ΔΗΜΟΣ ΗΡΑΚΛΕΙΟΥ ΑΤΤΙΚΗΣ
ΤΕΧΝΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ

ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΚΑΙ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΗ ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗ ΣΧΟΛΙΚΩΝ ΚΤΙΡΙΩΝ
ΔΗΜΟΥ ΗΡΑΚΛΕΙΟΥ ΑΤΤΙΚΗΣ

Μελέτη Ενεργειακής και Λειτουργικής Αναβάθμισης 6ου Δημοτικού Ηρακλείου Αττικής

Διεύθυνση: Πεντέλης Σ. Πετρούλα – Π. Μικρόπουλου
Δήμου Ηρακλείου Αττικής τ.κ.14121

ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ

ΗΛΕΚΤΡΟΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ

ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΣ 2020

ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ Η/Μ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ 3
1. Γενικά....3
1.1. Κριτήρια Σχεδιασμού 4
1.2. Πηγές ενέργειας. 5
1.3. Κύριες ΗΜ Εγκαταστάσεις 5
1.4. ΚΕΝΤΡΙΚΟΙ ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΟΙ ΧΩΡΟΙ. 6
1.5. Δίκτυα. 6
1.6. Ποιότητα υλικών 6
2. ΓΕΝΙΚΟ ΠΕΡΙΓΡΑΜΜΑ Η/Μ ΕΡΓΑΣΙΩΝ....7
2.1. Εγκατάσταση Θέρμανσης 7
2.2. Εγκαταστάσεις Ισχυρών Ρευμάτων. 7
3.ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ. 8
3.1. Κανονισμοί - Βιβλιογραφία. 8
3.2. Σύστημα Θέρμανσης 8
3.3. Περιγραφή Παρεμβάσεων Ενεργειακής Αναβάθμισης Συστήματος Θέρμανσης....9
4. ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΙΣΧΥΡΩΝ ΡΕΥΜΑΤΩΝ....11
4.1. Φωτισμός - Κανονισμοί - Βιβλιογραφία....11
4.2 Τεχνικές Προδιαγραφές Φωτιστικών Σωμάτων 14

ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ Η/Μ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ

1. Γενικά.

Η παρούσα μελέτη αναφέρεται στις ηλεκτρομηχανολογικές εγκαταστάσεις της Ενεργειακής Αναβάθμισης του **6ου Δημοτικό**, επί της οδού Πεντέλης Σ. Πετρούλα – Π. Μικρόπουλου Δήμου Ηρακλείου Αττικής τ.κ.14121

Οι εγκαταστάσεις μελετήθηκαν και θα κατασκευασθούν σύμφωνα με τους ισχύοντες Ελληνικούς Κανονισμούς, τους Κανονισμούς των Οργανισμών Κοινής Ωφέλειας καθώς και τους Ευρωπαϊκούς Κανονισμούς και Πρότυπα, για όσα σημεία δεν καλύπτονται από τους Ελληνικούς Κανονισμούς.
Οι μελέτες Η/Μ εγκαταστάσεων που μελετήθηκαν και θα κατασκευαστούν είναι οι ακόλουθες**:**

- Εγκατάσταση Θέρμανσης
- Εγκατάσταση φωτισμού

Βασικές αρχές εκπόνησης της μελέτης

Η μελέτη των προβλεπόμενων Η/Μ εγκαταστάσεων έγινε με βάση τα παρακάτω:

- Ασφάλεια, εξυπηρέτηση και άνεση των χρηστών
- Χρησιμοποίηση υλικών με την μέγιστη δυνατή αντοχή στο χρόνο
- Ελαχιστοποίηση του κόστους λειτουργίας και συντήρησης
- Μέγιστη δυνατή επισκεψιμότητα των δικτύων και εγκαταστάσεων

Η Η/Μ μελέτη είναι πλήρως συμβατή με την ενεργειακή πιστοποίηση του κτιρίου και τη βελτίωση της ενεργειακής τους απόδοσης καθώς επίσης και εναρμονισμένη με την κοινή υπουργική απόφαση 21475/4707 για τον περιορισμό των εκπομπών του CO_2 και την βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης νεοαναγειρόμενων κτιρίων όλων των χρήσεων.
Η βελτίωση σημαίνει μείωση στην κατανάλωση πετρελαίου και ηλεκτρικού ρεύματος για φωτισμό και συσκευές, χωρίς να διαταράσσονται οι συνθήκες άνεσης στο κτίριο.

Για την βελτίωση της ενεργειακής συμπεριφοράς του κτιρίου εφαρμόζονται τεχνικές και συστήματα εξοικονόμησης ενέργειας όπως:

- Η λειτουργική αναβάθμιση του λεβητοστασίου με την αντικατάσταση κυκλοφορητή, την αντικατάσταση σωληνώσεων και φθαρμένων τμημάτων αυτού.
- Η αντικατάσταση όλων των φωτιστικών σημείων των κτιρίων με τη χρήση φωτιστικών νέας τεχνολογίας LED.

Οι εγκαταστάσεις μελετήθηκαν και θα κατασκευασθούν σύμφωνα με τους ισχύοντες Ελληνικούς Κανονισμούς, τους Κανονισμούς των Οργανισμών Κοινής Ωφέλειας καθώς και τους Ευρωπαϊκούς Κανονισμούς και Πρότυπα, για όσα σημεία δεν καλύπτονται από τους Ελληνικούς Κανονισμούς.

Η εκπόνηση της ως άνω μελέτης κρίνεται απαραίτητη για την αναβάθμιση και τον εκσυγχρονισμό του σχολικού συγκροτήματος, με δράσεις εξοικονόμησης ενέργειας με στόχο την εξοικονόμηση ενέργειας την μείωση της ατμοσφαιρικής ρύπανσης και μείωση των εκπομπών των αερίων που προκαλούν την κλιματική αλλαγή.

Οι παρεμβάσεις με εφαρμογές ενεργειακής καινοτομίας στο σύνολο του συγκροτήματος, με επεμβάσεις στο κτιριακό κέλυφος και στις Η/Μ εγκαταστάσεις) και δράσεις Εξοικονόμησης Ενέργειας θα οδηγούν στη αξιοποίηση και ανάδειξη του.

1.1. Κριτήρια Σχεδιασμού

Για την εκπόνηση της μελέτης της εγκατάστασης Θέρμανσης – Αερισμού - Κλιματισμού έγινε χρήση της κάτωθι βιβλιογραφίας:

1. Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2017
2. Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-2/2017
3. Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-3/2017
4. Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 2423/86 : ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΣ
5. Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 2425/86 : ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΦΟΡΤΙΩΝ ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΥ
6. ΤΟΤΕΕ 2421/86 Μέρος 1 «Δίκτυα διανομής ζεστού νερού για θέρμανση κτιριακών χώρων».
7. ΤΟΤΕΕ 2421/86 Μέρος 2 «Λεβητοστάσια παραγωγής ζεστού νερού για θέρμανση κτιριακών χώρων».
8. ΥΠΟΔΕΙΞΕΙΣ ΤΗΣ ΥΠΗΡΕΣΙΑΣ
9. DIN 4701: REGELN FUR DIE BERECHNUNG DES WARMEBEDARFS VON GEBAUDEN,1983Teil 1 UND 2
10. ASHRAE: FUNTAMENTALS 1993

REFRIGERATON 1990

HVAC SYSTEMS ANT EQUIPMENT 1992

HVAC APPLICATIONS 1991

11. ASRHAE GRP 158: COOLING AND HEATING LOAD CALCULATION MANUAL

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

- Οι σύγχρονες λειτουργικές απαιτήσεις του κτιρίου.
- Η ασφάλεια προσώπων, προσωπικού, εξοπλισμού.
- Η ελαχιστοποίηση βλαβών που θα μπορούσαν να δημιουργήσουν προβλήματα στην ομαλή λειτουργία του κτιρίου.
- Η εύκολη συντήρηση.
- Το κόστος εγκατάστασης και λειτουργίας.
- Η κεντρική τροφοδοσία από τα μηχανοστάσια - ηλεκτροστάσια
- Η εξοικονόμηση ενέργειας και η προστασία του περιβάλλοντος.

1.2. Πηγές ενέργειας.

- Σαν πηγή ενέργειας χρησιμοποιείται ηλεκτρική ενέργεια που παρέχεται από το δίκτυο Χ.Τ. της ΔΕΗ. Χρησιμοποιείται η υπάρχουσα υποδομή του κτιρίου.

1.3. Κύριες ΗΜ Εγκαταστάσεις

Οι κύριες ηλεκτρομηχανολογικές εγκαταστάσεις οι οποίες περιλαμβάνονται στην ενεργειακή αναβάθμιση του 6ου Δημοτικού Σχολείου είναι:

Κεντρικό Σύστημα Θέρμανσης του σχολείου, το οποίο αποτελείται από λέβητας φυσικού αερίου, ονομαστικής ισχύος 120.000kcal/h με καυστήρα τύπου RIELLO. Η διανομή θερμότητας πραγματοποιείται μέσω ενός κυκλοφορητή σταθερών στροφών 440W και χαλύβδινων σωληνώσεων που οδεύουν εσωτερικά του κτιρίου, με κατεστραμμένες μονώσεις ή αμόνωτες.

Σύστημα Ψύξης:

Το κτίριο δεν διαθέτει κεντρικό σύστημα ψύξης. Σε ολόκληρο το συγκρότημα δεν υπάρχει κάλυψη ψυκτικών αναγκών εκτός από τα δύο γραφεία διεύθυνσης. Ο απαιτούμενος νωπός αέρας καλύπτεται αποκλειστικά από φυσικό αερισμό των χώρων, ενώ στις αίθουσες έχουν εγκατασταθεί βοηθητικά συστήματα δροσισμού μέσω ανεμιστήρων οροφής.

Ισόγειο Κτιρίου: Γραφεία Δασκάλων, Κλιματιστική Μονάδα Ισχύος 3,5 kW με εσωτερικό βαθμό απόδοσης 2.2 (2τεμ) Η συνολική ψυκτική εγκαταστημένη ισχύς

ανέρχεται σε: 7 kW και καλύπτει περίπου το 10% των ψυκτικών αναγκών του συγκροτήματος.

Σύστημα αερισμού:

Το κτίριο δεν διαθέτει σύστημα μηχανικού αερισμού χώρων. Η προσαγωγή νωπού αέρα γίνεται μέσω των ανοιγμάτων (παραθύρων) με φυσικό τρόπο.

Φωτισμός χώρων :

Στο σύνολο του κτιρίου είναι εγκατεστημένα φωτιστικά σημεία με λαμπτήρες φθορισμού Τ8 σε μέτρια κατάσταση.

Δεν υπάρχει σύστημα εξοικονόμησης ενέργειας στο φωτισμό και γενικά συστήματα εξοικονόμησης ενέργειας στις ηλεκτρικές συσκευές που χρησιμοποιούνται. Στο κτήριο δεν εφαρμόζονται τεχνολογίες αξιοποίησης ανανεώσιμων πηγών ενέργειας.

1.4. ΚΕΝΤΡΙΚΟΙ ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΟΙ ΧΩΡΟΙ.

Οι κεντρικοί μηχανολογικοί χώροι των εγκαταστάσεων είναι:

Το λεβητοστάσιο (στο κάτω ισόγειο) όπου είναι εγκατεστημένος ο λέβητας φυσικού αερίου.

1.5. Δίκτυα.

Γενικά προβλέπονται επισκέψιμες οδεύσεις των δικτύων, όπου αυτό είναι δυνατό.

1.6. Ποιότητα υλικών

Όλα τα χρησιμοποιούμενα για την εκτέλεση των εγκαταστάσεων υλικά θα είναι καινούργια και της καλύτερης ποιότητας από τα διατιθέμενα στο εμπόριο ή τις χώρες προελεύσεως ή παραγωγής τους, χωρίς ελαττώματα, θα πληρούν τους σχετικούς συμβατικούς όρους που καθορίζουν τον τύπο, την κατηγορία και τα λοιπά χαρακτηριστικά τους και θα έχουν επακριβώς τις απαιτούμενες διαστάσεις, σύμφωνα με τους ισχύοντες Κανονισμούς ή τις προδιαγραφές των Κανονισμών της χώρας προελεύσεώς τους.

Η Επίβλεψη θα έχει το δικαίωμα να απορρίψει οποιοδήποτε υλικό δε θα είναι σύμφωνο με τα παραπάνω ή του οποίου η ποιότητα ή τα ειδικά χαρακτηριστικά θα κριθούν ως μη ικανοποιητικά ή ανεπαρκή για την εκτέλεση των εργασιών, για τις οποίες προορίζονται.

2. ΓΕΝΙΚΟ ΠΕΡΙΓΡΑΜΜΑ Η/Μ ΕΡΓΑΣΙΩΝ.

Το γενικό περίγραμμα των Η/Μ εργασιών που περιλαμβάνονται στην παρούσα μελέτη είναι:

- Εγκατάσταση Θέρμανσης Δημοτικού Σχολείου
- Εγκατάσταση φωτισμού

Η έκταση των εγκαταστάσεων αυτών καθορίζεται συνοπτικά ως εξής:

2.1. Εγκατάσταση Θέρμανσης

Το κεντρικό σύστημα θέρμανσης αποτελείται ένα λέβητα φυσικού αερίου ισχύος 120.000 kcal/h με καυστήρα αντίστοιχης ισχύος. με ενεργειακή απόδοση εποχιακής θέρμανσης χώρου nsAΘ=92% τουλάχιστον και ονομαστική απόδοση nsAΘ+3%=105,5% τουλάχιστον.
Το δίκτυο σωληνώσεων θέρμανσης είναι χωρίς μόνωση εσωτερικά του λεβητοστασίου και του κτιρίου και με μόνωση 13mm, στο τμήμα που οδεύει εξωτερικά του κτιρίου.

Προβλέπεται η αναβάθμιση του κεντρικού συστήματος θέρμανσης με την αντικατάσταση του λέβητα φυσικού αερίου, με νέο φυσικού αερίου τεχνολογίας συμπύκνωσης, εγκατάσταση νέων κυκλοφορητών Inverter χαμηλής ενεργειακής κατανάλωσης και τη μόνωση των δικτύων σωληνώσεων του μηχανοστασίου.

Όλη η εγκατάσταση θα κατασκευαστεί σύμφωνα με τα αναφερόμενα στην Τεχνική Περιγραφή και τις οδηγίες του Επιβλέποντα μηχανικού, ως και τις απαιτήσεις της Υπηρεσίας

2.2. Εγκαταστάσεις Ισχυρών Ρευμάτων.

Οι εγκαταστάσεις φωτισμού-κίνησης αρχίζουν από το σημείο σύνδεσης με το δίκτυο χαμηλής τάσης και περιλαμβάνουν τους γενικούς και μερικούς πίνακες φωτισμού και κίνησης, την εγκατάσταση φωτισμού και ρευματοδοτών και την εγκατάσταση κίνησης.

Προβλέπεται η αντικατάσταση των φωτιστικών σωμάτων του κτιρίου με νέας τεχνολογίας (LED χαμηλής κατανάλωσης.)

3.ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ.

3.1. Κανονισμοί - Βιβλιογραφία.

Για την εκπόνηση της μελέτης της εγκατάστασης Θέρμανσης θα γίνει χρήση της κάτωθι βιβλιογραφίας:

- Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2010: «Αναλυτικές εθνικές προδιαγραφές παραμέτρων για τον υπολογισμό της ενεργειακής απόδοσης κτηρίων και την έκδοση του πιστοποιητικού ενεργειακής απόδοσης».
- Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-2/2010: «Θερμοφυσικές ιδιότητες δομικών υλικών και έλεγχος της θερμομονωτικής επάρκειας των κτηρίων».
- Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-3/2010: «Κλιματικά δεδομένα ελληνικών περιοχών».
- Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-4/2010: «Οδηγίες και έντυπα ενεργειακών επιθεωρήσεων κτηρίων, λεβήτων & εγκαταστάσεων θέρμανσης & εγκαταστάσεων κλιματισμού».
- Οδηγία του Υ.ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε. με αρ. πρωτ. 26.354/476.
- Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 2423/1986: «Κλιματισμός Κτηριακών χώρων».
- Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 2425/1986: «Στοιχεία υπολογισμού φορτίων κλιματισμού χώρων».
- Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 2421/1986: «ΜΕΡΟΣ 1: Δίκτυα διανομής θερμού νερού για θέρμανση κτηριακών χώρων».
- Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 2421/1986: «ΜΕΡΟΣ 2: Λεβητοστάσια παραγωγής θερμού νερού για θέρμανση κτηριακών χώρων».
- Ν.Ο.Κ. και ΚΤΙΡΙΟΔΟΜΙΚΟΣ ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΣ.
- DIN 4701: REGELN FUR DIE BERECHNUNG DES WARMEBEDARFS VOV GEBAUDEN, 1983 Teil 1 UND 2
- DIN 1946 Φυλ. 4 - Σχέδιο 1974
- ASHRAE: FUNDAMENTALS 1993
- ASHRAE: REFRIGERATION 1990
- ASHRAE: HVAC SYSTEMS AND EQUIPMENT 1992
- ASHRAE: HVAC APPLICATIONS 1991
- ASHRAE GRP 158: COOLING AND HEATING LOAD CALCULATION MANUAL
- CARRIER: HANDBOOK OF AIR CONDITIONING SYSTEM DESIGN
- ACGIH: INDUSTRIAL VENTILATION (για απαγωγούς χοάννες)
- RECKNAGEL - SPRENGER : ΘΕΡΜΑΝΣΗ ΚΑΙ ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΣ (ΤΟΜΟΣ 2)
- DIN 1946 Φυλ. 4 - Σχέδιο 1974
- Διεθνείς Κανονισμοί ASHRAE, DIN, BS κ.λ.π., εκτός αν καλύπτονται από τους παραπάνω Ελληνικούς Κανονισμούς.
- Προδιαγραφές και απαιτήσεις της Υπηρεσίας.

3.2. Σύστημα Θέρμανσης

Υφιστάμενη κατάσταση:

Το κτίριο του 6^{ου} Δημοτικού Ηρακλείου διαθέτει

- Κεντρικό Σύστημα Θέρμανσης αποτελούμενο από λέβητα φυσικού αερίου ισχύος 120.000 kcal/h με καυστήρα αντίστοιχης ισχύος.
- Ανεμιστήρες οροφής στις αίθουσες για το δροσισμό των χώρων.

- Δεν διαθέτει κεντρικό σύστημα ψύξης.
- Δεν διαθέτει σύστημα μηχανικού αερισμού χώρων. Η προσαγωγή νωπού αέρα γίνεται μέσω των ανοιγμάτων (παραθύρων) με φυσικό τρόπο.

Σύστημα Θέρμανσης:

Η κάλυψη των θερμικών αναγκών του κτιρίου, είχε σχεδιαστεί και πραγματοποιείται από το κεντρικό σύστημα θέρμανσης του κτιρίου.

Το κεντρικό σύστημα θέρμανσης αποτελείται ένα λέβητα φυσικού αερίου ισχύος 120.000 kcal/h με καυστήρα αερίου ισχύος από 65-189 kW. Σύμφωνα με τα φύλλα ελέγχου καύσης, ο βαθμός απόδοσης υπολογίζει σε 92,5%. Ο έλεγχος λειτουργίας του συστήματος θέρμανσης γίνεται με On- Off λειτουργία. Η Διανομή θερμότητας πραγματοποιείται μέσω ενός κυκλοφορητή σταθερών στροφών (παλαιάς τεχνολογίας), ονομαστικής κατανάλωσης 420W.

Το δίκτυο σωληνώσεων θέρμανσης είναι όπως προαναφέρθηκε χωρίς μόνωση τόσο στο λεβητοστάσιο, όσο και στο υπόλοιπο κτίριο.

3.3. Περιγραφή Παρεμβάσεων Ενεργειακής Αναβάθμισης Συστήματος Θέρμανσης

Στα πλαίσια της ενεργειακής αναβάθμισης του συστήματος θέρμανσης θα πραγματοποιηθούν οι κάτωθι εργασιές:

Λεβητοστάσιο:

1. Αποξύλωση υφιστάμενου κυκλοφορητή και εγκατάσταση νέου κυκλοφορητή Inverter για την διανομή θερμότητας στα κτίρια. Οι νέοι κυκλοφορητές θα είναι σύμφωνοι με την οδηγεία EuP Ready και θα διαθέτουν κινητήρα μεταβλητών στροφών με δυνατότητα ρύθμισης - Σταθερής Καμπύλης, Αναλογικής Πίεσης, Σταθερής Πίεσης. Τα τεχνικά χαρακτηριστικά τους θα είναι 12 m3/h και μανομετρικού 10m.
2. Αποξύλωση διαβρωμένων υφιστάμενων δικτύων, βανών και δοχείων διαστολής εντός του λεβητοστασίου και εγκατάσταση νέων ισοδύναμης διατομής και χαρακτηριστικών. Όλα τα νέα δίκτυα θα είναι κατάλληλα μονωμένα, σύμφωνα με τον ΚΕΝΑΚ και τον πίνακα που ακολουθεί.
3. Ρύθμιση του κυκλοφορητή και των καυστήρα φυσικού αερίου, για την επίτευξη μέγιστης απόδοσης του συστήματος. Η λειτουργία των συστημάτων αντιστάθμισης συντελεί σε επίτευξη σημαντικής εξοικονόμησης ενέργειας. Το σύστημα διαθέτει έναν εξωτερικό αισθητήρα θερμοκρασίας, καθώς και

σύνδεση με τον εσωτερικό θερμοστάτη χώρου. Έτσι, συγκρίνει συνεχώς την εξωτερική θερμοκρασία περιβάλλοντος με την εσωτερική θερμοκρασία του κτιρίου. Ανάλογα με την διαφορά των δυο αυτών θερμοκρασιών, το σύστημα ρυθμίζει την θερμοκρασία προσαγωγής του θερμού νερού και την λειτουργία του λέβητα, ώστε να τροφοδοτεί τα θερμαντικά σώματα με νερό κατάλληλης θερμοκρασίας κα, κατά συνέπεια, η θερμοκρασία των χώρων να είναι κοντά στην επιθυμητή. Έτσι, προσάγεται στους θερμαινόμενους χώρους μόνο η απαιτούμενη κάθε φορά θερμική ενέργεια, και όχι πλεονάζουσα, με αποτέλεσμα την βελτίωση του εποχιακού βαθμού απόδοσης της εγκατάστασης και την εξοικονόμηση ενέργειας. Από τη λειτουργία της εγκατάστασης με αντιστάθμιση εξωτερικής θερμοκρασίας είναι δυνατόν να επιτευχθεί εξοικονόμηση ενέργειας κατά περίπου **15% έως 20%**.

Η δε ρύθμιση της θερμοκρασίας εξάτμισης θα γίνεται βάσει όχι μόνο της μετρούμενης θερμοκρασίας αλλά και της υγρασίας (Dual Sensing Control) ώστε να αυξάνεται η ενεργειακή απόδοση του συστήματος.

Οι προτεινόμενες εγκαταστάσεις και οι κατευθύνσεις τεχνικών επιλύσεων θα έχουν σαν γνώμονα επιλογής:

- Την ασφάλεια, εξυπηρέτηση και άνεση των χρησιμοποιούντων του κτιρίου
- Την μεγάλη διάρκεια ζωής των εγκαταστάσεων σε συνδυασμό με χαμηλό κατά το δυνατό αρχικό κόστος και με μικρή δαπάνη συντήρησης, εξαφανιζόμενης πάντοτε άρτιας τεχνικής λύσης και αξιοπιστίας λειτουργίας.
- Την ευχέρεια διελεύσεως των πάσης φύσεως δικτύων προς εξασφάλιση ευχερούς συντήρησης καθώς και δυνατότητας για μελλοντική επέκταση.
- Την επίτευξη ενεργειακής οικονομίας, που αποτελεί βασική επιταγή σχεδιάσεως σύγχρονων κτιρίων.

4. ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΙΣΧΥΡΩΝ ΡΕΥΜΑΤΩΝ.

4.1. Φωτισμός - Κανονισμοί - Βιβλιογραφία.

Η εκατάσταση Ισχυρών ρευμάτων με ιδιαίτερη αναφορά σε θέματα ειδικού φωτισμού με χρήση λαμπτήρων φωτισμού με διόδους φωτεινής έχουν σαν αποτέλεσμα την μέγιστη εξοικονόμησης ενέργειας

- Πρότυπο ΕΛΟΤ HD 384 που αντικαθιστά τον Κανονισμό Εσωτερικών Ηλεκτρικών Εγκαταστάσεων.
- Οδηγίες και απαιτήσεις της ΔΕΗ για καταναλωτές Μέσης και Χαμηλής Τάσης.
- Διεθνείς κανονισμοί και τυποποιήσεις κατά DIN, VDE, NEMA, IEC, UTE.

Η πλειονότητα των φωτιστικών που χρησιμοποιούνται σήμερα στο κτίριο είναι παλαιός τεχνολογίας, χωρίς ανταυγαστήρα, με ηλεκτρομαγνητικό σύστημα έναυσης.

Το κτίριο χαρακτηρίζεται από μερική επάρκεια φυσικού φωτισμού, όμως ο τεχνικός φωτισμός ο οποίος διαθέτει είναι απαρχαιωμένος, με υψηλή ενεργειακή κατανάλωση ανά μονάδα φωτεινότητάς.
Το κτίριο διαθέτει φωτιστικά που αποδίδουν χαμηλότερη στάθμη φωτισμού (lx) από την απαιτούμενη του πίνακα 2.4 της Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2017 (500Lx για γραφεία,100 Lx για διαδρομους,300lx για αίθουσες εκπαίδευσης), λαμβάνεται υπόψη η υπολογιζόμενη ελάχιστη εγκατεστημένη ισχύς φωτισμού, με φωτιστικά ίδιας τεχνολογίας (γραμμικού φωτισμού T8, 4,2 W/m2/100lx) που πληροί την ελάχιστη στάθμη γενικού φωτισμού. Ως εκ τούτου, για την θερμική ζώνη προκύπτει φορτίο φωτισμού 9,07kW.

Στο σύνολο του κτιρίου είναι εγκατεστημένα φωτιστικά σημεία με λαμπτήρες φθορισμού T8 σε πολύ κακή κατάσταση

- Φωτιστικά σώματα T8 οροφής με λαμπτήρες φθορισμού 2x36 W
- Φωτιστικά σώματα T8 οροφής με λαμπτήρες φθορισμού 4x18W

Επειδή οι λαμπτήρες που χρησιμοποιούνται στα υπάρχοντα φωτιστικά του κτηρίου είναι ενεργοβόροι, κρίνεται αναγκαία η αντικατάστασή τους με φωτιστικά LED.

Εκτιμάται ότι η χρήση φωτιστικών τεχνολογίας LED αντί των συμβατικών φωτιστικών φθορισμού μπορεί να επιφέρει σημαντική εξοικονόμηση ενέργειας. Η μειωμένη κατανάλωση αποδίδεται κυρίως στην καλύτερη απόδοση και κατανάλωση του λαμπτήρα καθώς και στις μικρότερες απώλειες λόγω της έλλειψης ηλεκτρομαγνητικού ballast. Ενδεικτικά ένα φωτιστικό με τέσσερις λαμπτήρες των 18W και δύο συμβατικά ballast έχει κατανάλωση 87W, ενώ όταν γίνει αντικατάσταση του φωτιστικό LED η συνολική κατανάλωση θα είναι 36W. Επιπροσθέτως τα φωτιστικά LED έχουν μεγάλη διάρκεια της ζωής και έχουν δυνατότητα σύνδεσης σε σύστημα αυτοματισμού για ρύθμιση της έντασης του λαμπτήρα (dimming).

Το συνολικό όφελος στην εξοικονόμηση ενέργειας θα προκύψει αθροίζοντας την συνολικά απαιτούμενη ισχύ των φωτιστικών, αποτελούμενα από τον λαμπτήρα, και τον απαιτούμενο αριθμό ballast. Η κατανάλωση ηλεκτρομαγνητικού ballast υπολογίζεται σε ποσοστό 20% της ονομαστικής ισχύος των λαμπτήρων του φωτιστικού, ενώ η κατανάλωση του φωτιστικού LED αναφέρεται στην ονομαστική ισχύ του λαμπτήρα.

Με βάση τα παραπάνω προτείνεται η αντικατάσταση όλων των υφιστάμενων φωτιστικών του κτηρίου με νέα φωτιστικά, τεχνολογίας LED.

Στις εργασίες περιλαμβάνονται:

- Αποξήλωση/Απομάκρυνση υφιστάμενων φωτιστικών.

- Προμήθεια, μεταφορά, τοποθέτηση και συνδεσμολόγηση φωτιστικών τεχνολογίας LED μαζί με όλα τα απαραίτητα για την λειτουργία του υλικά. Τα φωτιστικά θα τοποθετηθούν σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή.

- Έλεγχος και δοκιμές λειτουργίας, ρύθμιση παραμέτρων ή σφαλμάτων και παράδοση σε πλήρη και κανονική λειτουργία.

Τα φωτιστικά LED panel θα έχουν, απόδοση τουλάχιστον 80 lumen/watt, τουλάχιστον 30,000 ώρες καλής λειτουργίας ενεργειακής κλάσης Α, θα είναι κατάλληλα για τοποθέτηση σε οροφή ή ψευδοροφή και θα είναι, κατ' ελάχιστο, σύμφωνα με τα κάτωθι πρότυπα: EN 61000 3-2:2014, EN 61000 3-3:2013, EN61547, EN 62321-1:2013, EN 60598:1:2015.

Οι λαμπτήρες LED παρουσιάζουν πλεονεκτήματα, όπως:

- Διάρκεια ζωής -Έχουν δέκα φορές μεγαλύτερο χρόνο ζωής από τους λαμπτήρες οικονομίας και εξαιρετικά πολύ μεγαλύτερο χρόνο από τους λαμπτήρες πυρακτώσεως.

- Αποδοτικότητα – Οι λαμπτήρες LED καταναλώνουν το 1/3 έως το 1/30 των λαμπτήρων πυρακτώσεως ή οικονομίας). Εκτός του ότι καταναλώνουν λιγότερο ρεύμα συμβάλλουν στην οικονομία με την εξαιρετικά υψηλή διάρκεια ζωής τους

- Θερμοκρασία – Οι λαμπτήρες LED δεν εκπέμπουν θερμότητα κατά την διάρκεια λειτουργίας τους και δεν συμβάλλουν στην αύξηση θερμοκρασίας του χώρου στον οποίο βρίσκεται.

- Δεν περιέχουν υδράργυρο -Δεν χρησιμοποιείται υδράργυρος για την κατασκευή των λαμπτήρων LED

- Ανθεκτικότητα –Επειδή οι λαμπτήρες LED δεν έχουν λεπτό γυάλινο περίβλημα και αποτελούνται κυρίως από πολυκαρβονικό υλικό είναι ανθεκτικοί και δεν σπάνε όπως οι κλασσικοί λαμπτήρες.

Για τον φωτισμό των χώρων του σχολείου (γραφεία, αίθουσες πολλαπλών χρήσεων, αίθουσες διδασκαλίας, διάδρομοι) εγκαθίστανται φωτιστικά με λαμπτήρες led ώστε να επιτυγχάνεται ελάχιστη στάθμη φωτισμού 300LUX

Για τον φωτισμό των γραφείων, βιβλιοθηκών και των εργαστηρίων εγκαθίστανται ειδικά φωτιστικά με λαμπτήρες led (ελάχιστη στάθμη φωτισμού 500 LUX) .

Γενικότερα για τους τύπους των φωτιστικών ισχύουν τα αναφερόμενα στα σχέδια της μελέτης και στις τεχνικές προδιαγραφές.

Για τον φωτισμό των διαφόρων χώρων τα βασικά δεδομένα της φωτοτεχνικής μελέτης σύμφωνα με τον ΚΕΝΑΚ είναι τα ακόλουθα :

Χώρος	Είδος φωτιστικού	Ένταση φωτισμού
Αίθουσες διδασκαλίας, ΑΠΧ	Με λαμπτήρες led	300
Εργαστήριο, βιβλιοθήκη, γραφεία	Με λαμπτήρες led	500
Αίθουσα εκδηλώσεων	Με λαμπτήρες led	300
Είσοδος - Διάδρομοι – κλιμακοστάσια	Με λαμπτήρες led	150
Αποθήκες, Λεβητοστάσιο -αποθήκη καυσίμων	Με λαμπτήρες led	150 - 200
Συγκροτήματα W.C	Με λαμπτήρες led	150 – 200

4.2 Τεχνικές Προδιαγραφές Φωτιστικών Σωμάτων

Τα φωτιστικά σώματα Τ8 οροφής με λαμπτήρες φθορισμού 2x36 W, θα αντικατασταθούν με Φωτιστικό σώμα LED οροφής τύπου πάνελ με πλαίσιο ονομαστικής ισχύος 42 Watt διαστάσεων περίπου 300*1200*9mm.

Το προτεινόμενο φωτιστικό σώμα LED θα πρέπει να διαθέτει τα εξής τεχνικά χαρακτηριστικά:

Φωτιστικό LED οροφής τύπου πάνελ χώρου, διαστάσεων περίπου 300*1200*9mm πλήρες για σύνδεση στο δίκτυο του ηλεκτρικού ρεύματος. Το φωτιστικό σώμα να έχει έγιστη ονομαστική ισχύ περίπου 42+5% Watt Το εύρος της τάσης εισόδου να είναι κατάλληλο για εγκατάσταση σε δίκτυο 220 – 230 VAC και να έχει εύρος τάσης εισόδου από 200 έως 240 VAC, για να αντέχει στις αυξομειώσεις του δικτύου. Το τροφοδοτικό του φωτιστικού σώματος να έχει ελάχιστο βαθμό απόδοσης Pf=0.95. Ο ελάχιστος βαθμός απόδοσης των διόδων να είναι 110 lm/W και η φωτεινή ροή του φωτιστικού να είναι 3700lm τουλάχιστον. Το φωτιστικό σώμα θα πρέπει να έχει δείκτη χρωματικής σάρωσης CRI≥80, και η θερμοκρασία χρώματος να είναι ανάμεσα σε CCT(K) 4000-4500K.

Η διάρκεια ζωής των διόδων του φωτιστικού να είναι 25.000 ώρες. Το εξωτερικό κάλυμμα (Lens) να είναι κατασκευασμένο από OPAL ακρυλικό υλικό (PMMA) ή πολυπρισματικο, υψηλής διάχυσης φωτός. Οι δίοδοι LED που χρησιμοποιεί ο λαμπτήρας να φέρουν βεβαίωση εργαστηρίου κατά το πρότυπο test report LM-80. Η μέγιστη θερμοκρασία των διόδων του φωτιστικού δεν πρέπει να ξεπερνά τους 100℃. Η θερμοκρασία λειτουργίας των φωτιστικών να είναι -40℃～+50℃. Η προστασία εισχώρησης νερού σκόνης να είναι συμφώνως IP20. Το φωτιστικό να καλύπτεται από 5 χρόνια εγγύησης καλής λειτουργίας. Το φωτιστικό να φέρει όλα τα απαραίτητα πιστοποιητικά ποιότητας CE και RoHS. Το πλαίσιο μπορεί να είναι ενσωματωμένο στο φωτιστικό ή πρόσθετο.

Τα φωτιστικά σώματα Τ8 οροφής με λαμπτήρες φθορισμού 4x18W θα αντικατασταθούν από φωτιστικό σώμα τύπου LED οροφής τύπου πάνελ με πλαίσιο Διαστάσεων περίπου 600x600x9mm Ισχύος περίπου 42 WATT

Το προτεινόμενο φωτιστικό σώμα LED θα πρέπει να διαθέτει τα εξής τεχνικά χαρακτηριστικά: Φωτιστικό LED οροφής τύπου πάνελ, εσωτερικού χώρου, διαστάσεων περίπου 600x600x9mm πλήρες για σύνδεση στο δίκτυο του ηλεκτρικού ρεύματος. Το φωτιστικό σώμα να έχει μέγιστη ονομαστική ισχύ περίπου 42+5% Watt Το εύρος της τάσης εισόδου να είναι κατάλληλο για εγκατάσταση σε δίκτυο 220 – 230 VAC και να έχει εύρος τάσης εισόδου από 200 έως 240 VAC, για να αντέχει στις αυξομειώσεις του δικτύου. Το τροφοδοτικό του φωτιστικού σώματος να έχει ελάχιστο βαθμό απόδοσης Pf=0.95. Ο ελάχιστος βαθμός απόδοσης των διόδων να είναι 110 lm/W και η φωτεινή ροή του φωτιστικού να είναι 3700lm τουλάχιστον . Το φωτιστικό σώμα θα πρέπει να έχει δείκτη χρωματικής σάρωσης CRI≥80, και η θερμοκρασία χρώματος να είναι ανάμεσα σε CCT(K) 4000-4500K.

Η διάρκεια ζωής των διόδων του φωτιστικού να είναι 25.000 ώρες. Το εξωτερικό κάλυμμα (Lens) να είναι κατασκευασμένο από OPAL ακρυλικό υλικό (PMMA) ή πολυπρισματικο, υψηλής διάχυσης φωτός. Οι δίοδοι LED που χρησιμοποιεί ο λαμπτήρας να φέρουν βεβαίωση εργαστηρίου κατά το πρότυπο test report LM-80. Η μέγιστη θερμοκρασία των διόδων του φωτιστικού δεν πρέπει να ξεπερνά τους 100℃. Η θερμοκρασία λειτουργίας των φωτιστικών να είναι -40℃～+50℃. Η προστασία εισχώρησης νερού σκόνης να είναι συμφώνως IP20. Το φωτιστικό να καλύπτεται από 5 χρόνια εγγύησης καλής λειτουργίας. Το φωτιστικό να φέρει όλα τα απαραίτητα πιστοποιητικά ποιότητας CE και RoHS. Το πλαίσιο μπορεί να είναι ενσωματωμένο στο φωτιστικό ή πρόσθετο.

Αθήνα, Σεπτέμβριος 2020 Ο Συντάξας

IT & KV E.E.
CONSULTING ENGINEERS
ΓΙΑΣΕΜΙΩΝ 39, ΧΑΛΑΝΔΡΙ, 152 33
ΤΗΛ. 210 2139600 - FAX: 210 2139661
ΑΦΜ: 801121960 - ΔΟΥ: ΧΑΛΑΝΔΡΙΟΥ

ΣΤΕΛΙΟΣ ΑΡ. ΒΕΝΙΕΡΗΣ
ΑΠΛ. ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ
ΜΕ ΕΟΣ Τ.Ε.Ε. ΑΡ. ΜΗΤΡΩΟΥ 57338
ΑΦΜ 045462080 - ΔΟΥ ΧΟΛΑΡΓΟΥ
ΜΗΤΟΓΕΙΩΝ 256-ΧΟΛΑΡΓΟΣ Τ.Κ. 15561
ΤΗΛ.: 210.2139600-FAX:210 2139661

Ηράκλειο Αττ., 09/09/2020
ΕΛΕΓΧΘΗΚΕ

ΤΑΚΛΗΣ ΓΕΩΡΓΙΟΣ
Μηχανολόγος Μηχανικός ΠΕ

Ηράκλειο Αττ., 09/09/2020
ΘΕΩΡΗΘΗΚΕ-ΕΓΚΡΙΘΗΚΕ
Ο Δ/ντής Πολεοδομίας &
Τεχνικών Υπηρεσιών Δ.Η.Α

ΠΑΠΑΘΑΝΑΣΙΟΥ ΑΘΑΝΑΣΙΟΣ
Τοπογράφος Μηχανικός ΠΕ