



Ευρωπαϊκή Ένωση  
Ευρωπαϊκό Ταμείο  
Περιφερειακής Ανάπτυξης

ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ  
«ΥΠΟΔΟΜΕΣ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ, ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ  
ΚΑΙ ΑΕΙΦΟΡΟΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗ 2014-2020»



ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ  
ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ  
ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ  
ΛΑΡΙΣΑΣ  
ΔΗΜΟΣ ΑΓΙΑΣ  
Δ/ΝΣΗ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ,  
ΠΟΛΕΟΔΟΜΙΑΣ & ΠΕΡ/ΛΟΝΤΟΣ  
ΤΜΗΜΑ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ

ΕΡΓΟ:

ΠΑΡΕΜΒΑΣΕΙΣ  
ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΗΣΗΣ  
ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΚΑΙ ΑΠΕ ΣΤΟ  
ΚΤΙΡΙΟ ΤΟΥ ΚΛΕΙΣΤΟΥ  
ΓΥΜΝΑΣΤΗΡΙΟΥ ΑΓΙΑΣ

ΧΡΗΜΑΤΟΔΟΤΗΣΗ:

ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ:  
«ΥΠΟΔΟΜΕΣ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ,  
ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΚΑΙ ΑΕΙΦΟΡΟΣ  
ΑΝΑΠΤΥΞΗ 2014-2020»

ΠΡΟΫΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ:

508.400,00€

ΚΩΔ. ΠΡΑΞΗΣ ΟΠΣ:

5029477

ΚΩΔ. ΠΡΑΞΗΣ Σ.Α.:

2019ΣΕ27510077

CPV:

45212225-9

## ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΗΛΕΚΤΡΟΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ

<b>ΠΡΑΞΗ:</b>	<b>«ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗ ΚΛΕΙΣΤΟΥ ΓΥΜΝΑΣΤΗΡΙΟΥ ΑΓΙΑΣ»</b>
<b>ΥΠΟΕΡΓΟ 1:</b>	<b>«ΠΑΡΕΜΒΑΣΕΙΣ ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΗΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΚΑΙ ΑΠΕ ΣΤΟ ΚΤΙΡΙΟ ΤΟΥ ΚΛΕΙΣΤΟΥ ΓΥΜΝΑΣΤΗΡΙΟΥ ΑΓΙΑΣ»</b>
<b>ΚΥΡΙΟΣ ΕΡΓΟΥ:</b>	<b>Γ.Γ. ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ</b>
<b>ΦΟΡΕΑΣ ΥΛΟΠΟΙΗΣΗΣ:</b>	<b>ΔΗΜΟΣ ΑΓΙΑΣ</b>



Ευρωπαϊκή Ένωση  
Ευρωπαϊκό Ταμείο  
Περιφερειακής Ανάπτυξης

ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ  
«ΥΠΟΔΟΜΕΣ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ, ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ  
ΚΑΙ ΑΕΙΦΟΡΟΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗ 2014-2020»



## ΗΛΕΚΤΡΟΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ

### ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Οι Η/Μ εγκαταστάσεις είναι προσαρμοσμένες στους ισχύοντες Ελληνικούς Κανονισμούς (ΤΟΤΕΕ, ΚΕΝΕ, ΓΟΚ, Κτιριοδομικός Κανονισμός κ.λ.π.), τα ελληνικά πρότυπα (ΕΛΟΤ, ΝΗΣ) και σε περίπτωση ανυπαρξίας αυτών, των αντίστοιχων Ευρωπαϊκών (ΕΝ), Διεθνών (ΙΣΟ), Γερμανικών (DIN) ή Αμερικάνικων (AS) προδιαγραφών και την ισχύουσα πρακτική εγκαταστάσεων ανάλογων κτιρίων. Σε κάθε ιδιαίτερο κεφάλαιο του παρόντος αναφέρονται αναλυτικά οι κανονισμοί που θα ακολουθηθούν.

Στην τεχνική περιγραφή γίνεται ανάλυση των συστημάτων και των λύσεων που ακολουθήθηκαν ανά εγκατάσταση, καθώς και κατασκευαστικά στοιχεία αυτών.

Τα τεχνικά στοιχεία που δίνονται, θα χρησιμοποιηθούν για την κατασκευή των παρακάτω εγκαταστάσεων :

1. Ενεργειακή αναβάθμιση συστήματος Φωτισμού
2. Ενεργειακή αναβάθμιση συστήματος θέρμανσης – ψύξης – εξαερισμού & ΖΝΧ
3. ΒΕΜΣ
4. Φωτοβολταϊκό Σύστημα

Τονίζεται ότι όλες οι εγκαταστάσεις του συγκροτήματος μελετήθηκαν με γνώμονα:

- Την ασφάλεια, εξυπηρέτηση και άνεση αυτών που χρησιμοποιούν το κτίριο.
- Τη μεγάλη διάρκεια ζωής σε συνδυασμό με το χαμηλό αρχικό κόστος.
- Την αξιοπιστία.
- Την ελαστικότητα διατάξεως των μηχανημάτων και την ευκολία προσεγγίσεως των δικτύων για ευχερή συντήρηση.
- Την εξοικονόμηση ενέργειας.
- Την ανεξάρτητη λειτουργία ορισμένων τμημάτων του συγκροτήματος.

### ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΚΑΙ ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΙ ΠΟΥ ΙΣΧΥΟΥΝ

Για το έργο αυτό ισχύουν οι παρακάτω τεχνικές προδιαγραφές και κανονισμοί :

1. Η υπ'αρ. Αριθμ. Δ22/4193/13-12-2019 Απόφαση του Υπουργού Υποδομών και Μεταφορών με θέμα: "Έγκριση εβδομήντα (70) Ελληνικών Τεχνικών



Ευρωπαϊκή Ένωση  
Ευρωπαϊκό Ταμείο  
Περιφερειακής Ανάπτυξης

ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ  
«ΥΠΟΔΟΜΕΣ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ, ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ  
ΚΑΙ ΑΕΙΦΟΡΟΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗ 2014-2020»



Προδιαγραφών (ΕΤΕΠ), με υποχρεωτική εφαρμογή σε όλα τα Δημόσια Έργα και Μελέτες” (ΦΕΚ 4607Β’/13-12-2019).\

2. Η υπ. αριθ. ΔΠΑΔ/ΟΙΚ/273/17-7-2012 Απόφαση του Αναπληρωτή Υπουργού Ανάπτυξης, Ανταγωνιστικότητας, Υποδομών, Μεταφορών & Δικτύων με θέμα: «Έγκριση τετρακοσίων σαράντα (440) Ελληνικών Τεχνικών Προδιαγραφών (ΕΤΕΠ), με υποχρεωτική εφαρμογή σε όλα τα Δημόσια έργα» (ΦΕΚ 2221Β’/30-7-2012) – ΔΠΑΔ/οικ/356/04-10-2013 καθώς και όσες εκ των Π.Τ.Π. αναφέρονται στα οικεία άρθρα του εγκεκριμένου Τιμολογίου και δεν περιλαμβάνονται στις Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (Ε.ΤΕ.Π.).

## ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ

### Πλήρης Ηλεκτρική εγκατάσταση ενεργειακής αναβάθμισης συστήματος φωτισμού

#### ▪ Γενικά

Η εργασία περιλαμβάνει αποξήλωση των συμβατικών φωτιστικών σωμάτων φθορίου και πυρακτώσεως και αντικατάστασή τους από φωτιστικά τύπου LED ίδιας ή μεγαλύτερης φωτεινότητας. Εξάλλου, πέραν της αντικατάστασης των φωτιστικών, θα γίνει τοποθέτηση αισθητήρων φυσικού φωτισμού, στα πλαίσια της εγκατάστασης συστήματος ενεργειακής διαχείρισης (BEMS), ώστε να αποτρέπεται η άσκοπη χρήση του τεχνητού φωτισμού, κατά τις ώρες που επαρκεί ο φυσικός φωτισμός. Οι λαμπτήρες LED επιτυγχάνουν σημαντική εξοικονόμηση ενέργειας σε σχέση με τους παραδοσιακούς λαμπτήρες πυρακτώσεως ή φθορισμού. Για να παράγει φως ένας λαμπτήρας πυρακτώσεως, πρέπει το ηλεκτρικό ρεύμα να περάσει από το νήμα του και να το θερμάνει σε πολύ υψηλή θερμοκρασία. Αυτό έχει σαν αποτέλεσμα την πολύ χαμηλή απόδοση των λαμπτήρων, αφού πάνω από 98% της ηλεκτρικής ενέργειας χάνεται στο περιβάλλον ως θερμότητα. Για παράδειγμα, ένας λαμπτήρας 100W παράγει φωτεινή ροή 1700 lumen, δηλαδή περίπου 171 lm/W. Στους λαμπτήρες φθορισμού, ατμοί υδραργύρου στο εσωτερικό του, παράγουν υπεριώδη ακτινοβολία. Το υπεριώδες φως στη συνέχεια απορροφάται από τη φωσφορούχο επίστρωση, παράγοντας ορατό φως.

Αν και η θερμική ενέργεια που παράγεται στους λαμπτήρες φθορισμού είναι πολύ μικρότερη σε σχέση με τους λαμπτήρες πυρακτώσεως, ωστόσο εξακολουθεί να χάνεται ενέργεια στη μετατροπή ορατού φωτός από υπεριώδες. Η απόδοση κατά μέσο όρο των σύγχρονων λαμπτήρων φθορισμού μικρών διατάσεων (Compact Fluorescent Lamps - CFL) είναι γύρω στα 50 - 67lm/W. Οι δίοδοι εκπομπής φωτός (LED) μετατρέπουν την ηλεκτρική ενέργεια σε σχεδόν μονοχρωματικό φως με τρόπο άμεσο, που δεν συνοδεύεται από σημαντική εκπομπή θερμότητας προς το περιβάλλον. Οι LED προσφέρουν φωτεινή απόδοση συγκρίσιμη με αυτή των λαμπτήρων CFL.

Οι λαμπτήρες LED συνήθως δεν καίγονται, αλλά τείνουν να μειώνουν σταδιακά το φως τους. Σαν χρόνος ζωής ορίζεται το διάστημα μέχρι να φτάσουν στο 70% της αρχικής τους φωτεινής ροής ([75]). Η διάρκεια ζωής ενός λαμπτήρα LED κυμαίνεται από 30000-50000 ώρες, που αντιστοιχούν σε πάνω από 10 χρόνια. Σε κάθε περίπτωση πάντως η διάρκεια ζωής των LED είναι πολύ μεγαλύτερη από αυτή των λαμπτήρων πυρακτώσεως (περίπου 1000 ώρες) και τουλάχιστον διπλάσια από των λαμπτήρων φθορισμού (10000-20000 ώρες).

Οι λάμπες LED παρέχουν μεγάλη εξοικονόμηση ενέργειας (από 50% ως 80%), αφού αφενός καταναλώνουν πολύ λιγότερη ηλεκτρική ισχύ από τους συμβατικούς λαμπτήρες και αφετέρου δεν έχουν μεγάλες απώλειες σε θερμότητα. Αυτό έχει πολύ ευεργετικά αποτελέσματα για το περιβάλλον, καθώς ελάττωση των αναγκών για ηλεκτρική ενέργεια σημαίνει λιγότερες ώρες λειτουργίας των μονάδων παραγωγής, οι οποίες επιβαρύνουν σημαντικά το περιβάλλον με εκπομπές CO<sub>2</sub> και άλλων αέριων ρύπων, ή στην περίπτωση των διάρκειας ζωής της LED. Επιπλέον, λόγω της μεγάλης διάρκειας ζωής τους, οι LED δεν χρειάζονται συχνή αντικατάσταση και έτσι μειώνεται ο συνολικός όγκος των απορριμμάτων. Ένας τρίτος λόγος, που οι LED θεωρούνται ιδιαίτερα φιλικές προς το περιβάλλον, είναι ότι, σε αντίθεση με λαμπτήρες άλλων τεχνολογιών, οι LED δεν περιέχουν ουσίες όπως γυαλί, ίνες υδραργύρου, μόλυβδο και άλλα τοξικά υλικά.

## ▪ Κανονισμοί

- Γενικός Οικοδομικός Κανονισμός (Γ.Ο.Κ.), Ν. 1577/1985 - ΦΕΚ 210, τ.Α', όπως ισχύει σήμερα κατόπιν όλων των τροποποιήσεών του.
- Κτιριοδομικός κανονισμός : ΦΕΚ 59, τ.Δ'/3-2-89
- Πρότυπο ΕΛΟΤ HD 384 "Απαιτήσεις για ηλεκτρικές εγκαταστάσεις"
- Πρότυπο ΕΛΟΤ HD 308S2 που αφορά χρωματισμούς καλωδίων
- Πρότυπο EN 12193 που αφορά τον φωτισμό αθλητικών χώρων σύμφωνα με το επίπεδο τους (τοπικό/περιφερειακό/εθνικό) πρωτάθλημα
- Το διάταγμα περί "Κατασκευής και λειτουργίας ηλεκτρικών εν γένει εγκαταστάσεων" ΦΕΚ 89, τ.Α'/1982
- Τις οδηγίες, απαιτήσεις και κανονισμούς Δ.Ε.Η. σχετικά με τους καταναλωτές χαμηλής τάσεως

- “Έγκριση τεχνικών προδιαγραφών οδικού ηλεκτροφωτισμού” (ΦΕΚ 573 τ. Β'/9-9-86).
- Πρότυπα ΕΛΟΤ
- Διεθνείς τυποποιήσεις και προτυποποιήσεις DIN, IEC, NEMA κ.λ.π.

Για όσα θέματα δεν αναφέρονται στα πιο πάνω και δεν υπάρχουν αντίστοιχα Ελληνικά πρότυπα, θα χρησιμοποιηθούν υποδείξεις των Διεθνών Κανονισμών DIN, VDE, B.S., N.E.M.A., I.S.D., Αμερικανικοί Κανονισμοί "National Electric Code" κ.λ.π.

Ενδεικτικά αναφέρονται μερικοί από τους Γερμανικούς Κανονισμούς :

- VDE 0108: “ ’specification for the erection of power installations in buildings where large numbers of people can gather at any one time, sports grounds and assembly grounds in the open air”
- VDE 0165: “regulations for the erection of electrical installations I premises where there is an explosion hazard”
- VDE 18382 & DIN 18384

## ▪ Προδιαγραφές εγκατάστασης

### ▪ Διάρθρωση νέων φωτιστικών σωμάτων

Στο πλαίσιο της παρέμβασης αντικαθίστανται τα φωτιστικά σώματα στην αίθουσα αθλοπαιδιών με νέα φωτιστικά σώματα τύπου καμπάνας LED, υψηλής απόδοσης. Η ασύμμετρη κατανομή φωτισμού συντελεί στη χαμηλότερη θάμβωση ενώ το φωτιστικό σώμα θα φέρει στο πίσω μέρος του τροφοδοτικό (led driver) με συντελεστή ισχύος  $\lambda \geq 0,95$  ώστε να μην δημιουργούνται ενοχλήσεις στους χρήστες και αλλοιώσεις της εικόνας σε οθόνες Η/Υ, κινητών, tablets κλπ κατά τη λειτουργία του. Το κάλυμμα της φωτεινής πηγής (LED board) θα είναι από πολυκαρβονικό υλικό, με υψηλή μηχανική αντοχή ενώ το σώμα του προβολέα θα είναι κατασκευασμένο από χυτό αλουμίνιο, με βαθμό προστασίας από εισχώρηση νερού-σκόνης τουλάχιστον IP65, κλάση μόνωσης I και δείκτη προστασίας έναντι χτυπημάτων τουλάχιστον IK08. Τέλος η θερμοκρασία φωτισμού θα πρέπει να είναι 4000K και το CRI τουλάχιστον 80.

Στους υπόλοιπους χώρους του κτηρίου, τα υφιστάμενα φωτιστικά σώματα αντικαθίστανται από νέα φωτιστικά σώματα LED με κάλυμμα προστασίας. Στους υγρούς χώρους τα



Ευρωπαϊκή Ένωση  
Ευρωπαϊκό Ταμείο  
Περιφερειακής Ανάπτυξης

ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ  
«ΥΠΟΔΟΜΕΣ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ, ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ  
ΚΑΙ ΑΕΙΦΟΡΟΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗ 2014-2020»



φωτιστικά σώματα θα είναι στεγανά. Τα φωτιστικά που θα εγκατασταθούν θα είναι σύμφωνα με τις προδιαγραφές των τιμολογίων.

▪ **Σωληνώσεις - αγωγοί - καλώδια - οδεύσεις**

Οι ηλεκτρικές γραμμές φωτισμού θα κατασκευασθούν σύμφωνα με τους εν ισχύ Κανονισμούς του Ελληνικού κράτους περί "Απαιτήσεων για ηλεκτρικές εγκαταστάσεις" με αγωγούς Η05V-U / -R (ΝΥΑ) ή καλώδια Α05VV-U / -R (ΝΥΜ) ή J1VV-R / -U / -S (ΝΥΥ) πάνω σε σχάρες καλωδίων, μέσα σε πλαστικούς ή χαλύβδινους σωλήνες ορατούς ή χωνευτούς στον τοίχο ή στην οροφή, ή με καλώδια ΝΥΜ ή ΝΥΥ σε στηρίγματα πάνω σε τοίχο ή επάνω από τυχόν ψευδοροφή ή τέλος με καλώδια ΝΥΜ ή ΝΥΥ μέσα σε σωλήνες χαλύβδινους ή από ενισχυμένο πλαστικό μέσα στις πλάκες σκυροδέματος.

Η όδευση των καλωδίων προς τους πίνακες διανομής (φωτισμού και κίνησης) θα γίνει σε χαλυβδοσωλήνες ή σωλήνες C.B. κατάλληλων διαμέτρων ανάλογα με τη διατομή του προστατευόμενου καλωδίου ή σε σχάρες.

Διελεύσεις καλωδιώσεων που πρέπει να προστατευτούν έναντι μηχανικής καταπόνησης ("περάσματα" πλακών ορόφων) θα πραγματοποιούνται εντός χαλυβδοσωλήνων κατάλληλης διατομής.

Οι γραμμές προς τα φωτιστικά σώματα εσωτερικών χώρων ή εισόδων κτιρίου θα αποτελούνται από τρεις αγωγούς (φάση, ουδέτερο και γείωση), διατομής 1,5 mm<sup>2</sup> και θα προστατεύονται από μικροαυτόματους ονομαστικής έντασης 10 A.

Τα κυκλώματα φωτισμού θα είναι ανεξάρτητα από τα κυκλώματα ρευματοδοτών.

Επίσης θα υπάρχουν πλαστικά κανάλια περιμετρικά των εσωτερικών τοίχων του κτιρίου.

Αντιστοιχίες καλωδίων - χρωματισμοί αγωγών

Όπου η παρούσα Τεχνική Περιγραφή αναφέρεται σε καλώδια ΝΥΑ, ΝΥΜ ή ΝΥΥ, ισχύουν σύμφωνα με τη νέα τυποποίηση καλωδίων (ΕΛΟΤ HD 384) οι ακόλουθες αντιστοιχίες :

- ΝΥΑ : Η07V-U (αγωγοί μέχρι 6 mm<sup>2</sup>), Η07V-R (αγωγοί 10 mm<sup>2</sup> και άνω)
- ΝΥΜ : Α05VVU (καλώδια με αγωγούς μέχρι 6 mm<sup>2</sup>),  
Α05VV-R (καλώδια με αγωγούς 10 mm<sup>2</sup> και άνω)
- ΝΥΥ : J1VV-R, J1VV-U, J1VV-S.

Όσον δε αφορά τους χρωματισμούς των αγωγών των καλωδίων, συνοπτικά ισχύουν (σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ 308 S2/5-3-2004) τα αναφερόμενα στον ακόλουθο πίνακα :



Ευρωπαϊκή Ένωση  
Ευρωπαϊκό Ταμείο  
Περιφερειακής Ανάπτυξης

ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ  
«ΥΠΟΔΟΜΕΣ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ, ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ  
ΚΑΙ ΑΕΙΦΟΡΟΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗ 2014-2020»



Αριθμός πόλων	Κατασκευή με πρασινο/κίτρινο	Κατασκευή χωρίς πρασινο/κίτρινο
2		μπλε - καφέ
3	πράσινο/κίτρινο - μπλέ - καφέ	μπλε - μαύρο - γκρι
4	πράσινο/κίτρινο - καφέ - μαύρο - γκρι	μπλε - καφέ - μαύρο - γκρι
5	πράσινο/κίτρινο - μπλε - καφέ - μαύρο - γκρι	μπλε - καφέ - μαύρο - γκρι - μαύρο
6 και άνω	πράσινο/κίτρινο, λοιποί πόλοι μαύροι τυπωμένοι με αριθμούς από το κέντρο προς τα έξω, αρχίζοντας με (1). Ο πρασινο/κίτρινος πόλος, πάντα στην εξωτερική στρώση.	πόλοι μαύροι τυπωμένοι με αριθμούς από κέντρο προς τα έξω, αρχίζοντας με (1).

• **Κυκλώματα φωτισμού**

Τα κυκλώματα φωτισμού γενικά θα είναι μονοφασικά ή τριφασικά με αγωγούς 1,5 mm<sup>2</sup> και 2,5 mm<sup>2</sup> και θα ασφαρίζονται με μικροαυτόματους 10 και 16 Α.

Τα κυκλώματα φωτισμού ασφαλείας θα είναι ανεξάρτητα από τα κυκλώματα κανονικού φωτισμού και ρευματοδοτών.

- Θα είναι κατασκευασμένο από μη διαβρώσιμο αλουμίνιο και φινίρισμα χρώματος μαυρου. Προστασίας IP 20, 220-240V, 50-60HZ, αντοχή IK02, φωτεινή ροή 2400 lm, απόδοση χρωματική 3000k
- με διάρκεια ζωής 100.000 ώρες υπό κανονικές συνθήκες λειτουργίας (-20°C - 50°C) με άμεση έναυση, διαβαθμιζόμενης φωτεινής ροής, χωρίς εκπομπή υπεριώδους ακτινοβολίας Θα έχει πιστοποιητικό CE.

**Πλήρης εγκατάσταση Θέρμανσης-Κλιματισμού-Αερισμού & ZNX**

▪ **Γενικά**

Προτείνεται η εγκατάσταση ενός λέβητα φυσικού αερίου συμπύκνωσης καυσαερίων inverter με αντιστάθμιση καιρικών συνθηκών. Πιο συγκεκριμένα, στον υφιστάμενο χώρο



του λεβητοστασίου θα τοποθετηθεί καινούριος λέβητας φυσικού αερίου μέγιστης ονομαστικής ισχύος 68 KW που θα εξυπηρετεί τους βοηθητικούς χώρους του γυμναστηρίου. Επιπλέον αντικαθίσταται το σύνολο του δικτύου διανομής εντός του λεβητοστασίου, με νέο, συμπεριλαμβανόμενου του συλλέκτη, των βαλβίδων αποκοπής και εξισορρόπησης και των ασφαλιστικών βαλβίδων. Το νέο δίκτυο θα διαθέτει θερμική μόνωση σε όλο το μήκος του εντός του λεβητοστασίου. Στο πλαίσιο της παρέμβασης, σε αντικατάσταση του υφιστάμενου, εγκαθίσταται νέο σύστημα ΖΝΧ, αποτελούμενο από συστοιχία ηλιακών συλλεκτών συνολικής επιφάνειας  $E=20 \text{ m}^2$  και τρία δοχεία αποθήκευσης ζεστού νερού χρήσης χωρητικότητας (300 lt έκαστος).

Η συστοιχία των ηλιακών συλλεκτών εγκαθίστανται στην στέγη του κτιρίου των βοηθητικών χρήσεων, με προσανατολισμό και κλίση  $65^{\circ}$ . Συνολικά εγκαθίστανται 10 συλλέκτες, επιφάνειας  $2,00 \text{ m}^2$  έκαστος. Οι συλλέκτες είναι επιλεκτικοί, σύμφωνα με τις τεχνικές προδιαγραφές του τιμολογίου.

Τέλος τα δοχεία αποθήκευσης ΖΝΧ θα είναι χωρητικότητας 300 lt έκαστος, διπλής σερπαντίνας, με θερμομόνωση πάχους 65 mm. Θα διαθέτουν υποδοχή για ηλεκτρική αντίσταση, ανόδιο μαγνησίου, υποδοχές για τα απαιτούμενα αισθητήρια και τις υδραυλικές συνδέσεις. Το υδραυλικό σύστημα των ηλιακών συλλεκτών είναι κλειστού κυκλώματος, βεβιασμένης κυκλοφορίας και θα ελέγχεται από ελεγκτή ηλιακών. Ο Ελεγκτής εγκαθίσταται στον τοίχο του λεβητοστασίου, κοντά στα θερμοδοχεία και θα διαθέτει διαφορικό θερμοστάτη και όλες τις απαιτούμενες διατάξεις ασφαλείας και ελέγχου. Το σύστημα θα συνοδεύεται από κλειστό δοχείο διαστολής όγκου 18 lt.

Η υδραυλική σύνδεση των ηλιακών συλλεκτών με τον ελεγκτή και τα δοχεία θα γίνει με χαλκοσωλήνες  $\Phi 28 \text{ mm}$ . Η όδευση των σωλήνων είναι εξωτερική, στη στέγη, ενώ εισέρχονται στο λεβητοστάσιο από τον εξωτερικό τοίχο, κάτω από το στηθαίο της οροφής. Η όδευση σε όλο το μήκος της θα είναι μονωμένη.

Για την θέρμανση – ψύξη – εξαερισμό της αίθουσας αθλοπαιδιών εγκαθίσταται κεντρική αερόψυκτη κλιματιστική μονάδα χωρίς να απαιτείται η σύνδεση με ψύκτη ή λέβητα καθώς για την ψύξη και θέρμανση θα χρησιμοποιείται η ενσωματωμένη αντλία θερμότητας η ισχύς της οποίας θα καλύπτει το θερμικό και ψυκτικό φορτίο του κλιματιζόμενου χώρου.

Κατ' επιλογή θα απαιτηθεί ή σύνδεση με λέβητα ώστε να υπάρχει η δυνατότητα να επιταχυνθεί η πιθανή διαδικασία της απόψυξης του συμπυκνωτή της κατά τη χειμερινή λειτουργία της ή να ενισχυθεί η θέρμανση σε περίπτωση υπερβολικά υψηλών θερμικών απωλειών του γυμναστηρίου.

## ▪ Κανονισμοί

- Τους Ισχύοντες Ελληνικούς Κανονισμούς και Κανονισμούς Ασφάλειας, όπως:
- Γενικός Οικοδομικός Κανονισμός (Γ.Ο.Κ.),
- Κανονισμούς για την Θερμομόνωση των Κτιρίων ΦΕΚ Δ 362/04.07.79,
- Την ΤΟΤΕΕ 2425/86 "Υπολογισμός φορτίων κλιματισμού" και 2423/86 "Κλιματισμός" όσον αφορά τις συνθήκες και τις παραμέτρους Υπολογισμών Κλιματισμού,
- Πρότυπα ΕΛΟΤ,
- Κανονισμοί DIN 4701.1983,
- Ashrae Guide and Data Book Applications,
- Carrier Handbook of Air Conditioning System Design
- Για όσα θέματα δεν αναφέρονται στα πιο πάνω θα χρησιμοποιηθούν οι υποδείξεις των Διεθνών Κανονισμών VDI, NFPA, IEC κ.λ.π.
- Το Π.Δ. 1180/81 για θόρυβο και κραδασμούς.

## ▪ Τεχνικές προδιαγραφές Λέβητα συμπύκνωσης καυσαερίων

Ο λέβητας θα διαθέτει τεχνολογία συμπύκνωσης καυσαερίων, σύστημα inverter και υψηλό βαθμού απόδοσης. Η επιλογή της συγκεκριμένης τεχνολογίας λέβητα προκύπτει από τη βελτιωμένη ενεργειακή απόδοσης τους σε σχέση με τους συμβατικούς λέβητες. Κατασκευάζονται από υλικά ανθεκτικά στη διάβρωση των καυσαερίων και σχεδιάζονται ώστε να συλλέγουν τα υγροποιημένα καυσαέρια και να τα αποχετεύουν. Οι εκλυόμενοι ρύποι προς το περιβάλλον, μειώνονται τουλάχιστον κατά 40% σε σχέση με τους συμβατικούς λέβητες. Οι λέβητες συμπύκνωσης καυσαερίων εκμεταλλεύονται την ενέργεια που βρίσκεται αποθηκευμένη στα ζεστά καυσαέρια πριν τα αποβάλλουν στο περιβάλλον σε πολύ χαμηλές θερμοκρασίες χωρίς να κινδυνεύουν από καταστροφή, εξασφαλίζοντας έτσι μεγαλύτερο χρόνο ζωής από τους συμβατικούς λέβητες. Για τη μείωση της θερμοκρασίας των καυσαερίων πριν την απόρριψη τους στο περιβάλλον, εισάγεται ένας εναλλάκτης θερμότητας καυσαερίων – νερού στην έξοδο του λέβητα πριν την σύνδεση με την καπνοδόχο. Μέσω του εναλλάκτη αυτού, τα ζεστά καυσαέρια αποδίδουν ενέργεια στο νερό που επιστρέφει από τα θερμαντικά σώματα, με αποτέλεσμα την ελάττωση της θερμοκρασίας τους πριν την έξοδο τους από τον λέβητα, σε



Ευρωπαϊκή Ένωση  
Ευρωπαϊκό Ταμείο  
Περιφερειακής Ανάπτυξης

ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ  
«ΥΠΟΔΟΜΕΣ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ, ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ  
ΚΑΙ ΑΕΙΦΟΡΟΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗ 2014-2020»



Θερμοκρασίες μόλις 10°C μεγαλύτερες από την θερμοκρασία του νερού του λέβητα. Έτσι, όταν ο λέβητας λειτουργεί σε θερμοκρασία νερού π.χ. 50°C, τα καυσαέρια εξέρχονται σε θερμοκρασία 60°C (αντί για 200°C !) πετυχαίνοντας με τον τρόπο αυτόν μεγάλη οικονομία. Τα υγροποιημένα καυσαέρια συλλέγονται και οδηγούνται στην αποχέτευση δίχως να διαβρώνουν τον λέβητα.

▪ **Εξαρτήματα και αυτοματισμοί στο χώρο του λεβητοστασίου**

Το δίκτυο των σωληνώσεων θερμού και ψυχρού νερού εξοπλίζεται με εξαρτήματα και συσκευές ώστε να καταστεί λειτουργικό και αποδοτικό. Τα εξαρτήματα που αποτελούν το δίκτυο είναι:

- οι βάνες νερού
- οι βαλβίδες εκτόνωσης
- οι δίοδες και οι τριοδες βάνες
- οι βαλβίδες αντεπιστροφής
- οι βαλβίδες αυτόματης πλήρωσης
- τα φίλτρα
- τα θερμόμετρα
- τα μανόμετρα
- τα τεμάχια διηλεκτρικής απομόνωσης ClearFlow.

▪ **Βάνες νερού**

Οι βάνες για μεγέθη 2 ½" και κάτω θα είναι σφαιρικού τύπου ορειχάλκινες, ολικής διατομής, με χαλύβδινη χειρολαβή. Ενώ για βάνες μεγαλύτερες από 2 ½" θα είναι τύπου πεταλούδας, χυτοσίδηρου, με ασφαλιζόμενη χειρολαβή και με επνικελωμένο δίσκο.

▪ **Βαλβίδες εκτόνωσης**

Οι βαλβίδες εκτόνωσης θα είναι ορειχάλκινες, ρυθμιζόμενης τιμής της πίεσης εκτόνωσης. Η πίεση εκτόνωσης θα πρέπει να ρυθμίζεται σε 0,5 έως 1 bar πάνω από την πίεση λειτουργίας.

▪ **Δίοδες και τριοδες αυτόματες βάνες**

Οι δίοδες βάνες θα λειτουργούν με την βοήθεια ηλεκτρικού σερβοκινητήρα. Ο σερβοκινητήρας θα έχει την δυνατότητα να περιστρέφει την βάνα πεταλούδας με την

βοήθεια σήματος εισόδου. Η επιλογή του σερβοκινητήρα θα πρέπει να εξασφαλίζει την επάρκεια ισχύος ώστε να υπερνικά την αντίσταση που θα συναντά η βάνα κατά την διάρκεια του κλεισίματος

- **Βαλβίδες αντεπιστροφής**

Οι βαλβίδες αντεπιστροφής θα είναι ορειχάλκινες τύπου κλαπέ. Βιδωτές μέχρι και 2 ½" μέγεθος ενώ, για μεγαλύτερα μεγέθη θα είναι φλαντζωτές. Θα εγκαθίστανται οριζόντια ή κάθετα σε όλες τις περιπτώσεις δίνοντας προσοχή στην φορά τοποθέτησης κάθε φορά. Κάθε άλλη διάταξη τοποθέτησης δεν θα είναι αποδεκτή.

- **Βαλβίδες αυτόματης πλήρωσης**

Οι βαλβίδες αυτόματης πλήρωσης θα είναι ορειχάλκινες με εύρος ρύθμισης 1 – 4 bar τουλάχιστον και θα έχουν υποδοχή τοποθέτησης μανομέτρου πίεσης εξόδου.

- **Φίλτρα**

Τα φίλτρα θα είναι ορειχάλκινα, βιδωτά, τύπου εσωτερικού πλέγματος συγκράτησης σωματιδίων, με βιδωτό τμήμα για την απομάκρυνση των συγκρατούμενων σωματιδίων.

- **Θερμόμετρα**

Τα θερμόμετρα θα είναι εμβαπτιζόμενου τύπου με ωρολογιακό πλαίσιο ανάγνωσης τιμών, το οποίο δεν πρέπει να είναι μικρότερο από Φ60 mm. Η «ουρά» του θερμομέτρου, ή αλλιώς ο μεταλλικός αισθητήρας, θα είναι πίσω ή κάτω ανάλογα την θέση της εγκατάστασης και της καλύτερης εμποπτείας των τιμών.

- **Μανόμετρα**

Τα μανόμετρα θα είναι με ωρολογιακό πλαίσιο ανάγνωσης τιμών και το οποίο δεν πρέπει να είναι μικρότερο από Φ60 mm. Η «ουρά» του μανομέτρου, ή αλλιώς το ακροφύσιο λήψης της πίεσης δικτύου, θα είναι πίσω ή κάτω ανάλογα την θέση της εγκατάστασης και της καλύτερης εμποπτείας των τιμών. Λόγω των πιέσεων λειτουργίας του δικτύου των σωληνώσεων και της τιμής ρύθμισης ασφαλιστικών διατάξεων θα επιλέγονται μανόμετρα με εύρος 0 έως 6 bar.

#### ▪ Δοκιμή υδραυλικής εγκατάστασης

Μετά την αποπεράτωση του δικτύου των σωληνώσεων θα τεθεί το δίκτυο υπό υπερπίεση 6 ατμοσφαιρών για τρεις συνεχείς ώρες.

Σε περίπτωση κάποιας διαρροής, η οποία μπορεί να διαπιστωθεί εύκολα από την πτώση πίεσης που σημειώνεται στο μανόμετρο, θα επισκευαστεί η σχετική ατέλεια, θα αντικατασταθούν τα ελαττωματικά εξαρτήματα και η δοκιμή θα επαναληφθεί.

Στη συνέχεια θα τεθεί η εγκατάσταση σε λειτουργία υπό συνθήκες πλήρους θέρμανσης, μέχρι θερμοκρασίας σχεδόν βρασμού του νερού, και κατόπιν θα αφηθεί να ψυχραθεί με παράλληλο έλεγχο της στεγανότητας των ενώσεων και παρεμβυσμάτων κατά τις διακυμάνσεις της θερμοκρασίας.

#### ▪ Τεχνικές προδιαγραφές αυτόνομης κεντρικής κλιματιστικής μονάδας

Η αυτόνομη κεντρική κλιματιστική μονάδα ΑΚΚΜ (ψύξης, θέρμανσης και αερισμού) θα είναι ικανή να λειτουργήσει με 100% νωπό αέρα και να καλύψει τις απαιτήσεις του χώρου όπως αυτές προκύπτουν από τη σχετική μελέτη.

Η μονάδα θα λειτουργεί αυτόνομα χωρίς να απαιτείται η σύνδεση με ψύκτη ή λέβητα καθώς για την ψύξη και θέρμανση θα χρησιμοποιείται η ενσωματωμένη αντλία θερμότητας η ισχύς της οποίας θα καλύπτει το θερμικό και ψυκτικό φορτίο του κλιματιζόμενου χώρου. Κατ' επιλογή θα απαιτηθεί ή σύνδεση με λέβητα ώστε να υπάρχει η δυνατότητα να επιταχυνθεί η πιθανή διαδικασία της απόψυξης του συμπυκνωτή της κατά τη χειμερινή λειτουργία της ή να ενισχυθεί η θέρμανση σε περίπτωση υπερβολικά υψηλών θερμικών απωλειών του γυμναστηρίου.

Το ψυκτικό της σύστημα αποτελείται από συνδυασμό εσωτερικού πύργου ψύξης μέσω ύγρανσης του αέρα απόρριψης και συμβατικού ψυκτικού κυκλώματος. Ο συνδυασμός αυτός επιτυγχάνει μέγιστη απόδοση της ψυκτικής εγκατάστασης με συνολικό βαθμό απόδοσης υπερδιπλάσιο των συμβατικών συστημάτων (τουλάχιστον EER 5 ) και κατά συνέπεια ιδιαίτερα χαμηλό κόστος λειτουργίας. Η υψηλή αυτή απόδοση του ψυκτικού συστήματος της ΑΚΚΜ θα διατηρείται ακόμα και σε λειτουργία υπό συνθήκες καύσωνα.

Η ΑΚΚΜ θα έχει τη δυνατότητα να θερμάνει το χώρο μέσω αντιστροφής της λειτουργίας του ψυκτικού της κύκλου και λειτουργίας της ως αντλίας θερμότητας χωρίς να απαιτείται η σύνδεση με λέβητα εκτός από εξαιρετικές περιπτώσεις με ιδιαίτερα χαμηλή εξωτερική θερμοκρασία.

Ο συμπιεστής της μονάδας θα είναι αναλογικής λειτουργίας με μεγάλο εύρος ρύθμισης χάρη στην τεχνολογία digiscroll ώστε η απόδοση της μονάδας να προσαρμόζεται ακριβώς στις απαιτήσεις του χώρου.

Αντίστοιχα και οι ανεμιστήρες της μονάδας θα είναι αναλογικής λειτουργίας ώστε να προσαρμόζουν την παροχή τους ανάλογα με τις εκάστοτε απαιτήσεις της εγκατάστασης αλλά και για την κάλυψη της επιπλέον πτώσης πίεσης που προκύπτει στα φίλτρα με την πάροδο του χρόνου.

Οι ανεμιστήρες είναι θα υψηλής απόδοσης φυγοκεντρικοί χωρίς κέλυφος, μονής αναρρόφησης με οπισθοκλινή πτερύγια ειδικής σχεδίασης για λειτουργία των ανεμιστήρων με μέγιστο βαθμό απόδοσης σε υψηλή στατική πίεση και χαμηλή στάθμη θορύβου.

Ο εναλλάκτης θερμότητας αέρα / αέρα για ανάκτηση θερμότητας κατά τον αερισμό θα καλύπτει τις απαιτήσεις του κανονισμού ERP 2018 ώστε να διασφαλίζεται το χαμηλό κόστος λειτουργίας και η απαιτούμενη εξοικονόμηση ενέργειας κατά τη λειτουργία των μονάδων. Ο εναλλάκτης θερμότητας αέρα / αέρα θα είναι από πολυπροπυλαίνιο με ειδική σχεδίαση ώστε να διασφαλίζεται χαμηλή πτώση πίεσης στη ροή του αέρα και θα είναι κατάλληλος να λειτουργήσει και ως πύργος ψύξης στη ροή του αέρα απόρριψης.

Η μονάδα θα είναι εξοπλισμένη με μηχανοκίνητα διαφράγματα ελέγχου της ροής του αέρα για τις διάφορες λειτουργίες της όπως π.χ. παράκαμψη του εναλλάκτη αέρα / αέρα για τη λειτουργία ψύξης χωρίς τη λειτουργία του συμπιεστή (free cooling).

Η αυτόνομη κεντρική κλιματιστική μονάδα θα περιλαμβάνει πλήρες σύστημα αυτοματισμού επώνυμου οίκου, συνοδεύεται από τα αντίστοιχα πιστοποιητικά ποιότητας τόσο της κατασκευάστριας εταιρίας όσο και του προσφερόμενου μοντέλου, για τον έλεγχο όλων των παραμέτρων λειτουργίας και ασφαλείας τους και θα έχει τη δυνατότητα διασύνδεσης με κεντρικό σύστημα ελέγχου του κτιρίου (BEMS). Επιπλέον θα υπάρχει η δυνατότητα ελέγχου μέσω διαδικτύου ώστε να υπάρχει διευκόλυνση της τεχνικής υποστήριξης από της κατασκευάστρια εταιρία και το τεχνικό τμήμα της αντιπροσωπίας.

Το σύστημα αυτοματισμού καθώς και όλο το ηλεκτρολογικό σύστημα της μονάδας θα είναι προεγκατεστημένο από την κατασκευάστρια εταιρία περιλαμβανομένου εξωτερικού ερμαρίου στο οποίο θα είναι εγκατεστημένη και η οθόνη χειρισμού της μονάδας.

Η ΑΚΚΜ λόγω μεγέθους θα παραδίδεται σε τμήματα τα οποία θα συναρμολογηθούν στο έργο σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή και με ευθύνη του εργολάβου. Οι καλωδιώσεις της ΑΚΚΜ θα είναι εξοπλισμένες όπου χρειάζεται με συνδέσεις (φισες) ώστε να διευκολύνεται η επανασυνρμολόγηση τους και να εξαλείφεται ο κίνδυνος αστοχιών.

Όλα τα υλικά και υποσυστήματα της ΑΚΚΜ θα είναι επώνυμων οίκων.

Η ΑΚΚΜ θα είναι κατάλληλη για εξωτερική τοποθέτηση, θα φέρει ειδικό κάλυμμα στο άνω μέρος της για προστασία από τα όμβρια ύδατα, ο σκελετός της θα είναι από αλουμίνιο βαρέως τύπου με θερμοδιακοπή και τα πάνελ της θα είναι από προβαμμένη λαμαρίνα ικανού πάχους με τουλάχιστον 45 χιλιοστά μόνωση από πετροβάμβακα υψηλής πυκνότητας.

#### ▪ Αυτόματος έλεγχος ΚΚΜ

##### ✓ Έλεγχος της λειτουργίας σε ψύξη

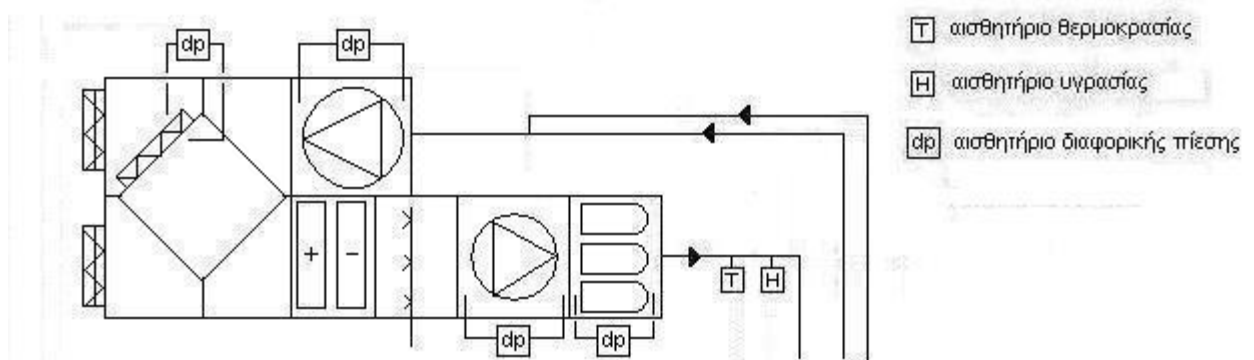
Μέσω του αισθητηρίου θερμοκρασίας στον κεντρικό αεραγωγό στην έξοδο της ΚΚΜ, ο ελεγκτής θα ρυθμίζει το ψυκτικό στοιχείο, ώστε η θερμοκρασία του προσαγόμενου αέρα να είναι 16 °C (η σχετική υγρασία θα προκύπτει περίπου 95%).

##### ✓ Έλεγχος της λειτουργίας σε θέρμανση

Μέσω του αισθητηρίου θερμοκρασίας και του αισθητηρίου υγρασίας στον κεντρικό αεραγωγό στην έξοδο της ΚΚΜ, ο ελεγκτής της ΚΚΜ θα ρυθμίζει το θερμαντικό στοιχείο και τον υγραντήρα αντίστοιχα, ώστε η θερμοκρασία και η σχετική υγρασία του προσαγόμενου αέρα να είναι 21 0C και 40% αντίστοιχα.

##### ✓ Έλεγχος φίλτρων και ανεμιστήρων

Μέσω των αισθητηρίων διαφορικής πίεσης στα φίλτρα και στους ανεμιστήρες της ΚΚΜ ο ελεγκτής θα ελέγχει τη ρύπανση των φίλτρων και την κατάσταση των ανεμιστήρων αντίστοιχα.



## Σχήμα : ΚΚΜ αυτόματος έλεγχος λειτουργίας της ΚΚΜ

### ▪ Κυκλικό Αεραγωγό

Ο τρόπος εγκατάστασης και σύνδεσης των αγωγών θα ανταποκρίνεται στις απαιτήσεις αντοχής και λειτουργίας της κατασκευής. Όλη η εγκατάσταση θα βαφτεί με δύο στρώσεις μίνιο. Η εγκατάσταση περιλαμβάνεται στην τιμή της κατασκευής ανά kg.

### ▪ Αεραγωγοί από μαύρο σιδηροέλασμα

Στις κατασκευές από μαύρο σιδηροέλασμα η σύνδεση μεταξύ τους και με το σίδηρο μορφής θα γίνεται με ηλεκτροσυγκόλληση. Το πάχος του χρησιμοποιούμενου ελάσματος, οι σιδηρές ενισχύσεις και το είδος της συναρμογής θα ανταποκρίνονται στις απαιτήσεις στεγανότητας και αντοχής.

Ειδικά τα λυόμενα τεμάχια θα προσαρμόζονται με σιδηρούς κοχλίες με βήμα και διάμετρο, ανάλογα με τις απαιτήσεις, με παρεμβύσματα κατάλληλα για επίτευξη στεγανότητας στην πίεση θερμοκρασίας και λοιπές ιδιότητες του περιεχόμενου ρευστού.

Η κατασκευή θα βάφεται, όπου απαιτείται, με αντιοξειδωτική προστασία και η εργασία αυτή περιλαμβάνεται στην τιμή της κατασκευής ανά kg.

### ▪ Αεραγωγοί από μαύρο σιδηροέλασμα

Στις κατασκευές από γαλβανισμένο σιδηροέλασμα η σύνδεση μεταξύ τους θα γίνεται με αναδίπλωση (θηλύκωμα) για πάχος ελασμάτων μέχρι 1.5 mm και με ηλεκτροσυγκόλληση για μεγαλύτερο πάχος. Η συγκόλληση με κράμα κασσίτερου-μολύβδου μπορεί να χρησιμοποιηθεί μόνο βοηθητικά, για στεγανοποίηση συνδέσεων που έγιναν με αναδίπλωση.

Η σύνδεση των γαλβανισμένων ελασμάτων με τα σιδηρά μορφής, που τοποθετήθηκαν για ενίσχυση, θα γίνεται με καρφιά ή ηλεκτροσυγκόλληση, ανάλογα με τις απαιτήσεις στεγανότητας.

### ▪ Κατασκευή Αεραγωγών.

Η σιδηροκατασκευή των αεραγωγών θα γίνει από γαλβανισμένο σιδηροέλασμα και το πάχος θα καθορίζεται από τη μεγαλύτερη διάσταση της διατομής κάθε τμήματος, ως εξής:





Ευρωπαϊκή Ένωση  
Ευρωπαϊκό Ταμείο  
Περιφερειακής Ανάπτυξης

ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ  
«ΥΠΟΔΟΜΕΣ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ, ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ  
ΚΑΙ ΑΕΙΦΟΡΟΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗ 2014-2020»



Μεγαλύτερη διάσταση	Πάχος ελάσματος
μέχρι 40 cm	0.60 mm
41 - 80 cm	0.80 mm
81 - 135 cm	1.00 mm
πάνω από 136 cm	1.00 mm

Οι κατά μήκος συνδέσεις των ελασμάτων των αεραγωγών θα κατασκευαστούν με διπλή αναδίπλωση (διπλοθυλήκωμα), ενώ οι εγκάρσιες και οι ενισχύσεις των επιπέδων τοιχωμάτων, ως εξής:

Μέγιστη διάσταση	Σύνδεση	Ενίσχυση
μέχρι 0.60m	Με συρτάρι	Καμία
0.61 - 1.00m	Με συρτάρι	Πλαίσιο από σιδηρογωνίες 30x30x3mm σε απόσταση 2.00m από τη σύνδεση
1.01 - 1.50m	Με φλάντζες από σιδηρογωνίες 35X35X4 ανά 2.00 m	Πλαίσιο από σιδηρογωνίες 35x35x4mm σε απόσταση 1.00m από τη σύνδεση
μέχρι 2.50m	Με φλάντζες από σιδηρογωνίες 45X45X4 mm ανά 2.00 m	Πλαίσιο από σιδηρογωνίες 45x45x4mm σε απόσταση 1.00m από τη σύνδεση

Για να υπάρχει δυνατότητα αποσυναρμολόγησης των αεραγωγών, όπου συντρέχουν ειδικοί λόγοι, οι αεραγωγοί μικρής διατομής μπορούν να συνδέονται με φλάντζες από σιδηρογωνίες 25x3 mm.

Τα από μορφοσίδηρο τμήματα κατασκευής των αεραγωγών και οι σιδηρές διατάξεις ανάρτησής τους θα προστατευθούν από διαβρώσεις με δύο στρώσεις μινιού.

Στις θέσεις διακλαδώσεως των αεραγωγών, όπου σημειώνεται στα σχέδια ή καθοριστεί από τον επιβλέποντα στον τόπο του έργου τοποθετούνται είτε πολύφυλλα διαφράγματα ρυθμίσεως της ποσότητας του αέρα, και με τα πτερύγια να κινούνται αντίστροφα μεταξύ τους με ενιαίο μηχανισμό, είτε διαχωριστές ροής (SPLITTERS).

Τόσο τα διαφράγματα, όσο και οι διαχωριστές ροής κατασκευάζονται από γαλβανισμένη λαμαρίνα και φέρουν μηχανισμό για εξωτερικό χειρισμό και περιλαμβάνονται στην τιμή κατασκευής των αεραγωγών.

- **Μονώσεις αεραγωγών.**

Οι αεραγωγοί θα μονωθούν με μονωτική πλάκα από εξηλασμένο πολυαιθυλαίνιο, μετά από κατάλληλη επεξεργασία ή εναλλακτικά απο πάπλωμα υαλοβάμβακα με τη μια επιφάνειά του καλυμμένη με φύλλο αλουμινίου.

Για αεραγωγούς που διέρχονται από κλιματιζόμενους χώρους η μόνωση θα είναι πάχους 10 mm ή πάχους 25 mm αντίστοιχα.

- **Μονώσεις αεραγωγών που βρίσκονται στο ύπαιθρο.**

Θα μονωθούν όπως παραπάνω με πλάκα πάχους 20 mm ή πάπλωμα πάχους 50 mm, και θα επικαλύπτονται με φύλλο αλουμινίου πάχους 0.6 mm.

- **Στόμια προσαγωγής - επιστροφής αέρος τεσσάρων – τριών - δύο ή μιας κατευθύνσεως.**

Τα στόμια αυτού του τύπου τοποθετούνται σε ψευδοροφές και είναι εξολοκλήρου κατασκευασμένα από αλουμίνιο, με μια σειρά καμπύλων κινητών πτερυγίων και δυνατότητα να προσαγάγουν τον αέρα στον χώρο κατά μια ή δύο ή τρεις ή και τέσσερις διευθύνσεις, ενώ μπορούν να εφοδιαστούν με ρυθμιζόμενο διάφραγμα. Τα πτερύγια κάθε διευθύνσεως θα μετακινούνται ταυτόχρονα και όχι το κάθε ένα μεμονωμένα.

## Φωτοβολταϊκό Σύστημα

- **Πλαίσια**

Στη στέγη του κτιρίου θα εγκατασταθούν φωτοβολταϊκά πλαίσια (panels) συνολικής ωφέλιμης ισχύος 33 kW<sub>p</sub> για σύνδεση στο δίκτυο του ΔΕΔΔΗΕ με τη μορφή του Ενεργειακού Συμφηφισμού (Net Metering). Ο τύπος των φωτοβολταϊκών θα είναι μονοκρυσταλλικού ή πολυκρυσταλλικού πυριτίου. Κάθε πλαίσιο θα έχει ενδεικτική ονομαστική ισχύ 250 W<sub>p</sub> σε τυποποιημένες συνθήκες ελέγχου, δηλαδή ένταση ηλιακής ακτινοβολίας 1000W/m<sup>2</sup>, θερμοκρασία 25°C, και μάζα αέρα (AM) 1,5.

Οι διαστάσεις των πλαισίων θα είναι περίπου 1000 mm x 1600 mm, ενώ οι κυψέλες θα εγκλείονται σε προφίλ αλουμινίου για περιορισμό του συνολικού βάρους. Όλα τα τεχνικά χαρακτηριστικά των πλαισίων θα έχουν μετρηθεί βάσει των διεθνών προτύπων. Ο αριθμός και οι διαστάσεις των ΦΒ πλαισίων εξαρτάται από το μοντέλο και τον κατασκευαστή που θα επιλέξει ο ανάδοχος. Ωστόσο, όλα τα τεχνικά χαρακτηριστικά των πλαισίων θα είναι σύμφωνα με τα διεθνή πρότυπα IEC 61215, IEC61730, και ISO 9001:2008.

Επίσης τα φωτοβολταϊκά πλαίσια θα πρέπει να έχουν τα παρακάτω χαρακτηριστικά:

- Να είναι εξαιρετης ποιότητας κατασκευής ως προς την προστασία έναντι υγρασίας και με πάχος γυαλιού  $\geq 3\text{mm}$ .
- Τα Φ/Β πλαίσια θα είναι όλα της ίδιας ονομαστικής και θα έχουν όλα ακριβώς τις ίδιες γεωμετρικές διαστάσεις.
- Τα Φ/Β πλαίσια θα πληρούν τις παρακάτω προδιαγραφές (ή αντίστοιχες) πιστοποιημένες από αναγνωρισμένο φορέα:
  - Mechanical Stability - IEC 61215: Design qualification and type approval for crystalline silicon terrestrial photovoltaic (PV) modules [1993-04].
  - Electrical - TUV Spec TZE/2.572.09 "Safety Class II Test on Photovoltaic (PV) Modules" IEC 61730 ή αντίστοιχο.
  - Τα Φ/Β πλαίσια θα διαθέτουν "Declaration of conformity CE" του κατασκευαστή σύμφωνα με την οδηγία 2004/108/EC (ή 93/97/EC ή 89/336/EC) "Electromagnetic Compatibility Directive" και την 2006/95/EC (ή 93/68/EC ή 73/23/EC) "Low Voltage Directive".
  - Τα Φ/Β πλαίσια θα διαθέτουν διόδους παράκαμψης (by-pass diodes).
  - Θα πρέπει να συνοδεύονται από εργοστασιακή εγγύηση προϊόντος τουλάχιστον 10 ετών και εργοστασιακή εγγύηση απόδοσης τουλάχιστον 25 ετών.

- **Βάσεις στήριξης**

Τα φωτοβολταϊκά πλαίσια θα εγκατασταθούν επάνω σε κατάλληλες βάσεις αλουμινίου.

Για την μελέτη των συστημάτων στήριξης πρέπει να θεωρηθούν τα μόνιμα φορτία, οι θερμοκρασιακές μεταβολές, το φορτίο χιονιού και το φορτίο ανέμου σύμφωνα με τις διατάξεις του ΕΥΡΩΚΩΔΙΚΑ 1. Επιπλέον πρέπει να ληφθούν υπόψη τα δυναμικά φορτία όπως προκύπτουν βάση του φάσματος σχεδιασμού του ισχύοντος Ελληνικού Αντισεισμικού Κανονισμού 2000 (ΕΑΚ-2000) με τις συμπληρώσεις του 2003.

Θα πρέπει στη φάση του σχεδιασμού και της εγκατάστασης των συστημάτων στήριξης και των Φ/Β Πλαισίων να ληφθεί μέριμνα για τη συμβατότητα των διαφόρων υλικών του εξοπλισμού αυτού (Φ/Β Πλαίσια, συστήματα στήριξης, μηχανικές συνδέσεις μεταξύ τους, κ.λπ.), ώστε να μην εμφανίζονται ηλεκτροχημικές διαβρώσεις καθώς και τη χρήση κατάλληλων υλικών, όπου αυτό είναι απαραίτητο, για την αποφυγή τέτοιων προβλημάτων (χρήση διμεταλλικών επαφών, κατάλληλες βίδες, κ.λπ.).

Η πάκτωση του συστήματος στήριξης θα γίνει ειδικά τεμάχια στην οροφή από πάνελ πολυουρεθάνης του γυμναστηρίου.

Η στήριξη του παρελκόμενου εξοπλισμού (inverter, πινάκων κ.τ.λ.) θα γίνει στο φέροντα οργανισμό του σκελετού.



Ευρωπαϊκή Ένωση  
Ευρωπαϊκό Ταμείο  
Περιφερειακής Ανάπτυξης

ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ  
«ΥΠΟΔΟΜΕΣ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ, ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ  
ΚΑΙ ΑΕΙΦΟΡΟΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗ 2014-2020»



Τα συστήματα στήριξης πρέπει να είναι σύμφωνα με τους ΕΥΡΩΚΩΔΙΚΕΣ.

- **Καλώδια DC**

Όλες οι καλωδιώσεις που θα αναχωρούν από τα ΦΒ πλαίσια, θα διαθέτουν προδιαγραφές καταλληλότητας τόσο για την μέγιστη τάση του συστήματος όσο και για συνεχή έκθεση στην ηλιακή ακτινοβολία .

Καλωδιώσεις και οδεύσεις καλωδίων

Οι καλωδιώσεις και οι σωληνώσεις του δικτύου Φ/Β θα είναι σύμφωνες με τα πρότυπα:

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-20-01-01 - χαλύβδινες σωληνώσεις ηλεκτρικών εγκαταστάσεων

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-20-01-02 - πλαστικές σωληνώσεις ηλεκτρικών εγκαταστάσεων

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-20-01-03 - εσχάρες και σκάλες καλωδίων

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-20-02-01 - αγωγοί - καλώδια διανομής ενέργειας

- **Αντιστροφείς Ισχύος (Inverters)**

Οι αντιστροφείς θα είναι τριφασικοί, τύπου "string inverter", δηλαδή θα συνδέουν τμήματα του Φ/Β συστήματος απευθείας στο δίκτυο και θα διαθέτουν προστασία (κλάση στεγανότητας) IP65 για εξωτερική τοποθέτηση (υπαίθρια εγκατάσταση).

Θα διαθέτουν όλες τις απαραίτητες από τη ΔΕΗ ασφάλειες για την εγκατάσταση και τη λειτουργία τους στο ηλεκτρικό δίκτυο και θα είναι πλήρως συμβατοί με τους σχετικούς κανονισμούς.

Θα έχουν ενσωματωμένες όλες τις διατάξεις ηλεκτρονόμων ορίου τάσης, ορίου συχνότητας, ασυμμετρίας τάσης και υπερέντασης ενώ υποχρεωτικά θα διαθέτουν προστασία έναντι του φαινομένου της νησιδοποίησης, δηλαδή θα διακόπτουν αυτόματα τη λειτουργία τους σε περίπτωση διακοπής του δικτύου.

Επίσης, θα πρέπει να διαθέτουν τις παρακάτω πιστοποιήσεις:

- DIN VDE V 0126-1-1
- CE.

Επιπλέον, οι αντιστροφείς θα έχουν τις εξής παραμέτρους δικτύου:

- Εύρος τάσεως εναλλασσόμενου ρεύματος: +15% έως -20% επί της ον/κής (230 V).
- Περιοχή συχνοτήτων εναλλασσόμενου ρεύματος:  $\pm 0,5\%$  Hz της ονομαστικής (50Hz).
- Συντελεστής παραμόρφωσης ρεύματος: < 4%.
- DC-Current Injection: < 0,5 % του ονομαστικού ρεύματος.

Τέλος, θα πρέπει να διαθέτουν κατ' ελάχιστο 5ετή εγγύηση προϊόντος με δυνατότητα επέκτασης μέχρι 20 χρόνια.

- **Γείωση Συστήματος και Αντικεραυνική Προστασία**

Η γείωση (εξωτερικής προστασίας και ισοδυναμικών συνδέσεων) θα είναι σύμφωνη με το πρότυπο IEC (EN) 62305 - 3 για Επίπεδο Προστασίας III. Για την κατασκευή της γείωσης στο κτίριο (σε περίπτωση που δεν υπάρχει ικανοποιητική υφιστάμενη) θα τοποθετηθεί μονόκλωνος μονωμένος χαλκός 25mm<sup>2</sup>. Οι συνδέσεις των αγωγών μεταξύ τους θα υλοποιηθούν με συνδέσμους πρέσας.

Οι αγωγοί που θα χρησιμοποιηθούν στην ισοδυναμική προστασία των μεταλλικών βάσεων των φωτοβολταϊκών κυψελών θα είναι σε σύστημα γείωσης εντός εδάφους ή στην υπάρχουσα θεμελιακή γείωση.

Οι συνδέσεις των βάσεων με τον αγωγό θα υλοποιηθούν με τη χρήση συνδέσμων τύπου (H) 6- 10mm St/Zn. Επιπλέον δεν πρέπει ο αγωγός ισοδυναμικής προστασίας να συνδεθεί άμεσα εκτός εδάφους με αγωγό γείωσης κάποιας ακίδας. Τέλος, έχει υπολογιστεί και ισοδυναμικός ζυγός για γειώσεις στο εσωτερικό του πίνακα Χ.Τ.

Οι συνδέσεις μεταξύ των υλικών γείωσης και των υπολοίπων αγωγών θα γίνουν με συνδέσμους που διαθέτουν κοχλίες και βίδες πιστοποιημένης ικανότητας απαγωγής 100 kA 10/350μsec.

Για την αντικεραυνική προστασία των υποπινάκων εναλλασσόμενου ρεύματος απαιτείται η τοποθέτηση μιας διάταξης παράλληλα από τις φάσεις και τον ουδέτερο έναντι γείωσης. Η διάταξη απάγει έμμεσα κεραυνικά πλήγματα από το δίκτυο του εναλλασσόμενου ρεύματος μέχρι 40 kA τουλάχιστον κυματομορφής 8/20μsec αφήνοντας παραμένουσα τάση  $\leq 1,25\text{kV}$ . Η διάταξη θα φέρει τα σήματα ποιότητας των ανεξάρτητων εργαστηρίων (πχ. ΚΕΜΑ, VDE, UL, VDS, κλπ) περί ελέγχου της διάταξης σύμφωνα με τα πρότυπα και τα αναφερόμενα από τον κατασκευαστή τεχνικά χαρακτηριστικά.

Για την προστασία των αναστροφών από έμμεσα κεραυνικά πλήγματα στο συνεχές ρεύμα, θα τοποθετηθούν στους πίνακες παραλληλισμού των σειρών των Φ/Β πριν τους αναστροφείς, μιας διπολικής διάταξης παράλληλα από το θετικό και τον αρνητικό πόλο έναντι γείωσης. Η διάταξη απάγει έμμεσα κεραυνικά πλήγματα από το δίκτυο του συνεχούς ρεύματος μέχρι 20 kA τουλάχιστον κυματομορφής 8/20μsec αφήνοντας παραμένουσα τάση  $\leq 3,5\text{kV}$  και φέρει ολοκληρωμένο σύστημα ασφαλείας από βραχυκυκλώματα (ασφάλεια τήξεως και νέα διάταξη απόζευξης).

Λοιπός ηλεκτρολογικός εξοπλισμός

Η ηλεκτρολογική εγκατάσταση θα γίνει σύμφωνα με τους ελληνικούς ηλεκτρολογικούς κανονισμούς ΕΛΟΤ HD-384 σχετικά με τις αρμονικές και την ηλεκτρομαγνητική

συμβατότητα, την Ελληνική νομοθεσία. Η διαστασιολόγηση των διατομών των καλωδίων AC μελετάται με κύριο γνώμονα να ελαχιστοποιούνται οι ωμικές απώλειες.

Πριν από τους αναστροφείς φωτοβολταϊκών τοποθετείται πίνακας DC ανά αναστροφήα στον οποίο συνδέονται οι Φ/Β συστοιχίες του που περιλαμβάνει:

- Ασφαλειοθήκη
- Απαγωγούς υπερτάσεων
- Διακόπτη φορτίου

Κατόπιν των αναστροφών, οι αναστροφείς ομαδοποιούνται σε πίνακα AC, ο οποίος περιλαμβάνει:

- WL αυτόματη ασφάλεια
- Απαγωγό υπερτάσεων
- Διακόπτης διαφυγής ρεύματος

Τα κιβώτια πινάκων θα πρέπει να καλύπτουν την Προδιαγραφή IP 65 για χρήση σε εξωτερικό χώρο.

- **Σύστημα Αποθήκευσης Δεδομένων**

Θα υπάρχει δυνατότητα παρακολούθησης των δεδομένων ηλεκτρικής παραγωγής της εγκατάστασης και σύνδεσή της με το σύστημα BEMS

- **Επιπλέον υποχρεώσεις Αναδόχου**

Η υποχρέωση της Υπηρεσίας περιορίζεται μόνο στην υπογραφή των απαιτούμενων εγγράφων. Το κόστος σύνδεσης που θα χρεωθεί από την ΔΕΔΔΗΕ για την διασύνδεση, αδειοδότηση, υπογραφή σύμβασης πώλησης καταβάλλεται άμεσα από τον Ανάδοχο.

Ο Ανάδοχος είναι υπεύθυνος για τη συμπλήρωση της αίτησης σύνδεσης, το μονογραμμικό ηλεκτρολογικό σχέδιο, την κάτοψη του χώρου εγκατάστασης όπου θα αποτυπώνεται η ακριβής θέση των φωτοβολταϊκών πλαισίων, την παράδοση των τεχνικών εγχειριδίων των αντιστροφών και των φωτοβολταϊκών στοιχείων, καθώς και οποιοδήποτε άλλο δικαιολογητικό απαιτηθεί από τον ΔΕΔΔΗΕ. Ο ανάδοχος είναι υπεύθυνος για τη εγκατάσταση των μετρητών ενέργειας για το ενεργειακό συμψηφισμό σύμφωνα με τις απαιτήσεις του ΔΕΔΔΗΕ.

Επίσης από τον Ανάδοχο αναλαμβάνεται η υποχρέωση κατά την εκτέλεση των εγκαταστάσεων ή μετά την αποπεράτωσή τους να εκτελέσει - παρουσία της Υπηρεσίας - τις διάφορες δοκιμές και να συντάξει τα σχετικά πρωτόκολλα όπως από την μελέτη, την Τ.Π. και τους κανονισμούς προβλέπονται. Οι δοκιμές αυτές θα επαναληφθούν και κατά την παραλαβή, αν αυτό απαιτηθεί. Ο Ανάδοχος υποχρεούται να ενημερώσει τους τελικούς χρήστες του κτιρίου για τη λειτουργία του συστήματος.



Ευρωπαϊκή Ένωση  
Ευρωπαϊκό Ταμείο  
Περιφερειακής Ανάπτυξης

ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ  
«ΥΠΟΔΟΜΕΣ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ, ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ  
ΚΑΙ ΑΕΙΦΟΡΟΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗ 2014-2020»



Τέλος, ο Ανάδοχος υποχρεούται να υποβάλλει μελέτη αξιολόγησης σχεδιασμού και μελέτη ενεργειακής απόδοσης του συστήματος της εγκατάστασης του με εξειδικευμένο λογισμικό η οποία θα εγκριθεί από την Υπηρεσία πριν την έναρξη των εργασιών.

Επισημαίνεται ότι οποιοδήποτε εγκατάσταση όλων των Η/Μ εργασιών - ακόμη και αν δεν περιγράφεται παραπάνω αλλά εμπεριέχεται στην εγκεκριμένη μελέτη, τις τεχνικές προδιαγραφές και την τεχνική περιγραφή του έργου, συμπεριλαμβάνεται στο παρόν τμήμα.

Ο ανάδοχος θα παραδώσει το φωτοβολταϊκό σύστημα σε πλήρη λειτουργία και με την σχετική αδειοδότηση.

### **Πλήρης εγκατάσταση BEMS**

Η εγκατάσταση συστήματος BEMS έχει σκοπό την επιτήρηση και τον αυτόματο έλεγχο των ηλεκτρολογικών και μηχανολογικών εγκαταστάσεων, ώστε να είναι δυνατή η ρύθμιση παραμέτρων και η ανάλυση δεδομένων του συνόλου των εγκαταστάσεων από ένα κεντρικό σταθμό ελέγχου. Ένα πλήρες σύστημα BEMS παρακολουθεί τις ενεργειακές καταναλώσεις ενός κτηρίου, ώστε όταν αυτές ξεπεράσουν προκαθορισμένα όρια ή όταν λειτουργούν πέραν του προκαθορισμένου ωραρίου, το σύστημα επεμβαίνει στην λειτουργία των ενεργοβόρων συστημάτων με σκοπό την εξοικονόμηση ενέργειας και τη βέλτιστη λειτουργία του κτηρίου συνολικά. Η αποδοτικότητα της εφαρμογής ενός συστήματος BEMS είναι πια αποδεδειγμένη στην πράξη και για το λόγο αυτό τα κτήρια τροπογενούς τομέα που κατασκευάζονται τα τελευταία χρόνια περιλαμβάνουν στις Η/Μ εγκαταστάσεις τους ένα αντίστοιχο σύστημα.

Για την περίπτωση μας, λοιπόν, προτείνεται η εγκατάσταση συστήματος BEMS το οποίο θα έχει την δυνατότητα παρακολούθησης των ενεργειακών καταναλώσεων, με κύρια αποστολή του, να παρακολουθεί την ενεργειακή απόδοση του κτηρίου σε βάθος χρόνου. Πιο συγκεκριμένα, το σύστημα θα αποτελείται από τα εξής στοιχεία:

- Μετρητές ενέργειας

Θα εγκατασταθούν μονοφασικοί ηλεκτρονικοί μετρητές ηλεκτρικής ενέργειας, τύπου ράγας, στους υφιστάμενους ηλεκτρικούς πίνακες χαμηλής τάσης του κτηρίου για τις κύριες καταναλώσεις του κτηρίου, ώστε να ελέγχονται οι καταναλώσεις και να καταγράφονται οι τιμές τους.

- Καταγραφικά μετρήσεων



Ευρωπαϊκή Ένωση  
Ευρωπαϊκό Ταμείο  
Περιφερειακής Ανάπτυξης

ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ  
«ΥΠΟΔΟΜΕΣ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ, ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ  
ΚΑΙ ΑΕΙΦΟΡΟΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗ 2014-2020»



Πλησίον των μετρητών ενέργειας, θα εγκατασταθούν, καταγραφικά μετρήσεων ενέργειας, τα οποία θα συλλέγουν τις ενδείξεις των μετρητών και θα τις αποθηκεύουν. Τα καταγραφικά τοποθετούνται είτε εντός των μεταλλικών ερμαριών που προβλέπονται για τους μετρητές ενέργειας είτε εντός ανεξάρτητων μεταλλικών ερμαριών, όταν οι μετρητές εγκαθίστανται εντός των ηλεκτρικών πινάκων. Κάθε καταγραφικό θα μπορεί να δέχεται πληροφορίες κατ' ελάχιστο από μέχρι 8 διαφορετικούς μετρητές (8 ψηφιακές εισόδους). Για να είναι δυνατή η εξ αποστάσεως συλλογή των δεδομένων και η ρύθμισή των καταγραφικών από το κεντρικό σημείο ελέγχου, τα καταγραφικά επικοινωνούν προς το κεντρικό σύστημα ελέγχου μέσω του δικτύου Ethernet του κτηρίου ή μέσω ασύρματου δικτύου WiFi, ανάλογα με τη διαθεσιμότητα στον χώρο εγκατάστασης.

- Αισθητήρες φυσικού φωτισμού και παρουσίας.

Η χρήση αισθητήρων φυσικού φωτισμού σε διαδρόμους και κοινόχρηστους χώρους αναμένεται να μειώσει την κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας από την άσκοπη χρήση του τεχνητού φωτισμού κατά τις ώρες της ημέρας που ο φυσικός φωτισμός επαρκεί. Αντίστοιχα οφέλη αναμένεται να προκύψουν από τη χρήση αισθητήρων παρουσίας.

- Κεντρικό σύστημα διαχείρισης

Ο τελικός διαχειριστής του συστήματος διαθέτει πρόσβαση στο κεντρικό σύστημα διαχείρισης, το οποίο θα έχει τη δυνατότητα αμφίδρομης επικοινωνίας με τα καταγραφικά που θα έχουν εγκατασταθεί στο κτήριο. Για το λόγο αυτό, προβλέπεται κεντρικός server, με κατάλληλο software λογισμικού ενεργειακής παρακολούθησης, hardware και όλο τον απαιτούμενο εξοπλισμό για τη λειτουργία του συστήματος, που θα τοποθετηθεί σε κατάλληλο χώρο του κτιρίου. Ο χρήστης θα μπορεί, μέσω υπολογιστή, να μπαίνει στον server σε περιβάλλον web και να έχει πρόσβαση στα ενεργειακά δεδομένα που έχουν καταγραφεί ακόμα και με δυνατότητα ελέγχου σε πραγματικό χρόνο. Το σύστημα θα έχει την δυνατότητα αποθήκευσης των δεδομένων, ανάκτησής τους και προβολής τους σε πίνακες ή διαγράμματα ανάλογα με τις απαιτήσεις του χρήστη. Θα υπάρχει η δυνατότητα εξαγωγής εξειδικευμένων αναφορών που μπορούν να διαμορφωθούν απόλυτα σύμφωνα με τις απαιτήσεις του χρήστη. Ακόμη, το σύστημα θα δίνει την δυνατότητα ειδοποιήσεων του χρήστη όταν κάποια ή κάποιες καταναλώσεις ξεπεράσουν ένα προκαθορισμένο όριο. Μέσω προγραμματισμού θα μπορεί ο χρήστης, να ορίσει κάποια φορτία ως μη κρίσιμα και με κατάλληλη μελλοντική προσθήκη εξαρτημάτων (ρελέ), να κλείνει το σύστημα σε μη εργάσιμες μέρες και ώρες ή σύμφωνα με άλλα κριτήρια (μέγιστη ισχύς, εξωτερικές θερμοκρασίες κ.λπ.). Τέλος, ο server θα δίνει την δυνατότητα σύγκρισης μετρήσεων





Ευρωπαϊκή Ένωση  
Ευρωπαϊκό Ταμείο  
Περιφερειακής Ανάπτυξης

ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ  
«ΥΠΟΔΟΜΕΣ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ, ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ  
ΚΑΙ ΑΕΙΦΟΡΟΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗ 2014-2020»



μεταξύ φορτίων, επιβεβαίωσης του ενεργειακού (και οικονομικού) οφέλους όταν εφαρμοστεί κάποιο μέτρο εξοικονόμησης ενέργειας, δημιουργίας ιστορικής βάσης δεδομένων καθώς και την πρόβλεψη μελλοντικών καταναλώσεων σύμφωνα με τα ήδη αποθηκευμένα δεδομένα με βάση αλγορίθμους που μπορούν να διαμορφωθούν από το χρήστη. Για όλα τα παραπάνω, σημαντικό είναι το λογισμικό να διαθέτει μια δυναμική πλατφόρμα ενεργειακής παρακολούθησης που να απευθύνεται τόσο στον απλό χρήστη όσο και στον εξειδικευμένο τεχνικό. Με τη χρήση του παραπάνω συστήματος BEMS, οποιαδήποτε ενεργειακή σπατάλη εντοπίζεται πολύ εύκολα καθώς το σύστημα καταγράφει τις καταναλώσεις συνεχώς και παντού. Ταυτόχρονα, κάθε αλλαγή της εγκατάστασης με στόχο την εξοικονόμηση ενέργειας, μπορεί εύκολα να αξιολογηθεί και να ποσοτικοποιηθεί το όφελός της. Επομένως, με τη χρήση του συστήματος BEMS, η ενεργειακή γνώση του κτηρίου μετατρέπεται σε κανόνες και εντολές διαχείρισης.

Αγιά, 16/03/2023

**ΣΥΝΤΑΧΘΗΚΕ**

**Ευμορφία Ντουλούλη**  
**Πολιτικός Μηχανικός**

**Αθανασία Μπαρτζώκα**  
**Τοπογράφος Μηχανικός**

**ΘΕΩΡΗΘΗΚΕ**

**Η Αν/τρια Προϊσταμένη**

**Αθανασία Μπαρτζώκα**  
**Τοπογράφος Μηχανικός**