



ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ
ΔΗΜΟΣ ΛΑΡΙΣΑΙΩΝ
ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ

ΕΡΓΟ: «ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗ
ΚΛΕΙΣΤΟΥ ΔΗΜΟΤΙΚΟΥ
ΓΥΝΑΣΤΗΡΙΟΥ ΑΓΙΟΥ
ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΥ»

ΧΡΗΜΑΤΟΔΟΤΗΣΗ: Επιχειρησιακό Πρόγραμμα
«Υποδομές Μεταφορών,
Περιβάλλον και Αειφόρος
Ανάπτυξη»
Ευρωπαϊκό Ταμείο Περιφερειακής
Ανάπτυξης (ΕΤΠΑ)

Κ.Α.: 64.7341.41027

CPV: 45212290-5

ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ

A. ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΟΙΚΟΔΟΜΙΚΩΝ ΕΡΓΑΣΙΩΝ

Η παρακάτω τεχνική περιγραφή αναφέρεται στις προτεινόμενες δομικές εργασίες στα πλαίσια του έργου "ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗ ΚΛΕΙΣΤΟΥ ΔΗΜΟΤΙΚΟΥ ΓΥΜΝΑΣΤΗΡΙΟΥ ΑΓΙΟΥ ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΥ" του Δήμου Λαρισαίων.

Πρόκειται για κτιριακό συγκρότημα δύο κτιρίων και συγκριμένα:

Κτίριο 8

- Πρόκειται για τον κύριο χώρο αθλητικών δραστηριοτήτων (μπάσκετ, βόλεϊ κ.λ.π.) συμπεριλαμβανομένης και κερκίδας 250 θέσεων με 5 σειρές καθισμάτων. Το κτίριο έχει μεταλλικό φέροντα οργανισμό με υποστυλώματα ζευκτά και δίκλινη στέγη με panel. Οι διαστάσεις τηρούν τις προδιαγραφές την Γ.Γ.Α. για τα σχετικά κτήρια.

Κτίριο 9.

- Ευρίσκεται σε επαφή με το κτίριο 8 και φιλοξενεί όλες τις βοηθητικές εγκαταστάσεις (W.C., αποδυτήρια, αποθήκες, γραφείο), πρόκειται για συμβατική κατασκευή ισογείου κτιρίου από οπλισμένο σκυρόδεμα ύψους 3,50m με μεταλλική εδραζόμενη στέγη.

A1) ΠΡΟΕΡΓΑΣΙΕΣ

1. Αποξηλώνονται τα panels των μετώπων και πλαγιοκάλυψης.
2. Αποξηλώνονται όλα τα εξωτερικά κουφώματα του κτιρίου 9 και του κτιρίου 8 (θύρες και παράθυρα).

A2) ΕΠΕΜΒΑΣΕΙΣ

1. Για την στήριξη των πανέλων στο δάπεδο έδαφος προτείνεται η κατασκευή σενάζ από οπλισμένο σκυρόδεμα C16/20 και B500c.πάχους 20 εκ. και ανάλογου πλάτους 0,30 – 0.40 μ.
2. Για την στήριξη της άκρης των πανέλων στο σενάζ σκυροδέματος προβλέπονται γωνίες L50*5 σε όλο το μήκος της έδρασης των εξωτερικών πανέλων του κτιρίου 8.
3. Μεταλλικά κουφώματα θυρών DKP. Τοποθετούνται ως εξωτερικές θύρες στα κτίρια 8 και 9, όπως αυτά αναφέρονται στα αντίστοιχα σχέδια κατόψεων και πίνακα κουφωμάτων.

4. Κουφώματα -παράθυρα
Τοποθετούνται ανοιγόμενα – σταθερά ανακλινόμενα όπως στα σχέδια της μελέτης στο κτίριο 9 ενδεικτικού τύπου ALUMIL 9660. η ισοδυνάμου με $U < 1,80 \text{ W/m}^2\text{K}$.
Τοποθετούνται διπλοί θερμομονωτικοί ηχομονωτικοί - ανακλαστικοί low-e υαλοπίνακες συνολικού πάχους 28 mm, (κρύσταλλο 6 mm, κενό 12 mm, κρύσταλλο laminate 5mm +κρύσταλλο 5 mm).
5. Συστήματα συνεχούς υαλοπετάσματος όψης από αλουμίνιο ενδεικτικού τύπου EXALCO ALBIO 109C η ισοδυνάμου με $U < 2,30 \text{ W/m}^2\text{K}$.
Τοποθετούνται διπλοί θερμομονωτικοί ηχομονωτικοί - ανακλαστικοί low-e υαλοπίνακες συνολικού πάχους 28 mm, (κρύσταλλο 6 mm, κενό 12 mm, κρύσταλλο laminate 5mm +κρύσταλλο 5 mm).
6. Τοποθετούνται κατά μήκος της απορροής της στέγης οριζόντιες υδρορροές με θερμομόνωση ορθογωνικής διατομής 200*200 όπως στα σχέδια της μελέτης από γαλβανισμένη λαμαρίνα πάχους 2mm.
7. Προβλέπονται κατακόρυφες υδρορροές από Φ150 από γαλβανισμένη στραντζαριστή λαμαρίνα πάχους 0,80mm γαλβανισμένες, 8 συνολικά και στις δύο πλευρές απορροής.
8. Επιστέγαση οροφής κτιρίου 9 με πάνελ πολυουρεθάνης πάχους 10cm. Περιλαμβάνονται τα σχετικά ειδικά τεμάχια .
9. Πλαγιοκάλυψη όψεων με πανέλα πετροβάμβακα 10cm.
10. Οι προβλεπόμενοι υαλοπίνακες των παραθύρων θα είναι τριπλοί θερμομονωτικοί ηχομονωτικοί - ανακλαστικοί υαλοπίνακες συνολικού πάχους 28mm, (κρύσταλλο 6mm, κενό 12mm, κρύσταλλο 5mm + κρύσταλλο 5 mm).
11. Όλα τα μεταλλικά αφού αμμοβολισθούν , γαλβανίζονται και ακολούθως βάφονται με ελαιοχρώματα ακρυλικών ρητινών σύμφωνα με την έγκριση της επίβλεψης.
12. Εφαρμόζεται σύστημα θερμομόνωσης στις εξωτερικές πλευρές του κτιρίου 9.
13. Οι εξωτερικές επιφάνειες του κτιρίου 9 επιφάνειες θερμοπρόσοψης βάφονται με ακρυλικά χρώματα.

B. ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ Η/Μ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ

1. Γενικά

Σκοπός της παρούσας έκθεσης είναι η μελέτη εφαρμογής – υποστηρικτικών μελετών και η σύνταξη τευχών δημοπράτησης, στα πλαίσια της εκπόνησης του έργου «Ενεργειακή Αναβάθμιση Κλειστού Δημοτικού Γυμναστηρίου Αγίου Κωνσταντίνου».

1.1 Κριτήρια Σχεδιασμού

Πέρα από τους κανονισμούς, επιπλέον κριτήρια για τον σχεδιασμό των Η/Μ εγκαταστάσεων είναι τα ακόλουθα :

- Οι σύγχρονες λειτουργικές απαιτήσεις του κτιρίου.
- Η εξοικονόμηση ενέργειας.
- Η ελαχιστοποίηση βλαβών που θα μπορούσαν να δημιουργήσουν προβλήματα στην ομαλή λειτουργία του κτιρίου.
- Η εύκολη συντήρηση.
- Το κόστος εγκατάστασης και λειτουργίας.
- Η δυνατότητα αυτόνομης λειτουργίας των επί μέρους χώρων του κτιρίου.
- Η δυνατότητα επεκτάσεων.

1.2 Κεντρικοί Μηχανολογικοί Χώροι

Οι κεντρικοί μηχανολογικοί χώροι, δηλαδή το λεβητοστάσιο, βρίσκεται στο επίπεδο του ισογείου.

1.3 Δίκτυα

Γενικά η όδευση του δικτύου θα ακολουθήσει την υφιστάμενη όδευση, η οποία κατά ένα μεγάλο ποσοστό είναι επισκέψιμη.

1.4 Ισχύοντες Κανονισμοί

Οι εγκαταστάσεις θα εκτελεστούν σύμφωνα με :

- Τους όρους των Κανονισμών του Ελληνικού Κράτους που ισχύουν για κάθε κατηγορία τους, όπως αυτές αναφέρονται σε κάθε περίπτωση στα επί μέρους κεφάλαια της παρούσας Τεχνικής Περιγραφής και των Τεχνικών Προδιαγραφών.
- Τους Γερμανικούς Κανονισμούς VDE, DIN κ.λπ. και τους Αμερικάνικους κανονισμούς (ASHRAE, SMACNA, NFPA κ.α.), που ισχύουν για όσες περιπτώσεις οι κατασκευαστές δεν καλύπτονται με τα παραπάνω.
- Τους όρους της παρούσας Τεχνικής Περιγραφής, των Τεχνικών Προδιαγραφών, της Τεχνικής Συγγραφής Υποχρεώσεων, καθώς και τις σχετικές εντολές, οδηγίες και υποδείξεις της Επίβλεψης και της Τεχνικής Υπηρεσίας.

1.5 Ποιότητα Υλικών

Το σύνολο των υλικών που θα επιλεγούν για την υλοποίηση των εγκαταστάσεων θα είναι καινούρια και της ανώτερης ποιότητας από τα διατιθέμενα στο εμπόριο ή τις χώρες προελεύσεως ή παραγωγής τους, χωρίς ελαττώματα. Εξυπακούεται ότι θα πληρούν τους σχετικούς συμβατικούς όρους, οι οποίοι καθορίζουν τον τύπο, την κατηγορία και τα λοιπά χαρακτηριστικά τους. Τέλος, θα έχουν επακριβώς τις απαιτούμενες διαστάσεις, σύμφωνα με τους ισχύοντες Κανονισμούς.

1.6 Ιδιαιτερότητα Έργου

Το σύνολο των εργασιών που θα πραγματοποιηθούν από τον Ανάδοχο οφείλουν να λαμβάνουν υπόψη την ιδιάζουσα κτιριολογική και χρήση του κτιρίου του Κλειστού Δημοτικού Γυμναστηρίου. Ευθύνη του Αναδόχου είναι να ενστερνιστεί τις ιδιαίτερες απαιτήσεις του έργου.

2. Εγκατάσταση Θέρμανσης - Ψύξης - Αερισμού

2.1 Γενικά

Η παρούσα τεχνική περιγραφή αφορά στις εγκαταστάσεις θέρμανσης, ψύξης & αερισμού.

Ο σχεδιασμός της εγκατάστασης αποβλέπει στην διασφάλιση, σε όλους τους χώρους του κτιρίου, άνετων συνθηκών για τους αθλητές και τους επισκέπτες, τόσο από πλευράς θερμοκρασίας και υγρασίας, όσο και από πλευράς ποιότητας εσωτερικού αέρα.

Αξίζει να τονιστεί ότι ο σχεδιασμός των συστημάτων λαμβάνει υπόψη την εύκολη κατασκευή και συντήρηση, την αξιοπιστία, την ελαχιστοποίηση του περιβαλλοντικού αποτυπώματος και την οικονομικότερη λειτουργία.

Η νέα εγκατάσταση περιλαμβάνει την πλήρη αναβάθμιση του υπάρχοντος λεβητοστασίου, αναλυτικά :

- Αποξήλωση όλων των υπαρχόντων εγκαταστάσεων του λεβητοστασίου (λέβητες, καυστήρες, κυκλοφορητές, δοχεία διαστολής, σωληνώσεις, εξαρτήματα, καπναγωγοί, ηλεκτρολογικές εγκαταστάσεις κλπ.).
- Προμήθεια και εγκατάσταση μιας νέας συστοιχίας επίτοιχων λεβήτων φυσικού αερίου συμπύκνωσης συνολικής ισχύος 150 kW για θερμοκρασία εισόδου/εξόδου νερού (80°/60°C)
- Προμήθεια και εγκατάσταση νέων κυκλοφορητών, συστήματος απαγωγής καυσαερίων, δοχείων διαστολής, δικτύου σωληνώσεων, εξαρτημάτων, συστήματος διαχείρισης συστοιχίας λεβήτων, συστήματος ασφάλειας έναντι της διαρροής φυσικού αερίου, και νέα ηλεκτρολογική εγκατάσταση λεβητοστασίου.

Το κτίριο θα θερμαίνεται με αξονικά αερόθερμα και θερμαντικά σώματα που θα τροφοδοτούνται με ζεστό νερό που παράγεται από τη συστοιχία λεβήτων φυσικού αερίου.

2.2 Εγκατάσταση συστήματος θέρμανσης

Το κτίριο είναι συνδεδεμένο στο δίκτυο φυσικού αερίου της πόλης, με τον μετρητή φυσικού αερίου να βρίσκεται εγκατεστημένος στο όριο του κτιρίου. Προβλέπεται η ενεργειακή αναβάθμιση του συστήματος θέρμανσης του γυμναστηρίου με αντικατάσταση του υφιστάμενου παλιού λέβητα με νέους λέβητες φυσικού αερίου, συμπύκνωσης χαμηλών θερμοκρασιών, υψηλού βαθμού απόδοσης. Οι λέβητες συνδέονται στο υφιστάμενο δίκτυο διανομής θέρμανσης. Το δίκτυο του γυμναστηρίου αναδιαμορφώνεται εντός του λεβητοστασίου για να επιτρέψει την αλληλουχία στη λειτουργία των λεβήτων. Για τον περιορισμό των απωλειών, θερμομονώνεται το σύνολο του δικτύου διανομής στους μη θερμαινόμενους χώρους. Επιπλέον εγκαθίσταται σύστημα αντιστάθμισης λειτουργίας της συστοιχίας λεβητών, για την βέλτιστη ρύθμιση σε υψηλές εξωτερικές θερμοκρασίες.

Στο εσωτερικό του αγωνιστικού χώρου αντικαθίστανται οι υφιστάμενες τερματικές μονάδες με νέα αξονικά αερόθερμα τοίχου.

2.2.1 Κανονισμοί

Αναφέρονται οι ισχύοντες Ελληνικοί κανονισμοί οι οποίοι εφαρμόζονται για την σύνταξη της μελέτης και θα τηρηθούν κατά την κατασκευή των εγκαταστάσεων. Επίσης αναφέρονται και κανονισμοί ή οδηγίες άλλων χωρών, που εφαρμόζονται όπου δεν υπάρχουν αντίστοιχοι Ελληνικοί ή που λαμβάνονται υπ' όψη συμπληρωματικά των αντίστοιχων Ελληνικών.

- Τ.Ο.Τ.Ε.Ε 2421 Μέρος 1/86 εγκαταστάσεις σε κτίρια και οικόπεδα – δίκτυα διανομής ζεστού νερού για θέρμανση κτιριακών χώρων.
- Τ.Ο.Τ.Ε.Ε 2421 Μέρος 2/86 εγκαταστάσεις σε κτίρια και οικόπεδα – λεβητοστάσια παραγωγής ζεστού νερού για θέρμανση κτιριακών χώρων.
- Τεχνικός Κανονισμός Εσωτερικών Εγκαταστάσεων Φυσικού Αερίου
- Γενικός Οικοδομικός Κανονισμός
- Κτιριοδομικός Κανονισμός
- Κανονισμός εσωτερικών ηλεκτρικών εγκαταστάσεων
- Κανονισμός θερμομόνωσης κτιρίων
- Τα πρότυπα ΕΛΟΤ 234,276,349,352,441,810

2.2.2 Περιγραφή Εγκατάστασης

Στο λεβητοστάσιο αποσυνδέεται ο παλιός λέβητας και αντικαθίστανται με νέους λέβητες φυσικού αερίου, συμπύκνωσης, υψηλού βαθμού απόδοσης. Οι λέβητες συνδέονται στο μετρητή φυσικού αερίου του κτιρίου, ο οποίος βρίσκεται εγκατεστημένος στο όριο του κτιρίου. Η εργασία και τα υλικά για τη σύνδεση φυσικού αερίου από τον νέο μετρητή έως τους νέους λέβητες φυσικού αερίου συμπεριλαμβάνεται στο συγκεκριμένο έργο. Η νέα γραμμή τροφοδοσίας φυσικού αερίου θα συμπεριλαμβάνει βαλβίδες διακοπής, ηλεκτροβάνια ασφαλείας στην είσοδο στο λεβητοστάσιο, συνδεδεμένη σε αισθητήρα αερίου και κομβίο πανικού, βαλβίδες έκπλυσης και ελέγχου πίεσης.

Οι νέοι λέβητες συνδέονται παράλληλα στο δίκτυο διανομής, το οποίο αναδιαμορφώνεται πλήρως εντός του λεβητοστασίου για την εξασφάλιση αλληλουχίας στη λειτουργία των λεβήτων και αντιστάθμισης. Πραγματοποιούνται όλες οι απαιτούμενες υδραυλικές εργασίες για τη σύνδεση όλων των υφιστάμενων κλάδων διανομής στους νέους συλλέκτες προσαγωγής/επιστροφής. Αντικαθίστανται το σύνολο των περιφερειακών εξαρτημάτων λειτουργίας των λεβήτων, ήτοι ασφαλιστικές βαλβίδες, δοχείο διαστολής, αυτόματος πλήρωσης, καθώς και ο ηλεκτρικός πίνακας του λεβητοστασίου. Εγκαθίστανται αυτόματες διατάξεις μέτρησης, καταγραφής και ελέγχου της λειτουργίας και απόδοσης του συστήματος. Επιπλέον, αντικαθίστανται οι υφιστάμενοι κυκλοφορητές με νέους, μεταβλητού σημείου λειτουργίας, με διαφορικό αισθητήρα πίεσης (μανόμετρο), εκτός από τον κυκλοφορητή που τροφοδοτεί τα υφιστάμενα fan-coil, ο οποίος θα παραμείνει.

2.2.3 Λεβητοστάσιο

Οι διαστάσεις του λεβητοστασίου θα πρέπει να είναι σύμφωνες με τις προδιαγραφές. Κατά την τοποθέτηση των λεβήτων πρέπει να λαμβάνεται πρόνοια ώστε να υπάρχει ο αναγκαίος ελεύθερος χώρος για τη λειτουργία και τη συντήρησή τους, χωρίς απαίτηση ανακατασκευής τοίχων ή ανοιγμάτων. Η ελάχιστη οριζόντια απόσταση μεταξύ της πλευράς του λέβητα που είναι το άνοιγμα της εστίας και του απέναντι τοίχου του λεβητοστασίου πρέπει να είναι ίση με το μήκος του λέβητα συν 1,00m, αλλά τουλάχιστον 1,50m, για λέβητες έως 300 kW. Η οριζόντια απόσταση μεταξύ της πλευράς του λέβητα που βρίσκεται η έξοδος των καυσαερίων και του απέναντι τοίχου του λεβητοστασίου πρέπει να είναι ίση με το μισό της προηγούμενης απόστασης. Σε περίπτωση που παρεμβάλλεται κάποια συσκευή μεταξύ της εξόδου των καυσαερίων από τον λέβητα και της καπνοδόχου (π.χ. εναλλάκτης συμπύκνωσης) θα πρέπει να υπάρχει ελεύθερη απόσταση γύρω από αυτή τουλάχιστον 0,6m. Οι υπόλοιπες πλευρές του λέβητα πρέπει να απέχουν από τους απέναντι τοίχους τουλάχιστον 0,60m, ενώ το ελάχιστο ελεύθερο ύψος του λεβητοστασίου πρέπει να είναι 2,20m για λέβητες ολικής

εγκατεστημένης θερμικής ισχύος έως 70 kW, 2,40m για λέβητες ισχύος από 70 kW, έως 230 kW και 3,00m για λέβητες θερμικής ισχύος άνω 230 kW.

Το λεβητοστάσιο επιβάλλεται να έχει ένα τουλάχιστον μεταλλικό παράθυρο προς τον υπαίθριο χώρο απ' ευθείας ή μέσω αεραγωγού.

Η καθαρή επιφάνεια του παραθύρου να ισούται κατ' ελάχιστον προς το 1/12 της επιφανείας του δαπέδου του λεβητοστασίου.

2.2.4 Λέβητες

Οι νέοι λέβητες του γυμναστηρίου θα έχουν συνολική ονομαστική ισχύος τουλάχιστον 150kW. Οι λέβητες θα έχουν αναλογική ρύθμιση της ισχύος του καυστήρα, συμπύκνωσης, χαμηλών θερμοκρασιών, υψηλού βαθμού απόδοσης, έως και 109,5% (Hi)(37/30°).

Οι λέβητες συνδέονται στο μετρητή φυσικού αερίου μέσω νέας γραμμής φυσικού αερίου. Η νέα γραμμή τροφοδοσίας εγκαθίστανται επίτοιχα, σε εμφανή όδευση και διαθέτει το σύνολο των απαιτούμενων εξαρτημάτων προστασίας και διακοπής για κάθε έναν λέβητα.

Το υφιστάμενο δοχείο διαστολής αντικαθίσταται με νέο δοχείο διαστολής, κατάλληλα διαστασιολογημένο για τον όγκο του νερού του δικτύου και τη μέγιστη επιτρεπόμενη πίεση λειτουργίας του λέβητα. Το δοχείο εγκαθίσταται εντός του λεβητοστασίου και συνδέεται επίσης στο δίκτυο ύδρευσης της πόλης μέσω νέου αυτόματου πλήρωσης.

Εγκαθίσταται αυτόματη βαλβίδα ασφάλειας σε κάθε ένα από τους νέους λέβητες, ρυθμισμένη εργοστασιακά να ανοίγει σε πίεση 10% της μέγιστης επιτρεπόμενης πίεσης λειτουργίας του δικτύου , ή +0.75bar, όποια είναι μεγαλύτερη. Η βαλβίδα ασφάλειας συνδέεται με την αποχέτευση για την ασφαλή εκκένωση του νερού σε περίπτωση υπερπίεσης.

Οι λέβητες διαθέτουν ενσωματωμένο ελεγκτή λειτουργίας και ελέγχου του ίδιου κατασκευαστή. Ο ελεγκτής διαθέτει λειτουργία ελέγχου αντιστάθμισης και αλληλουχίας, ανάλογα με τη ζήτηση φορτίου και τις εξωτερικές συνθήκες. Οι λέβητες τροφοδοτούνται ηλεκτρικά και προστατεύονται από νέο ηλεκτρικό πίνακα κίνησης λεβητοστασίου, σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή.

2.2.5 Δίκτυο Διανομής

Στο πλαίσιο της παρέμβασης αποξηλώνεται το σύνολο του δικτύου διανομής εντός του λεβητοστασίου και διαμορφώνονται κεντρικοί συλλέκτες προσαγωγής και επιστροφής θέρμανσης στους οποίους συνδέονται οι νέοι λέβητες. Οι συλλέκτες συνδέονται σε υδραυλική γέφυρα , από όπου τροφοδοτούνται οι συλλέκτες προσαγωγής και επιστροφής του δευτερεύοντος δικτύου.

Στο πρωτεύον δίκτυο εγκαθίστανται κυκλοφορητές μεταβλητού σημείου λειτουργίας ένας για κάθε λέβητα, οι οποίοι ελέγχονται από το σύστημα ελέγχου λειτουργίας των λεβήτων. Στο δευτερεύον δίκτυο εγκαθίστανται δύο κυκλοφορητές, ένας για κάθε κλάδο αναχώρησης, μεταβλητού σημείου λειτουργίας, οι οποίοι ελέγχονται από το σύστημα ελέγχου θέρμανσης του κτιρίου. Σε κάθε κλάδο εγκαθίσταται τρίοδη βαλβίδα ανάμιξης η οποία ελέγχεται από τον αλγόριθμο αντιστάθμισης.

Στο δίκτυο διανομής εγκαθίστανται ηλεκτρονικοί εμβαπτιζόμενοι αισθητήρες θερμοκρασίας στους κάδους επιστροφής και προσαγωγής οι οποίοι συνδέονται με τους λέβητες ή με το σύστημα ελέγχου θέρμανσης.

Το κεντρικό δίκτυο σωληνώσεων οδεύει οριζόντια στην οροφή του ισογείου, επαρκώς θερμομονωμένο σύμφωνα με τον πίνακα 4.7 της ΤΟΤΕΕ 20701-1/2017. Για όλο το πρωτεύον δίκτυο προβλέπονται σωλήνες θερμικής αυτοσυγκόλλησης PP-R με ενδιάμεσο στρώμα υαλονημάτων. Οι συγκεκριμένοι σωλήνες έχουν πολύ μικρό συντελεστή γραμμικής διαστολής, πολύ μικρές θερμικές

απώλειες και ελάχιστες τριβές δικτύου. Απαντώνται δε σε όλα τα μοντέρνα συστήματα θέρμανσης για όλα τα παραπάνω πλεονεκτήματα.

Η διάταξη του δικτύου θα γίνει κατά τρόπο ώστε να είναι ορατή και επισκέψιμη σε όλη σχεδόν την έκτασή της. Η ανάρτηση των σωλήνων θα γίνει σε διαστήματα που προβλέπονται από τον κατασκευαστή και η διαδρομή που ακολουθείται επιτρέπει να παραλαμβάνονται οι συστολές-διαστολές στα σημεία αλλαγής διεύθυνσης χωρίς να επιβαρύνεται η αντοχή του δικτύου.

Το πρωτεύων και δευτερεύον δίκτυο καταλήγει σε κατακόρυφες στήλες, επίσης από σωλήνες PP-R με υαλονήματα.

Πριν και μετά από κάθε στοιχείο ρύθμισης ελέγχου ή απομόνωσης του δικτύου σωληνώσεων, θα τοποθετούνται λυόμενοι σύνδεσμοι δηλαδή ρακόρ ή ζεύγος φλαντζών, έτσι ώστε να είναι εύκολη η συντήρηση ή επισκευή του δικτύου.

Τα δίκτυα των σωλήνων θα έχουν τις κατάλληλες κλίσεις ώστε οι φυσαλίδες αέρα που δημιουργούνται στο νερό που κυκλοφορεί, να μην εγκλωβίζονται και να οδηγούνται στα «υψηλά» σημεία όπου θα έχουν τοποθετηθεί αυτόματα εξαεριστικά.

2.3 Τοπικές κλιματιστικές μονάδες

Ο κλιματισμός του κτιρίου θα γίνει με το σύστημα κλιματισμού που περιλαμβάνει τοπικές κλιματιστικές μονάδες απ' ευθείας εκτονώσεως διαιρουμένου τύπου.

Οι εσωτερικές κλιματιστικές μονάδες θα είναι τύπου δαπέδου – ντουλάπες και θα τοποθετηθούν σε κατάλληλες θέσεις στον αγωνιστικό χώρο, σύμφωνα με τα επισυναπτόμενα σχέδια. Επίσης, στο χώρο του γραφείου θα τοποθετηθεί επίτοιχη κλιματιστική μονάδα.

Οι εξωτερικές μονάδες θα τοποθετηθούν στις θέσεις που απεικονίζονται στον εξωτερικό χώρο του κτιρίου σε ειδικές προς τούτο διαμορφωμένες θέσεις εντός μεταλλικού ερμαρίου.

Τα δίκτυα σωληνώσεων θα μονωθούν σε όλο το μήκος τους με κογχύλια τύπου armaflex και θα οδεύουν ομαδοποιημένοι οριζόντια και κατακόρυφα (όπου απαιτούνται περάσματα) σε κατάλληλα επίτοιχα κανάλια.

Όλα τα δίκτυα συμπυκνωμάτων θα κατασκευασθούν από PVC 6 atm και θα καταλήγουν στο περιβάλλοντα χώρο.

Οι υπολογισμοί των ψυκτικών φορτίων πραγματοποιούνται σύμφωνα με την μέθοδο ASHRAE, με την βοήθεια ηλεκτρονικού υπολογιστή και για τις παρακάτω συνθήκες:

Καλοκαίρι

μέσα 26°C - 50% RH

έξω 35°C - 50 % RH

Χειμώνας

μέσα 21°C - 45% RH

έξω 3°C - 80 % RH

2.4 Αυτόνομες Μονάδες Μηχανικού Αερισμού

Θα τοποθετηθούν αξονικοί ανεμιστήρες χαμηλής κατανάλωσης για τον αερισμό του κτιρίου. Οι αξονικοί ανεμιστήρες θα εγκατασταθούν στον αγωνιστικό χώρο και η λειτουργία τους θα ελέγχεται με ειδικά χειριστήρια.

3. Ηλιοθερμικό Σύστημα

Για την κάλυψη μέρους των αναγκών σε ΖΝΧ του κλειστού γυμναστηρίου προβλέπεται η εγκατάσταση ηλιοθερμικού συστήματος, αποτελούμενο από ηλιακούς συλλέκτες επιλεκτικού τύπου καθαρής επιφάνειας συλλογής 8 τ.μ.. Οι συλλέκτες τοποθετούνται σε θέση που θα υποδειχθεί από την αναθέτουσα αρχή. Οι συλλέκτες θα τροφοδοτούνται με μίγμα νερού δικτύου και γλυκόλης, σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή τους, ώστε να εξασφαλίζεται αντιπαγετική προστασία. Το μίγμα θα ανακυκλοφορεί στο δίκτυο «συλλέκτες- σωληνώσεις-κάτω εναλλάκτης θερμοδοχείου παραγωγής ΖΝΧ» με κατάλληλο κυκλοφορητή ως τμήμα ηλιακής μονάδας ελέγχου (solar kit). Το ηλιοθερμικό σύστημα θα λειτουργεί σε συνεργασία με συστοιχία λεβήτων φυσικού αερίου για την πλήρη κάλυψη των φορτίων σε ΖΝΧ του κλειστού γυμναστηρίου. Το σύστημα συμπληρώνεται από το νέο δοχείο ΖΝΧ χωρητικότητας 500 λίτρων με δύο εναλλάκτες και αντίσταση ηλεκτρικής ενέργειας (τριπλής ενέργειας δοχείο) το οποίο θα φορτίζεται από τα ηλιακά και την αντλία θερμότητας.

3.1 Δίκτυο σωληνώσεων

Δίκτυα θερμού νερού θα κατασκευαστούν εντός του λεβητοστάσιου για την σύνδεση των συστημάτων παραγωγής θερμικής ενέργειας με τα δίκτυα διανομής των κτηρίων.

Τα νέα δίκτυα θερμού νερού θα κατασκευασθούν από προμονωμένους σωλήνες πολυπροπυλενίου τριών στρωμάτων με υαλονήματα, PP-RCT SDR 9, με διατομές σύμφωνα με τα σχέδια της μελέτης.

Σύμφωνα με την ΤΟΤΕΕ 20701-1/2017, τα δίκτυα διανομής (νερού ή αλλού μέσου) του συστήματος ΖΝΧ πρέπει να διαθέτουν θερμομόνωση με συντελεστή θερμικής αγωγιμότητας θερμομονωτικού υλικού $\lambda = 0,040 \text{ W/(mK)}$ (στους 20°C) και πάχος θερμομόνωσης όπως αναφέρεται στον παρακάτω πίνακα, ανάλογα με τη χρήση και τους χώρους διέλευσης.

3.2 Αποθήκευση θερμικής ενέργειας

Στο λεβητοστάσιο τοποθετείται επίσης δοχείο αποθήκευσης ΖΝΧ χωρητικότητας 500 lt με δύο εσωτερικούς εναλλάκτες και ηλεκτρική αντίσταση 9kW. Στο ένα εσωτερικό εναλλάκτη θερμότητας θα συνδεθεί ηλιοθερμικό σύστημα αποτελούμενο από 4 ηλιακούς συλλέκτες επιλεκτικού τύπου καθαρής επιφάνειας $2,0 \text{ m}^2$ έκαστος, ενώ στον άλλον θα συνδεθεί η αντλία θερμότητας. Οι εναλλάκτες θα είναι κατάλληλης επιφάνειας για τη λειτουργία με λέβητα φυσικού αερίου και ηλιακό σύστημα.

Το δοχείο θα φέρει εξωτερική μόνωση πάχους 100mm.

4. Αντικατάσταση Φωτιστικών Σωμάτων

4.1 Γενικά

Οι βασικοί άξονες στους οποίους κινείται η πρόταση για την μελέτη φωτισμού του Κλειστού Γυμναστηρίου είναι οι εξής:

1. Η ενεργειακή αναβάθμιση της εγκατάστασης και η εξοικονόμηση ενέργειας.
2. Η χρησιμοποίηση φωτιστικών, υλικών και πηγών φωτισμού (Led) με μεγάλη διάρκεια ζωής και ευκολία τοποθέτησης και συντήρησης.
3. Η τήρηση των προδιαγραφών με βάση τα Ελληνικά πρότυπα και τους Ευρωπαϊκούς Κανονισμούς.

Η πρόταση φωτισμού αποτυπώνεται ανά χώρο, με βάση τις λειτουργικές και αισθητικές ανάγκες που διαμορφώνονται σε κάθε έναν από αυτούς. Κοινό χαρακτηριστικό των προτάσεων είναι η απλή μορφή των προτεινόμενων τύπων φωτιστικών με την λιγότερη δυνατή αισθητική παρέμβαση στο χώρο.

Σε περίπτωση αποξήλωσης παλαιού φωτιστικού που στη θέση αυτή δεν τοποθετείται νέο, το παραμένον καλώδιο θα μονωθεί μέσω κλέμας και θα τοποθετηθεί εντός κυτίου διακλάδωσης σύμφωνα με τις τεχνικές προδιαγραφές. Το κουτί θα είναι κατάλληλο για εξωτερική ορατή τοποθέτηση επίτοιχα ή υπό της οροφής αναρτώμενο. Η στήριξη και στις δύο περιπτώσεις θα γίνει με κατάλληλα στηρίγματα.

Στην υποχρέωση του Αναδόχου συμπεριλαμβάνονται οι αποκαταστάσεις όλων των μερεμετιών – ζημιών που θα προκληθούν κατά την αποξήλωση των παλαιών και την τοποθέτηση των νέων φωτιστικών και η παράδοση της δομικής επιφάνειας πλήρως αποκαταστημένης (στοκάρισμα, σοβάτισμα, βαφή κ.λπ.).

4.2 Φωτιστικά

Για τον αγωνιστικό χώρο εκπονήθηκε φωτοτεχνική μελέτη, η οποία υπέδειξε την εγκατάσταση είκοσι (20) φωτιστικών LED ισχύος 174 W, με όλες τα απαιτούμενα χαρακτηριστικά όπως περιγράφονται στις Τεχνικές Προδιαγραφές. Επίσης, στις παρεμβάσεις περιλαμβάνεται και η αντικατάσταση του συνόλου των φωτιστικών των βοηθητικών χώρων με νέα τύπου LED, καθώς και η εγκατάσταση νέων προβολέων εξωτερικού φωτισμού.

4.3 Εγκατάσταση Φωτιστικών Σωμάτων

Τα φωτιστικά σώματα βασικά θα είναι τύπου LED, άριστης ποιότητας και μορφής, και θα τεθούν υπ' όψη της επίβλεψης προς έγκριση. Η εγκατάσταση των φωτιστικών σωμάτων αρχίζει από την σύνδεσή τους με το τροφοδοτικό καλώδιο και περιλαμβάνει την σύνδεσή τους προς τους διακλαδωτήρες ("κλέμες") ευρισκόμενους εντός του φωτιστικού, προσαρμογή αυτών στις οροφές, ψευδοροφές, τοίχους, κ.λπ. κατά τις απαιτήσεις της Επίβλεψης, ανάρτηση ή στήριξη αυτών κ.λπ., καθώς επίσης και τα απαιτούμενα μικροϋλικά για την στήριξη ή για την αποκατάσταση των επιφανειών ("μερεμέτια"). Τα φωτιστικά σώματα εμπεριέχουν τις βάσεις τους, καλύμματα και τα πάσης φύσης εξαρτήματα.

5. Εγκατάσταση Συστήματος Διαχείρισης Ενέργειας (BEMS)

5.1 Γενικά

Η παρούσα τεχνική έκθεση αφορά στην πρόταση εγκατάστασης Συστήματος Διαχείρισης Ενέργειας στο Γυμναστήριο.

Η αναφορά συνοδεύεται από τα ακόλουθα τεύχη:

- Κατακόρυφο διάγραμμα ελεγχόμενου εξοπλισμού - Αναλυτική λίστα σημείων.
- Μελέτη συστήματος διαχείρισης ενέργειας.

5.2 Περιγραφή Θεμελιωδών Κατευθύνσεων και Κανόνων στην Προμήθεια και στην Εγκατάσταση του (BEMS)

5.2.1 Περιγραφή

Η προμήθεια του συστήματος BEMS απαιτεί,

- Την προμήθεια, την εγκατάσταση, τη διαμόρφωση - παραμετροποίηση σύμφωνα με τις απαιτήσεις λειτουργίας, και την εκκίνηση, όλων των βασιζόμενων σε μικροεπεξεργαστή διατάξεων ελέγχου και όλων των διατάξεων δικτυακής επικοινωνίας συμπεριλαμβανομένων και όλων των διατάξεων τροφοδοσίας τους,
- την προμήθεια, την εγκατάσταση, τη διαμόρφωση - παραμετροποίηση σύμφωνα με τις απαιτήσεις λειτουργίας, και την εκκίνηση, όλων των αισθητηρίων και γενικά όλων των υλικών πεδίου, όπως αυτά περιγράφονται αναλυτικά στην Παράγραφο των αναλυτικών προδιαγραφών.

- την προμήθεια, την εγκατάσταση, τη διαμόρφωση - παραμετροποίηση σύμφωνα με τις απαιτήσεις λειτουργίας, και την εκκίνηση, του Η/Υ που φέρει το λογισμικό Παρακολούθησης και Διαχείρισης, του εκτυπωτή και του λογισμικού Παρακολούθησης και Διαχείρισης

κατά τρόπο που, οι παραπάνω διατάξεις, να συγκροτούν ένα πλήρες και ολοκληρωμένο λειτουργικό σύστημα ελέγχου.

5.2.2 Αρχιτεκτονική Συστήματος

Δεδομένου ότι στη σύγχρονη εκδοχή τους, τα συστήματα BEMS βασίζονται αμιγώς σε δικτυακές υποδομές και ευκρινέστερα χαρακτηρίζονται ως «Δίκτυα Ελέγχου Κτιριακών Εγκαταστάσεων», το σύστημα που θα εγκατασταθεί θα πρέπει να εκμεταλλεύεται την υφιστάμενη υποδομή του κτιρίου, και ειδικότερα να διαθέτει τα παρακάτω λειτουργικά χαρακτηριστικά:

- η επικοινωνία και η ανταλλαγή πληροφοριών μεταξύ των κόμβων του συστήματος, να βασίζεται σε ανοικτά, μη ιδιοκτησιακού τύπου και προτυποποιημένα πρωτόκολλα επικοινωνίας (BACnet/IP, LONWORKS, BACnet/MSTP, ModbusRTU, ModbusIP ή άλλου τύπου)

- Οι κύριες μονάδες συλλογής και επεξεργασίας των δεδομένων θα πρέπει να μπορούν να επικοινωνούν και να συνδέονται απευθείας πάνω στο Ethernet TCP/IP δίκτυο του κτιρίου, χωρίς την απαίτηση μεσολάβησης ή μετάφρασης και χωρίς τη χρήση ενδιάμεσων διατάξεων. Αυτό συνεπάγεται ότι η επικοινωνία και η ανταλλαγή πληροφοριών ανάμεσα στις τοπικές μονάδες ελέγχου, θα είναι απολύτως και άμεσα εφικτή απλά συνδέοντας τον καθένα από αυτούς πάνω στο υφιστάμενο δίκτυο Ethernet TCP/IP (LAN) του κτιρίου.

- Η ταχύτητα του EthernetTCP/IP δικτύου θα είναι τουλάχιστον 10Mbps.

- Θα μπορεί να είναι δυνατή η χρήση τεχνολογίας VLAN, ούτως ώστε το δίκτυο του BEMS να απομονώνεται και να μην επιβαρύνει τη λειτουργία άλλων συστημάτων, τα οποία επίσης χρησιμοποιούν την υφιστάμενη IT υποδομή του κτιρίου, αλλά και αντίστοιχα τα άλλα συστήματα να μην επιφορτίζουν το BEMS δημιουργώντας προβλήματα ταχύτητας και απόκρισης.

5.2.3 Ρευματοδοσία

Ο ακόλουθος εξοπλισμός του Συστήματος Ελέγχου, Διαχείρισης και Ενεργειακής Παρακολούθησης, θα πρέπει να ρευματοδοτείται από διάταξη αδιάλειπτης παροχής ισχύος (UPS).

- Ο Η/Υ που θα φέρει το λογισμικό παρακολούθησης και διαχείρισης των Η/Μ εγκαταστάσεων, ο οποίος εφεξής θα αποκαλείται Σταθμός Παρακολούθησης και Διαχείρισης BEMS (Σ.Π.Δ).
- Οι διατάξεις πάνω στις οποίες θα συνδέονται όλα τα σήματα εισόδων και εξόδων, και οι οποίες εφεξής θα αποκαλούνται Στοιχεία σημάτων εισόδων / εξόδων (I/O 's).
- Ο ενεργός δικτυακός εξοπλισμός υποστήριξης του BEMS, δηλαδή οι Διατάξεις Δικτυακής Επικοινωνίας, τα Ethernet Switch, οι routers (εάν υπάρχουν) κ.α.
- Οι μετρητικές διατάξεις που σχετίζονται με την κατανάλωση της ενέργειας, π.χ. οι μορφομετατροπείς μέτρησης πολλαπλών ηλεκτρικών μεγεθών, και μόνο στην περίπτωση που αυτά δεν υποστηρίζονται από αυτόνομες διατάξεις τροφοδοσίας (μπαταρίες).

5.2.4 Σύστημα Ενεργειακής Παρακολούθησης (BEMS)

Το Σύστημα Ενεργειακής Παρακολούθησης είναι ένα δίκτυο καταγραφής, παρακολούθησης, γραφικής απεικόνισης και αξιολόγησης όλων των μετρούμενων μεγεθών που σχετίζονται με την ενεργειακή κατανάλωση του κτιρίου.

Τα μεγέθη αυτά αφορούν στις ακόλουθες ενότητες, και αναλυτικά περιγράφονται στο τεύχος με την αναλυτική λίστα των σημείων ελέγχου.

- ηλεκτρικών φορτίων
- ηλεκτρικές καταναλώσεις για κλιματισμό
- την θερμοκρασία (εσωτερική και εξωτερική)
- υγρασία εσωτερικών χώρων

5.3 Περιγραφή Λειτουργίας Εγκατάστασης

5.3.1 Εισαγωγή

Η εγκατάσταση και λειτουργία του Συστήματος Ελέγχου, Διαχείρισης και Ενεργειακής Παρακολούθησης (B.E.M.S, Building & Energy Management System) στο κτίριο του Γυμναστηρίου, εξυπηρετεί τους παρακάτω σκοπούς :

- Κεντρική διαχείριση (management) και εποπτεία (monitoring) της συνολικής εγκατάστασης, από ένα κεντρικό υπολογιστή.
- Εξοικονόμηση ενέργειας με μεθόδους, όπως η χρήση χρονοπρογραμμάτων και η - κατά συνθήκη - λειτουργία των ενεργοβόρων τμημάτων της εγκατάστασης (εφαρμογή κατάλληλων ρουτινών).
- Αυξημένη ευελιξία σε μια ενδεχόμενη επέκταση ή διαφοροποίηση της εγκατάστασης, αναφορικά με το χρόνο αλλά και το κόστος διεκπεραίωσης.
- Ενδεδλεχτή παρακολούθηση και καταγραφή κρίσιμων καταναλώσεων ηλεκτρικού και θερμικού/ψυκτικού φορτίου (δίκτυο καταγραφής ενεργειακών μεγεθών – Energy Management System, EMS, για το οποίο έγινε ξεχωριστή αναφορά στην παράγραφο 3.2.4).

5.3.2 Θέρμανση

Η θέρμανση του κτιρίου βασίζεται στη λειτουργία της συστοιχίας λεβήτων φυσικού αερίου. Η θέρμανση των χώρων θα εντάσσεται σε χρονοπρογραμματισμένη λειτουργία που θα αντιστοιχεί στο ωράριο λειτουργίας ανάλογα με την χρήση του κάθε χώρου, και η οποία θα δύναται να αλλάξει με απλό τρόπο από το χειριστή του BEMS.

| Οι μελετητές | Θεωρήθηκε |
|--|---|
|   |    |

ΑΝΑΣΤΑΣΙΟΣ ΜΑΝΤΕΛΟΣ πολιτικός μηχανικός
Κουμουνδούρου 11 – Λάρισα
τηλ: 2410530663 – email: info@foreas.gr

ΓΕΩΡΓΙΟΣ ΚΑΡΑΒΙΔΕΣ μηχανολόγος μηχανικός
Μανδηλαρά 5B – Λάρισα
τηλ: 2410254793 – email: george_karavides@hotmail.com