



ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ

Σχολή Ηλεκτρολόγων Μηχανικών & Μηχανικών Υπολογιστών
Εργαστήριο Συστημάτων Αποφάσεων & Διοίκησης

Διαχείριση Ενέργειας και Περιβαλλοντική Πολιτική

Εργαστηριακές Ασκήσεις

Ενεργειακή Επιθεώρηση σε Σχολείο με Χρήση του Διαδικτυακού Εργαλείου “ΒΕΜΑΤ”

Ομάδα Γ (Επώνυμο: από Μ έως Ο)

Σε ένα σχολείο (που λειτουργεί ως παιδικός σταθμός) στην περιοχή της Αττικής διενεργείται ενεργειακή επιθεώρηση. Τα στοιχεία της κτιριακής εγκατάστασης συνοψίζονται στον Πίνακα 1.

Πίνακας 1: Στοιχεία Κτιρίου

| | |
|--------------------------------------|--|
| Επιφάνεια Κτιρίου | Σύνολο Κτιρίου |
| Μονωμένο | Μερικώς |
| Πιστοποιημένο | Ναι |
| Ενεργειακή Κλάση | C |
| Συνολική Επιφάνεια (m ²) | 599,905 |
| Αριθμός Εξεταζόμενων Ορόφων | 3 (Υπόγειο, Ισόγειο, 1 ^{ος} Όροφος) |
| Δόμηση | Αστική |
| Ημέρες Μη Λειτουργίας | Σάββατο, Κυριακή |

Τα στοιχεία που αφορούν στις καταναλώσεις ενέργειας, συγκεντρώθηκαν για το έτος 2016 και παρουσιάζονται στον παρακάτω πίνακα:

Πίνακας 2: Ενεργειακές Καταναλώσεις

| Χρονική Περίοδος | Ηλεκτρική Ενέργεια (kWh) | Πετρέλαιο (lt) |
|------------------|--------------------------|----------------|
| Α' Τρίμηνο | 9.567,8 | 2.385,9 |
| Β' Τρίμηνο | 8.272,3 | - |
| Γ' Τρίμηνο | 4.451,6 | - |
| Δ' Τρίμηνο | 8.982,5 | 1.645,1 |

Στο κτίριο είναι εγκατεστημένος λέβητας πετρελαίου με εσωτερικό βαθμό απόδοσης 92% και ονομαστική ισχύ 120 Mcal/h, η οποία αξιοποιείται για την κάλυψη των αναγκών θέρμανσης. Στη συνολική κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας συνεισφέρουν 3 συσκευές κλιματισμού (εγκατεστημένες στον 1^ο όροφο και χρησιμοποιούμενες μόνο για ψύξη) των 8.000 Btu με COP=3,21, EER=2,61 και 935 ώρες λειτουργίας η κάθε μία, καθώς και τα φωτιστικά σημεία / ηλεκτρικές συσκευές που περιγράφονται στον ακόλουθο πίνακα:

Πίνακας 3: Φωτιστικά Σημεία / Ηλεκτρικές Συσκευές

| | Πλήθος | Ονομαστική Ισχύς (kW) | Ώρες Λειτουργίας ανά έτος |
|---------------------------|--------|-----------------------|---------------------------|
| Ισόγειο | | | |
| Printer-Scanner-Copier | 1 | 0,072 | 40 |
| Fax | 1 | 0,005 | 10.989 |
| Ηλ. Υπολογιστής (Desktop) | 1 | 0,245 | 1.870 |
| Εκτυπωτής | 1 | 0,091 | 45 |
| Λαμπτήρας Οικονομίας | 48 | 0,018 | 1.629 |

| | | | |
|---|-----|--------|-------|
| Printer-Scanner-Copier (λειτουργία αναμονής) | 1 | 0,0015 | 1.833 |
| Όροφος (Μαγειρείο) | | | |
| Πλυντήριο Πιάτων | 1 | 3,4 | 498 |
| Ψυγείο | 2 | 0,09 | 1.481 |
| Ηλ. Κουζίνα (μάτια) | 1 | 3 | 282 |
| Ηλ. Κουζίνα (φούρνος) | 1 | 5 | 94 |
| Απορροφητήρας | 1 | 0,24 | 423 |
| Λαμπτήρας Φθορισμού | 180 | 0,036 | 1.629 |
| Όροφος (Άλλος χώρος) | | | |
| Πρέσσα | 1 | 3,1 | 235 |
| Λαμπτήρας Φθορισμού | 5 | 0,036 | 1.629 |
| Υπόγειο | | | |
| Στεγνωτήριο Ρούχων | 1 | 4,5 | 86 |
| Πλυντήριο Ρούχων | 1 | 1,2 | 164 |
| Λαμπτήρας Πυρακτώσεως | 20 | 0,07 | 1.629 |

Οι χρεώσεις κάθε μορφής ενέργειας είναι: 0,129 € ανά kWh καυσίμου, 0,11529 € ανά kWh ρεύματος και 0,0011 € ανά kWh φυσικού αερίου.

Για την ενεργειακή αναβάθμιση του κτιρίου εξετάζονται δύο σενάρια.

Σενάριο 1:

Το πρώτο σενάριο περιλαμβάνει την αντικατάσταση των υπαρχόντων κλιματιστικών με νέα ίσου πλήθους και ίδιου τύπου (8.000 Btu), αλλά με COP=3,4 και EER=2,7. Το συνολικό κόστος ανέρχεται σε 5.100 €. Θεωρήστε χρονικό διάστημα 10 ετών, επιτόκιο αναγωγής 5% και αμελητέα ετήσια λειτουργικά έξοδα.

Σενάριο 2:

Το δεύτερο σενάριο αφορά την αναβάθμιση του συστήματος Ζ.Ν.Χ. και περιλαμβάνει την αγορά 3 ηλιακών συλλεκτών με τιμή μονάδας 200 €, 4 μεταλλικών βάσεων με τιμή μονάδας 60 €, 1 ηλιακού συστήματος των 500 € και 10 σωληνώσεων με τιμή μονάδας 50 €. Η εγκατάσταση κεντρικού θερμαντήρα θα κοστίσει 170 €. Ο ηλιακός θερμοσίφωνας έχει ισχύ 5,2 kW και αξιοποιείται κατά 80%, ενώ οι ετήσιες ώρες λειτουργίας είναι 550. Θεωρήστε χρονικό διάστημα 10 ετών, επιτόκιο αναγωγής 5% και αμελητέα λειτουργικά έξοδα.

Χρησιμοποιώντας το διαδικτυακό εργαλείο <http://energymanagement.epu.ntua.gr>, καλείστε να εισάγετε τις πληροφορίες που συγκεντρώθηκαν παραπάνω, προκειμένου να αξιολογήσετε τις ενεργειακές χρήσεις στο κτίριο, καθώς και την αποδοτικότητα των προτεινόμενων δράσεων.

Σημείωση:

Για απορίες/διευκρινίσεις μπορείτε να στείλετε email εδώ: energymanagement@epu.ntua.gr ή να περάσετε από το Εργαστήριο Συστημάτων Αποφάσεων και Διοίκησης, κατόπιν συνεννόησης: Γραφείο 2.2.13, Παλαιά Κτίρια ΗΜΜΥ (Επικ. Καθ. Δούκας Χ.) και Γραφείο 0.02, Κτίριο ΕΠΙΣΕΥ (Δρ. Μαρινάκης Β.).