



## ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ

Σχολή Ηλεκτρολόγων Μηχανικών & Μηχανικών Υπολογιστών  
Εργαστήριο Συστημάτων Αποφάσεων & Διοίκησης

Διαχείριση Ενέργειας και Περιβαλλοντική Πολιτική

### Εργαστηριακή Άσκηση

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

Ομάδα Β (Επώνυμο: από Ι έως Λ)

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 <sup>2</sup> )	623,100
Αριθμός Εξεταζόμενων Ορόφων	3 (Υπόγειο, Ισόγειο, 1 <sup>ος</sup> 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	9.652,3	2.372,3
Β' Τρίμηνο	8.338,4	-
Γ' Τρίμηνο	4.567,1	-
Δ' Τρίμηνο	8.743,6	1.672,4

Στο κτίριο είναι εγκατεστημένος λέβητας πετρελαίου με εσωτερικό βαθμό απόδοσης 90% και ονομαστική ισχύ 110 Mcal/h, η οποία αξιοποιείται για την κάλυψη των αναγκών θέρμανσης. Στη συνολική κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας συνεισφέρουν 3 συσκευές κλιματισμού (εγκατεστημένες στον 1<sup>ο</sup> όροφο και χρησιμοποιούμενες μόνο για ψύξη) των 8.000 Btu με COP=3,21, EER=2,61 και 920 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	0,055	56
Fax	1	0,009	6.111
Ηλ. Υπολογιστής (Desktop)	1	0,245	1.880
Εκτυπωτής	1	0,095	47
Λαμπτήρας Οικονομίας	38	0,020	1.890

Printer-Scanner-Copier (λειτουργία αναμονής)	1	0,0015	1.833
<b>Όροφος (Μαγειρείο)</b>			
Πλυντήριο Πιάτων	1	3,3	512
Ψυγείο	2	0,11	1.346
Ηλ. Κουζίνα (μάτια)	1	3,3	275
Ηλ. Κουζίνα (φούρνος)	1	4,8	100
Απορροφητήρας	1	0,24	423
Λαμπτήρας Φθορισμού	154	0,040	1.890
<b>Όροφος (Άλλος χώρος)</b>			
Πρέσσα	1	3,1	235
Λαμπτήρας Φθορισμού	4	0,040	1.890
<b>Υπόγειο</b>			
Στεγνωτήριο Ρούχων	1	4,8	83
Πλυντήριο Ρούχων	1	1,5	160
Λαμπτήρας Πυρακτώσως	20	0,06	1.890

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 αφορά εγκατάσταση φωτοβολταϊκών και περιλαμβάνει 16 πλαίσια με τιμή μονάδας 600 €, 8 βάσεις στήριξης με τιμή μονάδας 80 €, 5 σωληνώσεις με τιμή μονάδας 100 €, 7 καλωδιώσεις με τιμή μονάδας 370 € και 4 μετατροπείς ισχύος με τιμή μονάδας 300 €. Για τη μεταφορά και την τοποθέτηση των παραπάνω θα πρέπει να δαπανηθούν άλλα 900 €. Θεωρήστε ότι η τιμή πώλησης ηλεκτρικής ενέργειας είναι 0,2 €/kWh, το χρονικό διάστημα 10 έτη και το επιτόκιο αναγωγής 5%. Η κλίση τοποθέτησης είναι 30°, ο βαθμός απόδοσης των συλλεκτών 20% και η ισχύς ανά πλαίσιο 200 W. Τα λειτουργικά έξοδα να θεωρηθούν αμελητέα.

#### **Σενάριο 2:**

Το δεύτερο σενάριο αφορά την αντικατάσταση των λαμπτήρων πυράκτωσης με λαμπτήρες οικονομίας ίσου πλήθους και ισχύος 12 W. Το κόστος λαμπτήρα είναι 16 €. Θεωρήστε χρονικό διάστημα 20 ετών και επιτόκιο αναγωγής 5%. Τα λειτουργικά έξοδα και τα επιπρόσθετα κόστη να θεωρηθούν αμελητέα.

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](mailto: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.).