

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΠΑΤΡΩΝ
UNIVERSITY OF PATRAS

ΕΡΓΟΛΑΒΙΑ: «Ενεργειακή αναβάθμιση του κλειστού
Γυμναστηρίου του Πανεπιστημίου Πατρών»

ΓΕΝΙΚΗ ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ
ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΥ & ΔΙΚΤΥΩΝ
ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΥ & ΜΕΛΕΤΩΝ

ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΕΡΙΓΡΑΦΕΣ

ΚΤΙΡΙΟ

Κλειστό Γυμναστήριο του Πανεπιστημίου Πατρών

Ιούνιος 2021

1.

Περιεχόμενα

1.	Γενικά.....	4
2.	Οικοδομικές εργασίες	5
2.1.	Σύστημα εξωτερικής θερμομόνωσης κελύφους.....	5
2.2.	Σύστημα ψευδοροφής από γυψοσανίδα.....	6
2.3.	Περίφραξη με σχάρα και βάσης έδρασης μηχανημάτων	8
2.4.	Θύρες περίφραξης από απλή σχάρα	9
2.5.	Χρωματισμός των εσωτερικών επιφανειών	10
3.	Ηλεκτρομηχανολογικές εργασίες.....	11
3.1.	Εγκατάσταση συστήματος Ψύξης / Θέρμανσης	11
3.1.1.	Εργασίες εγκατάστασης εξωτερικών μονάδων	11
3.1.2.	Εργασίες εγκατάστασης εσωτερικών μονάδων	12
3.1.3.	Ηλεκτρολογική εγκατάσταση συστήματος κλιματισμού	12
3.1.4.	Αυτόματος έλεγχος συστήματος ψύξης/θέρμανσης	13
3.2.	Αντικατάσταση φωτιστικών	13
3.2.1.	Αποξηλώσεις – Αποσυνδέσεις	13
3.2.2.	Εργασίες τοποθέτησης	14
3.3.	Εγκατάσταση συστήματος τεχνητού αερισμού	14
3.4.	Σύστημα VAM.....	14
3.4.1.	Εργασίες εγκατάστασης μονάδων αερισμού.....	15
3.4.2.	Ηλεκτρολογική σύνδεση.....	16
3.4.3.	Εργασίες αεραγωγών	16
3.4.4.	Εργασίες στομίων δικτύου	17
3.5.	Επίτοιχο σύστημα τοπικού αερισμού	17
3.6.	Σύστημα Κεντρικού Κλιματισμού ΚΚΜ	18
3.6.1.	Περιγραφή εγκατάστασης ΚΚΜ	18
3.6.2.	Εγκατάσταση παραγωγής Ζεστού – Ψυχρού νερού για τις ΚΚΜ.....	19
3.6.3.	Δίκτυο αεραγωγών	19
3.6.4.	Εργασίες στομίων δικτύου	20
3.6.5.	Αυτοματισμός Κεντρικής Κλιματιστικής εγκατάστασης	20

3.7.	Σύστημα παραγωγής ZNX.....	21
3.7.1.	Εργασίες εγκατάστασης εξωτερικής μονάδας.....	21
3.7.2.	Εργασίες εγκατάστασης εσωτερικής μονάδας	21
3.7.3.	Ηλεκτρολογική εγκατάσταση συστήματος ZNX.....	21
3.8.	Ηλεκτρολογικές εργασίες.....	22
3.9.	Σύστημα αυτοματισμού και ενεργειακής διαχείρισης κτιρίου BEMS	24
3.9.1.	Γενικά.....	24
3.9.2.	Διατάξεις DDC.....	25
3.9.2.1.	Ψηφιακοί ελεγκτές	25
3.9.2.2.	Μονάδες εισόδου – εξόδου για τους ελεγκτές DDC.....	26
3.9.3.	Κεντρικός σταθμός επιτήρησης και ελέγχου (ΚΣΕ)	26
3.9.4.	Απομακρυσμένα Κέντρα Ελέγχου (ΑΚΕ).....	26
3.9.5.	Διαστασιολόγηση ελεγκτών του συστήματος.....	30
3.9.6.	Λειτουργίες του συστήματος ελέγχου και χειρισμών.....	30
3.9.7.	Τύποι καλωδιώσεων συστήματος BMS	32
3.9.8.	Παράδοση και τεκμηρίωση	33
4.	Εργασίες αποξήλωσης.....	35

1. Γενικά

Η παρούσα μελέτη αφορά τις Τεχνικές Περιγραφές των άμεσων και έμμεσων εργασιών για τις οικοδομικές και ηλεκτρομηχανολογικές επεμβάσεις που απαιτούνται για την ενεργειακή αναβάθμιση του Κλειστού Γυμναστηρίου του Πανεπιστημίου Πατρών.

Οι βασικές εργασίες ενεργειακής αναβάθμισης χωρίζονται σε δύο κατηγορίες:

Οικοδομικές

- Εξωτερική θερμομόνωση κελύφους.

Ηλεκτρομηχανολογικές

- Εγκατάσταση συστήματος ψύξης/θέρμανσης, πολυδιαιρούμενου τύπου.
- Αντικατάσταση φωτιστικών τύπου φθορισμού με τύπου LED.
- Εγκατάσταση συστήματος μηχανικού αερισμού.
- Εγκατάσταση συστήματος παραγωγής ZNX με αντλία θερμότητας.
- Εγκατάσταση Συστήματος Ενεργειακού Ελέγχου Κτιρίου (BEMS).

2. Οικοδομικές εργασίες

2.1. Σύστημα εξωτερικής θερμομόνωσης κελύφους

Αντικείμενο του παρόντος είναι η περιγραφή των υποχρεώσεων του αναδόχου για την τοποθέτηση συστήματος εξωτερικής θερμομόνωσης του κτιρίου. Τα τμήματα του κτιρίου που θα τοποθετηθεί η εξωτερική θερμομόνωση αφορούν το διώροφο κτίριο που είναι κατασκευασμένο από μπετόν.

Στο σύστημα εξωτερικής θερμομόνωσης περιλαμβάνονται όλες οι κατασκευαστικές εργασίες στο κέλυφος του κτιρίου, ώστε να αποκτήσει την προβλεπόμενη θερμομονωτική επάρκεια σύμφωνα με τον κανονισμό του ΚΕΝΑΚ, με τις ελάχιστες θερμογέφυρες. Φυσικά, διατηρώντας την αρχική αρχιτεκτονική μορφή του.

Η περιγραφή των εργασιών εξωτερικής θερμομόνωσης τοιχοποιίας είναι η ακόλουθη:

Αρχικά θα καθαρισθούν οι τοίχοι από τα σαθρά υλικά και θα γίνει αποκατάσταση της επιφάνειας του επιχρίσματος, όπου αυτό απαιτείται, θα γίνει αφαίρεση των ανωμαλιών ή εξογκωμάτων ή κοιλοτήτων και καθαρισμός. Θα αφαιρεθούν ηλεκτρολογικές και λοιπές εγκαταστάσεις (κλιματιστικά, φωτιστικά σώματα κ.λ.π.) που υπάρχουν στερεωμένα στις όψεις του κτιρίου και θα αφεθούν αναμονές για την επανατοποθέτησή όσων προβλέπονται μετά την ενεργειακή αναβάθμιση.

Κατόπιν θα τοποθετηθούν πλάκες διογκωμένης πολυστερίνης ειδικών προδιαγραφών EPS 80 (πυκνότητας 16 kg/m^3), με μέγιστο συντελεστή θερμικής αγωγιμότητας $\lambda=0,034 \text{ W/(m.K)}$ και κλάση αναφλεξιμότητας B1. Το ελάχιστο πάχος των πλακών θα είναι 70mm. Αφού ζυγιστούν οι όψεις του κτιρίου, αφήνοντας αρμό από το φυσικό έδαφος, τοποθετείται ο οδηγός εκκίνησης, με τη χρήση εκτονούμενων βυσμάτων και ειδικών αποστατών. Οι πλάκες τοποθετούνται σταυρωτά από το κάτω μέρος της επιφάνειας προς τα πάνω, φροντίζοντας να μην μένουν ανοικτοί αρμοί ή μεγάλες ανεπιτεδότητες. Το συγκολλητικό κονίαμα τοποθετείται σημειακά περιμετρικά στην πλάκα και σε έξι (6) σημεία στο κέντρο της πλάκας. Τυχόν κενά και αρμοί πρέπει να γεμίζονται είτε με κομμάτια του μονωτικού είτε με ειδικό μη αναφλέξιμο αφρό πολυουρεθάνης. Στους λαμπάδες και στις αρχιτεκτονικές προεξοχές (υποστυλώματα, πρέκια, ποδιές) εφαρμόζεται το κονίαμα σε όλη την επιφάνεια της πλάκας. Στο γύρισμα των λαμπάδων μέχρι το κούφωμα τοποθετούνται πλάκες πάχους 30 mm., αφήνοντας αρμό με το κούφωμα. Κατά την τοποθέτηση πιέζουμε σταθερά ώστε να έχουμε πρόσφυση και επιτέδωση των πλακών. Η κόλλα που τυχόν προεξέχει πλάγια, θα πρέπει να αφαιρείται ώστε να μην δημιουργούνται θερμογέφυρες.

Στα συστήματα με διογκωμένη πολυστερίνη, εξαιτίας του ιδιαίτερα χαμηλού βάρους του συστήματος, η συγκολλητική ικανότητα της κόλλας είναι επαρκής. Εάν απαιτείται, είτε λόγω της κατάστασης του υποστρώματος είτε λόγω μεγάλης επιφάνειας, πρέπει να χρησιμοποιηθούν βύσματα στήριξης κατά μέσο όρο 4-6 βύσματα/ m^2 επιφάνειας ανάλογα με το υπόστρωμα και το ύψος του κτιρίου με βάθος αγκύρωσης τουλάχιστον 4 cm., τα οποία κατόπιν καλύπτονται με θερμομονωτικά καπάκια.

Στα σημεία των όψεων που θα τοποθετηθούν φορτία μεγάλου βάρους (φωτιστικά σώματα κ.λ.π.) θα αφαιρεθεί το μονωτικό και θα τοποθετηθούν τα προβλεπόμενα ειδικά τεμάχια που υποστηρίζουν τη στερέωση των αντικειμένων αυτών. Η τιμή τους συμπεριλαμβάνεται στο άρθρο της εξωτερικής μόνωσης. Μετά την τοποθέτηση των πλακών και αφού έχει στεγνώσει η κόλλα, ελέγχουμε ότι οι πλάκες είναι

τελείως επίπεδες και έχουν ενωθεί και κλείνουμε τους αρμούς και τα σημεία επαφής με επιφάνειες άλλων δομικών υλικών (πχ. Beton, στέγη) με αφρό γεμίματος ή ειδική αυτοδιογκούμενη ταινία για την αποφυγή θερμογεφυρών. Ο αρμός στη βάση της οικοδομής και οι αρμοί γύρω από τα κουφώματα, θα πληρωθούν επίσης με ειδική αυτοδιογκούμενη ταινία ή ακρυλική μαστίχη. Στη συνέχεια χαράσσεται η επιφάνεια των θερμομονωτικών πλακών που αναφέρεται στα σχέδια των όψεων η ύπαρξη διακοσμητικών σκοτίων. Μετά από 48 ώρες οι τυχόν διαφορές στις επιφάνειες των θερμομονωτικών πλακών και των αρμών εξομαλύνονται με τη χρήση ειδικών τριβείων ή μηχανών για την επίτευξη τέλει επιπεδότητας. Τέλος αφαιρούμε τη σκόνη που δημιουργείται στην επιφάνεια.

Ακολουθεί η διάστρωση της ενδιάμεσης στρώσης ειδικού έτοιμου ενισχυτικού υδατοαπωθητικού ελαστομερούς επιχρίσματος. Η εφαρμογή του γίνεται είτε με μηχανές ψεκασμού είτε με ειδικές σπάτουλες με ελάχιστο πάχος στρώσης 3 mm. Όσο είναι ακόμα νωπό το επίχρισμα τοποθετείται στην επιφάνειά του υαλόπλεγμα το οποίο εμβαπτίζεται μέχρι να καλυφθεί πλήρως και στις σκοτίες τοποθετούνται τα ειδικά τεμάχια. Οι στρώσεις του υαλοπλέγματος στα σημεία συναρμογής του θα επικαλύπτονται κατά τουλάχιστον 10 cm. Επίσης στις κατακόρυφες ακμές του κτιρίου τοποθετούνται γωνιόκρανα.

Μετά το πλήρες στέγνωμα της ενδιάμεσης στρώσης επιχρίσματος, τοποθετείται η τελική στρώση από ακρυλικό ή ρητινούχο ή σιλικονούχο υδατοαπωθητικό ελαστομερές επίχρισμα για προσόψεις. Η εφαρμογή του γίνεται είτε με μηχανές ψεκασμού είτε με ειδικές σπάτουλες με ελάχιστο πάχος στρώσης 3 mm. Το τελικό φινίρισμα θα γίνει με πλαστική σπάτουλα, μετά από μικρό διάστημα στεγνώματος (ανάλογα με τις καιρικές συνθήκες), έτσι ώστε να διαμορφωθεί τελική επιφάνεια για χρωματισμό.

Στο τελείωμα της εξωτερικής μόνωσης θα τοποθετηθεί υαλόπλεγμα το οποίο θα καλύπτει τις πλάκες μόνωσης και στερεώνεται στο σκυρόδεμα των στηθαίων με ειδικό τεμάχιο. Κατόπιν καλύπτεται και αυτό με την τελική στρώση επιχρίσματος, ώστε να προκύψει ομοιογενής τελική επιφάνεια σε όλη την όψη του κτιρίου.

Στους λαμπάδες των ανοιγμάτων, θα τοποθετηθεί γωνιόκρανο στην άκρη, ειδικός νεροσταλάκτης στο κάτω και επάνω μέρος, και θα διαστρωθεί με ακρυλικό ή ρητινούχο ή σιλικονούχο υδατοαπωθητικό ελαστομερές επίχρισμα. Όλες οι επιφάνειες θα χρωματισθούν με ακρυλικό τσιμεντόχρωμα στις υπάρχουσες αποχρώσεις.

Όλα τα προϊόντα για το σύστημα της εξωτερικής θερμομόνωσης θα πρέπει να έχουν σήμανση CE και να διαθέτουν τα αντίστοιχα πιστοποιητικά θερμομονωτικής απόδοσης τα οποία θα πρέπει να προσκομίσει ο ανάδοχος πριν την έναρξη των εργασιών για έγκριση από την υπηρεσία. Όλες οι εργασίες θα γίνουν από εξειδικευμένο προσωπικό και σύμφωνα με τις προδιαγραφές των υλικών και τις οδηγίες του προμηθευτή για το κάθε υλικό. Μετά το πέρας των εργασιών, η κατασκευή επανελέγχεται από την Υπηρεσία ή/και τον Ανάδοχο. Οποιαδήποτε κακοτεχνία διαπιστωθεί επιδιορθώνεται από τον Ανάδοχο χωρίς συμπληρωματική αμοιβή.

2.2. Σύστημα ψευδοροφής από γυψοσανίδα

Αντικείμενο του παρόντος είναι η περιγραφή των υποχρεώσεων του αναδόχου για την τοποθέτηση συστήματος ψευδοροφής σε τμήματα της οροφής του ισογείου του διώροφου κτιρίου.

Στο σύστημα της ψευδοροφής περιλαμβάνονται όλες οι κατασκευαστικές εργασίες, ώστε να τοποθετηθούν οι ψευδοροφές από γυψοσανίδα σε όλα τα τμήματα όπως αναφέρονται στα αρχιτεκτονικά σχέδια που συνοδεύουν την παρούσα.

Η περιγραφή των εργασιών κατασκευής ψευδοροφής από γυψοσανίδα είναι η ακόλουθη:

Αρχικά θα σημαδευτεί στην οροφή η θέση της ψευδοροφής, όπως αναφέρεται στα αρχιτεκτονικά σχέδια που συνοδεύουν τη παρούσα, και θα κατασκευαστεί ένα αρχικό πλέγμα με χρήση διαβαθμισμένων προκτυπημένων γωνιακών διατομών που θα κρεμαστούν από την υποδομή ή θα προσαρμοσθούν στους πλευρικούς τοίχους. Οι γραμμές του αρχικού πλέγματος θα αλφαδιαστούν πάνω από τη συνολική επιφάνεια και θα ελεγχθούν για την ευθυγράμμιση τους, με ανοχή 3mm στα 3,7m.

Η χάραξη της ψευδοροφής θα γίνεται περιμετρικά στους τοίχους με laser ή αλφαδολάστιχο και χρωματιστό νήμα (ράμμα). Η ανάρτηση των κύριων οδηγών θα γίνεται με αναρτήρες ταχείας ανάρτησης ή αντIANεμικές αναρτήσεις (σε απόσταση 100 εκ., για φορτίο μικρότερο από 15 kN/m² και 65 εκ. για φορτίο μεγαλύτερο από 0.15 kN/m² - < 0.30 kN/m²). Η στερέωση των αναρτήσεων στο δομικό στοιχείο από οπλισμένο σκυρόδεμα θα γίνεται με καρφί οροφής ονομαστικής διαμέτρου DN 6 mm.

Οι αποστάσεις των κύριων και δευτερευόντων οδηγών, αν δεν φαίνεται διαφορετικά στα σχέδια, θα είναι 120 και 50 εκ. αντίστοιχα. Οι δευτερεύοντες οδηγοί θα τοποθετηθούν ανάμεσα στους κύριους οδηγούς και θα συνδέονται στο ίδιο επίπεδο σταυρωτά με συνδετήρες Χ. Στη συμβολή της ψευδοροφής με τα κατακόρυφα στοιχεία θα τοποθετηθεί διατομή διαστάσεων 28x27x06 mm. Οι γυψοσανίδες θα βιδώνονται στον αλφαδιασμένο σκελετό, από το ένα άκρο προς το άλλο, ώστε να μην παραμορφώνονται. Οι γυψοσανίδες θα βιδώνονται κάθετα στους δευτερεύοντες οδηγούς σε αποστάσεις 20 εκ.

Οι βίδες θα διαπερνούν τη γυψοσανίδα κάθετα και θα εισχωρούν στους οδηγούς κατά τουλάχιστον 10 mm. Οι κεφαλές θα βυθίζονται κατά 1 mm από την επιφάνεια της γυψοσανίδας με κατάλληλη ρύθμιση του βιδοδράπανου, ώστε να μπορούν να στοκαριστούν, χωρίς όμως να σχίζεται το χαρτόνι της. Παραμορφωμένες ή λάθος τοποθετημένες βίδες θα απομακρύνονται και θα αντικαθίστανται με καινούργιες σε απόσταση 5 εκ. από την προηγούμενη θέση.

Οι γυψοσανίδες μετά το τέλος της στερέωσης θα πρέπει να εφάπτονται τέλεια στο σκελετό στήριξης. Θα υπάρχει πρόβλεψη για την διαμόρφωση των απαιτούμενων ανοιγμάτων για την ενσωμάτωση στην ψευδοροφή φωτιστικών σωμάτων, στομιών κλιματισμού, θυρίδων επίσκεψης, κ.α.

Η αρμολόγηση και η επεξεργασία της τελικής επιφάνειας θα γίνει σύμφωνα με τα πρότυπα DIN 18181:1990-09 και DIN 18350:2005-01, παράλληλα με τις οδηγίες του κατασκευαστή του συστήματος της ψευδοροφής. Θα γίνεται δε, όταν δεν αναμένονται πλέον συστολές ή διαστολές των γυψοσανίδων λόγω μεταβολών της σχετικής υγρασίας ή θερμοκρασίας στο χώρο τοποθέτησης. Η θερμοκρασία του χώρου δεν θα είναι μικρότερη από 10° C και θα διατηρείται σταθερή δύο ημέρες πριν και δύο ημέρες μετά την εκτέλεση της εργασίας.

Οι γυψοσανίδες πριν την αρμολόγηση θα ελέγχονται, ώστε να είναι σταθερά βιδωμένες και να μην εξέχουν οι κεφαλές των βιδών. Οι αρμοί θα ξεσκονίζονται και τυχόν εκδορές, μικρές τρύπες και ρωγμές θα επιδιορθώνονται με ειδικό υλικό επιδιόρθωσης για γυψοσανίδες. Για το στοκάρισμα των αρμών θα χρησιμοποιηθεί υλικό στοκαρίσματος, ειδικό για άνθυγρες γυψοσανίδες και ταινία αρμού, ενώ για τις πυράντοχες θα χρησιμοποιηθεί και υαλοταινία αρμού.

Στα κομμένα άκρα των γυψοσανίδων, ανεξάρτητα από τον τύπο του υλικού αρμολόγησης, θα τοποθετηθεί πάντα ταινία αρμού. Το κατά πλάτος κομμένα άκρα των γυψοσανίδων θα πλανίζονται πριν το στοκάρισμα υπό γωνία 45° κατά το 1/3 του πάχους της γυψοσανίδας και η ακμή του κομμένου χαρτιού από την εμφανή πλευρά θα γυαλοχορτίζεται.

Η τελική επιφάνεια της ψευδοροφής θα σπατουλάρεται με υλικό φινιρίσματος που συνιστά ο κατασκευαστής, θα τρίβεται ελαφρά με τριβίδι και θα ξεσκονίζεται, ώστε να είναι έτοιμη για τις εργασίες χρωματισμού. Επίσης, πριν βαφούν οι γυψοσανίδες πρέπει να ασταρωθούν με κατάλληλο υδατοδιαλυτό αστάρι. Για τη διαμόρφωση 'κούτελων', εσοχών κ.τ.λ., θα ακολουθείται ο ίδιος τρόπος κατασκευής με τα οριζόντια τμήματα, με κατάλληλη διαμόρφωση του σκελετού. Τέλος οι θυρίδες επίσκεψης διαστάσεων που φαίνονται στα σχέδια της μελέτης θα είναι από αλουμίνιο με πλήρως αφαιρούμενη θυρίδα, ασφαλισμένη με βραχίονες και αλυσίδες συγκράτησης.

Τέλος, θα πρέπει να επισημανθεί ότι κάθε άλλη εργασία πάνω από την ψευδοροφή θα έχει ολοκληρωθεί πριν αρχίσει η εγκατάσταση της ψευδοροφής. Επισημαίνεται, ότι για τις εργασίες ψευδοροφών από γυψοσανίδα θα ακολουθήσουν τις οδηγίες ΕΛΟΤ 1296 και DIN 18168(Μέρος 1: Απαιτήσεις κατασκευής). Επίσης, όλα τα υλικά θα πρέπει να έχουν σήμανση **CE**, να διαθέτουν τα αντίστοιχα πιστοποιητικά, τα οποία θα πρέπει να προσκομίσει ο ανάδοχος πριν την έναρξη των εργασιών για έγκριση από την υπηρεσία.

2.3. Περίφραξη με σχάρα και βάσης έδρασης μηχανημάτων

Πριν από οποιαδήποτε εργασία για την κατασκευή βάσεων έδρασης μηχανημάτων, περίφραξης και τοποθέτησης συρματοπλέγματος ή σχάρας, προηγούνται οι εργασίες καθαρισμού του χώρου και οι εργασίες εκθαμνώσεων.

Γενικές εκσκαφές

Καθ' όλο το μήκος της περίφραξης και της επιφάνειας έδρασης των μηχανημάτων θα γίνει διαμόρφωση και καθαρισμός του εδάφους με μηχανήμα ή με το χέρι, ώστε να μην καταστραφούν δένδρα ή επέλθουν σοβαρές αλλαγές στο ανάγλυφο της περιοχής. Με σκοπό την κατασκευή της περίφραξης θα εξομαλυνθεί η επιφάνεια του εδάφους έτσι ώστε η τελική επιφάνεια να είναι όσο το δυνατόν πιο επίπεδη σύμφωνα με την μελέτη του έργου και την ΕΤΕΠ 02-04-00-00 "Εκσκαφές θεμελίων τεχνικών έργων".

Οι γενικές εκσκαφές θα αντιμετωπιστούν με τη μόρφωση πρανών. Τα μέτωπα των εκσκαφών πλησίον των θεμελίων προβλέπονται κατακόρυφα μέσου βάθους 50 εκ. και θα απέχουν 50εκ. τουλάχιστον από το ακραίο σημείο του οπλισμένου σκυροδέματος. Έτσι θα είναι δυνατή η κατασκευή και αφαίρεση των ξυλοτύπων. Ιδιαίτερη προσοχή θα δοθεί στα περιμετρικά έργα δικτύων των Η/Μ και σε όλες τις οδεύσεις των υφιστάμενων καλωδίων. Οι επιχώσεις και οι διαστρώσεις, θα γίνουν από τα υγιή προϊόντα εκσκαφής και με θραυστό υλικό (σκύρα οδοστρώσις) σύμφωνα με τις ΠΕΤΕΠ 02-07-02-00 και ανάλογα με την περίφραξη.

Οι βάσεις έδρασης των μηχανημάτων θα κατασκευαστούν από σκυρόδεμα και θα έχουν επιφάνεια ικανή να καλύπτει τόσο τις κλιματιστικές μονάδες, την αντλία θερμότητας, το υδροστάσιο και το πύλλαρ των πινάκων ηλεκτρικής τροφοδότησης της εγκατάστασης.

Το σκυρόδεμα που θα χρησιμοποιηθεί στην κατασκευή θα είναι C20/25.

Τα φυτικά και τα μπάζα θα απομακρυνθούν εκτός Παν/λης σε χώρο που επιτρέπεται η απόρριψη τους, ενώ τα περισσευούμενα υγιή υλικά θα χρησιμοποιηθούν για την διάστρωση όπως κατά περίπτωση ορίζεται και όπου χρειασθεί θα διαστρωθεί υγιές υλικό που θα προσκομίσει ο ανάδοχος.

Σημαντικό: Ιδιαίτερη προσοχή θα πρέπει να δοθεί στις υφιστάμενες οδεύσεις των καλωδίων μέσης τάσης προς τον υποσταθμό. Σε περίπτωση που εμποδίζουν θα πρέπει να μετακινηθούν με μέριμνα του εργολάβου.

Σκυροδέματα – Ξύλoτυποι – Οπλισμοί

Όλες οι κατασκευές από σκυρόδεμα διέπονται από τους ισχύοντες κανονισμούς και τις κάτωθι ΕΤΕΠ:

- Για σκυρόδεμα ΕΤΕΠ 01-01-01-00 "Παραγωγή και μεταφορά σκυροδέματος", 01-01-02-00 "Διάστρωση σκυροδέματος", 01-01-03-00 "Συντήρηση σκυροδέματος", 01-01-04-00 "Εργοταξιακά συγκροτήματα παραγωγής σκυροδέματος", 01-01-05-00 "Δονητική συμπύκνωση σκυροδέματος", 01-01-07-00

"Σκυροδετήσεις ογκωδών κατασκευών"

- για ξυλότυπους ΕΤΕΠ 01-04-00-00.
- για οπλισμούς ΕΤΕΠ 01-02-01-00

Η περίφραξη θα πραγματοποιηθεί σε δύο τμήματα του ακαλύπτου, στη βορειοανατολική πλευρά του κτιρίου. Ειδικότερα στις θέσεις τοποθέτησης των μηχανημάτων κλιματισμού του γηπέδου μπάσκετ. Οι δύο περίφραξεις θα γίνουν από συμπαγές στηθαίο σκυροδέματος, με κιγκλίδωμα από σχάρα ελεύθερου ύψους 2.00 μ. Το κιγκλίδωμα θα είναι από σιδηρά σχάρα γαλβανισμένη εν θερμώ σύμφωνα με ISO 1461, και αποτελείται από:

- Κιγκλίδωμα περαστό με κατακόρυφες λάμες 25/2 χιλ. βροχίδα αξονική 65/132 χιλ., οριζόντια ράβδο Φ6, πλευρικές λάμες 25/4 χιλ.(άνω & κάτω), διαστάσεων 1990/1992 χιλ.
- Ορθοστάτες από κοιλοδοκό 80/80/3 γαλβανισμένα εν θερμώ ύψους 2,30 μ. (καθαρό 2,00 μ. και 30 εκ. που θα εγκιβωτίζεται σε σκυρόδεμα).

Το κιγκλίδωμα θα συγκολλάτε στους ορθοστάτες και θα γίνεται η αποκατάσταση του γαλβανίσματος στις θέσεις συγκόλλησης με υλικό βάσεως ψευδαργύρου 5 εφαρμοζόμενο εν ψυχρό. Οι ορθοστάτες θα πακτώνονται στο έδαφος, με σκυρόδεμα C16/20.

2.4. Θύρες περίφραξης από απλή σχάρα

Οι θύρες περιφράξεως, θα είναι μονόφυλλες, ανοιγόμενες, συνολικού μήκους 1,10μ. Και ύψους 2,00μ. Το θυρόφυλλο θα είναι από γαλβανισμένη σχάρα περαστή με κατακόρυφες λάμες 25/2 χιλ., βροχίδα αξονική 65/132 χιλ., οριζόντια ράβδο Φ6, πλευρικές λάμες 25/4 χιλ.(άνω & κάτω), διαστάσεων 1990/1992 χιλ. Η στήριξη της θα γίνεται με τρεις (3) μεντεσέδες κατ' ελάχιστο (1 στο άνω μέρος, 1 στη μέση και 1 στο κάτω μέρος).

Οι ακραίοι ορθοστάτες στους οποίους θα στηρίζεται η θύρα, θα είναι από κοιλοδοκούς γαλβανιζέ διαστάσεων 50 x50 x2.5mm και θα πακτωθούν σε σκυρόδεμα διαστάσεων 20 cm x 20 cm και σε βάθος 30 cm. Στο τελείωμα των ορθοστατών θα τοποθετηθούν καπάκια.

Στις εργασίες θα περιλαμβάνεται επίσης, η εκσκαφή, ο ξυλότυπος, το σκυρόδεμα και ο οπλισμός των βάσεων για την πάκτωση των ορθοστατών.

2.5. Χρωματισμός των εσωτερικών επιφανειών

Αντικείμενο του παρόντος είναι η περιγραφή των υποχρεώσεων του αναδόχου για τον χρωματισμό των ψευδοροφών και λοιπών τμημάτων του κτιρίου που προκληθούν ζημιές από τις επεμβάσεις ενεργειακής αναβάθμισης.

Η περιγραφή των εργασιών χρωματισμού είναι η ακόλουθη:

Πριν την έναρξη των εργασιών, θα καλυφθούν με χαρτοταινία ή θα αφαιρεθούν όλα τα τμήματα των επιφανειών που δεν θα χρωματισθούν και έρχονται σε άμεση επαφή με τις προς χρωματισμό επιφάνειες (στόμια αεραγωγών, κτλ). Τα δάπεδα θα προστατευτούν με χοντρό οντουλέ (ρολό), ενώ τα έπιπλα, όπως και κάθε άλλο αντικείμενο, θα καλυφθούν με νάilon.

Μετά το πέρας των εργασιών, όλα τα αντικείμενα που μετακινήθηκαν θα επανατοποθετηθούν στις αρχικές τους θέσεις, ενώ τα προστατευτικά υλικά (χαρτοταινίες, νάilon, οντουλέ κτλ) αφού αφαιρεθούν, θα απομακρυνθούν από το κτίριο με ειδικούς πλαστικούς σάκους με ευθύνη του αναδόχου. Οι χώροι θα παραδοθούν καθαροί και θα δοθεί μεγάλη προσοχή στις περιοχές, που έχουν έρθει σε άμεση επαφή με τις χρωματισμένες επιφάνειες, όπως τα κουφώματα, τα δάπεδα, τα περιθώρια (σοβατεπί) κτλ.

Χρωματισμοί

Αρχικά θα γίνει έλεγχος της αρμολόγησης και του στοκαρίσματος των γυψοσανίδων και αποκατάσταση των εκδορών, των μικρών τρυπών και λοιπών ανωμαλιών, με τα υλικά που προβλέπονται σύμφωνα με τις προδιαγραφές της προμηθεύτριας εταιρείας των γυψοσανίδων. Στη συνέχεια, όλες οι επιφάνειες (και όχι μόνο οι ενώσεις των γυψοσανίδων), θα σπατουλαριστούν με κατάλληλο στόκο σπατουλαρίσματος ενδεικτικού τύπου NEOPAL STUCCO ή ισοδύναμου, ο οποίος έχει άριστη πρόσφυση με το υπόστρωμα και μεγάλη αντοχή στα скаσίματα. Η εργασία αυτή θα ολοκληρωθεί με εξομάλυνση των ατέλειών με τριβίδι για την επίτευξη απολύτως λείας επιφάνειας. Μετά το τρίψιμο, οι επιφάνειες των τοίχων θα καθαριστούν από τις σκόνες και θα περαστούν μια στρώση αστάρι νερού, ενδεικτικού τύπου NEOPAL PRIMER ή ισοδύναμου, άοσμο με ισχυρή πρόσφυση και μεγάλη διεισδυτικότητα φιλικό για το χρήστη και το περιβάλλον. Θα ακολουθήσουν δυο τουλάχιστον στρώσεις βαφής με πλαστικό χρώμα, ενδεικτικού τύπου SUPER NEOPAL της VIVECRHOM ή ισοδύναμου., σε απόχρωση ίδια μ' αυτήν της υπάρχουσας τοιχοποιίας. Όπου απαιτείται, θα περαστούν τόσες επιπλέον στρώσεις, όσες χρειάζεται, ώστε το αποτέλεσμα των τελικών χρωματισμών να είναι ομοιογενές, λείο και να μην φεγγίζει (επισημαίνεται ότι ο χρωματισμός θα αρχίσει μετά την πλήρη ξήρανση του υλικού πλήρωσης των αρμών).

3. Ηλεκτρομηχανολογικές εργασίες

Για την βελτίωση της ενεργειακής κατάστασης του κτιρίου εκτός από τις οικοδομικές εργασίες που αναφέρονται στις προηγούμενες παραγράφους θα πραγματοποιηθούν και επεμβάσεις στις ηλεκτρομηχανολογικές εγκαταστάσεις του κτιρίου. Αναλυτικότερα, θα αντικατασταθεί το υπάρχον σύστημα ψύξης/θέρμανσης του κτιρίου με καινούριο, τα φωτιστικά οροφής σε τύπου LED, το σύστημα παραγωγής ZNX και θα εγκατασταθεί σύστημα μηχανικού αερισμού που θα καλύπτει όλους τους χώρους του κτιρίου. Τέλος θα εγκατασταθεί σύστημα ενεργειακής διαχείρισης του κτιρίου.

3.1. Εγκατάσταση συστήματος Ψύξης / Θέρμανσης

Αντικείμενο του παρόντος είναι η περιγραφή των υποχρεώσεων του αναδόχου για την αποξήλωση των υπάρχοντων συστημάτων ψύξης/θέρμανσης και η τοποθέτηση καινούριου. Το νέο σύστημα θα είναι σύμφωνο με τη μελέτη κλιματισμού όπως ορίζεται στα σχέδια και τα τεύχη υπολογισμών που συνοδεύουν την παρούσα μελέτη. Αναλυτικότερα, το σύστημα ψύξης θέρμανσης του κτιρίου θα χωριστεί σε δύο αυτόνομα συστήματα. Το πρώτο θα αφορά το διώροφο κτίριο και θα είναι πολυδιαιρούμενου τύπου αντλία θερμότητας αέρος/αέρος και το δεύτερο στον χώρο του γηπέδου μπάσκετ που θα είναι σύστημα ΚΚΜ με αντλία θερμότητας αέρος/νερού.

Διώροφο Κτίριο (Πολυδιαιρούμενο Σύστημα Αντλίας Θερμότητας)

Η περιγραφή των εργασιών αντικατάστασης του συστήματος ψύξης/θέρμανσης είναι η ακόλουθη:

Το υπάρχον σύστημα ψύξης/θέρμανσης, το οποίο αποτελείται από τοπικές αντλίες θερμότητας, διαιρούμενου τύπου, θα αφαιρεθεί, και θα αντικατασταθεί από ένα (1) κεντρικό σύστημα κλιματισμού πολυζωνικού πολυδιαιρούμενου αερόψυκτου τύπου ισχύος 16 Hp. Ο δείκτης ενεργειακής αποδοτικότητας του συστήματος κλιματισμού θα είναι τουλάχιστο 3.30 EER για λειτουργία του συστήματος στην ψύξη και 3.90 COP για λειτουργία του συστήματος στην θέρμανση, όπως ορίζεται ως ελάχιστη απαίτηση στην μελέτη του Ενεργειακού Πιστοποιητικού για το σενάριο αναβάθμισης.

Το πολυζωνικό, πολυδιαιρούμενο αερόψυκτο σύστημα κλιματισμού άμεσης εκτόνωσης, μεταβλητής ροής ψυκτικού μέσου (VRV) που θα εγκατασταθεί θα αποτελείται από μεταξύ τους συνδεδεμένες εξωτερικές μονάδες σε ενιαία συστοιχία και πλήθους εσωτερικών μονάδων σε κοινό δίκτυο σωληνώσεων ψυκτικού μέσου. Το σύστημα θα δουλεύει ως αντλία θερμότητας, είτε σε ψύξη, είτε σε θέρμανση ανεξάρτητα ανάλογα με τις απαιτήσεις των χρηστών. Αναλυτικότερα οι εργασίες περιλαμβάνουν:

3.1.1.Εργασίες εγκατάστασης εξωτερικών μονάδων

Για την κάλυψη των ψυκτικών και θερμικών φορτίων του κτιρίου απαιτείται η εγκατάσταση μίας (1) εξωτερικής μονάδας, που θα αποτελείται από τουλάχιστον 2 μονάδες τεχνολογίας inverter για ψυκτικό μέσω R410A, με συνολική ψυκτική ισχύ για τη συστοιχία 45.00 kW. Το σύνολο της αποδιδόμενης ισχύος των εσωτερικών μονάδων πρέπει να μπορεί να φθάσει το 135% του συνόλου της αποδιδόμενης ισχύος της συστοιχίας των εξωτερικών μονάδων. Η συστοιχία της εξωτερικής μονάδας θα εγκατασταθεί στη θέση που φαίνεται στην κάτοψη της μελέτης κλιματισμού. Η στάθμη θορύβου της μονάδας δεν πρέπει να ξεπερνά τα 55dB(A) για μία εξωτερική μονάδα και 62dB(A) για το μέγιστο συνδυασμό μονάδων σε μία

συστοιχία, σε απόσταση 1m οριζόντια και 1m επάνω από το επίπεδο βάσης της συστοιχίας. Το σύστημα θα έχει τη δυνατότητα αυτόματης λειτουργίας σε ακόμα χαμηλότερη στάθμη εκπεμπόμενου θορύβου, γεγονός που μπορεί να επιτευχθεί αποτελεσματικά μόνο με την χρήση αποκλειστικά και μόνο συμπιεστών inverter. Η συστοιχία της εξωτερικής μονάδας θα στερεωθεί πάνω σε βάση με κατάλληλους αντικραδασμικούς συνδέσμους.

3.1.2.Εργασίες εγκατάστασης εσωτερικών μονάδων

Για την καλύτερη κάλυψη των αναγκών του κτιρίου και την ανεξαρτητοποίηση της λειτουργίας των χώρων επιλέχθηκαν να εγκατασταθούν εσωτερικές μονάδες τοίχου και δαπέδου. Σε όλα τα γραφεία του κτιρίου θα εγκατασταθούν εσωτερικές μονάδες (VRV) επίτοιχες, αντίθετα στο διάδρομο και στις δύο αίθουσες γυμναστικής θα τοποθετηθούν εσωτερικές μονάδες (VRV) δαπέδου. Ακριβής αριθμός, διαστάσεις και θέση αναφέρονται στις κατόψεις που συνοδεύουν την μελέτη κλιματισμού. Φυσικά, οι θέσεις εγκατάστασης των εσωτερικών μονάδων που δίνονται στα σχέδια είναι ενδεικτικές. Οι θέσεις των εσωτερικών μονάδων θα είναι στις ίδιες θέσεις όπου βρίσκονται οι εσωτερικές μονάδες των κλιματιστικών διαιρούμενου τύπου που θα αποξηλωθούν. Στους υπόλοιπους χώρους οι θέσεις εγκατάστασης των εσωτερικών μονάδων θα καθοριστούν από την επίβλεψη ανάλογα με τις ιδιαιτερότητες του κάθε χώρου.

Τα συμπυκνώματα των εσωτερικών μονάδων που βρίσκονται στους χώρους των γραφείων και ιδιαίτερα πλησίον των ανοιγμάτων, με κατάλληλο εύκαμπτο σωλήνα τοποθετημένο μέσα σε πλαστικό ηλεκτρολογικό κανάλι θα οδηγούνται εκτός κτιρίου. Τα συμπυκνώματα από τη μονάδα που βρίσκεται απομακρυσμένη από περιμετρικούς θα αποχετεύουν, είτε στο σιφόνι δαπέδου, είτε εντός των ντους στα αποδυτήρια. Ακριβής θέση και διαδρομή φαίνεται στα σχέδια κατόψεων της μελέτης κλιματισμού που συνοδεύουν την παρούσα. Επίσης, θα προβλεφθούν κατακόρυφες στήλες από PVC Φ32 στον όροφο για τη συγκέντρωση όλων των εύκαμπτων σωλήνων και τη σύνδεση τους μέχρι την στάθμη του εδάφους.

3.1.3.Ηλεκτρολογική εγκατάσταση συστήματος κλιματισμού

Η ηλεκτρική σύνδεση του πολυδιαιρούμενου συστήματος κλιματισμού, τύπου VRV, θα γίνει από τον νέο ηλεκτρολογικό υπό-πίνακα που θα εγκατασταθεί δίπλα στους υπάρχοντες, έναν ανά όροφο. Αναλυτικότερα οι μονάδες του συστήματος κλιματισμού θα συνδεθούν ηλεκτρικά ως ακολούθως :

Η εξωτερική μονάδα που θα εγκατασταθεί στον ακάλυπτο χώρο του κτιρίου, θα τροφοδοτηθεί από τον νέο υποπίνακα του υπογείου με ξεχωριστή γραμμή. Στον πίνακα θα τοποθετηθούν οι απαιτούμενοι διακόπτες και ασφάλειες για την εξωτερική μονάδα του συστήματος κλιματισμού, έτσι ώστε να διαθέτει ξεχωριστό σύστημα προστασίας. Τα καλώδια τροφοδοσίας της μονάδας του συστήματος κλιματισμού θα είναι τύπου NYY και κατάλληλης διατομής σύμφωνα με τις προδιαγραφές του κατασκευαστή, όπως επίσης και οι γενικές ασφάλειες του πίνακα. Οι οδεύσεις του καλωδίου από τον πίνακα προς το κεντρικό μηχάνημα θα είναι πάνω σε ηλεκτρολογική σχάρα στη θέση που φαίνεται και στην κάτοψη ηλεκτρολογικών του υπογείου. Τα καλώδια που βρίσκονται έξω από το κτίριο, και θα είναι εκτεθειμένα στο εξωτερικό περιβάλλον, θα τοποθετηθούν μέσα σε ειδικό ηλεκτρολογικό κυματοειδής (σπιράλ) βαρέως τύπου, ενδεικτικού τύπου CONFLEX IAR.

Οι εσωτερικές μονάδες που θα εγκατασταθούν θα τροφοδοτηθούν είτε από τις υπάρχουσες γραμμές των προηγούμενων κλιματιστικών αν υπήρχαν στη συγκεκριμένη θέση, είτε από καινούριες ηλεκτρικές

γραμμές από τον νέο υποπίνακα του κάθε ορόφου. Σε περίπτωση νέων γραμμών τα καλώδια τροφοδοσίας θα είναι τύπου NYΥ και κατάλληλης διατομής σύμφωνα με τις προδιαγραφές του κατασκευαστή, όπως επίσης και οι ασφάλειες (μικροαυτόματος) του πίνακα. Οι οδεύσεις των καλωδίων από τον υποπίνακα προς τις εσωτερικές μονάδες, θα είναι, είτε εντός των σχαρών οροφής που θα εγκατασταθούν στους διαδρόμους του κτιρίου και στις αίθουσες, είτε εντός ηλεκτρολογικού καναλιού.

3.1.4.Αυτόματος έλεγχος συστήματος ψύξης/θέρμανσης

Η λειτουργία του συστήματος ψύξης θέρμανσης του διώροφου τμήματος του κτιρίου θα ελέγχεται από ειδικό ηλεκτρονικό σύστημα ελέγχου και επιτήρησης, το οποίο θα συνδέεται με το κεντρικό σύστημα ελέγχου (BMS) του κτιρίου. Το σύστημα θα διαχειρίζεται τόσο την λειτουργία της κεντρικής αντλίας θερμότητας όσο και των επιμέρους τοπικών εσωτερικών τερματικών μονάδων.

Η ηλεκτρονική μονάδα ελέγχου που θα είναι προεγκατεστημένη στην κεντρική αντλία θερμότητας του συστήματος θα είναι εφοδιασμένη με έξοδο (π.χ. BACNET) ώστε να συνδέεται με το Κεντρικό Σύστημα Ελέγχου (BMS) του κτιρίου.

3.2. Αντικατάσταση φωτιστικών

Αντικείμενο του παρόντος είναι η περιγραφή των υποχρεώσεων του αναδόχου για την αποξήλωση των υπαρχόντων φωτιστικών και η τοποθέτηση καινούριων τόσο στο χώρο του γηπέδου μπάσκετ, όσο και στους λοιπούς χώρους. Τα νέα φωτιστικά θα είναι τεχνολογίας LED και θα είναι ικανά να καλύψουν τις απαιτήσεις σε τεχνικό φωτισμό κάθε χώρου σύμφωνα με τη νομοθεσία.

Προβλέπεται η αντικατάσταση των φωτιστικών σωμάτων με νέα, υψηλής απόδοσης, τεχνολογίας LED.

Τα φωτιστικά σώματα τεχνολογίας LED προσφέρουν σημαντική εξοικονόμηση ενέργειας (**άνω του 50%**) καθώς και οπτική άνεση για τους χρήστες.

Το κάθε φωτιστικό θα αποτελείται από μεταλλικό σώμα, που ενσωματώνει τα όργανα λειτουργίας (LED driver), πλακέτες διόδων LED, γραμμικό αντιθαμβωτικό πολυκαρβονικό κάλυμμα καθώς και ειδικό τεμάχιο τοποθέτησης απευθείας στο ταβάνι χωρίς ψευδοροφή, όπου απαιτείται. Επίσης, περιλαμβάνει και συρματοσχίνο ασφαλείας. Τα τεχνικά τους χαρακτηριστικά αναφέρονται στο τεύχος τεχνικών προδιαγραφών. Συγκεκριμένα:

α) Για τους λοιπούς χώρους του κλειστού γυμναστηρίου, τα υπάρχοντα φωτιστικά σώματα θα αντικατασταθούν με φωτιστικά σώματα LED 36 W διαστάσεων 60x60, ενδεικτικού τύπου OPPL LEDPanel RC-S-E2 Sq595 34W W60L60. Για τους χώρους των ντους στα αποδυτήρια τα φωτιστικά σώματα θα είναι στεγανά IP65.

β) Για το χώρο του γηπέδου μπάσκετ, τα υπάρχοντα φωτιστικά σώματα θα αντικατασταθούν με προβολείς LED 290 W. ενδεικτικού τύπου LEDVANCE FL PFM ASYM 55x110.

γ) Για τους χώρους των ντους του κλειστού γυμναστηρίου, τα υπάρχοντα φωτιστικά σώματα θα αντικατασταθούν με φωτιστικά σώματα στεγανά IP65, LED 40W διαστάσεων 60x60, ενδεικτικού τύπου SMD LEDPanel V-TAC SKU:6604.

3.2.1.Αποξήλωσης – Αποσυνδέσεις

Η πρώτη εργασία αφορά την αποξήλωση όλων των φωτιστικών του κλειστού γυμναστηρίου. Αναλυτικότερα, θα αποξηλωθούν και θα αποθηκευτούν όλα τα φωτιστικά, συγχρόνως θα πραγματοποιηθούν και όλες οι απαραίτητες ενέργειες προετοιμασίας της ηλεκτρολογικής εγκατάστασης ώστε να μπορέσουν να συνδεθούν τα νέα φωτιστικά.

3.2.2. Εργασίες τοποθέτησης

Η περιγραφή των εργασιών αντικατάστασης των φωτιστικών σωμάτων είναι η ακόλουθη:

Τα φωτιστικά τύπου (β) θα εγκατασταθούν στο χώρο του γηπέδου μπάσκετ και τα φωτιστικά τύπου (α) και (γ) στους λοιπούς χώρους. Θα τοποθετηθούν στις θέσεις που φαίνονται στην κάτοψη φωτισμού και που αναγράφονται λεπτομερώς στο τεύχος υπολογισμών φωτοτεχνίας του κτιρίου που συνοδεύει την παρούσα. Σε περίπτωση που η θέση των νέων φωτιστικών είναι κοινή με τα υφιστάμενα θα πραγματοποιηθεί απλή αντικατάσταση, αποξήλωση και τοποθέτηση του νέου. Σε περίπτωση που δεν υπάρχει σε αυτή τη θέση φωτιστικό ή είναι διαφορετικού τύπου τότε θα πρέπει να τοποθετηθούν τα κατάλληλα στηρίγματα ώστε να στερεωθεί στο ίδιο ενδεικτικό ύψος με τα υπόλοιπα. Η τροφοδοσία των φωτιστικών θα πραγματοποιηθεί από τις υφιστάμενες γραμμές, και ο έλεγχος τους από τους υπάρχοντες διακόπτες. Αν κριθεί απαραίτητο από την επίβλεψη κατά τη διάρκεια της τοποθέτησης θα έχει το δικαίωμα να υποχρεώσει τον εργολάβο να προσθέσει ζώνες ελέγχου σε ορισμένα δωμάτια με την εγκατάσταση διπλού διακόπτη και νέων εξωτερικών γραμμών φωτισμού τοποθετημένες μέσα σε πλαστικό ηλεκτρολογικό κανάλι.

3.3. Εγκατάσταση συστήματος τεχνητού αερισμού

3.4. Σύστημα VAM

Αντικείμενο του παρόντος είναι η περιγραφή των υποχρεώσεων του αναδόχου για την εγκατάσταση του συστήματος τεχνητού αερισμού, τύπου VAM, εντός των χώρων του κλειστού γυμναστηρίου πλην του γηπέδου μπάσκετ. Το σύστημα αποτελείται από αυτοτελείς μονάδες αερισμού και δίκτυο αεραγωγών ανά χώρο. Οι θέσεις και οι διαστάσεις θα είναι σύμφωνες με τη μελέτη αερισμού όπως ορίζεται στα σχέδια και τα τεύχη υπολογισμών που συνοδεύουν την παρούσα.

Η περιγραφή των εργασιών εγκατάστασης του συστήματος μηχανικού αερισμού είναι η ακόλουθη:

Το σύστημα μηχανικού αερισμού που θα εγκατασταθεί στους χώρους του κλειστού γυμναστηρίου θα αποτελείται από πέντε ανεξάρτητες μονάδες. Οι παροχές σε νωπό αέρα των μονάδων θα είναι οι ακόλουθες: μία 150 m³/h, μία 650 m³/h, μία 1000 m³/h και δύο 2000 m³/h. Όλες οι μονάδες θα τοποθετηθούν εντός ψευδοροφής όπως φαίνονται στις κατόψεις αερισμού που συνοδεύουν την παρούσα.

Οι μονάδες αερισμού – εξαερισμού θα διαθέτουν ανεμιστήρες προσαγωγής και επιστροφής αέρα, εναλλάκτη ανάκτησης θερμότητας αέρα – αέρα διασταυρούμενης ροής, απόδοσης >70%, και θα είναι κατάλληλες για σύνδεση με αεραγωγούς, για την προσαγωγή νωπού αέρα και συγχρόνως για την απόρριψη 'βρώμικου' αέρα στο περιβάλλον.

Εκτός της λειτουργίας εναλλαγής θερμότητας με τη διασταύρωση των δύο ρευμάτων (Heat Exchange Mode) , θα υπάρχει η δυνατότητα παράλληλης ή Bypass λειτουργίας, όπου τα δύο ρεύματα δεν έρχονται καθόλου σε επαφή. Επιπλέον, θα υπάρχει η δυνατότητα λειτουργίας καθαρισμού (fresh-up operation) όπου

η παροχή του αέρα προσαγωγής θα μπορεί να ρυθμιστεί σε υψηλότερο επίπεδο από την αντίστοιχη του αέρα εξαγωγής. Τέλος, η στάθμη θορύβου των μονάδων αερισμού θα είναι ιδιαίτερα χαμηλή και δεν θα ξεπερνά τα 30 dB (A) στην χαμηλή σκάλα και σε απόσταση 1.5 μ. από το κάτω μέρος του μηχανήματος. Ο εναλλάκτης θα διαθέτει φίλτρο ψηλής απόδοσης το οποίο θα διαρκεί για 5000 τουλάχιστον ώρες λειτουργίας χωρίς συντήρηση.

Η τοποθέτηση της μονάδας VAM θα έχει σαν αποτέλεσμα το καλοκαίρι, τη μείωση όχι μόνο του αισθητού αλλά και του λανθάνοντος φορτίου του προσαγόμενου στο χώρο νωπού αέρα, αφού μέρος της υγρασίας του μεταφέρεται στο εξερχόμενο ρεύμα απόρριψης. Αντίθετα το χειμώνα, η συγκράτηση από το εισερχόμενο ρεύμα νωπού αέρα μέρους της υγρασίας του ρεύματος απόρριψης, συντελεί θετικά στην άμβλυνση του προβλήματος ξήρανσης του αέρα του χώρου που προκαλείται από τη θέρμανση.

Τα δίκτυα αεραγωγών θα είναι κυκλικής διατομής και στα σημεία που υποδεικνύονται στα συνημμένα σχέδια. Φυσικά, με τη σύμφωνη γνώμη της επίβλεψης η θέση τους μπορεί να τροποποιηθεί κατά τη διάρκεια εκτέλεσης του έργου. Το δίκτυο αεραγωγών θα συνοδεύεται από τα απαραίτητα εξαρτήματα όπως θυρίδες ελέγχου και καθαρισμού κλπ. Συγκεκριμένα θα υπάρχει η δυνατότητα ελέγχου του αέρα ανά οριζόντιο κλάδο και ανά επίπεδο ανάλογα με την ποιότητα του αέρα, επίσης θα υπάρχει η δυνατότητα διακοπής του αερισμού σε περίπτωση πυρκαγιάς. Όλες οι διατομές αναφέρονται σε καθαρές εσωτερικές διαστάσεις του δικτύου. Τα δίκτυα νωπού και απόρριψης δεν απαιτείται να είναι μονωμένα εφόσον βρίσκονται εντός θερμαινόμενου χώρου.

Όλες οι μονάδες αερισμού πρέπει να διαθέτουν πιστοποίηση CE και το εργοστάσιο κατασκευής να είναι πιστοποιημένο κατά ISO9001.

3.4.1. Εργασίες εγκατάστασης μονάδων αερισμού

Στην αρχή κάθε δικτύου αεραγωγών θα τοποθετηθεί η μονάδα ανάκτησης θερμότητας (VAM) για την παροχή νωπού αέρα. Η ανάρτηση της μονάδας, στο ισόγειο, θα γίνεται από την οροφή μέσω ραβδών ή ελασμάτων αναρτήσεως τα οποία θα στερεώνονται μέσα στο σκυρόδεμα της πλάκας με τη βοήθεια βυσμάτων εκτονώσεως και κοχλίων. Τα στηρίγματα αυτά θα τοποθετηθούν στις αποστάσεις όπως αναφέρονται στα τεχνικά φυλλάδια του εκάστοτε μηχανήματος και θα διαθέτουν κατάλληλα αντικραδασμικά εξαρτήματα.

Τα στηρίγματα απαγορεύεται να στερεώνονται από τον σιδηρό οπλισμό της πλάκας. Επίσης, για να προστατεύονται από την διάβρωση θα επαλειφθούν με διπλή στρώση γραφιτούχου μινιού. Η επιστροφή αυτή θα πραγματοποιείται μετά από πλήρη και επιμελημένο καθαρισμό των επιφανειών των κομματιών και πριν την τοποθέτηση της μονάδας αερισμού.

Αντίθετα στον όροφο οι μονάδες θα στερεωθούν στη μεταλλική κατασκευή της οροφής. Φυσικά ο εργολάβος υποχρεούται να προβεί στον απαραίτητο στατικό έλεγχο της κατασκευής, και ενίσχυση όπου απαιτείται, λόγω των επιπλέον φορτίων των μονάδων, πριν προβεί σε οποιαδήποτε κατασκευή τοποθέτησης. **Οι δαπάνες στατικής μελέτης και εργασιών ενίσχυσης βαρύνουν αποκλειστικά τον εργολάβο.**

Τα συμπυκνώματα των μονάδων αερισμού, θα συγκεντρώνονται σε πλαστικό σωλήνα αποχετεύσεως ομβρίων υδάτων (υδρορροή) κυκλικής Φ32 από σκληρό P.V.C. και θα αποχετεύονται έξω από το κτίριο με

φυσική ροή. Ακριβής θέση και διαδρομή φαίνεται στα σχέδια κατόψεων που συνοδεύουν την παρούσα. Στην περίπτωση απομακρυσμένης θέσης της μονάδας από τον εξωτερικό τοίχο του κτιρίου, όπως στο διάδρομο του ισόγειου και των αποδυτηρίων, τα συμπυκνώματα, θα αποχετευτούν στο σιφόνι του πλησιέστερου WC.

3.4.2. Ηλεκτρολογική σύνδεση

Η ηλεκτρική σύνδεση των συστημάτων αερισμού θα γίνει από τον ηλεκτρολογικό υπό-πίνακα του κάθε ορόφου που θα τροφοδοτεί και τις εσωτερικές μονάδες του VRV. Αναλυτικότερα οι μονάδες του συστήματος αερισμού θα συνδεθούν ηλεκτρικά ως ακολούθως :

Οι τοπικές μονάδες που θα εγκατασταθούν θα τροφοδοτηθούν από ηλεκτρικές γραμμές από τους νέους υποπίνακες του κάθε ορόφου. Τα καλώδια τροφοδοσίας θα είναι τύπου NYG και κατάλληλης διατομής σύμφωνα με τις προδιαγραφές του κατασκευαστή, όπως επίσης και οι ασφάλειες (μικροαυτόματος, κ.τ.λ.) του πίνακα. Οι οδεύσεις των καλωδίων από τον υποπίνακα προς τις εσωτερικές μονάδες θα είναι, είτε εντός σχαρών οροφής, είτε εντός ηλεκτρολογικού καναλιού.

3.4.3. Εργασίες αεραγωγών

Τα μηχανήματα αερισμού (VAM) θα διαθέτουν ανεξάρτητο δίκτυο αεραγωγών. Επομένως, προβλέπεται η τοποθέτηση, έξι δικτύων αεραγωγών προσαγωγής αέρα και έξι επιστροφής αέρα. Οι αεραγωγοί γενικά θα είναι κυκλικής διατομής, θα εκκινούν από την μονάδα αερισμού και θα καταλήγουν στα στόμια αέρα. Οι διαστάσεις των αεραγωγών θα είναι σύμφωνες με τις τεχνικές οδηγίες του εκάστοτε μηχανήματος αερισμού. Ενδεικτικές διαστάσεις αναγράφονται στη μελέτη κλιματισμού – αερισμού που συνοδεύει την παρούσα. Σε περίπτωση εμφανής τοποθέτησης αεραγωγών θα πρέπει να βαφτούν με κατάλληλη ηλεκτροστατική βαφή σε χρώμα επιλογής της επίβλεψης.

Ισόγειο κτιρίου

Η ανάρτηση των ευθύγραμμων τμημάτων των αεραγωγών θα γίνεται από την οροφή μέσω ραβδών ή ελασμάτων αναρτήσεως τα οποία θα στερεώνονται μέσα στο σκυρόδεμα της πλάκας με τη βοήθεια βυσμάτων εκτονώσεως και κοχλίων. Τα στηρίγματα αυτά θα τοποθετηθούν στις αποστάσεις όχι μεγαλύτερες των 50 εκ. Τα στηρίγματα απαγορεύεται να στερεώνονται από τον σιδηρό οπλισμό της πλάκας. Επίσης, για να προστατεύονται από την διάβρωση θα επαλειφθούν με διπλή στρώση γραφιτούχου μινιού. Η επιστροφή αυτή θα πραγματοποιείται μετά από πλήρη και επιμελημένο καθαρισμό των επιφανειών των κομματιών και πριν συναρμολόγηση του δικτύου των αεραγωγών.

Όροφος κτιρίου

Η τοποθέτηση των ευθύγραμμων τμημάτων των αεραγωγών θα γίνεται πάνω από την ψευδοροφή και στερέωση θα γίνει από την υπάρχουσα μεταλλική κατασκευή της στέγης. Τα στηρίγματα αυτά θα τοποθετηθούν στις αποστάσεις όχι μεγαλύτερες των 50 εκ. Επίσης, για να προστατεύονται από την διάβρωση θα επαλειφθούν με διπλή στρώση γραφιτούχου μινιού. Η επιστροφή αυτή θα πραγματοποιείται μετά από πλήρη και επιμελημένο καθαρισμό των επιφανειών των κομματιών και πριν συναρμολόγηση του δικτύου των αεραγωγών.

Οι αεραγωγοί αν διέρχονται από ΜΟΧ ή βρίσκονται σε εξωτερικό τμήμα του κτιρίου τότε θα πρέπει να διαθέτουν την απαραίτητη θερμομόνωση σύμφωνα με την ΤΟΤΕΕ.

3.4.4. Εργασίες στομίων δικτύου

Εσωτερικά στόμια

Τα στόμια οροφής και τοίχου θα είναι άριστης εμφάνισης από ανοδιωμένο αλουμίνιο και θα βαφούν σε χρώμα της επιλογής του επιβλέποντα μηχανικού. Θα είναι ορθογωνικού ή κυκλικού σχήματος, ανάλογα με την υπόδειξη της επίβλεψης κατά τη διάρκεια εκτέλεσης του έργου. Στο μπροστινό μέρος του στομίου θα υπάρχουν αεροδυναμικά πτερύγια ρυθμιζόμενα.

Τα στόμια θα έχουν παρέμβυσμα ελαστικό για την στεγανή προσαρμογή τους στην ψευδοροφή, τον τοίχο ή το δίκτυο των αεραγωγών, όπου υπάρχει ψευδοροφή. Η τοποθέτηση θα γίνει σε πλαίσιο. Η ελεύθερη επιφάνεια του στομίου θα είναι 65% τουλάχιστον.

Στις πόρτες των WC θα εγκατασταθούν στόμια θυρών. Τα συγκεκριμένα στόμια θα είναι ορθογωνικής διατομής κατάλληλο για την επικοινωνία κλιματιζόμενων χώρων. Θα είναι κατασκευασμένα έτσι ώστε να μην επιτρέπουν την οπτική επαφή με το γειτονικό χώρο και να δημιουργούν απομόνωση των θορύβων. Θα είναι από ανοδιωμένο αλουμίνιο και ηλεκτροστατικά βαμμένα σύμφωνα τις απαιτήσεις της επίβλεψης του έργου.

Εξωτερικά στόμια

Τα στόμια λήψης φρέσκου αέρα και απόρριψης στο ύπαιθρο θα είναι κατασκευασμένα από ανοδιωμένο αλουμίνιο και θα αποτελούνται από ένα πλαίσιο και ενσωματωμένα πτερύγια υπό κλίση σε οριζόντια διάταξη. Επίσης θα έχουν εσωτερικά μια γαλβανισμένη σίτα, ώστε να μην μπαίνουν έντομα, πουλιά, κ.τ.λ. Η κλίση των πτερυγίων θα είναι τέτοια που να μην επιτρέπει την εισροή βρόχινων νερών. Τα στόμια θα τοποθετηθούν σε τοίχους μέσα σε πλαίσιο και θα έχουν όλα τα υλικά που απαιτούνται για την στερέωση και στεγανοποίηση από τις εξωτερικές συνθήκες (όμβρια, κ.τ.λ.).

Μετά την τοποθέτηση των στομίων στο άνοιγμα του εξωτερικού τοίχου θα πρέπει να ληφθεί η ανάλογη μέριμνα για το αεροστεγές περιμετρικό κλείσιμο του ανοίγματος. Οι εργασίες θα πρέπει να επιφέρουν άριστη θερμομονωτική και υγρομονωτική προστασία της εξωτερικής πλευράς του τοίχου ώστε να προστατευτεί πλήρως το εσωτερικό τμήμα του χώρου.

Τα εξωτερικά στόμια προσαγωγής και επιστροφής αέρα πρέπει να τοποθετηθούν σε απόσταση μεταξύ τους σύμφωνα με τις τεχνικές προδιαγραφές του κατασκευαστή της μονάδας αερισμού.

3.5. Επίτοιχο σύστημα τοπικού αερισμού

Αντικείμενο του παρόντος είναι η περιγραφή των υποχρεώσεων του αναδόχου για την εγκατάσταση τοπικού επίτοιχου συστήματος αερισμού στο γραφείο του ισογείου. Το τοπικό σύστημα αερισμού θα εγκατασταθεί στο γραφείο του ισογείου στον εξωτερικό τοίχο παραπλεύρως του ανοίγματος και θα έχει τη δυνατότητα κάλυψης των αναγκών σε νωπό αέρα.

Το σύστημα αερισμού θα είναι τοπικό, επίτοιχο με δυνατότητα παροχής νωπού αέρα στη μέγιστη ισχύ τουλάχιστον 60 m³/h. Επίσης, θα διαθέτει ανάκτηση ενέργειας τουλάχιστον ίση με >70% και

συστήματα ελέγχου λειτουργίας είτε αυτόνομα ανά συσκευή, είτε ομαδικά. Η μονάδα αερισμού πρέπει να διαθέτει πιστοποίηση CE και το εργοστάσιο κατασκευής να είναι πιστοποιημένο κατά ISO9001.

Οι εργασίες τοποθέτησης της επίτοιχης μονάδας περιλαμβάνουν την διάνοιξη οπής στην εξωτερική τοιχοποιία διαμέτρου Φ150, σύμφωνα με της τεχνικές απαιτήσεις της αντίστοιχης μονάδας. Επιπλέον, υπάρχει η απαίτηση ηλεκτρολογικής σύνδεσης η οποία θα πραγματοποιηθεί με καλώδιο σύμφωνα με τις τεχνικές οδηγίες της μονάδας με ανεξάρτητο ασφαλιοδιακόπτη στον νέο υποπίνακα του ισογείου. Η θέση της μονάδας αερισμού υποδεικνύεται στα σχέδια της μελέτης κλιματισμού, φυσικά κατά τη διάρκεια της εγκατάστασης ο εργολάβος με τη σύμφωνη γνώμη της επίβλεψης έχει το δικαίωμα να προτείνει νέα θέση εγκατάστασης. Τα στάδια τοποθέτησης είναι τα εξής:

- Διάνοιξη οπής Φ150,
- τοποθέτηση του μηχανήματος σύμφωνα με τις τεχνικές προδιαγραφές του κατασκευαστή,
- σύνδεση με ηλεκτρολογικό δίκτυο μέσω του υποπίνακα,
- αποκατάσταση οποιασδήποτε φθοράς προκληθεί από την τοποθέτηση, τόσο εσωτερικά όσο και εξωτερικά.

3.6. Σύστημα Κεντρικού Κλιματισμού ΚΚΜ

Αντικείμενο του παρόντος είναι η περιγραφή των υποχρεώσεων του αναδόχου για την εγκατάσταση κεντρικού συστήματος κλιματισμού (ΚΚΜ) στο χώρο του γηπέδου μπάσκετ. Το κεντρικό σύστημα κλιματισμού που θα εγκατασταθεί θα αποτελείται από δύο ΚΚΜ 20.000 m³/h και μίας αερόψυκτης αντλίας θερμότητας αέρος – νερού. Όλα τα μηχανήματα θα τοποθετηθούν στον ακάλυπτο χώρο του κλειστού γυμναστηρίου.

3.6.1. Περιγραφή εγκατάστασης ΚΚΜ

Ο κλιματισμός του γηπέδου μπάσκετ προβλέπεται να πραγματοποιηθεί από δύο κεντρικές κλιματιστικές μονάδες με ανεξάρτητο δίκτυο αεραγωγών προσαγωγής και επιστροφής αέρα.

Η προσαγωγή του αέρα θα γίνεται από την οροφή, μέσω εμφανούς δικτύου μεταλλικών κυκλικών αεραγωγών από γαλβανισμένη λαμαρίνα, καταλλήλως θερμομονωμένων και επενδεδυμένων με φύλλο αλουμινίου πάχους 0.60 mm (διπλών τοιχωμάτων) σύμφωνα με τις τεχνικές προδιαγραφές και κυκλικών στομιών οροφής. Η επιστροφή & απαγωγή του αέρα θα γίνεται επίσης από την οροφή, μέσω εμφανούς δικτύου μεταλλικών κυκλικών αεραγωγών από γαλβανισμένη λαμαρίνα χωρίς μόνωση (απλών τοιχωμάτων) σύμφωνα με τις τεχνικές προδιαγραφές και κυκλικών στομιών οροφής. Όλα τα στόμια (προσαγωγής-επιστροφής και απαγωγής θα είναι ηλεκτροστατικώς βαμμένα, στο χρώμα που θα καθορισθεί από την επίβλεψη.

Ο Αερισμός-Κλιματισμός του γηπέδου (προσαγωγή κλιματιζόμενου αέρα) θα επιτυγχάνεται με δύο Κεντρικές Κλιματιστικές Μονάδες «**ΚΚΜ**» κατάλληλης παροχής, οι οποίες θα εγκατασταθούν στον ακάλυπτο χώρο του κλειστού γηπέδου, ενδεικτική θέση φαίνεται στις κατόψεις κλιματισμού που συνοδεύουν την παρούσα, και θα περιέχουν διπλό κιβώτιο μίξεως – διαχωρισμού αέρα, φίλτρα αέρος, κοινό ψυκτικό-θερμαντικό στοιχείο ψυχρού-θερμού νερού, υγραντικά, διάταξη συγκράτησης σταγονιδίων και φυγοκεντρικούς ανεμιστήρες προσαγωγής αέρα και επιστροφής ενεργείας >70%, και τμήματα ηχοπαγίδας στην προσαγωγή και την απαγωγή του αέρα.

Οι κλιματιστικές μονάδες «**ΚΚΜ**» αναρροφούν (35-100%) νωπό εξωτερικό αέρα, ο οποίος περνώντας από τα στοιχεία των μονάδων υπόκειται αφ' ενός μεν μηχανικό καθαρισμό διερχόμενος από το τμήμα των φίλτρων της μονάδας, αφ' ετέρου δε κατάλληλη θερμική επεξεργασία δηλαδή:

- Ψύξη και αφύγρανση το καλοκαίρι.
- Θέρμανση και ύγρανση τον χειμώνα.

Ο έτσι κλιματιζόμενος στις επιθυμητές συνθήκες, νωπός – επιστρεφόμενος αέρας προσάγεται και διανέμεται στον ενιαίο κλιματιζόμενο χώρο του κτιρίου, με δίκτυα αεραγωγών και στομιών όπως απεικονίζονται στα σχέδια της μελέτης.

Η απαγωγή (απόρριψη) του μολυσμένου αέρα από τον κλιματιζόμενο χώρο γίνεται κατά το μεγαλύτερο μέρος με τους φυγοκεντρικούς ανεμιστήρες επιστροφής των μονάδων «ΚΚΜ». Το υπόλοιπο ποσοστό του προς απόρριψη αέρα θα γίνεται δια της φυσικής οδού, δηλαδή με τα ανοίγματα θυρών και χαραμάδων με την υπερπίεση του αέρα που θα υπάρχει στον ενιαίο χώρο.

3.6.2. Εγκατάσταση παραγωγής Ζεστού – Ψυχρού νερού για τις ΚΚΜ

Οι ανάγκες της κλιματιστικής εγκατάστασης σε ψύξη και θέρμανση θα καλύπτονται από ένα (1) **Αερόψυκτο Ψυκτικό Συγκρότημα** (Αντλία Θερμότητας Αέρα-Νερού) παραγωγής ψυχρού – θερμού νερού (**ΑΘ**), κατάλληλης ψυκτικής-θερμικής ικανότητας, που θα εγκατασταθεί στον ακάλυπτο χώρο του κλειστού γυμναστηρίου, ενδεικτική θέση φαίνεται στη μελέτη κλιματισμού.

Η κυκλοφορία του νερού από την Αντλία Θερμότητας «**ΑΘ**» προς τους συλλέκτες διανομής των ΚΚΜ που είναι εγκατεστημένες στον ακάλυπτο χώρο, θα γίνεται με κυκλοφορητές. Οι κυκλοφορητές θα είναι επίσης εγκατεστημένοι στον ίδιο χώρο, στις αναχωρήσεις των παραπάνω δικτύων. Για την παραλαβή των συστολοδιαστολών του νερού κατά το ξεκίνημα και σταμάτημα της εγκατάστασης και γενικά κατά τις διακυμάνσεις της θερμοκρασίας του νερού, προβλέπεται η χρησιμοποίηση κλειστού δοχείου διαστολής τύπου μεμβράνης με αυτόματη βαλβίδα πληρώσεως, συνδεδεμένη με το δίκτυο υδρεύσεως του κτιρίου. Για την καλή λειτουργία του ψυκτικού συγκροτήματος προβλέπεται να τοποθετηθεί Boiler 550 λίτρων σαν δοχείο αδρανείας του ζεστού – κρύου νερού του εν λόγω συστήματος. Όλες οι σωληνώσεις θα είναι μονωμένες σύμφωνα με τον ΚΕΝΑΚ, ενδεικτικού τύπου armaflex 19mm, και προστασία με φύλλο αλουμινίου για όσες είναι εκτεθειμένες στις εξωτερικές συνθήκες. Αντίθετα, με μόνωση 10mm και προστασία από κατάλληλη βαφή για τις σωληνώσεις που οδεύουν εσωτερικά του κτηρίου.

3.6.3. Δίκτυο αεραγωγών

Οι δύο Κεντρικές Κλιματιστικές Μονάδες ΚΚΜ θα διαθέτουν ανεξάρτητο δίκτυο αεραγωγών από γαλβανισμένο χαλυβδόελασμα. Επομένως, προβλέπεται η τοποθέτηση δύο δικτύων αεραγωγών προσαγωγής αέρα και δύο επιστροφής αέρα. Οι αεραγωγοί γενικά θα είναι κυκλικής διατομής, θα εκκινούν από την μονάδα αερισμού και θα καταλήγουν στα στόμια αέρα. Οι διαστάσεις των αεραγωγών θα είναι σύμφωνες με τη μελέτη αεραγωγών που συνοδεύει τη παρούσα και θα ακολουθεί τις τεχνικές οδηγίες του εκάστοτε μηχανήματος αερισμού. Ενδεικτικές διαστάσεις αναγράφονται στη μελέτη κλιματισμού – αερισμού που συνοδεύει την παρούσα.

Η ανάρτηση των ευθύγραμμων τμημάτων των αεραγωγών θα γίνεται από την οροφή μέσω κατάλληλου διαμορφωμένου και αναρτημένου χωροδικτυώματος. **Η κατασκευή, ο στατικός έλεγχος και η**

ανάρτηση του αποτελεί αποκλειστική ευθύνη του αναδόχου του έργου. Επίσης, πριν την εκτέλεση των εργασιών τοποθέτησης του χωροδικτυώματος **ο εργολάβος αναλαμβάνει την ευθύνη διενέργειας όλων των αναγκαίων μελετών και ελέγχων για την στατική επάρκεια της προτεινόμενης λύσης**, τοποθέτησης των αεραγωγών και παράδοσης έγγραφης βεβαίωσης στην επίβλεψη του έργου, υπογεγραμμένη από Διπλωματούχο Πολιτικό Μηχανικό.

Η θερμομόνωση των αγωγών, που διέρχονται από μη θερμαινόμενο χώρο, θα είναι σύμφωνη με τον ΚΕΝΑΚ για αγωγούς μεταφοράς κλιματισμένου αέρα. Η θερμομόνωση θα αποτελείται από αυτοκόλλητο ελαστομερές μονωτικό υλικό με συντελεστή θερμικής αγωγιμότητας $\lambda \leq 0,040 \text{ W(mK)}$ και πάχους 30mm. Η κατασκευή θα γίνει σύμφωνα με την περιγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-07-02-02:2009, ενδεικτικός τύπος Armaflex.

Οι αεραγωγοί εντός του γηπέδου μπάσκετ θα βαφτούν σε χρώμα επιλογής του επιβλέποντα μηχανικού.

3.6.4.Εργασίες στομίων δικτύου

Εσωτερικά στόμια

Τα στόμια θα είναι άριστης εμφάνισης από ανοδιωμένο αλουμίνιο και θα βαφούν σε χρώμα της επιλογής του επιβλέποντα μηχανικού. Θα είναι ορθογωνικού ή κυκλικού σχήματος, ανάλογα με την υπόδειξη της επίβλεψης κατά τη διάρκεια εκτέλεσης του έργου. Στο μπροστινό μέρος του στομίου θα υπάρχουν αεροδυναμικά πτερύγια ρυθμιζόμενα. Η ελεύθερη επιφάνεια του στομίου θα είναι 65% τουλάχιστον.

Στόμια λήψης αέρα νωπού – απόρριψης

Τα στόμια νωπού αέρα θα είναι κατάλληλα για εξωτερική τοποθέτηση, θα είναι κατασκευασμένα από ανοδιωμένο αλουμίνιο με κεκλιμένα πτερύγια τύπου Z για προστασία έναντι βροχής και ηλεκτροστατικά βαμμένα με χρώμα σύμφωνα με την αρχιτεκτονική επίβλεψη του έργου. Τα στόμια θα φέρουν πλέγμα για συγκράτηση φύλλων και εντόμων.

3.6.5.Αυτοματισμός Κεντρικής Κλιματιστικής εγκατάστασης

Τα προβλεπόμενα συστήματα αυτοματισμού της όλης κλιματιστικής εγκατάστασης, όπως αναλυτικά αναφέρονται στο τεύχος των Τεχνικών Προδιαγραφών, συνοψίζονται στα εξής:

- Σύστημα ελέγχου και προστασίας της λειτουργίας του συγκροτήματος παραγωγής ψυχρού – θερμού νερού, καθώς και σύστημα αυτόματης ρύθμισης της απόδοσης του κατά βαθμίδες.
- Σύστημα οργάνων αυτοματισμού των κλιματιστικών Μονάδων ΚΚΜ για την ρύθμιση των συνθηκών θερμοκρασίας και σχετικής υγρασίας του προσαγόμενου αέρα στον κλιματιζόμενο χώρο.
- Σύστημα οργάνων αυτοματισμού των κινητήρων των ρυθμιστικών διαφραγμάτων (σερβομοτέρ) των κλιματιστικών Μονάδων ΚΚΜ μέσω ρυθμιστικών διακοπών για την ρύθμιση των ποσοτήτων του προσαγόμενου νωπού αέρα στους κλιματιζόμενους χώρους. Σε καταστάσεις που δεν απαιτείται θέρμανση ή ψύξη, οι κλιματιστικές μονάδες θα αναρροφούν 100% νωπό εξωτερικό αέρα και αντιστοίχως θα απορρίπτουν το 100% του επιστρεφόμενου αέρα (free cooling) .

3.7. Σύστημα παραγωγής ZNX

Αντικείμενο του παρόντος είναι η περιγραφή των υποχρεώσεων του αναδόχου για την τροποποίηση του συστήματος παραγωγής ZNX. Αναλυτικότερα, την αντικατάσταση του υπάρχοντος λέβητα πετρελαίου από αντλία θερμότητας κατάλληλων προδιαγραφών για θέρμανση ZNX.

Η περιγραφή των εργασιών αντικατάστασης του συστήματος παραγωγής ZNX είναι η ακόλουθη:

Το υπάρχον σύστημα παραγωγής ZNX, το οποίο αποτελείται από δύο μπόιλερ 1000 λίτρων και ενός λέβητα πετρελαίου, θα τροποποιηθεί, αφού θα αντικατασταθεί ο λέβητας πετρελαίου από μια (1) αντλία θερμότητας. Αναλυτικότερα, θα εγκατασταθεί μία εξωτερική μονάδα αντλίας θερμότητας, ψυκτικής ισχύος 8 Hp και μία εσωτερική μονάδα ισχύος 14 kW. Το σύστημα στο σύνολο του θα είναι ικανό να θερμάνει το νερό των δύο μπόιλερ 1000 λίτρων μέχρι τους 80°C. Ο δείκτης ενεργειακής αποδοτικότητας του συστήματος παραγωγής ZNX θα είναι τουλάχιστο 3.00 COP για παραγωγή ZNX στους 65 °C.

Όλες οι μονάδες του συστήματος πρέπει να διαθέτουν πιστοποίηση CE και το εργοστάσιο κατασκευής να είναι πιστοποιημένο κατά ISO9001.

3.7.1.Εργασίες εγκατάστασης εξωτερικής μονάδας

Για την κάλυψη των θερμικών φορτίων του συστήματος παραγωγής ZNX απαιτείται η εγκατάσταση μίας (1) εξωτερικής μονάδας τεχνολογίας inverter για ψυκτικό μέσω R410A, με συνολική ψυκτική ισχύ 8Hp, ενδεικτική μονάδα Daikin EMRQ8AB. Η στάθμη θορύβου της μονάδας δεν πρέπει να ξεπερνά τα 63dB(A), σε απόσταση 1m οριζόντια και 1.5m επάνω από το επίπεδο βάσης της συστοιχίας. Η εξωτερική μονάδα θα είναι κατάλληλη για υπαίθρια τοποθέτηση. Η εξωτερική μονάδα θα τοποθετηθεί με κατάλληλους αντικραδασμικούς συνδέσμους.

3.7.2.Εργασίες εγκατάστασης εσωτερικής μονάδας

Το σύστημα εσωτερικά συνδέεται με υδραυλική μονάδα με απόδοση θέρμανσης ισχύος 14 kW. Η εσωτερική μονάδα θα επιτυγχάνει θερμοκρασία μέσω διβάθμιας συμπίεσης R410a & R134a, ενδεικτική μονάδα Daikin EKHB RD014ADV17. Το δευτερεύον ψυκτικό κύκλωμα θα είναι εργοστασιακά προπληρωμένο. Ο κυκλοφορητής θα είναι εργοστασιακά προεγκατεστημένος εντός του κελύφους της εσωτερικής μονάδας μεταβλητών στροφών (inverter). Σε αντίθετη περίπτωση ο εργολάβος θα πρέπει να προσκομίσει μελέτη υπολογισμού κυκλοφορητή και να εγκαταστήσει εξωτερικό. Η θέση τοποθέτησης της εσωτερικής μονάδας θα είναι στο χώρο του υπογείου πλησίον των δύο μπόιλερ.

3.7.3.Ηλεκτρολογική εγκατάσταση συστήματος ZNX

Η ηλεκτρική σύνδεση του συστήματος παραγωγής ZNX θα γίνει από τον νέο ηλεκτρολογικό υπό-πίνακα του υπογείου. Αναλυτικότερα οι μονάδες του συστήματος θα συνδεθούν ηλεκτρικά ως ακολούθως:

Η εξωτερική μονάδα που θα εγκατασταθεί στον ακάλυπτο χώρο του κτιρίου, θα τροφοδοτηθεί από τον νέο υποπίνακα του υπογείου με ξεχωριστή γραμμή. Στον πίνακα θα τοποθετηθούν οι απαιτούμενοι διακόπτες και ασφάλειες για την εξωτερική μονάδα του συστήματος, έτσι ώστε να διαθέτει ξεχωριστό σύστημα προστασίας. Τα καλώδια τροφοδοσίας της μονάδας θα είναι τύπου NYY και κατάλληλης διατομής σύμφωνα με τις προδιαγραφές του κατασκευαστή, όπως επίσης και οι γενικές ασφάλειες του πίνακα. Τα

καλώδια που βρίσκονται εντός του χώρου του υπογείου θα τοποθετηθούν πάνω σε ηλεκτρολογική σχάρα καλωδίων, αντιθέτως όσα βρίσκονται έξω από το κτίριο, και θα είναι εκτεθειμένα στο εξωτερικό περιβάλλον, θα τοποθετηθούν μέσα σε ειδικό ηλεκτρολογικό κυματοειδής (σπιράλ) βαρέως τύπου, ενδεικτικού τύπου CONFLEX IAR.

Η εσωτερική μονάδα που θα εγκατασταθεί θα τροφοδοτηθεί από ηλεκτρική γραμμή από τον νέο υποπίνακα του υπογείου. Τα καλώδια τροφοδοσίας θα είναι τύπου NYG και κατάλληλης διατομής σύμφωνα με τις προδιαγραφές του κατασκευαστή, όπως επίσης και οι ασφάλειες (μικροαυτόματος) του πίνακα. Οι οδεύσεις των καλωδίων από τον υποπίνακα προς την εσωτερική μονάδα, θα είναι τοποθετημένα πάνω σε ηλεκτρολογική σχάρα

3.8. Ηλεκτρολογικές εργασίες

Αντικείμενο του παρόντος είναι η περιγραφή των υποχρεώσεων του αναδόχου για την τροποποίηση και επέκταση της ηλεκτρολογικής εγκατάστασης του κλειστού γυμναστηρίου. Ειδικότερα, η επέκταση της ηλεκτρολογική εγκατάσταση θα είναι σύμφωνη με τον Κανονισμό Εσωτερικών Ηλεκτρικών Εγκαταστάσεων βάση του προτύπου ΕΛΟΤ HD384.

Ο εργολάβος πριν την έναρξη των εργασιών πρέπει να προβεί σε έλεγχο των φορτίων και της υφιστάμενης παροχής του κτιρίου ώστε να διαπιστώσει αν απαιτείται αύξηση ισχύος. Οι δαπάνες που θα προκύψουν σε περίπτωση απαίτησης αύξησης ισχύος βαρύνουν αποκλειστικά των εργολάβο.

Η περιγραφή των εργασιών εγκατάστασης δομημένης καλωδίωσης είναι η ακόλουθη:

Γενικά

Στο τμήμα του υπογείου, του ισογείου, του ακαλύπτου και του ορόφου θα εγκατασταθούν νέοι υποπίνακες διανομής. Οι υποπίνακες θα είναι μεταλλικοί κατάλληλοι για χωνευτή ή επίτοιχη τοποθέτηση. Θα έχουν τη δυνατότητα υποστήριξης κυρίως ηλεκτρολογικού υλικού στηριζόμενο σε ράγα DIN. Όλοι οι χειρισμοί θα γίνονται από την εμπρός πλευρά. Θα είναι επισκέψιμοι από την εμπρός πλευρά. Η θέση-τοποθέτησης αναφέρεται στα σχέδια ηλεκτρολογικής μελέτης που συνοδεύουν την παρούσα.

Γενικά από τον κάθε υποπίνακα θα ξεκινούν ανεξάρτητα κυκλώματα για την τροφοδότηση των εξής καταναλώσεων:

Υποπίνακας Υπογείου

- Αντλία Θερμότητας παραγωγής ZNX
- Κεντρική αντλία θερμότητας (εξωτερική μονάδα VRV)

Υποπίνακας Ισογείου

- Κλιματιστικών συσκευών (εσωτερικές μονάδες VRV, ισογείου)
- Συσκευών αερισμού (μονάδες VAM, ισογείου)

Υποπίνακας Κλιματισμού (εξωτερικός χώρος)

- ΚΚΜ 1

- ΚΚΜ 2
- Κεντρικής Αντλίας Θερμότητας
- Κυκλοφορητές κυκλώματος νερού

Υποπίνακας Ορόφου

- Κλιματιστικών συσκευών (εσωτερικές μονάδες VRV, ορόφου)
- Συσκευών αερισμού (μονάδες VAM, ορόφου)

Δίκτυα

Η ηλεκτρική εγκατάσταση όλων των εσωτερικών χώρων προβλέπεται να πραγματοποιηθεί με καλώδια NYM, πλην της τροφοδοσίας των μηχανημάτων που βρίσκονται στο υπόγειο και στον ακάλυπτο χώρο του κτιρίου που θα γίνει με καλώδια NYG. Οι βασικές οδεύσεις των καλωδίων ακολουθούν τις διαδρομές των σχαρών. Για οριζόντια τμήματα καλωδίων NYM εκτός σχαρών προβλέπεται ανάρτησή τους από την οροφή με στηρίγματα αποστάσεως. Για κατακόρυφα τμήματα καλωδίων NYM εκτός σχαρών προβλέπεται να είναι σε περίπτωση ορατής εγκατάστασης εντός πλαστικών σωλήνων βαρέως τύπου ΚΟΥΒΙΔΗ ή εντός ηλεκτρολογικών καναλιών. Για τις γραμμές στον ακάλυπτο προβλέπεται η τοποθέτηση τους μέσα σε αύλακες.

Τοπικές διανομές

Η προστασία γραμμών φωτισμού, κλπ. γίνεται με μικροαυτόματους ή και με διακόπτες φορτίου και ασφαλείας. Για τις γραμμές φωτισμού χρησιμοποιούνται μικραυτόματοι τύπου L ενώ για τις αντίστοιχες κίνησης π.χ. εσωτερικά μηχανήματα κλιματισμού, αερισμού μικροαυτόματοι τύπου K.

Η προστασία κλιματιστικής μονάδας και λοιπών συσκευών γίνεται με αυτόματους διακόπτες με θερμικά και ηλεκτρομαγνητικά στοιχεία (Motor Starters). Τα θερμικά στοιχεία θα ρυθμιστούν στο ονομαστικό ρεύμα του κινητήρα το οποίο θα δοθεί από τον κατασκευαστή του και τα ηλεκτρομαγνητικά σύμφωνα με την στάθμη βραχυκύκλωσης. Η τελική προσαρμογή των κυκλωμάτων πραγματοποιηθεί σύμφωνα με τη μονάδα που θα αγοραστεί τελικά.

Γειώσεις

Όλες οι τροφοδοτικές γραμμές πινάκων περιλαμβάνουν και αγωγό γείωσης που συνδέεται με το ζυγό γείωσής τους. Ο παραπάνω αγωγός γείωσης έχει την αυτή διατομή με τον ουδέτερο της τροφοδοτικής γραμμής του πίνακα και είτε οδεύει παράλληλα με αυτή, είτε περιλαμβάνεται στο ίδιο καλώδιο μαζί με τους αγωγούς φάσεως και τον ουδέτερο.

Όλα τα μεταλλικά μέρη των ηλεκτρικών εγκαταστάσεων που κανονικά δεν βρίσκονται υπό τάση γειώνονται. Όλα τα κυκλώματα φωτισμού και κινήσεως (τροφοδοτήσεις μηχανημάτων ή συσκευών, κ.α.) φέρουν και ανεξάρτητο αγωγό γείωσης, ακόμη και στην περίπτωση που οι καταναλώσεις που τροφοδοτούν δεν έχουν μεταλλικά αντικείμενα.

Όλοι οι αγωγοί γείωσης θα συνδεθούν με την υφιστάμενη γείωση του κτιρίου, αφού πρώτα ελεγχθεί και διαπιστωθεί ότι βρίσκεται εντός των προβλεπόμενων τιμών.

Δίκτυα – Κατασκευαστικά Στοιχεία

Η ηλεκτρολογική εγκατάσταση θα πρέπει να ακολουθεί τους παρακάτω γενικούς κανόνες:

- Οι καλωδιώσεις θα κατασκευαστούν με καλώδια NYM, NHXMH και NYY.
- Κατασκευάζονται ξεχωριστά δίκτυα για κίνηση και φωτισμό.
- Μέσα στις ψευδοροφές και τους βοηθητικούς χώρους τα καλώδια - NYM, NYY - οδεύουν πάνω σε γαλβανισμένες σχάρες με το κατάλληλο εύρος, βάρος, διαχωριστήρες κλπ, ή εάν ο αριθμός είναι μικρός σε κατάλληλα στηρίγματα "σιδηροδρόμους". Οι σχάρες θα έχουν εφεδρική χωρητικότητα σε καλώδια 20%.
- Σε όλες τις διακλαδώσεις θα χρησιμοποιηθούν κουτιά διακλάδωσης.
- Τα κατεβάσματα των καλωδίων από τις σχάρες θα γίνονται μέσα σε ενισχυμένο πλαστικό σωλήνα σπирάλ διαμέτρου 13,5mm. Τα καλώδια από τους πίνακες μέχρι να μπουν στην ψευδοροφή θα οδεύουν σε σχάρα καλωδίων με καπάκι.
- Οι τερματισμοί των καλωδιώσεων των συσκευών και μηχανημάτων του κλιματισμού και του ZNX θα κατασκευαστούν σε συνεργασία με τον προμηθευτή των συσκευών (π.χ. τερματισμός σε ασφαλειοδιακόπτη, μήκος καλωδίου, ακριβής θέση κ.ά.).
- Με ηλεκτρονόμους διαφυγής προστατεύονται όλα τα κυκλώματα.
- Ο ηλεκτρικός πίνακας θα είναι κατάλληλος για εντοιχισμένη ή επίτοιχη τοποθέτηση με πόρτα από αυτοσβέσιμο πλαστικό ή μεταλλική και βαθμού προστασίας ανάλογα με τον χώρο στον οποίο τοποθετείται.
- Στον εξωτερικό χώρο, ηλεκτρολογικό δίκτυο κλιματισμού γηπέδου μπάσκετ, οι οδεύσεις των καλωδίων θα πραγματοποιηθούν εντός κατάλληλα διαμορφωμένων χανδάκων. Το πλάτος, το βάθος, κάθε χάνδακα και οι λεπτομέρειες των σωληνώσεων που θα χρησιμοποιηθούν θα προσδιοριστούν με ακρίβεια κατά την εκτέλεση του έργου από τον εργολάβο και θα ελεγχθούν από την επίβλεψη

3.9. Σύστημα αυτοματισμού και ενεργειακής διαχείρισης κτιρίου BEMS

3.9.1. Γενικά

Για τη λειτουργία του ηλεκτρομηχανολογικού εξοπλισμού του κτιρίου θα εγκατασταθεί Κεντρικό Σύστημα Επιτήρησης και Ελέγχου (BMS) με συσκευές (ελεγκτές) τεχνολογίας Άμεσου Ψηφιακού Ελέγχου (Direct Digital Control – DDC), που θα περιλαμβάνει τα εξής επί μέρους μέρη:

- Κεντρικό Σταθμό Ελέγχου (ΚΣΕ) & Κεντρικό Χειριστήριο Συστήματος.
- Απομακρυσμένα Κέντρα Ελέγχου (ΑΚΕ).
- Δίκτυο Επικοινωνίας

Το σύστημα θα είναι σε θέση να διενεργεί εκτεταμένες λειτουργίες μετρήσεων, παρακολούθησης, ελέγχου και βελτιστοποίησης των λειτουργιών των εγκαταστάσεων. Όλες οι εφαρμογές που θα περιέχει πρέπει να έχουν δοκιμαστεί και να υπάρχει σχετική τεκμηρίωση για την λειτουργία τους. Ο ελεύθερος προγραμματισμός των ελεγκτών θα εξασφαλίζει τις δυνατότητες προσαρμογής των λειτουργιών στις ανάγκες των χρηστών του κτιρίου.

Η ενεργειακή παρακολούθηση είναι απαραίτητη για την μέγιστη διαφάνεια της ενεργειακής κατανάλωσης. Έτσι θα είναι δυνατή η αξιοποίηση των στοιχείων για τυχόν κτιριακές αδυναμίες που προκύψουν, και για τον σαφή προσδιορισμό της ενεργειακής κατανάλωσης. Στη συνέχεια το σύστημα θα

παρέχει επιλογές για την καλύτερη κατανομή του κόστους και τον επιμερισμό της κατανάλωσης σε κέντρα κόστους, κ.λ.π.

Το δίκτυο επικοινωνίας οφείλει να διασυνδέει τις διατάξεις του BMS με το σταθμό παρακολούθησης ως ένα ενιαίο IP δίκτυο. Κάθε ελεγκτής οφείλει να συνδεθεί απευθείας στο τοπικό δίκτυο και να επικοινωνεί μέσω IP. Ο κύριος του έργου είναι υπεύθυνος για την εξασφάλιση παροχής internet, διευθυνσιοδότησης, κτλ.

Ο σταθμός παρακολούθησης θα εγκατασταθεί στη θέση που θα υποδείξει η υπηρεσία και θα συνδεθεί με τις διατάξεις αυτοματισμού.

3.9.2. Διατάξεις DDC

3.9.2.1. Ψηφιακοί ελεγκτές

Το σύστημα που θα προσφερθεί θα πρέπει να παρέχει υψηλή αξιοπιστία και διαθεσιμότητα. Οι νέοι ελεγκτές αυτοματισμού που θα εγκατασταθούν, θα πρέπει να εκτελούν τις διεργασίες τους ανεξάρτητα από το κεντρικό λογισμικό επιτήρησης στον σταθμό παρακολούθησης. Για τον έλεγχο των Η/Μ εγκαταστάσεων ο Ανάδοχος οφείλει να χρησιμοποιήσει ελεγκτές CPU τεχνολογίας DDC, καταξιωμένου κατασκευαστή στο χώρο του κτιριακού αυτοματισμού, με εγγενή υποστήριξη BACnet IP.

Οι CPU θα είναι ελευθέρως προγραμματιζόμενες, ενώ θα πρέπει να υποστηρίζονται από τον κατασκευαστή τους με βιβλιοθήκες έμπειρων εξελιγμένων και εξειδικευμένων αλγορίθμων για εγκαταστάσεις κλιματισμού, υποσταθμών, εναλλαγής φορτίων κ.λπ.

Οι ελεγκτές DDC θα πρέπει να διαθέτουν τα εξής χαρακτηριστικά:

- Να διαθέτουν την πιστοποίηση BACnet PICS. Διατάξεις οι οποίοι δεν διαθέτουν BACnet πιστοποίηση, απαγορεύονται ρητώς.
- Οι ελεγκτές θα πρέπει να έχουν ενσωματωμένη μνήμη τουλάχιστον 128MB (non battery buffered) για αποθήκευση δεδομένων χρήσης και σταθερή μνήμη (π.χ. SD-card) τουλάχιστον 2GB για αποθήκευση όλων των παραμέτρων (trending on board).
- Οι CPUs θα πρέπει να διαθέτουν ενσωματωμένο Web Server, ενώ ο σύγχρονος σχεδιασμός τους θα πρέπει να τους καθιστά ιδιαίτερα φιλικούς σε περιβάλλον διαχείρισης IT, να διαθέτει τις τρέχουσες εκδόσεις δημοφιλών πρωτοκόλλων χαρακτηριστικών όπως IPv6, HTTP/HTTPS, DHCP, SNMP, SMTP, NTP, SSH και δυνατότητα ανάπτυξης σελίδων HTML5.
- Ενσωματωμένα εργαλεία δημιουργίας γραφικών για τη δυναμική οπτικοποίηση του ελεγχόμενου εξοπλισμού. Τα δυναμικά σχηματικά γραφήματα οφείλουν να παρουσιάζουν τις τιμές των βασικών παραμέτρων του εξοπλισμού σε σχεδόν πραγματικό χρόνο που αφορούν στον έλεγχο και στη λειτουργία τους.
- Προγράμματα οδήγησης/λογισμικό τουλάχιστον για BACnet IP, OPC, Modbus TCP, EIB-KNX / IP και SNMP.
- Οι CPU θα πρέπει να διαθέτουν την δυνατότητα ταυτόχρονης επικοινωνίας με πρωτόκολλα Lon, BACnet IP, BACnet MS/TP (RS485), Modbus, M-BUS.
- Η ψύξη των CPU θα γίνεται ΑΠΟΚΛΕΙΣΤΙΚΑ με παθητικό τρόπο – μεταγωγή, ακτινοβολία (αποκλείονται οι λύσεις με βεβιασμένη ψύξη, π.χ. ανεμιστήρες).

3.9.2.2. Μονάδες εισόδου – εξόδου για τους ελεγκτές DDC

Η διαχείριση και επεξεργασία των αναλογικών και ψηφιακών σημάτων εισόδου και εξόδου θα γίνεται από Module I/O με τα ακόλουθα βασικά χαρακτηριστικά:

- I/O Module DI Ψηφιακές θύρες εισόδου ON-OFF και αθροιστών παλμού.
- I/O Modules DO Ψηφιακές εξοδοί relay transistor output 24VDC, min. 50mA.
- I/O Modules AO Αναλογικές εξοδοί 0-10V, 24 VDC.
- I/O Module UI Universal είσοδοι με δυνατότητα επιλογής Digital ON-OFF, Παλμών 0-10 V ή 4-20mA, θερμοστοιχείου, αντίστασης.
- Επικοινωνία σε Panel Bus με τους ελεγκτές B-BC και δυνατότητα επικοινωνίας με τον ελεγκτή/gateway BACnet/DALI.
- Όλες οι είσοδοι/έξοδοι θα πρέπει να διαθέτουν ενδεικτικά κατάστασης (status led).
- Οι μονάδες I/O θα πρέπει να διαθέτουν τυποποιημένη DIN Rail μορφολογία ώστε να διευκολύνεται η ενσωμάτωσή τους σε ερμάρια αυτοματισμού. Οι μονάδες I/O θα συνδέονται με τον controller μέσω PANEL BUS. Θα πρέπει να υπάρχει πλήρης επεκτασιμότητα σύνδεσης επιπλέον modules I/O.

3.9.3. Κεντρικός σταθμός επιτήρησης και ελέγχου (ΚΣΕ)

Όλες οι πληροφορίες θα συγκεντρώνονται στο επίπεδο διαχείρισης του κεντρικού σταθμού επιτήρησης και ελέγχου. Ο κεντρικός σταθμός θα περιέχει την γραφική απεικόνιση των εγκαταστάσεων με την οποία ο χρήστης του συστήματος θα αλληλοεπιδρά με τους ψηφιακούς ελεγκτές, και κατά συνέπεια με τις εγκαταστάσεις που είναι συνδεδεμένες σε αυτούς. Ο κεντρικός σταθμός επιτήρησης και ελέγχου θα εγκατασταθεί στον χώρο του Γραφείου στο ισόγειο του κτιρίου.

Ο χρήστης θα έχει την δυνατότητα να εμφανίζει, αναζητά, επεξεργάζεται, αντιγράφει, εκτυπώνει οποιαδήποτε πληροφορία σχετίζεται με τις ελεγχόμενες εγκαταστάσεις. Οι εγκαταστάσεις θα παρουσιάζονται συνοπτικά και θα υπάρχει δυναμική απεικόνιση των τιμών και καταστάσεων. Ειδικές εφαρμογές θα χρησιμοποιούνται για τον έλεγχο των υψηλότερων διεργασιών, όπως βελτιστοποίηση των εγκαταστάσεων, χρόνοι συντήρησης, και ενεργειακή διαχείριση.

Για την επικοινωνία των συστημάτων του θα χρησιμοποιούνται καλώδια DATA, cat6 . Θα πρέπει να είναι συμμορφωμένος με το προφίλ BACnet και να επιτρέπει την ενσωμάτωση κάθε τύπου κτιριακού εξοπλισμού όπως ο κλιματισμός, ο αερισμός, ο φωτισμός και το σύστημα παραγωγής ΖΝΧ.

Η αρχιτεκτονική του συστήματος θα επιτρέπει την εύκολη επέκτασή του τόσο στο επίπεδο διαχείρισης με την προσθήκη, αν τούτο απαιτηθεί μελλοντικά, επί πλέον περιφερειακών κέντρων διαχείρισης, όσο και στο επίπεδο αυτοματισμού των εγκαταστάσεων με την προσθήκη και άλλων προγραμματιζόμενων ελεγκτών και λοιπών συνεργαζομένων υποσυστημάτων στο ίδιο δίκτυο επικοινωνίας.

3.9.4. Απομακρυσμένα Κέντρα Ελέγχου (ΑΚΕ)

Οι προγραμματιζόμενοι ελεγκτές (Controllers) του λειτουργικού επιπέδου Αυτοματισμού Εγκαταστάσεων θα τοποθετηθούν σε κατάλληλους μεταλλικούς ηλεκτρικούς πίνακες αυτοματισμού, μαζί με τις απαραίτητες διατάξεις ηλεκτρικής τροφοδοσίας και προστασίας, ηλεκτρικών συνδέσεων και δικτυακής επικοινωνίας, καθώς και με τις οριολωρίδες τερματισμού των καλωδιώσεων προς τα διάφορα

επί μέρους επιτηρούμενα και ελεγχόμενα υποσυστήματα στους χώρους του κτηρίου. Η επιλογή της θέσης εγκατάστασης των πινάκων αυτών μέσα στο κτίριο, έγινε με γνώμονα την ελαχιστοποίηση των διαδρομών των επί μέρους καλωδιώσεων από τα αισθητήρια και λοιπά περιφερειακά όργανα της διαδικασίας προς τους Ελεγκτές του συστήματος BMS, καθώς και τις ιδιομορφίες του κτηρίου που επιβάλλουν συγκεκριμένες διαδρομές για τις καλωδιώσεις.

Οι ηλεκτρικοί αυτοί πίνακες θα αποτελούν τα Απομακρυσμένα Κέντρα Ελέγχου (ΑΚΕ). Τα ΑΚΕ θα έχουν δικτυακή επικοινωνία μεταξύ τους καθώς και με τον ΚΣΕ του συστήματος, σε επίπεδο βιομηχανικού τοπικού δικτύου LAN κατά το πρότυπο BACNet και θα συνδεθούν με τα αισθητήρια, με τα περιφερειακά όργανα ή τις συσκευές ελέγχου, καθώς και με τον εξοπλισμό των διαχειριζόμενων ηλεκτρομηχανολογικών εγκαταστάσεων του κτηρίου.

Η τοπολογία του δικτύου διασύνδεσης των ΑΚΕ είναι ελεύθερη, δηλαδή, θα επιτρέπεται η σύνδεση τους σε σειρά, σε διάταξη bus, σε βρόχο ή σε συνδυασμό των παραπάνω, αναλόγως των επί μέρους αναγκών της εγκατάστασης.

Στο υπό μελέτη κτίριο θα τοποθετηθούν τέσσερα ΑΚΕ:

ΑΚΕ – 1: θα τοποθετηθεί στο υπόγειο του κτιρίου και θα διασυνδέει τα ακόλουθα συστήματα:

- Αντλία θερμότητας ZNX.
- Δοχεία αποθήκευσης ZNX.
- Κεντρικό σύστημα VRV (εξωτερική μονάδα).

ΑΚΕ – 2: θα τοποθετηθεί στο ισόγειο του κτιρίου, θέση ηλεκτρολογικού πίνακα φωτισμού, και θα διασυνδέει τα ακόλουθα συστήματα:

- Εναλλάκτες αέρα – αέρα VAM ισογείου.
- Φωτισμό του γηπέδου μπάσκετ.

ΑΚΕ – 3: θα τοποθετηθεί στο ισόγειο του κτιρίου, θέση ηλεκτρολογικού πίνακα φωτισμού, και θα διασυνδέει τα ακόλουθα συστήματα:

- Εναλλάκτες αέρα – αέρα VAM ορόφου.

ΑΚΕ – 4: θα τοποθετηθεί στον ακάλυπτο χώρο του κτιρίου, πλησίον των ΚΚΜ, και θα διασυνδέει τα ακόλουθα συστήματα:

- ΚΚΜ 1.
- ΚΚΜ 2.
- Αντλία θερμότητας αέρα – νερού.

Παρακάτω παρατίθεται ο πίνακας σημείων ελέγχου ανά ΑΚΕ και σύστημα:

ΑΠΟΜΑΚΡΥΣΜΕΝΟ ΚΕΝΤΡΟ ΕΛΕΓΧΟΥ 1 (ΑΚΕ-1) – ΠΕΡΙΟΧΗ ΥΠΟΓΕΙΟ							
ΣΥΣΤΗΜΑ	A/A	ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ / ΕΛΕΓΧΟΣ	ΟΡΓΑΝΟ	AI	AO	DI	DO
ΣΥΛΛΕΚΤΗΣ ZNX	1	Θερμοκρασία συλλέκτη προσαγωγής ZNX	Αισθητήριο θερμοκρασίας	1			
	2	Ένδειξη πίεσης συλλέκτη ZNX	Αναλογικό αισθητήριο πίεσης	1			

3.10.	1	Θερμοκρασία νερού (υψηλό επίπεδο)	Αισθητήριο θερμοκρασίας	2			
	2	Θερμοκρασία νερού (χαμηλό επίπεδο)	Αισθητήριο θερμοκρασίας	2			
	3	Εντολή on-off ηλεκτρικής αντίστασης	Επαφή				2
ΔΟΧΕΙΟ ΥΠΟΚΥΚΛΩΣΗΣ	1	Ένδειξη κατάστασης αντλίας	Μέσω πρωτοκόλλου επικοινωνίας BACnet				
	2	Ένδειξη βλάβης αντλίας					
	3	Εκκίνηση/στάση αντλίας					
	4	Θερμοκρασία προσαγωγής αντλίας					
	5	Θερμοκρασία απαγωγής αντλίας					
	6	Επιβεβαίωση λειτουργίας					
ΑΝΤΛΙΑ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑΣ ZX	1	Ένδειξη κατάστασης αντλίας	Μέσω πρωτοκόλλου επικοινωνίας BACnet				
	2	Ένδειξη βλάβης αντλίας					
	3	Εκκίνηση/στάση αντλίας					
	4	Θερμοκρασία προσαγωγής αντλίας					
	5	Θερμοκρασία απαγωγής αντλίας					
	6	Επιβεβαίωση λειτουργίας					
ΑΝΤΛΙΑ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑΣ VRV	1	Ένδειξη κατάστασης αντλίας	Μέσω πρωτοκόλλου επικοινωνίας BACnet				
	2	Ένδειξη βλάβης αντλίας					
	3	Εκκίνηση/στάση αντλίας					
	4	Θερμοκρασία προσαγωγής αντλίας					
	5	Θερμοκρασία απαγωγής αντλίας					
	6	Επιβεβαίωση λειτουργίας					
				AI	AO	DI	DO
ΣΥΝΟΛΟ ΑΚΕ 1				18		2	2

ΑΠΟΜΑΚΡΥΣΜΕΝΟ ΚΕΝΤΡΟ ΕΛΕΓΧΟΥ 2 (ΑΚΕ-2 – ΠΕΡΙΟΧΗ ΙΣΟΓΕΙΟΥ)							
ΣΥΣΤΗΜΑ	A/A	ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ / ΕΛΕΓΧΟΣ	ΟΡΓΑΝΟ	AI	AO	DI	DO
Εναλλάκτες αέρα – αέρα VAM	1	Κατάσταση λειτουργίας	Μέσω πρωτοκόλλου επικοινωνίας BACnet				
	2	Εκκίνηση/Στάση Ανεμιστήρα Προσαγωγής					
	3	Λειτουργία ανεμιστήρα Προσαγωγής					
		Βλάβη ανεμιστήρα Προσαγωγής					
		Εκκίνηση/Στάση Ανεμιστήρα Επιστροφής					
	4	Λειτουργία ανεμιστήρα επιστροφής					
	5	Βλάβη ανεμιστήρα επιστροφής					
	6	Κατάσταση Φίλτρων					
ΦΩΤΙΣΜΟΣ ΑΓΩΝΙΣΤΙΚΟΥ	7	Κινητήρας ρυθμιστικών διαφραγμάτων	Μέσω πρωτοκόλλου επικοινωνίας BACnet				
	8	Στάση ανεμιστήρα προσαγωγής λόγω συναγερμού					
ΦΩΤΙΣΜΟΣ ΑΓΩΝΙΣΤΙΚΟΥ	1	Εντολή έναυσης/σβέσης κυκλώματος	Βοηθητική επαφή ρελέ				10
	2	Επιβεβαίωση εντολής κυκλώματος φωτισμού	Βοηθητική επαφή ρελέ			10	
				AI	AO	DI	DO
ΣΥΝΟΛΟ ΑΚΕ 2				20		10	10

ΑΠΟΜΑΚΡΥΣΜΕΝΟ ΚΕΝΤΡΟ ΕΛΕΓΧΟΥ 3 (ΑΚΕ-3 – ΠΕΡΙΟΧΗ ΟΡΟΦΟΥ)							
ΣΥΣΤΗΜΑ	A/A	ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ / ΕΛΕΓΧΟΣ	ΟΡΓΑΝΟ	AI	AO	DI	DO
Εναλλάκτες αέρα – αέρα VAM	1	Κατάσταση λειτουργίας	Μέσω πρωτοκόλλου επικοινωνίας BACnet				
	2	Εκκίνηση/Στάση Ανεμιστήρα Προσαγωγής					
	3	Λειτουργία ανεμιστήρα Προσαγωγής					
		Βλάβη ανεμιστήρα Προσαγωγής					
		Εκκίνηση/Στάση Ανεμιστήρα Επιστροφής					
	4	Λειτουργία ανεμιστήρα επιστροφής					
	5	Βλάβη ανεμιστήρα επιστροφής					
ΦΩΤΙΣΜΟΣ ΑΓΩΝΙΣΤΙΚΟΥ	6	Κατάσταση Φίλτρων	Μέσω πρωτοκόλλου επικοινωνίας BACnet				
	7	Κινητήρας ρυθμιστικών διαφραγμάτων					

	8	Στάση ανεμιστήρα προσαγωγής λόγω συναγερμού					
				AI	AO	DI	DO
ΣΥΝΟΛΟ ΑΚΕ 2				20			

ΑΠΟΜΑΚΡΥΣΜΕΝΟ ΚΕΝΤΡΟ ΕΛΕΓΧΟΥ 3 (ΑΚΕ-3) – ΠΕΡΙΟΧΗ ΑΚΑΛΥΠΤΟΣ							
ΣΥΣΤΗΜΑ	A/A	ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ / ΕΛΕΓΧΟΣ	ΟΡΓΑΝΟ	AI	AO	DI	DO
ΚΚΜ – 1	1	Εκκίνηση/Στάση Ανεμιστήρα Προσαγωγής	Inverter Ανεμιστήρα				1
	2	Οδήγηση Inverter Ανεμιστήρα Προσαγωγής	Αισθητήριο Ταχύτητας		1		
	3	Επιβεβαίωση Θέσης Ανεμιστήρα Προσαγωγής	Επαφή Inverter Ανεμιστήρα	1			
	4	Βλάβη Ανεμ. Προσαγωγής	Επαφή Inverter Ανεμιστήρα			1	
	5	Εκκίνηση/Στάση Ανεμιστήρα Επιστροφής	Inverter Ανεμιστήρα				1
	6	Οδήγηση Inverter Ανεμιστήρα Επιστροφής	Αισθητήριο Ταχύτητας		1		
	7	Επιβεβαίωση Θέσης Ανεμιστήρα Επιστροφής	Επαφή Inverter Ανεμιστήρα	1			
	8	Βλάβη Ανεμ. Επιστροφής	Επαφή Inverter Ανεμιστήρα			1	
	9	Κατάσταση Φίλτρων	Αισθητήριο διαφορικής πίεσης			2	
	10	Θερμοκρασία Αέρα Προσαγωγής	Αισθητήριο θερμοκρασίας	1			
	11	Σχ. Υγρασία Αέρα Προσαγωγής	Αισθητήριο υγρασίας αεραγωγού	1			
	12	Θερμοκρασία Αέρα Επιστροφής	Αισθητήριο θερμοκρασίας	1			
	13	Ποιότητα Αέρα επιστροφής	Αισθητήριο ποιότητας αέρα	1			
	14	Οδήγηση Κινητήρα Διόδου Στοιχείου Θερμού	Αναλογικός κινητήρας βαλβίδας		1		
	15	Οδήγηση Κινητήρα Διόδου Στοιχείου Ψυχρού	Αναλογικός κινητήρας βαλβίδας		1		
	16	Οδήγηση Κινητήρα Διόδου Στοιχείου Μεταθέρμανσης	Αναλογικός κινητήρας βαλβίδας		1		
	17	Οδήγηση Damper	Κινητήρας Damper		1		
ΚΚΜ – 2	1	Εκκίνηση/Στάση Ανεμιστήρα Προσαγωγής	Inverter Ανεμιστήρα				1
	2	Οδήγηση Inverter Ανεμιστήρα Προσαγωγής	Αισθητήριο Ταχύτητας		1		
	3	Επιβεβαίωση Θέσης Ανεμιστήρα Προσαγωγής	Επαφή Inverter Ανεμιστήρα	1			
	4	Βλάβη Ανεμ. Προσαγωγής	Επαφή Inverter Ανεμιστήρα			1	
	5	Εκκίνηση/Στάση Ανεμιστήρα Επιστροφής	Inverter Ανεμιστήρα				1
	6	Οδήγηση Inverter Ανεμιστήρα Επιστροφής	Αισθητήριο Ταχύτητας		1		
	7	Επιβεβαίωση Θέσης Ανεμιστήρα Επιστροφής	Επαφή Inverter Ανεμιστήρα	1			
	8	Βλάβη Ανεμ. Επιστροφής	Επαφή Inverter Ανεμιστήρα			1	
	9	Κατάσταση Φίλτρων	Αισθητήριο διαφορικής πίεσης			2	
	10	Θερμοκρασία Αέρα Προσαγωγής	Αισθητήριο θερμοκρασίας	1			
	11	Σχ. Υγρασία Αέρα Προσαγωγής	Αισθητήριο θερμοκρασίας	1			
	12	Θερμοκρασία Αέρα Επιστροφής	Αισθητήριο ποιότητας αέρα	1			
	13	Ποιότητα Αέρα επιστροφής	Αναλογικός κινητήρας βαλβίδας		1		
	14	Οδήγηση Κινητήρα Διόδου Στοιχείου Θερμού	Ηλεκ. επαφή στοιχείου				1
	15	Οδήγηση Κινητήρα Διόδου Στοιχείου Ψυχρού	Ηλεκ. επαφή στοιχείου			1	
	16	Οδήγηση Κινητήρα Διόδου Στοιχείου	Κινητήρας Damper				1
	17	Οδήγηση Damper	Κινητήρας Damper			1	
ΚΥΚΛΟΦΟΡΗΤΕΣ ΘΕΡΜΟΥ/ΨΥΧΡΟΥ ΝΕΡΟΥ ΓΙΑ ΚΚΜ	1	Οδήγηση Inverter κυκλοφορητή	Inverter κυκλοφορητή		2		
	2	Επιβεβαίωση λειτουργίας Inverter κυκλοφορητή	Inverter κυκλοφορητή	2			
	3	Βλάβη κυκλοφορητή	Inverter κυκλοφορητή			2	
	4	Ενδειξη ροής	Διακόπτης ροής			2	
ΣΥΛΛΕΚΤΗΣ	1	Ενδειξη πίεσης συλλέκτη προσαγωγής	Αναλογικό αισθητήριο πίεσης	1			
	2	Ενδειξη πίεσης συλλέκτη επιστροφής	Αναλογικό αισθητήριο πίεσης	1			

ΑΝΤΛΙΑ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑΣ ΓΙΑ ΚΚΜ	1	Εκκίνηση/Στάση αντλίας θερμότητας	Μέσω πρωτοκόλλου επικοινωνίας BACnet				
	2	Ενδειξη θέσης λειτουργίας αντλίας θερμότητας					
	3	Ενδειξη θέσης λειτουργίας κυκλοφορητή αντλίας θερμότητας					
	4	Ενδειξη βλάβης αντλίας θερμότητας					
	5	Θερμοκρασία προσαγωγής αντλίας θερμότητας					
	6	Θερμοκρασία επιστροφής αντλίας θερμότητας					
				AI	AO	DI	DO
ΣΥΝΟΛΟ ΑΚΕ 3				21	11	14	6

3.10.1. Διαστασιολόγηση ελεγκτών του συστήματος

Στην παράγραφο αυτή ανακεφαλαιώνονται τα σημεία ελέγχου και διαχείρισης που εμφανίζονται στην προηγούμενη παράγραφο για τα διάφορα επί μέρους υποσυστήματα Η/Μ, ανά ΑΚΕ

Οι Προγραμματιζόμενοι Ελεγκτές του συστήματος BMS, θα εγκατασταθούν μαζί με τις διατάξεις. Οι ολοκληρωμένοι αυτοί Πίνακες Αυτοματισμού με τους Ελεγκτές, την τροφοδοσία τους, τις καλωδιώσεις και την δικτυακή υποδομή διασύνδεσής τους, τόσο μεταξύ τους, όσο και με το ΚΣΕ και αποτελούν τις περιφερειακές ΑΚΕ του συστήματος BMS.

Στα πλαίσια αυτά, στην περίπτωση του κλειστού γυμναστηρίου, θα εγκατασταθούν 4 συνολικά ΑΚΕ, ήτοι ΑΚΕ-01 έως ΑΚΕ-04.

	AI	AO	DI	DO
ΑΚΕ – 1	18		2	2
ΑΚΕ – 2	20		10	10
ΑΚΕ – 3	20			
ΑΚΕ – 4	21	11	14	6
ΣΥΝΟΛΟ ΑΚΕ	79	11	26	18

Το σύστημα θα διασυνδέσει 79 Αναλογικές Εισόδους (AI), 11 Αναλογικές Εξόδους (AO), 26 Ψηφιακές Εισόδους (DI) και 18 Ψηφιακές Εξόδους (DO), δηλαδή συνολικά θα διασυνδέει 134 σημεία ελέγχου

3.10.2. Λειτουργίες του συστήματος ελέγχου και χειρισμών

Για κάθε επί μέρους χώρο του κλειστού γυμναστηρίου και για τον έλεγχο και την διαχείριση των Η/Μ συστημάτων που το εξυπηρετούν, το σύστημα BMS θα εκτελεί τις πιο κάτω λειτουργίες, για την εξασφάλιση του απαιτούμενου επιπέδου και του βαθμού σταθερότητας των παρεχόμενων από τα συστήματα αυτά περιβαλλοντολογικών συνθηκών φωτισμού, θερμοκρασίας, υγρασίας και ποιότητας αέρα που θα επικρατούν στους χώρους αυτούς, όπως η χρήση και η εκμετάλλευση των αντιστοίχων χώρων απαιτεί.

Κατάλληλα δίκτυα αισθητηρίων θερμοκρασίας, υγρασίας και ποιότητας αέρα, θα εγκατασταθούν σε στρατηγικά επιλεγόμενα σημεία, τόσο εντός των αεραγωγών εισαγωγής-εξαγωγής όσο και εντός των κλιματιζόμενων χώρων, καθώς επίσης και στα δοχεία αδρανείας του θερμού και ψυχρού ύδατος, για την ακριβή ρύθμιση, επιτήρηση και έλεγχο των περιβαλλοντολογικών συνθηκών των χώρων του κτηρίου, μέσω του προδιαγραφόμενου συστήματος BMS, προς το οποίο και θα συνδεθούν. Οι λειτουργίες και οι παράμετροι των μονάδων αυτών, οι οποίες προβλέπονται 24ωρης λειτουργίας, θα ελέγχονται από το σύστημα BMS

Γήπεδο μπάσκετ

Θα εξυπηρετείται από δύο ολοκληρωμένες Κλιματιστικές Μονάδες (ΚΚΜ – 1 και ΚΚΜ – 2), οι οποίες θα επιτρέπουν τον ακριβή και λεπτομερή έλεγχο θερμοκρασίας, υγρασίας και ποιότητας αέρα των χώρων του κτηρίου αυτού, σύμφωνα με αυστηρά προδιαγεγραμμένα σενάρια λειτουργίας, υπό τον έλεγχο και διαχείριση του συστήματος BMS.

Οι μονάδες θα είναι λειτουργικά όμοιες μεταξύ τους και θα εξυπηρετούν εκάστη το μισό του γηπέδου μπάσκετ (η μία τη νότια και η άλλη τη βόρεια πλευρά). Οι μονάδες αυτές θα εγκατασταθούν στον ακάλυπτο χώρο.

Θα επιτρέπουν την ταυτόχρονη ρύθμιση θέρμανσης, ψύξης και μεταθέρμανσης, καθώς και ύγρανσης του προσαγόμενου στον χώρο αέρα, και την τήρησή του μέσα σε ακριβώς προδιαγεγραμμένα όρια. Θα επιτρέπουν τον αυτόματο έλεγχο και την ρύθμιση της ποιότητας του αέρα αυτού και θα διαθέτουν φίλτρα στην αναρρόφηση του ανεμιστήρα προσαγωγής για την απομάκρυνση σωματιδίων και αιωρούμενων ρύπων.

Η θέρμανση-ψύξη του αέρα θα γίνεται και για τις δύο ως άνω κλιματιστικές μονάδες μέσω ανεξάρτητων κυκλωμάτων θερμού και ψυχρού νερού, που θα παράγεται από μία Αντλία Θερμότητας ψύξης-θέρμανσης. Η ως άνω αντλία θερμότητας θα ελέγχεται και θα οδηγείται από ενσωματωμένους σε αυτή «έξυπνους» ελεγκτές. Ο τηλεχειρισμός της (ON-OFF) θα γίνεται μέσω του BMS. Ο έλεγχος της υγρασίας των κλιματιζόμενων χώρων θα γίνεται από τις κλιματιστικές μονάδες υπό τον έλεγχο του συστήματος BMS, με βάση τις ανάγκες των χώρων.

Το προδιαγραφόμενο σύστημα BMS θα παρέχει την δυνατότητα επιτήρησης της λειτουργίας των διαφόρων ζωνών φωτισμού του γηπέδου μπάσκετ και θα ελέγχει τα συστήματα φωτισμού Λειτουργίας και Ανάγκης, σύμφωνα με συγκεκριμένα και εκ των προτέρων προγραμματισμένα σενάρια λειτουργίας. Οι ζώνες φωτισμού των διαφόρων χώρων του γηπέδου μπάσκετ θα ελέγχονται επιτοπίως τον ηλεκτρικό υποπίνακα.

Το BMS θα επιτηρεί την κατάσταση φωτισμού συγκεκριμένων ζωνών του συγκροτήματος, από επαφές σηματοδότησης, προς τις οποίες θα συνδέεται το σύστημα αυτό, και θα πληροφορεί τον κεντρικό χειριστή του ΚΣΕ μέσω ειδικών μμικών και λοιπόν διαγραμμάτων κατόψεων των χώρων, όπου οι ζώνες φωτισμού θα σημαίνονται με αντίστοιχους χρωματισμούς. Το σύστημα BMS θα υλοποιεί αυτομάτως, συγκεκριμένα προδιαγεγραμμένα σενάρια κεντρικού φωτισμού των χώρων γηπέδου, χώρων κυκλοφορίας και χώρων γυμναστικής - προθέρμανσης, έτσι ώστε οι χώροι αυτοί να παραμένουν επαρκώς φωτισμένοι κατά την διάρκεια λειτουργίας του γηπέδου.

Διώροφο κτίριο

Οι χώροι του κτηρίου αυτού στεγάζουν, τα γραφεία, τα αποδυτήρια και τις αίθουσες γυμναστικής. Ο κλιματισμός τους θα πραγματοποιηθεί από ανεξάρτητη αντλία θερμότητας πολυδιαιρούμενου τύπου με επιμέρους εσωτερικές μονάδες δαπέδου ή τοίχου. Η αντλία θερμότητας του συστήματος θα ελέγχεται και θα οδηγείται από ενσωματωμένο σε αυτή «έξυπνο» ελεγκτή και ο τηλεχειρισμός της ON-OFF θα γίνεται υπό τον έλεγχο του συστήματος BMS.

Στους χώρους αυτούς θα λειτουργούν επίσης και συστήματα αερισμού-εξαερισμού τύπου VAM. Συνολικά θα εγκατασταθούν 5 μονάδες που θα διαθέτουν φίλτρα στο κύκλωμα προσαγωγής για την απομάκρυνση σωματιδίων και αιωρούμενων ρύπων και θα έχουν δυνατότητα θερμικής ανάκτησης μεταξύ του προσαγόμενου και του απαγομένου αέρα, μέσω μεταλλάκτη θερμότητας αέρα – αέρα. Το σύστημα αυτό θα ελέγχεται και θα οδηγείται από ενσωματωμένο σε αυτό «έξυπνο» ελεγκτή από το σύστημα BMS.

Υπόγειο

Στο υπόγειο του κτηρίου αυτού θα λειτουργεί το σύστημα παραγωγής ZNX. Η παραγωγή του ZNX θα πραγματοποιηθεί από ανεξάρτητη αντλία θερμότητας με επιμέρους εσωτερικό υδραυλικό σύστημα με διπλό εναλλάκτη. Η αντλία θερμότητας του συστήματος θα ελέγχεται και θα οδηγείται από ενσωματωμένο σε αυτή «έξυπνο» ελεγκτή και ο τηλεχειρισμός της ON-OFF θα γίνεται υπό τον έλεγχο του συστήματος BMS.

3.10.3. Τύποι καλωδιώσεων συστήματος BMS

Για την κατασκευή του συστήματος θα χρησιμοποιηθούν οι παρακάτω τύποι καλωδιώσεων ανά εξάρτημα:

A) Δίκτυο επικοινωνίας μεταξύ Α.Κ.Ε. και κεντρικού συστήματος ελέγχου: UTP/4"/CAT6

B) Αναλογικές είσοδοι (AI):

- | | |
|---|------------------------------|
| • Αισθητήρια θερμοκρασίας: | LiYCY 2x1.5mm ² . |
| • Αισθητήρια ποιότητας αέρα: | LiYCY 3x1.5mm ² . |
| • Αισθητήρια πίεσης: | LiYCY 3x1.5mm ² . |
| • Σύνθετα αισθητήρια θερμοκρασίας – υγρασίας: | LiYCY 4x1.5mm ² . |

Γ) Αναλογικές έξοδοι (AO):

- | | |
|---------------------------|------------------------------|
| • Κινητήρες βανών: | LiYCY 3x1.5mm ² . |
| • Κινητήρες διαφραγμάτων: | LiYCY 3x1.5mm ² . |

Δ) Ψηφιακές είσοδοι (DI): LiYCY 2x1.5mm².

Ε) Ψηφιακές έξοδοι (DO): LiYCY 2x1.5mm².

Όλα τα Α.Κ.Ε. θα τροφοδοτούνται με 230Vac με καλώδια 3x2.5mm².

Η τροφοδοσία (24Vac) των περιφερειακών υλικών (κινητήρων βαλβίδων και αισθητηρίων υγρασίας) θα γίνεται από τους μετασχηματιστές 230/24 Vac των Α.Κ.Ε. από τα οποία ελέγχονται.

Οι καλωδιώσεις των σημείων ελέγχου που ορίζονται ως DI, AI, AO θα οδεύουν σε σχάρες ασθενών ρευμάτων ή εντός πλαστικών ηλεκτρολογικών καναλιών. Οποιοσδήποτε συνδυασμός αυτών των σημείων μπορεί να ενταχθεί σε καλώδιο πολλαπλών αγωγών.

Οι καλωδιώσεις των σημείων ελέγχου που ορίζονται ως DO θα οδεύουν σε σχάρες ισχυρών ρευμάτων. Τα σημεία αυτά μπορούν να ενταχθούν επίσης σε καλώδιο πολλαπλών αγωγών το οποίο όμως

δεν θα περιλαμβάνει κανένα τύπο από τα σημεία ελέγχου DI, AI, AO που αναφέρονται στην προηγούμενη παράγραφο.

Οι βοηθητικές επαφές που αντιστοιχούν σε ψηφιακές εισόδους (DI) θα πρέπει να είναι N/O ψυχρές (VOLT FREE).

3.10.4. Παράδοση και τεκμηρίωση

Στο αντικείμενο της προμήθειας περιλαμβάνονται επιπρόσθετα :

- Όλες οι εργασίες σχεδιασμού και υλοποίησης βρόγχων ελέγχου των εγκαταστάσεων κλιματισμού. Η εφαρμογή των βρόγχων ελέγχου θα γίνει σε συμφωνία με τις απαιτήσεις της και κατόπιν έγκρισης της επίβλεψης.
- Όλες οι εργασίες προγραμματισμού των DDC με τις απαραίτητες ακολουθίες λειτουργίας/ελέγχου, ώστε να είναι δυνατή η ανεξάρτητη λειτουργία τους.
- Όλες οι εργασίες και όλα τα υλικά και μικροϋλικά που αφορούν τις εγκαταστάσεις και καλωδιώσεις που θα απαιτηθούν.
- Υπηρεσίες που αφορούν στην διαμόρφωση των ελεγκτών καθώς και των Modules I/O ώστε να ανταποκρίνονται στα σημεία ελέγχου καθώς και στα Interfaces του συνεργαζόμενου εξοπλισμού.
- Η εκπαίδευση των χρηστών αλλά και εκπροσώπου της επίβλεψης στη χρήση του συστήματος. Η εκπαίδευση θα υλοποιηθεί με τη βοήθεια παρουσίασης και σχετικού εγχειριδίου χρήστη, τα οποία θα δημιουργηθούν από τον ανάδοχο. Θα περιλαμβάνει τη χρήση του Σταθμού Παρακολούθησης, την εξαγωγή αναφορών και την αντιμετώπιση των βασικών προβλημάτων σε επίπεδο συναγερμών και θέματα αντιγράφων ασφαλείας των χρονοσειρών.
- Όλοι οι απαιτούμενοι έλεγχοι, προγραμματισμός και ρύθμιση των παραμέτρων λειτουργίας και εκκίνηση και δοκιμαστική λειτουργία του συστήματος σε συνεργασία με τους προμηθευτές των συστημάτων.

3.11. Καταγραφικά μετρήσεων

Σε ειδικό δωμάτιο, 'DATA ROOM', θα τοποθετηθεί η κεντρική υπολογιστική μονάδα, 'SERVER'. Οι τριφασικοί μετρητές ενέργειας θα επικοινωνούν μέσω ασύρματου δικτύου βασισμένου σε πρωτόκολλο τεχνολογίας τύπου mesh, με την Πύλη Διαδικτύου (Gateway), όπου θα βρίσκεται τοποθετημένη εντός του ειδικού δωματίου. Σε αυτή την Πύλη Διαδικτύου θα συγκεντρώνονται τα ενεργειακά δεδομένα όλων των μετρούμενων καταναλώσεων του κτιρίου. Με τη τεχνολογία τύπου mesh επιτυγχάνεται η ασύρματη μεταφορά όλων των δεδομένων, μέσω ασύρματου δικτύου WiFi. Φυσικά, το σύστημα θα υποστηρίζει και ενσύρματη εγκατάσταση μέσω καλωδίου UTP cat6 4". Τα ανοιχτά πρωτόκολλα Modbus IP και BACnet IP είναι εξίσου αποδεκτά για την επικοινωνία των μετρητικών διατάξεων με την κεντρική πλατφόρμα συλλογής δεδομένων. Για την διασύνδεση αυτή δεν θα χρησιμοποιείται μετατροπέας πρωτοκόλλου ή ενδιάμεση λογισμική πλατφόρμα λήψης σημάτων. Οι μετρητικές διατάξεις ενέργειας και ηλεκτρικών μεγεθών θα ενσωματωθούν σε μία από τις 2 υφιστάμενες πλατφόρμες ελέγχου και παρακολούθησης που είναι ήδη εγκατεστημένες στο Πανεπιστήμιο σήμερα και διαχειρίζονται από το τμήμα Τηλεελέγχου από υφιστάμενα Server. Οι υφιστάμενες πλατφόρμες είναι των οίκων Honeywell & Johnson Control.

Για λόγους ασφαλείας των δεδομένων, θα υπάρχουν συσκευές αποθήκευσης δεδομένων (data logging) εκτός της Διαδικτυακής Πύλης (gateway) και σε κάθε μετρητή. Με αυτό τον τρόπο θα διασφαλίζεται ότι δεν υπάρχει απώλεια δεδομένων σε περίπτωση τοπικού σφάλματος.

4. Εργασίες αποξήλωσης

Για την εκτέλεση ορισμένων οικοδομικών και ηλεκτρομηχανολογικών εργασιών απαιτείται η οριστική αποξήλωση ή η αποξήλωση και επανατοποθέτηση μηχανημάτων – οικοδομικών στοιχείων. Αναλυτικότερα, για την τοποθέτηση της εξωτερικής θερμομόνωσης απαιτούνται αποξηλώσεις ορισμένων Η/Μ εγκαταστάσεων, που βρίσκονται στην εξωτερική επιφάνια του κτιρίου σε θέσεις που εμποδίζεται η σωστή τοποθέτηση της μόνωσης. Τα αποξηλωθέντα υλικά θα αποθηκευτούν σε χώρο που θα υποδειχτεί από την επίβλεψη. Μετά το πέρας των εργασιών τοποθέτησης της θερμομόνωσης ορισμένα από αυτά θα επανεγκατασταθούν. Όλες οι εργασίες αποξήλωσης και επανεγκατάστασης θα γίνουν με τρόπο ώστε να μην διαταράσσουν την ομαλή λειτουργία του κτιρίου. Αναλυτικότερα θα γίνουν οι ακόλουθες εργασίες αποξηλώσεις – επανεγκατάστασης:

Αποξήλωση κλιματιστικών μονάδων διαιρούμενου τύπου.

Θα αποξηλωθούν όλες οι κλιματιστικές μονάδες διαιρούμενου τύπου του κτιρίου. Οι αποξηλώσεις περιλαμβάνουν την αποξήλωση της εσωτερικής και της εξωτερικής μονάδας της κλιματιστικής συσκευής, αφαίρεση των στηριγμάτων τους, των σωληνώσεων ψυκτικού υγρού και αποχέτευσης συμπυκνωμάτων, των πλαστικών καναλιών που είναι τοποθετημένες οι σωληνώσεις και τα καλώδια, αποκατάσταση τυχόν διαρροών καθώς και ζημιών της τοιχοποιίας. Περιλαμβάνεται επίσης και η μεταφορά των αποξηλωθέντων υλικών σε χώρο που θα υποδειχθεί από την επίβλεψη. Τονίζεται ότι η αποξήλωση πρέπει γίνει με τέτοιο τρόπο ώστε οι κλιματιστικές μονάδες να μπορούν να επαναχρησιμοποιηθούν στο μέλλον χωρίς δαπάνη επισκευής.

Αποξήλωση – τοποθέτηση φωτιστικών σωμάτων.

Θα αποξηλωθούν – επανεγκατασταθούν όλα τα φωτιστικά σώματα που εφάπτονται με δομικά μέρη στην εξωτερική πλευρά του κτιρίου. Όλα τα φωτιστικά που βρίσκονται στους εσωτερικούς θερμαινόμενους χώρους θα αποξηλωθούν και θα αντικατασταθούν από τα νέα, τύπου LED.

Αποξήλωση – τοποθέτηση σωλήνων PVC όμβριων.

Αποξήλωση – επανεγκατάσταση όλων των σωλήνων PVC που συλλέγουν τα όμβρια από την οροφή του κτιρίου και διέρχονται από ανοίγματα στα παράθυρα του κτιρίου ή στηρίζονται στην εξωτερική πλευρά των τοίχων του κτιρίου που θα πραγματοποιηθούν εργασίες θερμομόνωσης.

Οι εργασίες επανεγκατάστασης των Η/Μ εγκαταστάσεων θα γίνει με κατάλληλο τρόπο ώστε να μην επηρεαστεί η μόνωση. Σε περίπτωση που απαιτηθεί η στήριξη σε επιφάνεια που διαθέτει θερμομόνωση τότε θα πρέπει να χρησιμοποιηθούν τα κατάλληλα ειδικά τεμάχια που παρέχει η εκάστοτε προμηθεύτρια εταιρεία του συστήματος θερμοπρόσοψης, ώστε να αποφευχθούν τυχόν θερμογέφυρες.

Ο Προϊστάμενος του Τμήματος
Αρχιτεκτονικού Σχεδιασμού & Μελετών
Πολιτικού Μηχανικού

Ο Προϊστάμενος του Τμήματος
Η/Μ Μελετών

Παναγιώτης Λεβιθόπουλος
Πολιτικός Μηχανικός Μ.Σc

Θεόδωρος Χ. Ανδριώτης
Μηχανολόγος Μηχανικός