

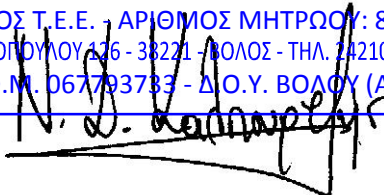
**Ηλεκτρομηχανολογική μελέτη**  
για την επίτευξη μελετητικής Ωριμότητας για την Πράξη με τίτλο

**«ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗ ΚΑΙ ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΗΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΜΕ  
ΑΞΙΟΠΟΙΗΣΗ ΑΝΑΝΕΩΣΙΜΩΝ ΠΗΓΩΝ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΤΟ ΚΛΕΙΣΤΟ  
ΓΥΜΝΑΣΤΗΡΙΟ ΕΠΙ ΤΗΣ ΟΔΟΥ ΚΑΤΣΙΜΗΔΟΥ ΤΟΥ ΔΗΜΟΥ  
ΤΡΙΚΚΑΙΩΝ»**

**ΤΕΧΝΙΚΗ ΕΚΘΕΣΗ Η/Μ ΜΕΛΕΤΗΣ**

**ΜΕΛΕΤΗΤΗΣ :**

**ΚΑΛΠΟΥΡΤΖΗΣ Δ. ΝΙΚΟΛΑΟΣ**  
ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ - ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΛΟΓΟΣ  
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΑΤΡΩΝ  
ΜΕΛΟΣ Τ.Ε.Ε. - ΑΡΙΘΜΟΣ ΜΗΤΡΩΟΥ: 83178  
ΑΝΤΩΝΟΠΟΥΛΟΥ 476 - 38221 - ΒΟΛΟΣ - ΤΗΛ. 24210 - 33353  
Α.Φ.Μ. 067793783 - Δ.Ο.Υ. ΒΟΛΟΥ (Α' Β')



### **A.1 ) ΚΤΙΡΙΑΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ- ΘΕΡΜΑΙΝΟΜΕΝΟΙ ΧΩΡΟΙ**

Το κτίριο έχει ωφέλιμη (θερμαινόμενη) επιφάνεια 2822,25 m<sup>2</sup> και ωφέλιμο όγκο 21.470,55 m<sup>3</sup>. Στην παραπάνω ωφέλιμη επιφάνεια περιλαμβάνεται ο βασικός χώρος του γηπέδου μπάσκετ, οι κερκίδες, ο επιπλέον χώρος γυμναστηρίου κάτω από τις νέες κερκίδες, αποδυτήρια και λουτρά κοινόχρηστα, γραφεία, Ιατρείο, αίθουσα δημοσιογράφων, διάδρομοι και άλλοι βοηθητικοί χώροι (αποθήκες κ.λ.π). Όλοι οι παραπάνω χώροι θεωρούνται θερμαινόμενοι.

#### **Παρεμβάσεις στα Συστήματα :**

Στους παραπάνω χώρους, ανάλογα πάντα με τη χρήση τους, στα πλαίσια της παρούσας μελέτης Ενεργειακής αναβάθμισης θα γίνουν παρεμβάσεις στα υφιστάμενα συστήματα είτε θα εγκατασταθούν εξ αρχής νέα που αφορούν :

**A. Τον κλιματισμό** (χειμερινό και θερινό) των χώρων καθώς και τον **αερισμό** αυτών

**B.** Την εγκατάσταση **κεντρικού συστήματος παραγωγής ζεστού νερού** χρήσης για την κάλυψη των αναγκών του Γυμναστηρίου τους χειμερινούς και θερινούς μήνες.

**Γ.** Την **αντικατάσταση του φωτισμού του κτιρίου** συνολικά με νέας τεχνολογίας φωτιστικά (led) με τις απαραίτητες τροποποιήσεις σε υποδομές, καλωδιώσεις πίνακες κλπ

**Δ.** **Τροποποιήσεις στην ηλεκτρολογική εγκατάσταση του κτιρίου** για την τροφοδοσία των παραπάνω συστημάτων .Περιλαμβάνονται Ηλεκτρικοί πίνακες και καλωδιώσεις

#### **A. Κλιματισμός**

##### **1.1. ΣΚΟΠΟΣ**

Η εγκατάσταση κλιματισμού στο αθλητικό κέντρο πρέπει να εξασφαλίζει στους χώρους κατάλληλες συνθήκες θερμοκρασίας, υγρασίας, καθαριότητας και κίνησης του αέρα με βάση τις προδιαγραφές αντίστοιχων χώρων για την δημιουργία συνθήκων άνεσης για τους θεατές, τους εργαζόμενους καθώς και τους αθλούμενους.

##### **1.2. ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ**

Το αντικείμενο της μελέτης είναι η εγκατάσταση όλης της απαραίτητης υποδομής (κλιματιστικές μονάδες, κανάλια, σωληνώσεις, ηλεκτρική εγκατάσταση, αυτοματισμοί κλπ), έτσι ώστε να εξυπηρετείται το κτήριο.

Ο κλιματισμός και ο ικανοποιητικός αερισμός περιλαμβάνει όλους τους χώρους του Αθλητικού Κέντρου .

Έτσι οι χώροι που κλιματίζονται είναι:

1. Η κυρίως αίθουσα του Αθλητικού κέντρου που περιλαμβάνει το γήπεδο και τις κερκίδες των θεατών.
2. Η αίθουσα γυμναστηρίου και οι υπόλοιποι βοηθητικοί χώροι που είναι αποδυτήρια αθλητών, γραφεία κυλικεία διάδρομοι και w.c.

Στην εγκατάσταση περιλαμβάνονται:

- Η εγκατάσταση των κεντρικών μονάδων παραγωγής θέρμανσης και ψύξης , Αερόψυκτες αντλίες θερμότητας υψηλής απόδοσης ,οικολογικού ψυκτικού μέσου με GWP<500 (πχ R454B).Οι αντλίες θερμότητας θα περιλαμβάνουν εκτός των υπολοίπων βασικών τμημάτων που αναφέρονται αναλυτικά στις τεχνικές προδιαγραφές Εναλλάκτη ( Freon – νερού) για την ανάκτηση υπέρθερμου και την παραγωγή ζεστού νερού τόσο στην λειτουργία ψύξης όσο και θέρμανσης, οι οποίοι θα ελέγχονται και θα ενεργοποιούνται ανάλογα με τη ζήτηση κυκλικά (ίδια καταπόνηση) μέσω ελεγκτή για cascadecontrol.

- Τα δίκτυα σωληνώσεων διανομής ζεστού και κρύου νερού που παράγονται από αντλίες θερμότητας προς τις μονάδες κλιματισμού των χώρων κεντρικές και τοπικές μετά των απαραίτητων κυκλοφορητών-αντλιών, συλλεκτών διανομικών κ.α
- Η εγκατάσταση κεντρικών κλιματιστικών Μονάδων (ΚΚΜ) κλιματισμού - αερισμού για την κυρίως αίθουσα του Αθλητικού κέντρου (κεντρικός κλιματισμός (full air) και τοπικών F.C.U. σε συνδυασμό με κλιματιστική μονάδα προκλιματισμένου νωπού αέρα, για τους υπόλοιπους χώρους .
- Τα δίκτυα αεραγωγών και οι περσίδες κλιματισμού αερισμού

Αναλυτικότερα έχουμε :

### 1.2. 1. ΤΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΥ ΤΗΣ ΚΥΡΙΑΣ ΑΙΘΟΥΣΑΣ

Ο κλιματισμός πραγματοποιείται με την βοήθεια δυο ΚΚΜ οι οποίες θα αποτελούνται από :

- στοιχείο θέρμανσης και στοιχείο ψύξης κατάλληλης ισχύος για την κάλυψη των θερμαντικών και ψυκτικών αναγκών
- κιβώτιο ανεμιστήρα προσαγωγής κατάλληλης ισχύος για την κάλυψη των απαιτήσεων των χώρων σε παροχή αέρα με ενσωματωμένους κινητήρες ECPLUGFANS για την αυξομείωση των στροφών ανάλογα με το φορτίο.
- κιβώτιο ανεμιστήρα απαγωγής κατάλληλης ισχύος για την κάλυψη των απαιτήσεων των χώρων σε παροχή με ενσωματωμένους κινητήρες ECPLUGFANS για την αυξομείωση των στροφών ανάλογα με το φορτίο.
- Κιβώτιο μίξης αέρα με τα απαραίτητα για τη μίξη διαφράγματα
- Εναλλάκτη αέρα-αέρα υψηλής απόδοσης με βάση τις τεχνικές προδιαγραφές τύπου ρόδας με αναλογικό έλεγχο στροφών μέσω του οποίου θα γίνεται ανάκτηση θερμότητας του εξαγόμενου ρυπαρού αέρα της Κύριας Αίθουσας η οποία θα μεταδίδεται στον εισαγόμενο φρέσκο αέρα πριν την διέλευση από το θερμαντικό ή το ψυκτικό στοιχείο εξοικονομώντας έτσι μεγάλα ποσά ενέργειας και δίνοντας στο χώρο άθλησης την απαραίτητη ποσότητα φρέσκου αέρα με το δυνατότερο χαμηλό κόστος. Το κιβώτιο του εναλλάκτη θα διαθέτει διάφραγμα παράκαμψης για την περίπτωση λειτουργίας ελεύθερης ψύξης (freecooling) με τον φρέσκο αέρα του περιβάλλοντος.
- Κιβώτια φίλτρων κατάλληλα για χώρους άθλησης και γηπέδων.
- Πίνακας αυτοματισμού και ελέγχου της μονάδας .  
Περισσότερα στοιχεία για τις ΚΚΜ δίνονται στις τεχνικές προδιαγραφές και στο αναλυτικό τιμολόγιο και στα σχέδια του έργου.

Η διανομή και η απαγωγή του κλιματιζόμενου αέρα θα γίνεται δια μέσω δικτύου αεραγωγών από γαλβανισμένη λαμαρίνα (μονωμένων με αφρώδες μονωτικό με επικάλυψη αλουμινίου στους εξωτερικούς του κτιρίου χώρους και με 3 στρώσεις φελοπολτό στους εσωτερικούς χώρους όπου απαιτείται από τη μελέτη).

Για τον κλιματισμό του αγωνιστικού χώρου θα χρησιμοποιηθούν στόμια μεγάλου βεληνεκού τύπου jet με ενσωματωμένο αναλογικό κινητήρα για την ρύθμιση της κλίσης της κεφαλής για την λειτουργία ψύξης και θέρμανσης αντίστοιχα. Η ρύθμιση της κλίσης θα εξυπηρετεί επίσης την ταχύτερη θέρμανση κατεβάζοντας τον αέρα όσο πιο χαμηλά γίνεται πριν την έναρξη των αγώνων και στην συνέχεια η κλίση θα μπορεί να διαφοροποιείται κατά την διάρκεια αυτών ώστε το ρεύμα αέρα να μην ενοχλεί τους αθλητές.

Η λειτουργία των ΚΚΜ θα ελέγχεται από σύστημα αυτοματισμού με αυτόνομους ελεγκτές (KNX) , εγκατεστημένους εντός περιφερειακών πινάκων διασυνδεδεμένων μεταξύ τους με

βάση την μελέτη και τις τεχνικές προδιαγραφές. Για τον έλεγχο της εκκίνησης και στάσης, της επιλογής λειτουργίας καθώς και της θερμοκρασίας θα εγκατασταθεί κατάλληλο χειριστήριο ένα για κάθε ΚΚΜ εντός του χώρου του γηπέδου . Από το ίδιο σύστημα αυτοματισμού με την βοήθεια ενός επίτοιχου χειριστηρίου ρυθμιστή, ένα για κάθε ΚΚΜ (ΚΚΜ 1 & 2), θα ελέγχεται και η κλίση των πτερυγίων των περσίδων, αυτόματα για τις λειτουργίες της ψύξης ή θέρμανσης αλλά και με δυνατότητα χειροκίνητης παρέμβασης μέσω του επίτοιχου χειριστηρίου. Στους πίνακες θα υπάρχει τουλάχιστον μια οθόνη παραμετροποίησης που θα μπορεί να προσαρμοστεί στους ελεγκτές για την αλλαγή των παραμέτρων από τον διαχειριστή του συστήματος .Επίσης το δίκτυο θα διαθέτει θύρες εξόδου ώστε με τον κατάλληλο δίαυλο επικοινωνίας να μπορεί να μεταφέρει πληροφορίες απομακρυσμένα σε Η/Υ που θα διαθέτει το κατάλληλο λογισμικό.

### **1.2. 2 ΤΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΥ ΤΩΝ ΛΟΙΠΩΝ ΧΩΡΩΝ .**

Κάθε χώρος θα καλύπτεται από τοπικές κλιματιστικές μονάδες fancoils οροφής για την κάλυψη των φορτίων σε θέρμανση και σε ψύξη (εναλλακτικά σε ορισμένους χώρους τα fancoils ενδέχεται να τοποθετηθούν στο δάπεδο του χώρου καθ' υπόδειξη της επίβλεψης). Τα fancoils θα είναι εφοδιασμένα με τριόδη βάνια ελέγχου και θα ελέγχονται από το θερμοστάτη του κάθε χώρου.

Ο απαιτούμενος αερισμός θα πραγματοποιείται από ΚΚΜ προκλιματισμένου αέρα μέσω δικτύου αεραγωγών . Η ΚΚΜ θα προσάγει αέρα ίσου όγκου και θερμοκρασίας με τον αέρα που απάγει ώστε να δημιουργεί τις απαιτούμενες συνθήκες χωρίς να διαταράσσει την θερμοκρασιακή ισορροπία του χώρου .

- Η ΚΚΜ θα αποτελείται από κιβώτια ανεμιστήρων προσαγωγής και επιστροφής ανεμιστήρες με ενσωματωμένους κινητήρες μεταβλητής ισχύος (EC plug fans), ψυκτικό και θερμαντικό στοιχείο, κιβώτιο πλακοειδή εναλλάκτη θερμότητας υψηλής αποδόσεως με διάφραγμα παράκαμψης (bypass damper), πίνακα αυτοματισμού και ελέγχου της μονάδας διασυνδεδεμένο με το σύστημα αυτοματισμού των 2 ΚΚΜ του γηπέδου σε ενιαίο δίκτυο (KNX)

**Η λειτουργία των ΚΚΜ θα ελέγχεται από σύστημα αυτοματισμού με αυτόνομους ελεγκτές , εγκατεστημένους εντός 3 περιφερειακών πινάκων διασυνδεδεμένων μεταξύ τους με βάση την μελέτη και τις τεχνικές προδιαγραφές .**

### **Β. ΤΟ ΖΕΣΤΟ ΝΕΡΟ ΧΡΗΣΗΣ (ΖΝΧ)**

Το ζεστό νερό χρήσης θα παρασκευάζεται από διπλή πηγή ώστε αυτό να λειτουργεί απρόσκοπτα καθ' όλη τη διάρκεια του έτους , δίνοντας έτσι την απαιτούμενη επάρκεια, άνεση καθώς και εξοικονόμηση ενέργειας.

- Από τις αντλίες θερμότητας μέσω του εναλλάκτη για την ανάκτηση υπέρθερμου και την παραγωγή ζεστού νερού που περιλαμβάνουν. Η παραγωγή ζεστού νερού μπορεί να γίνεται τόσο στην λειτουργία ψύξης όσο και θέρμανσης των αντλιών θερμότητας .
- Από συστοιχία ταχυθερμαντήρων αερίου για την κάλυψη των αναγκών αυξημένων και ταυτοχρονισμένων απαιτήσεων σε ζεστό νερό , καθώς και την αυτόνομη παραγωγή όταν η λειτουργία των Α/Θ κρίνεται ασύμφορη για την παραγωγή ζεστού νερού.

Η επιλογή των ηλιακών πεδίων για την παραγωγή ζεστού νερού τεχνοοικονομικά δεν προκρίθηκε ως λύση καθώς κατά τη θερινή περίοδο στο Γυμναστήριο υπάρχουν πολύ λίγες δραστηριότητες, και το κόστος εγκατάστασης των συστημάτων με την απαραίτητη πρόβλεψη για προστασία από υπερθερμάνσεις με ψύξη αυτών είναι μεγάλο . Από την άλλη η παραγωγή ζεστού νερού από τις αντλίες θερμότητας μέσω του εναλλάκτη υπερθερμειδικά κατά την λειτουργία σε ψύξη ( ενδιάμεσες εποχές και

αθλητικές διοργανώσεις με αυξημένα φορτία σε ψύξη λόγω ατόμων και φωτισμού) με την εκμετάλλευση της αποριπτόμενης θερμότητας παρέχει τεράστια εξοικονόμηση ενέργειας. Αναλυτικότερα στοιχεία για τα συστήματα παραγωγής ζεστού νερού στα σχέδια της μελέτης στο αναλυτικό τιμολόγιο και στις τεχνικές προδιαγραφές

#### **Γ. Σύστημα Φωτισμού:**

Προτείνεται η αντικατάσταση όλων των παλαιών φωτιστικών συμβατικού τύπου με προβολείς τεχνολογίας LED υψηλής ποιότητας και φωτιστικά σώματα τεχνολογίας LED, με σκοπό την μείωση της εγκατεστημένης ισχύος και κατά συνέπεια την μείωση της ενεργειακής κατανάλωσης, καθώς και την κάλυψη των απαιτούμενων σταθμών φωτισμού στις ζώνες τεχνητού φωτισμού του κτιρίου.

Επί πλέον επειδή υπάρχει απαίτηση χρήσης ειδικού φωτισμού, για την διενέργεια αγώνων Εθνικών κατηγοριών και διεθνών αγώνων, με ανάγκη για τηλεοπτική κάλυψη, υπολογίζεται και η εγκατάσταση επί πλέον προβολέων τεχνολογίας LED υψηλής ποιότητας καθώς και η προμήθεια και εγκατάσταση συστήματος αυτοματισμού Dimming για τον φωτισμό του αγωνιστικού χώρου, με τη δυνατότητα επιλογής διακριτών επιπέδων φωτισμού (στάθμες φωτισμού) ανάλογα με τη χρήση του αγωνιστικού χώρου (Αγώνες με τηλεοπτική κάλυψη, Λοιποί Αγώνες, Προπόνηση).

#### **Δ. Τροποποιήσεις στην ηλεκτρολογική εγκατάσταση του κτιρίου**

Για την τροφοδοσία των παραπάνω συστημάτων απαιτείται τροποποίηση στην ηλεκτρολογική εγκατάσταση του έργου με εγκατάσταση νέων πινάκων κίνησης και φωτισμού, καλωδιώσεις τροφοδοσίας μηχανημάτων και προβολέων φωτισμού.

Τα σχέδια της μελέτης του έργου περιλαμβάνουν κατόψεις ηλεκτρολογικών με τις απαιτούμενες καλωδιώσεις, διαγράμματα πινάκων και διάγραμμα διανομής.

Στο αναλυτικό τιμολόγιο του έργου περιγράφονται και αποτιμώνται οι απαιτούμενες εργασίες.