αφαιρετή χειρολαβή, πώμα, ρακόρ με ρουζούνι για προσαρμογή ελαστικού σωλήνα.

Για τον εξαερισμό των δικτύων, προβλέπονται αυτόματα εξαεριστικά, του τύπου με πλωτήρα. Τα αυτόματα εξαεριστικά θα είναι κοχλιωτά, διαμέτρου συνδέσεως 1/2".

Τα μανόμετρα θα είναι διαμέτρου 100mm κατάλληλης περιοχής ενδείξεων σε bar ή m υδάτινης στήλης, διαμέτρου συνδέσεως Φ 1/2", με κρουνό. Τα θερμόμετρα θα είναι τύπου εμβαπτίσεως περιοχής θερμοκρασιών 0-120°C, με σπείρωμα συνδέσεως Φ1/2".

Οι βάνες και ο λοιπός εξοπλισμός θα είναι κατασκευασμένος για πίεση λειτουργίας τουλάχιστον 10 atm και θα εξασφαλίζουν την στεγανή διακοπή για διαφορά πίεσεως του νερού από τις δύο πλευρές τους. Όλος ο εξοπλισμός που θα εγκατασταθεί στα δίκτυα ζεστού νερού θα είναι σχεδιασμένος (υλικά παρεμβυσμάτων κλπ) για θερμοκρασία μέσου τουλάχιστον 100°C.

Οι βαλβίδες και ο λοιπός εξοπλισμός των δικτύων σωληνώσεων, θα εγκατασταθούν σε σημεία ευκόλως προσιτά για επιθεώρηση και εκτέλεση χειρισμών.

3.2.4. Συλλέκτες

Οι συλλέκτες θα κατασκευασθούν από χαλυβδοσωλήνες χωρίς ραφή. Τα άκρα τους θα κλειστούν με κατάλληλες τυφλές φλάντζες ώστε να υπάρχει δυνατότητα επιθεώρησης και καθαρισμού του συλλέκτη.

3.2.5. Προστασία έναντι διάβρωσης

Τα κυκλώματα στα οποία υφίσταται ταυτόχρονα σωλήνωση ή εξοπλισμός από χαλκό και χάλυβα, θα φέρουν διατάξεις ανοδίων από μαγνήσιο για την προστασία έναντι διαβρώσεων.

3.2.6. Μόνωση σωληνώσεων και εξοπλισμού

Όλες οι σωληνώσεις προσαγωγής και επιστροφής ζεστού και ψυχρού νερού, θα μονωθούν για την αποφυγή απωλειών θερμότητας ή ψύχους, καθώς και συμπυκνώσεως υδρατμών πάνω στις κρύες εξωτερικές τους επιφάνειες (προκειμένου για διέλευση ψυχρού νερού). Θα μονωθεί και η σωλήνωση του κυκλώματος του πύργου ψύξης, για λόγους αντιπαγετικής προστασίας.

Οι σωληνώσεις θα μονωθούν με προκατασκευασμένα τεμάχια μονωτικού υλικού, μορφής εύκαμπτου σωλήνα, από αφρώδες πλαστικό (ελαστομερές) υλικό, "κλειστής κυψελοειδούς δομής", με συντελεστή θερμικής αγωγιμότητας $\lambda=0.036$ Kcal/MHxH°C σε 0°C, και συντελεστή αντίστασης στην εισχώρηση υδρατμών $\mu\geq 3000$, κατάλληλου για θερμοκρασίες από -75 °C μέχρι +105 °C. Για τις διάφορες διαμέτρους σωληνώσεων το πάχος της μονώσεως θα είναι όπως παρακάτω :

| | |
|---|--------------|
| (α) Σωλήνες διαμέτρου μέχρι 1" | 9mm (13mm) |
| (β) Σωλήνες διαμέτρου Φ 1 ¼" μέχρι Φ 4" | 13mm (19mm) |
| (γ) Σωλήνες διαμέτρου Φ 4" (Φ100mm) και άνω ή επιφάνειες (συλλέκτες κλπ) | 19mm (125mm) |

Τα εντός παρενθέσεως πάχη μόνωσης ισχύουν για τις σωληνώσεις στα δώματα του κτιρίου.

Η μόνωση θα εκτελεσθεί "περαστή" (κατά προτίμηση) ή με "σχίσιμο" των τεμαχίων της μονώσεως κατά μήκος, με κοπή κατά τη γενέτειρα του κυλίνδρου, και με χρήση της κόλλας "520", για την συγκόλληση τόσο της κατά μήκος τομής, όσο και των εγκάρσιων συνδέσμων μεταξύ των διαδοχικών κομματιών της μονώσεως.

Πριν από τη μόνωση οι σωλήνες και οι επιφάνειες θα καθαρίζονται με επιμέλεια μέχρι την τέλεια απομάκρυνση κάθε ξένης ύλης από την επιφάνειά τους και, με χρήση διαλύτη, θα αφαιρούνται ολοκληρωτικά οι τυχόν λιπαρές ουσίες.

Εφίσταται η προσοχή του αναδόχου για την πλήρη στεγανοποίηση της μονώσεως των σωλήνων από τους οποίους περνάει ψυχρό νερό, με προσεκτική επικόλληση, κατάλληλης αυτοκόλλητης πλαστικής ταινίας ή χρησιμοποίηση άλλου κατάλληλου μέσου, γιατί η εφίδρωση των μη μονωμένων σωλήνων παγωμένου νερού, μπορεί να προκαλέσει σοβαρές βλάβες απο εκτεταμένη διάβρωση στο υλικό τόσο των σωλήνων, όσο και της μονώσεως.

Η μόνωση θα περιλαμβάνει και όλα τα πάνω στις σωληνώσεις ειδικά τεμάχια, εξαρτήματα και συσκευές, όπως καμπύλες, ταυ, βάνες, φίλτρα, κυκλοφορητές κλπ, με χρήση τεμαχίων μονώσεως σωλήνων και πλακών. Ειδικά για τις βάνες, θα ληφθούν κατάλληλα μέτρα για την εύκολη αποσυναρμολόγηση της μονώσεως, χωρίς καταστροφή της, για επιθεώρηση και τυχόν επισκευή της βάνας ή του κυκλοφορητή.

Στις θέσεις των στηριγμάτων, η μόνωση θα κόβεται στην περιοχή του στηρίγματος και θα αντικαθίσταται από τεμάχιο κογχυλίου μονώσεως σωληνώσεως από υαλοβάμβακα ή πολυουρεθάνη, επαρκούς πυκνότητας και σκληρότητας, ώστε να μην παραμορφώνονται από την στήριξη των στηριγμάτων εξωτερικώς. Επίσης τα τεμάχια αυτά θα περιτυλίσσονται από φύλλο γαλβανισμένης λαμαρίνας πάχους τουλάχιστον 0,8mm σε όλο το μήκος τους.

Η μόνωση των εξαρτημάτων των σωληνώσεων (καμπύλες, γωνίες, ταυ κλπ) θα γίνεται με προκατασκευασμένα κογχύλια του υλικού που χρησιμοποιείται και για τις σωληνώσεις, που θα ταιριάζουν απόλυτα με τις διαστάσεις και το σχήμα κάθε εξαρτήματος και που θα κατασκευάζονται επί τόπου από τον τεχνίτη μονώσεων.

Η μόνωση των βανών, φλαντζών και λοιπού εξοπλισμού του δικτύου θα γίνεται με την δημιουργία ενός κυλίνδρου ή κιβωτίου γύρω από την συσκευή με την χρήση μονωτικού υλικού και κατάλληλης κόλλας. Από την μόνωση θα προεξέχουν μόνο τα χειριστήρια των βανών κλπ.

Στις θέσεις διελεύσεως τοίχων ή δαπέδων πυροδιαμερισμάτων, θα χρησιμοποιείται για την πλήρωση του κενού μεταξύ του προστατευτικού σωλήνα και της σωληνώσεως πιστοποιημένο υλικό ανθεκτικό στη φωτιά.

Εφίσταται η προσοχή του Αναδόχου ότι τόσο η ειδική μόνωση στις θέσεις των στηριγμάτων όσο και η μόνωση των ειδικών τεμαχίων και εξαρτημάτων των σωληνώσεων καθώς και βανών, φλαντζών, κυκλοφορητών και λοιπού εξοπλισμού του δικτύου δεν πληρώνονται ιδιαίτερα αλλά περιλαμβάνονται στις τιμές μονάδας της μόνωσης των σωληνώσεων που συνδέονται σ' αυτά.

3.2.7. Επικάλυψη μονωμένων σωληνώσεων με φύλλα αλουμινίου πάχους τουλάχιστον 0,8mm

Σε σημεία όπου υφίσταται κίνδυνος βλάβης της μόνωσης στα μηχανοστάσια και το δώμα και κατά τις υποδείξεις της επιβλέπουσας υπηρεσίας, οι μονωμένες σωληνώσεις θα καλυφθούν, μετά το τελείωμα των εργασιών μόνωσης, με μανδύα από φύλλα αλουμινίου, πάχους τουλάχιστον 0,8mm. Κάθε φύλλο αλουμινίου θα είναι κατάλληλα διαμορφωμένο και στα άκρα κάθε κομματιού θα διαμορφωθούν, με "κορδονιέρα", αυλάκια για την καλύτερη συναρμογή των κομματιών μεταξύ τους, με επικάλυψη τουλάχιστον 3 cm.

Τα κομμάτια της επικάλυψης θα είναι διαμορφωμένα και κατασκευασμένα με τρόπο που να σχηματίζουν σύνολο απολύτως καλαίσθητο, κατά την απόλυτη κρίση της Επιβλέψεως. Οι καμπύλες, κιβώτια βανών, σφαιρικοί πυθμένες δοχείων κ.λπ., θα κατασκευάζονται από κομμάτια φύλλων αλουμινίου κατάλληλης μορφής (επίπεδης, κυλινδρικής, κωνικής κ.λπ.), που θα μπορούν όλα, καθώς και τα ευθύγραμμα κομμάτια, να λυθούν εύκολα και να ξανασυναρμολογηθούν.

Η στερέωση των κομματιών της επικάλυψης θα γίνεται με λαμαρινόβιδες (ανοξείδωτες σε εξωτερικούς χώρους), με κατάλληλη προστασία για υπαίθρια εγκατάσταση, με παρεμβολή πλαστικών ροδελών στεγανότητας. Η στεγανότητα των αρμών στην επικάλυψη των διαφόρων κομματιών θα εξασφαλίζεται με κορδόνι από ΝΕΟΠΡΕΝ (συνθετικό ελαστικό που θα τοποθετείται κατά μήκος των αυλακιών που διαμορφώνονται με κορδονιέρα) στα άκρα των διαφόρων κομματιών.

4. ΕΓΓΥΗΣΗ – ΤΕΧΝΙΚΗ ΚΑΛΥΨΗ - ΕΙΔΙΚΟΙ ΟΡΟΙ

4.1. Το συνολικό σύστημα, όπως αναλυτικά περιγράφεται παραπάνω, θα πρέπει να προσφερθεί με εγγύηση καλής λειτουργίας διάρκειας πέντε (5) ετών τουλάχιστον. Στην εγγύηση θα περιλαμβάνεται και ο εκ μέρους του αναδόχου ετήσιος έλεγχος ασφαλούς και αξιόπιστης λειτουργίας.

4.2. Οι διαγωνιζόμενοι θα πρέπει να εγγυηθούν την διαθεσιμότητα ανταλλακτικών και αναλωσίμων για χρονικό διάστημα δέκα (10) ετών από την οριστική παραλαβή του.

4.3. Στην οικονομική προσφορά θα περιλαμβάνεται και **χωριστή δεσμευτική προσφορά πλήρους τεχνικής κάλυψης και τακτικής συντήρησης του συστήματος ηλιακής ψύξης και του ενεργητικού ηλιακού συστήματος της Ψυχιατρικής Πτέρυγας. Το σχετικό ετήσιο τίμημα θα παραμένει αμετάβλητο μέχρι την συμπλήρωση των πέντε (5) ετών που ακολουθούν τη λήξη του χρόνου εγγύησης λειτουργίας,**

μη επιδεχόμενο αναπροσαρμογής, πλην της τυχόν ετήσιας τιμαριθμικής.

Η σύγκριση των προσφορών θα γίνει στο συνολικό κόστος κτήσης και λειτουργίας, ήτοι η τιμή σύγκρισης θα προκύψει ως άθροισμα της τιμής προσφοράς για την προμήθεια και εγκατάσταση των δύο ηλιακών συστημάτων, συν το κόστος συντήρησης τους για τα πρώτα δέκα (10) έτη λειτουργίας μετά την εγκατάστασή τους περιλαμβανομένου και του χρόνου εγγυημένης λειτουργίας προμήθειας.

4.4. Στις προσφορές θα περιλαμβάνεται υποχρεωτικά το προσφερόμενο πρόγραμμα εκπαίδευσης ανά τριών (3) τουλάχιστον τεχνικών του Νοσοκομείου στη λειτουργία των δύο ηλιακών συστημάτων, διάρκειας τουλάχιστον 5 εργασίμων ημερών. Το πρόγραμμα θα επαναληφθεί το ίδιο, τρεις μήνες μετά την αρχική ολοκλήρωση του και 12 μήνες μετά .

4.5. Κάθε διακριτό τμήμα του συστήματος θα συνοδεύεται, κατά την παράδοσή του, από επίσημα εγχειρίδια χρήσης (USERMANUAL) στην Ελληνική και συντήρησης (SERVICEMANUAL) στην Ελληνική ή την Αγγλική γλώσσα.

4.6. Ο ανάδοχος, κατά τη μεταφορά και εγκατάσταση, οφείλει να λαμβάνει όλα τα αναγκαία μέτρα ώστε να αποφευχθεί οποιοδήποτε **ατύχημα ή ζημία** σε πρόσωπα ή πράγματα γενικά και για τα οποία ατυχήματα ή ζημιές φέρει οπωσδήποτε αμέριστα κάθε αστική και ποινική ευθύνη.

4.7. Οι διαγωνιζόμενοι οφείλουν να δηλώσουν δεσμευτικά στην τεχνική τους προσφορά τον μέγιστο κατ' έτος επιτρεπτό συνολικό χρόνο μη λειτουργίας λόγω βλάβης (DOWN-TIME) του προσφερόμενου συστήματος ή τμήματος αυτού, κατά τη διάρκεια της εγγυημένης λειτουργίας προμήθειας. Ο χρόνος αυτός δεν μπορεί να είναι μεγαλύτερος των δώδεκα (12) εργάσιμων ημερών. Τυχόν υπέρβαση του χρόνου αυτού θα παρατείνει αυτοδίκαια το χρόνο της εγγυημένης λειτουργίας προμήθειας του συστήματος κατά δέκα (10) ημέρες, ανά ημέρα υπέρβασης του κατά τα ως άνω ορίου DOWN-TIME.

4.8. Ο ανάδοχος, κατά την εγκατάσταση του κάθε ενός εκ των δύο συστημάτων, και εφόσον απαιτείται η διακοπή της τροφοδοσίας με ηλεκτρική ενέργεια ηλεκτρικών πινάκων, οφείλει να ενημερώνει εγγράφως τουλάχιστον 15 ημέρες νωρίτερα, την τεχνική υπηρεσία του νοσοκομείου, ώστε να ορίζεται ο ακριβής χρόνος και η διάρκεια της εκάστοτε διακοπής. Ο χρόνος διακοπής για λόγους αδιάληπτης λειτουργίας του νοσοκομείου, δύναται να είναι εκτός εργάσιμων ημερών και ωραρίου, χωρίς πρόσθετη αμοιβή για τον ανάδοχο.

4.9. Παράδοση, Μεταφορά και Αποθήκευση

Α) Η μονάδα θα πρέπει να αποθηκεύεται και να μεταφέρεται σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή.

Β) Η μονάδα θα είναι προ-φορτισμένη στο εργοστάσιο με διάλυμα βρωμιούχου λιθίου.

Γ) Όλες οι μονάδες θα πρέπει να αποστέλλονται υπό πίεση αζώτου.

Δ) Ο ψύκτης θα πρέπει να αποσταλλεί με κατάλληλη σήμανση που θα αναγράφεται το όνομα του κατασκευαστή, το μέγεθος, ο σειριακός αριθμός και όλα τα σημαντικά στοιχεία της μηχανής.

Θεσσαλονίκη, Αύγουστος

2025

Η ΕΠΙΤΡΟΠΗ ΣΥΝΤΑΞΗΣ

1. κ. Σιασιαρίδης Ιωάννης
2. κ. Δομβρίδης Φώτιος
3. κ. Κορρός Γεώργιος