



ΗΜΕΡΙΔΑ ΜΕ ΘΕΜΑ:

# ΔΙΚΑΣΤΙΚΟ ΜΕΓΑΡΟ ΠΕΙΡΑΙΑ

Αίθουσα εκδηλώσεων Δικ. Συλ. Πειραιά  
Ηρώων Πολυτεχνείου 47, Πειραιάς

22 Ιαν. 2016

## ΗΜΕΡΙΔΑ ΜΕ ΘΕΜΑ: ΔΙΚΑΣΤΙΚΟ ΜΕΓΑΡΟ ΠΕΙΡΑΙΑ

ΠΑΡΑΣΚΕΥΗ 22 ΙΑΝΟΥΑΡΙΟΥ 2016

13:30 ΕΓΓΡΑΦΕΣ

### ΧΑΙΡΕΤΙΣΜΟΙ - ΠΡΟΣΦΩΝΗΣΕΙΣ

15:05 Προσφώνηση κ. Γιώργου Σταματογιάννη, Προέδρου Δικηγορικού Συλλόγου Πειραιά

15:15 Προσφώνηση κ. Κωνσταντίνου Κοσμάτου, Γενικού Γραμματέα Υπουργείου Δικαιοσύνης

15:25 Προσφώνηση κ. Γιάννη Μώραλη, Δημάρχου Πειραιά

### ΕΝΑΡΞΗ Α' ΜΕΡΟΥΣ (Διοργάνωση ΕΜΠ)

15:30 Διαχρονική θεώρηση της λειτουργικής ζωής των κτηρίων  
Ι. Τζουβαδάκης, αν. καθηγητής ΕΜΠ, Α. Στάμος, Ε.ΔΙ.Π. ΕΜΠ

15:50 Αρχιτεκτονικός ανασχεδιασμός κτηρίου για χρήση Δικαστικού Μεγάρου στο Δήμο Πειραιά  
Σ. Κονιδάρη, τελ. σπ. Σχολής Πολ. Μηχ., Δ. Λιάκος, τελ. σπ. Σχολής Πολ. Μηχ., Τζουβαδάκης, αν. καθ. ΕΜΠ

16:05 Δομική τρωτότητα και αντισεισμική θωράκιση υφισταμένων κτηρίων  
Ε. Βουγιούκας, λέκτορας ΕΜΠ.

16:15 Ράλλειο κτήριο Πειραιά: Προμελέτη αποτίμησης φέρουσας ικανότητας- ενίσχυσης  
Χ. Μίντζολη, πολ. Μηχανικός ΕΜΠ, Ε. Βουγιούκας, λέκτορας ΕΜΠ

16:30 Βιοκλιματικός ανασχεδιασμός υπάρχοντος ημιτελούς κτηρίου για χρήση Δικαστικού Μεγάρου  
Δ. Παναγιωτοπούλου, πολ. Μηχανικός ΕΜΠ, Ι. Τζουβαδάκης, αν. καθ. ΕΜΠ, Α. Στάμος, Ε.ΔΙ.Π. ΕΜΠ

16:40 Στοιχεία ακουστικού σχεδιασμού για το νέο Δικαστικό Μέγαρο  
Α. Σωτηροπούλου, αν. καθηγήτρια ΕΜΠ, Ι. Καραγιάννης, Υ.Δ. ΕΜΠ

16:50 ΔΙΑΛΕΙΜΜΑ

### ΕΝΑΡΞΗ Β' ΜΕΡΟΥΣ (Διοργάνωση Φορείς Πειραιά)

17:00 Ερωτήσεις / Συζήτηση

17:45 ΛΗΞΗ ΗΜΕΡΙΔΑΣ



## ΗΜΕΡΙΔΑ ΜΕ ΘΕΜΑ: ΔΙΚΑΣΤΙΚΟ ΜΕΓΑΡΟ ΠΕΙΡΑΙΑ

Αίθουσα εκδηλώσεων Δικηγορικού Συλλόγου Πειραιά, (Ηρώων Πολυτεχνείου 41, Πειραιάς), 22 Ιαν. 2016

### ΒΙΟΚΛΙΜΑΤΙΚΟΣ ΑΝΑΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΥΠΑΡΧΟΝΤΟΣ ΗΜΙΤΕΛΟΥΣ ΚΤΙΡΙΟΥ ΓΙΑ ΧΡΗΣΗ ΔΙΚΑΣΤΙΚΟΥ ΜΕΓΑΡΟΥ

**Παναγιωτοπούλου Δ.,** Πολιτικός Μηχανικός ΕΜΠ, **Τζουβαδάκης Ι.,** Αναπλ. Καθηγητής ΕΜΠ, **Στάμος Α.,** Ε.ΔΙ.Π. ΕΜΠ

#### Περίληψη:

Σκοπός της εισήγησης είναι η βιοκλιματική θεώρηση ενός κτιρίου που πρόκειται να ανασκευαστεί εκ βάθρων για χρήση Δικαστικού Μεγάρου στο Δήμο του Πειραιά, με στόχο τη μείωση της απαιτούμενης ενέργειας λειτουργίας του κτιρίου.

Με βάση τα γεωμετρικά χαρακτηριστικά χωροθέτησης του κτιρίου, την αρχιτεκτονική μορφολογία των όψεων και τις εσωτερικές λειτουργίες αυτού, σχεδιάστηκε το εικονικό τρισδιάστατο μοντέλο του κτιρίου. Με τη βοήθεια Η/Υ επεξεργαστήκαμε σενάρια επεμβάσεων με σκοπό τη οικονομικότερη και αποδοτικότερη επέμβαση στο κτίριο που θα εξασφάλιζε τις καλύτερες αποδόσεις εξοικονόμησης ενέργειας. Τα προγράμματα που χρησιμοποιήθηκαν ήταν το «SketchUp Make 2015» για το σχεδιασμό του τρισδιάστατου μοντέλου, το «OpenStudio» plug-in με το οποίο προσδιορίστηκαν οι θερμικές ζώνες του κτιρίου, το «EnergyPlus» με το οποίο υπολογίσθηκαν οι μηνιαίες καταναλώσεις ενέργειας του κτιρίου για θέρμανση, ψύξη, τεχνητό φωτισμό και ηλεκτρικό εξοπλισμό. Επίσης, χρησιμοποιήθηκε και η διαδικτυακή πλατφόρμα «PVGIS» για τον υπολογισμό κατάλληλου φωτοβολταϊκού συστήματος στο δώμα του κτιρίου.

Συνδυαστικά, το ποσοστό εξοικονόμησης ενέργειας που εξασφαλίσαμε με τις προτάσεις μας φτάνει το 27% σε σχέση με ένα συμβατικό σύστημα. Το συνολικό κόστος επένδυσης εκτιμάται στα 885.000 € και η απόσβεση εκτιμάται σε 23 έτη.



**ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ**  
**ΣΧΟΛΗ ΠΟΛΙΤΙΚΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ**  
**ΤΟΜΕΑΣ ΔΟΜΟΣΤΑΤΙΚΗΣ**

# **Βιοκλιματικός Ανασχεδιασμός Δικαστικού Μεγάρου Πειραιά**

**Παναγιωτοπούλου Δήμητρα**  
**Διπλωματούχος Πολιτικός Μηχανικός Ε.Μ.Π.**

**Ι. Τζουβαδάκης, Αναπλ. Καθηγητής, ΕΜΠ**  
**Α. Στάμος, Ε.ΔΙ.Π, ΕΜΠ**

Αθήνα, 2016

# Αρχές και Στόχοι Βιοκλιματικού Σχεδιασμού

*Σχεδιασμός κτιρίων και χώρων με βάση το τοπικό κλίμα για την προστασία του περιβάλλοντος και την εξασφάλιση συνθηκών θερμικής και οπτικής άνεσης, αξιοποιώντας τις ΑΠΕ.*

## **Αρχές Βιοκλιματικού Σχεδιασμού**

- Καταλληλότερο σχήμα το επίμηκες κατά τον άξονα Ανατολή-Δύση
- Μεγάλα ανοίγματα προς το Νότο, μικρότερα προς Βορρά
- Διαμπερής αερισμός στην κατεύθυνση Βορρά-Νότο
- Χωροθέτηση εσωτερικών χώρων ανάλογα με τη χρήση του κτιρίου
- Θερμική προστασία κτιρίων με κατάλληλη θερμομόνωση και αεροστεγάνωση

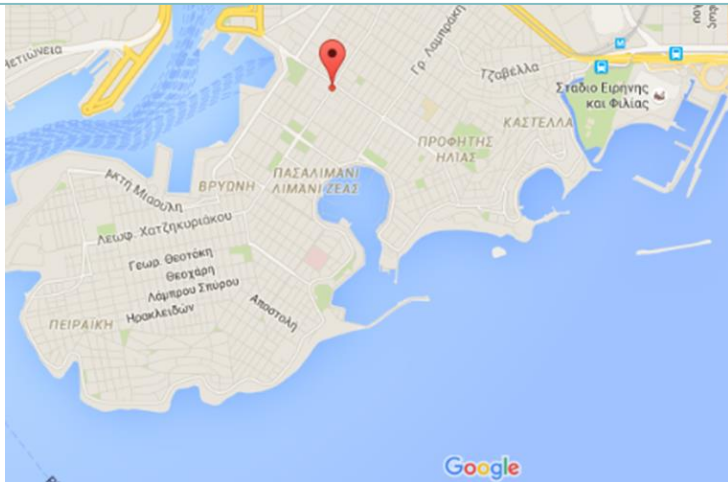
## **Στόχοι Βιοκλιματικού Σχεδιασμού**

- Εξασφάλιση ηλιασμού το χειμώνα
- Προστασία από τους δυνατούς ανέμους του χειμώνα
- Ελαχιστοποίηση των απωλειών θερμότητας το χειμώνα
- Προστασία από τον ήλιο του καλοκαιριού
- Εκμετάλλευση των δροσερών ανέμων το καλοκαίρι
- Απομάκρυνση της πλεονάζουσας θερμότητας το καλοκαίρι

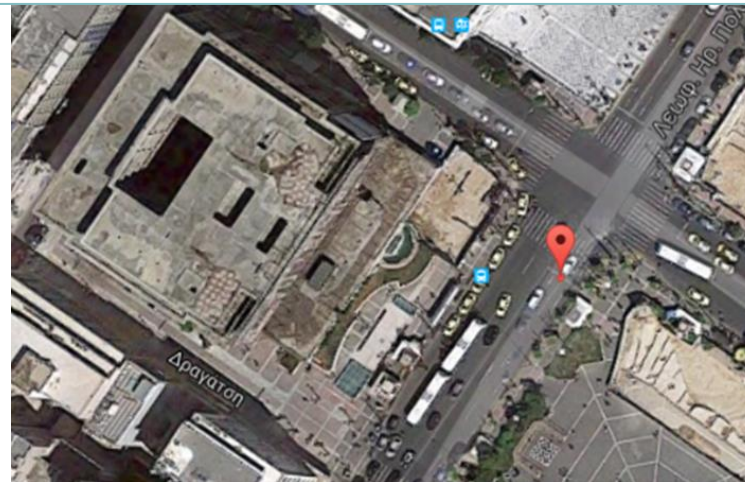


# Περιγραφή Μελλοντικού Μεγάρου Πειραιά

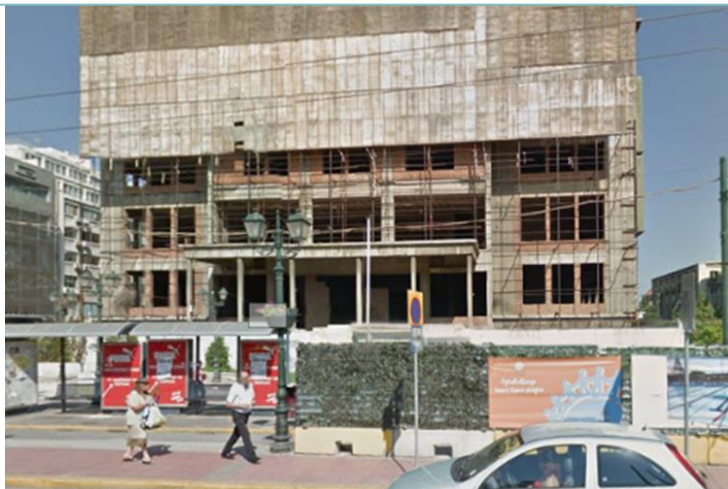
Γεωγραφική Θέση Δικαστικού Μεγάρου Πειραιά



Κάτοψη Δικαστικού Μεγάρου Πειραιά από Google Earth



Σημερινή Κατάσταση Δικαστικού Μεγάρου Πειραιά



Μελλοντική Άποψη Δικαστικού Μεγάρου Πειραιά

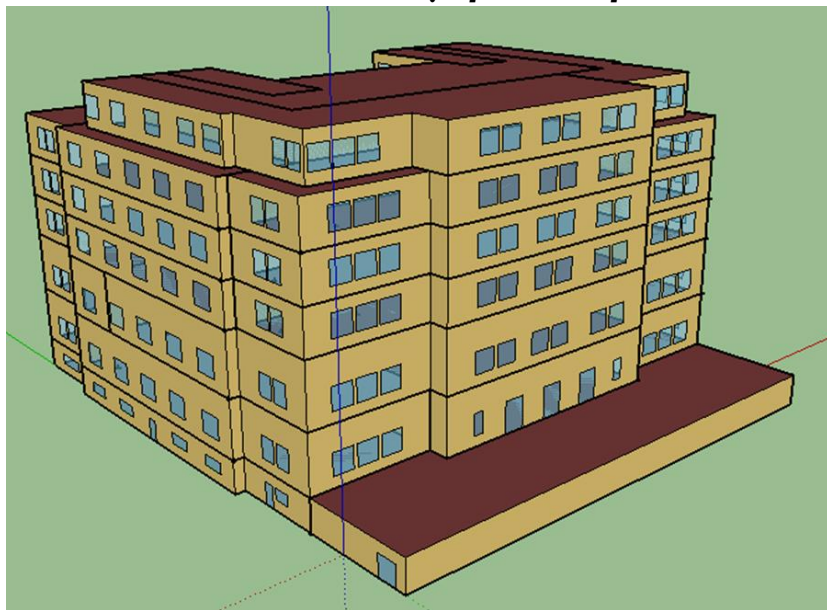


## Λογισμικά Προσομοίωσης

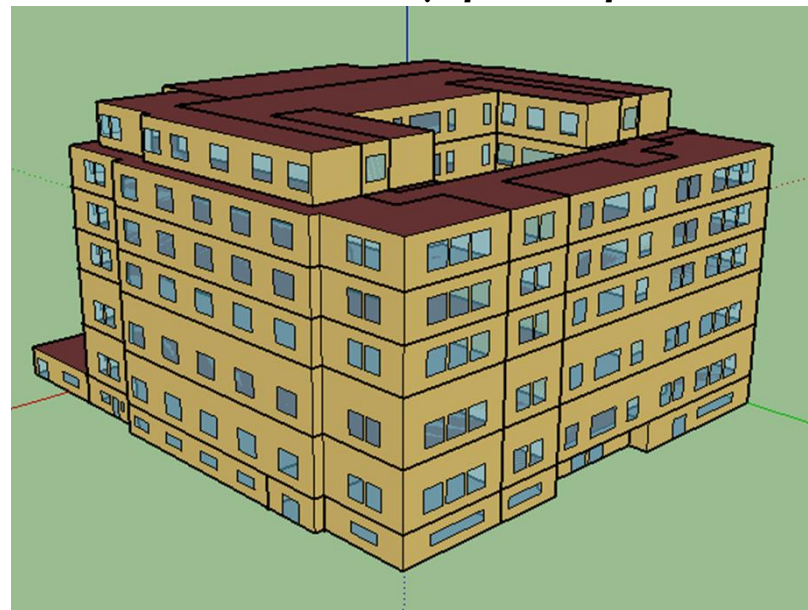


# Δημιουργία Τρισδιάστατου Μοντέλου

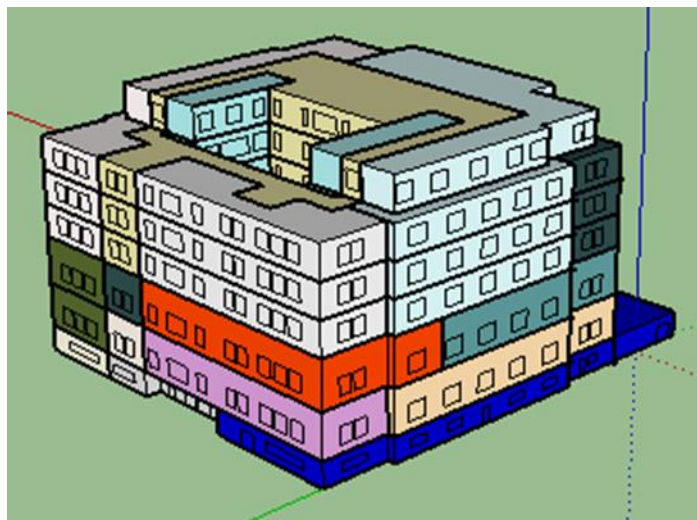
Νότια Άποψη  
Δικαστικού Μεγάρου Πειραιά



Βόρεια Άποψη  
Δικαστικού Μεγάρου Πειραιά

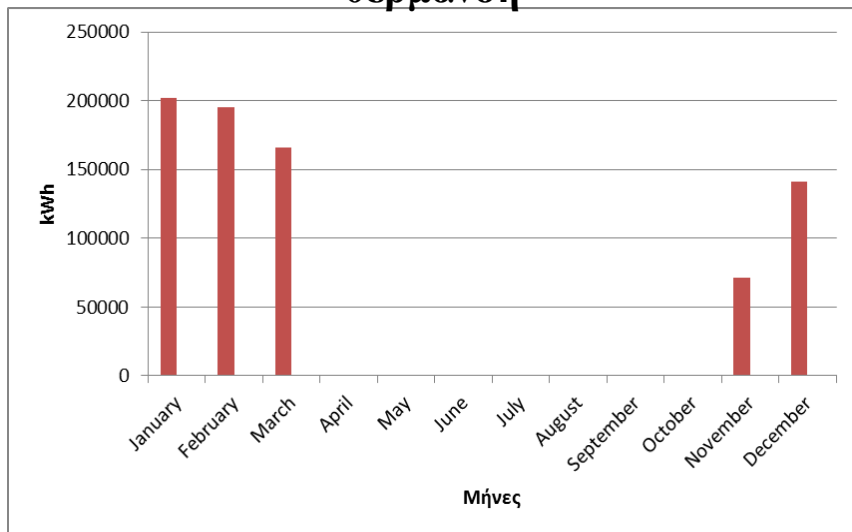


Θερμικές Ζώνες Δικαστικού  
Μεγάρου Πειραιά

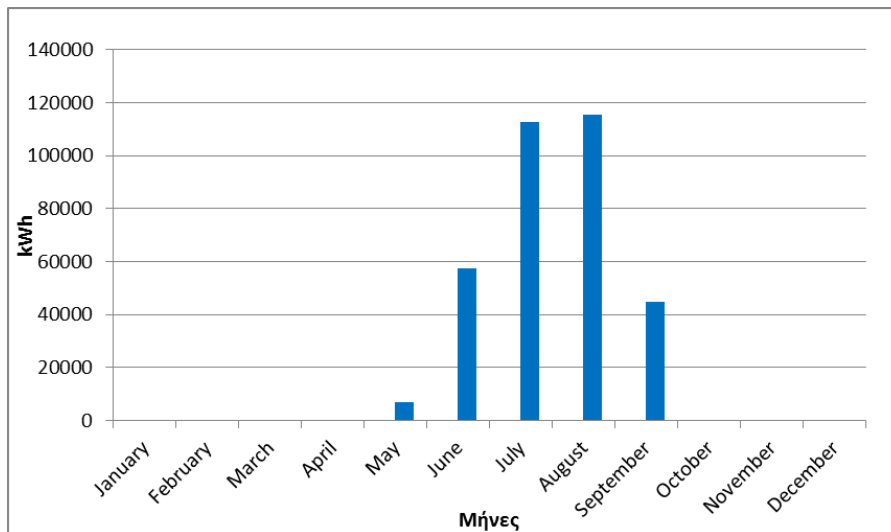


# Αποτελέσματα Προσομοίωσης

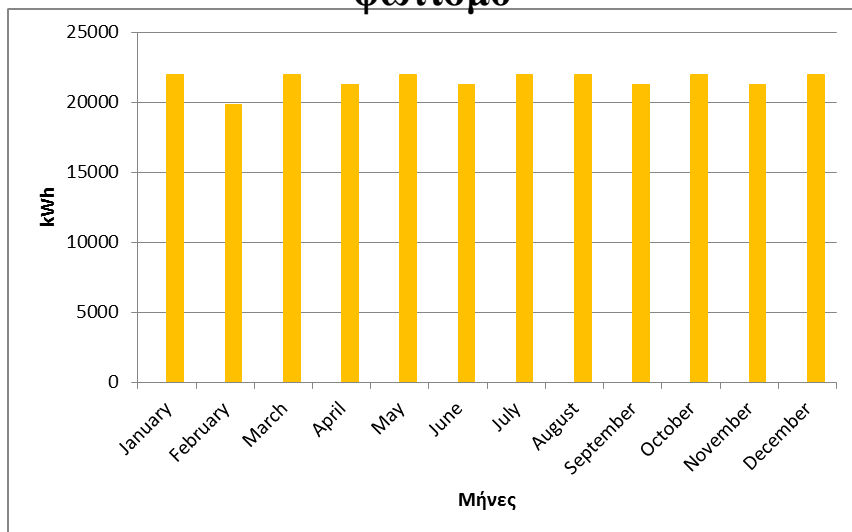
## Μηνιαία κατανάλωση ενέργειας για θέρμανση



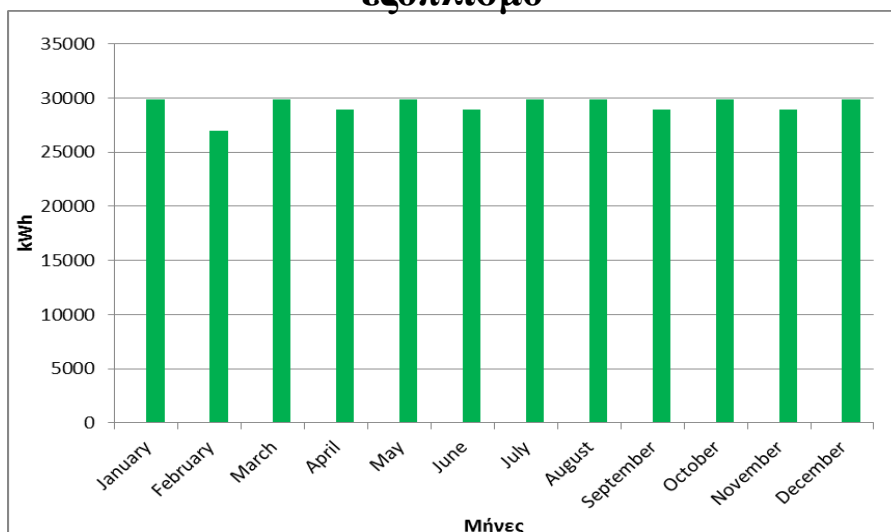
## Μηνιαία κατανάλωση ενέργειας για ψύξη



## Μηνιαία κατανάλωση ενέργειας για τεχνητό φωτισμό



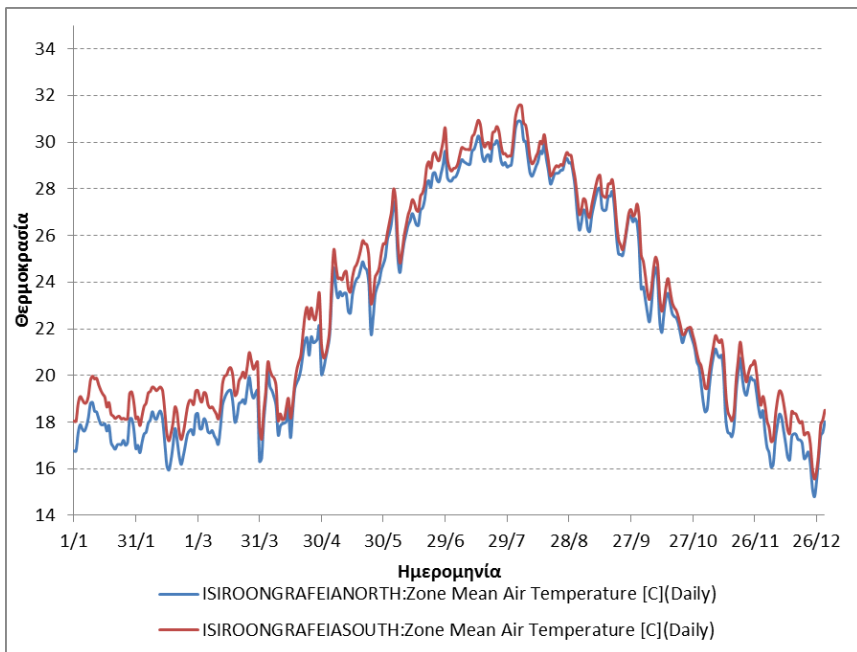
## Μηνιαία κατανάλωση ενέργειας για ηλεκτρικό εξοπλισμό



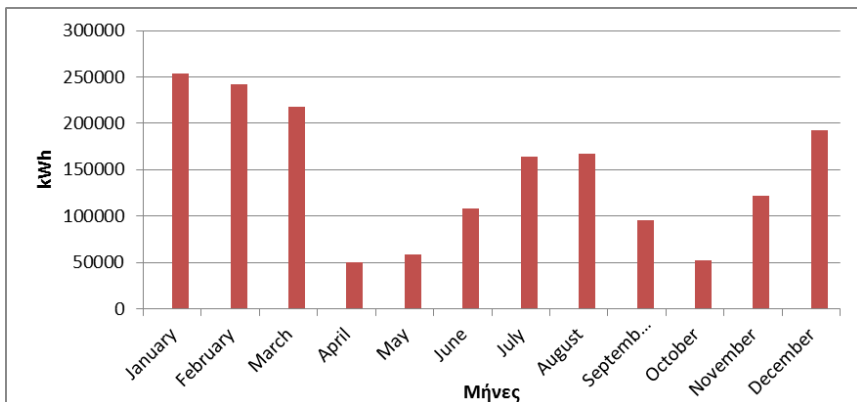


# Αποτελέσματα Προσομοίωσης

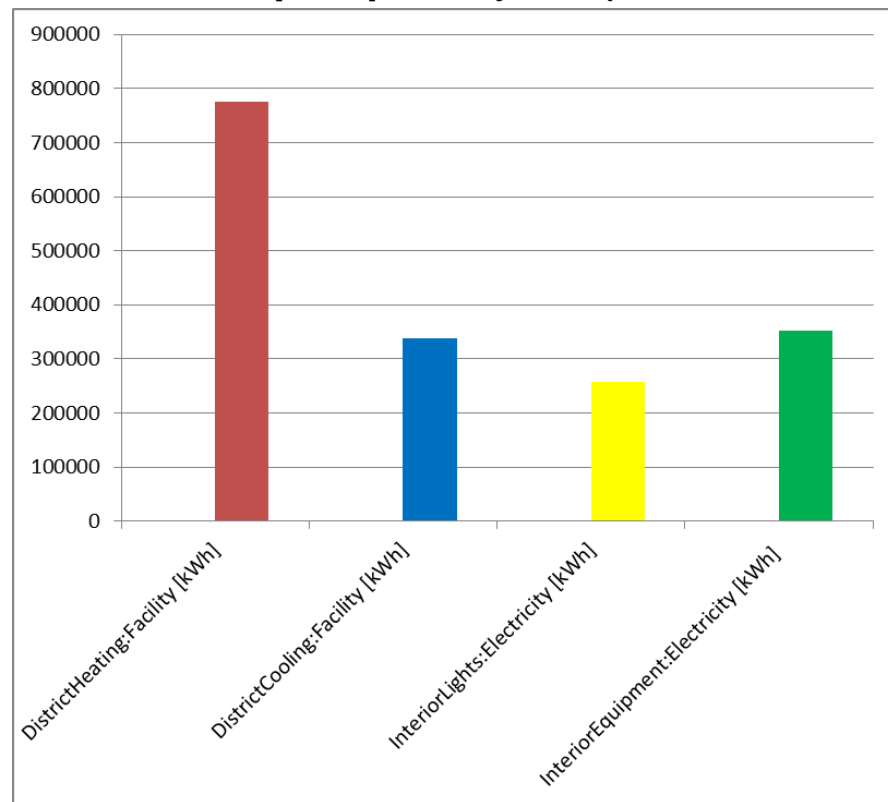
Διαφορά θερμοκρασίας βόρειας και νότιας ζώνης ίδιου ορόφου



Συνολικές μηνιαίες καταναλώσεις ενέργειας



Επιμέρους ετήσιες καταναλώσεις ενέργειας για θέρμανση, ψύξη, τεχνητό φωτισμό και ηλεκτρικό Εξοπλισμό

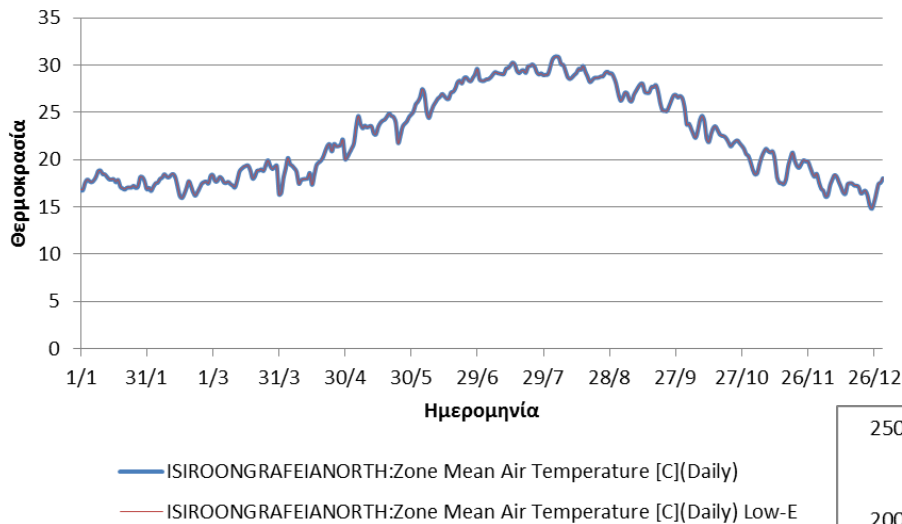


➤ Είναι προφανές, λοιπόν, ότι πρέπει να γίνουν κάποιες επεμβάσεις στο κτίριο, προκειμένου να μειωθούν οι τεράστιες αυτές καταναλώσεις ενέργειας, αλλά και το κόστος λειτουργίας του.

# Σενάριο 1: Τοποθέτηση Υαλοπινάκων Χαμηλής Εκπομπής

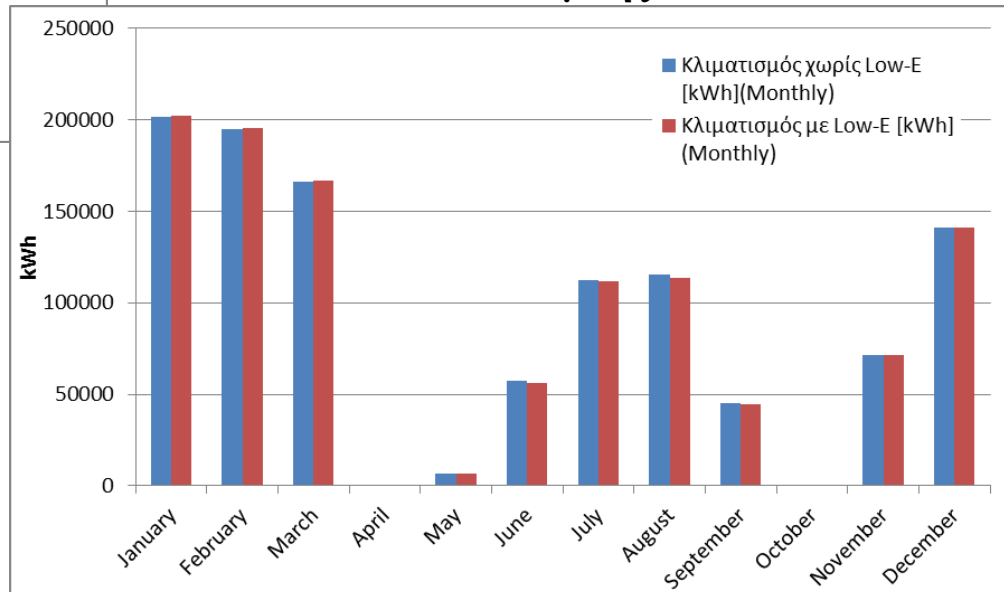
*Τοποθέτηση σε νοτιοανατολική και βορειοανατολική πλευρά*

**Διαφορά θερμοκρασίας πριν και μετά την τοποθέτηση υαλοπινάκων χαμηλής εκπομπής**



- Ανεπαίσθητη μείωση θερμοκρασίας
- Ελάχιστη μείωση στις ενεργειακές καταναλώσεις για κλιματισμό

**Μηνιαία κατανάλωση κλιματισμού πριν και μετά την τοποθέτηση υαλοπινάκων χαμηλής εκπομπής**



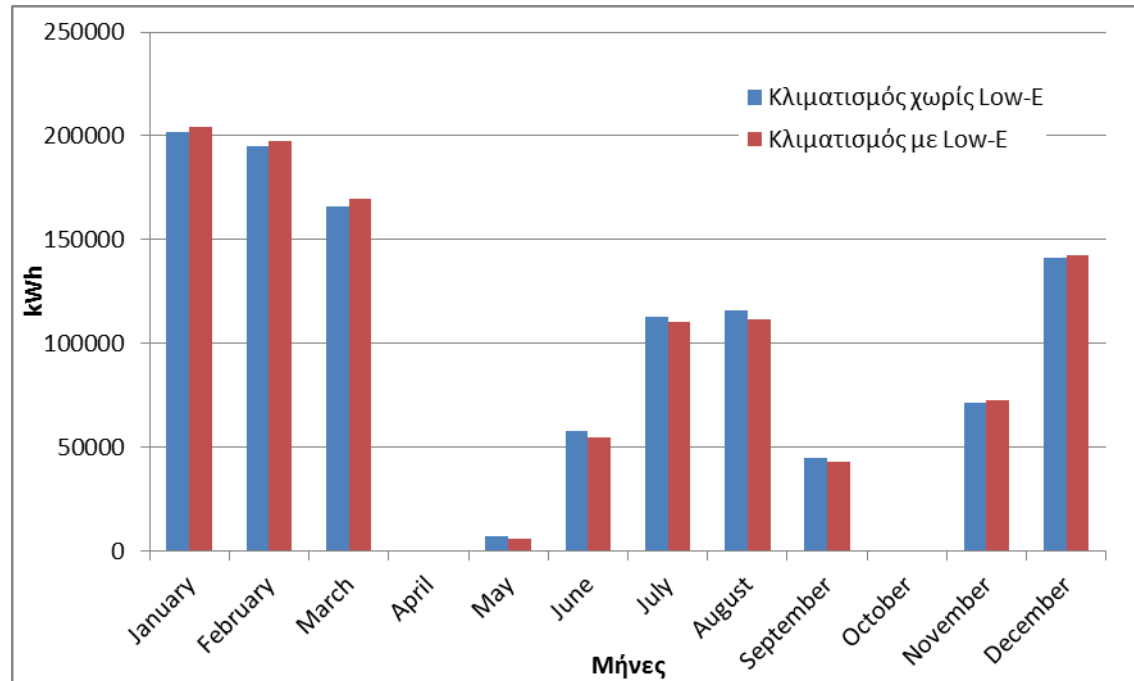
**Απαραίτητη η τοποθέτησή τους**

- Συμβολή στη συνολική θερμομόνωση
- Προστασία από βλαβερές ακτινοβολίες ηλίου

# Σενάριο 1: Τοποθέτηση Υαλοπινάκων Χαμηλής Εκπομπής

*Τοποθέτηση σε ολόκληρο το κτίριο*

**Μηνιαία κατανάλωση κλιματισμού πριν και μετά την τοποθέτηση υαλοπινάκων χαμηλής εκπομπής**

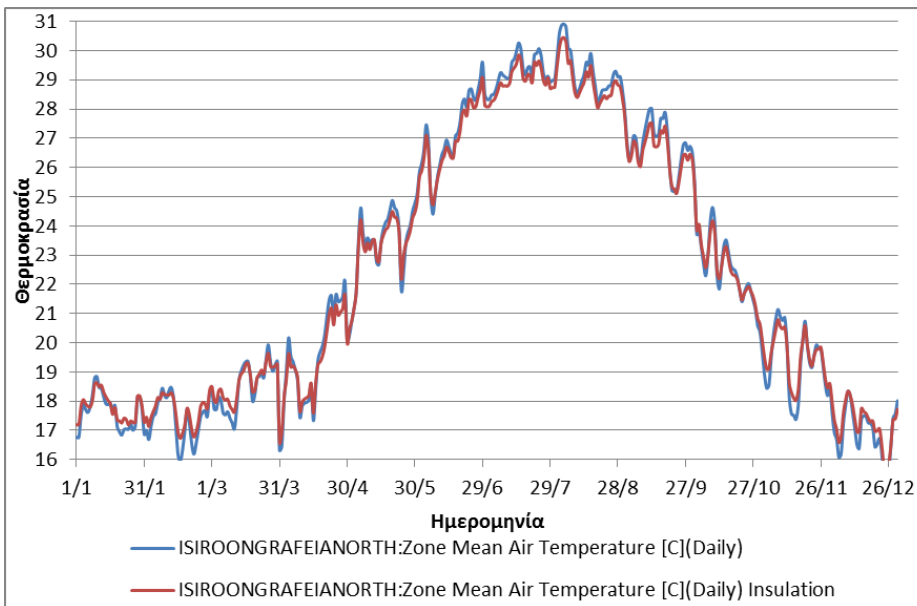


- Ελάχιστη μείωση στις ενεργειακές καταναλώσεις για κλιματισμό
- Περίπου ίδια μείωση με τοποθέτηση στις δύο πλευρές
- Σχεδόν διπλάσιο κόστος

➤ Τελική τοποθέτηση σε νοτιοανατολική και βορειοανατολική πλευρά

# Σενάριο 2: Προσθήκη Εξωτερικής Θερμομόνωσης

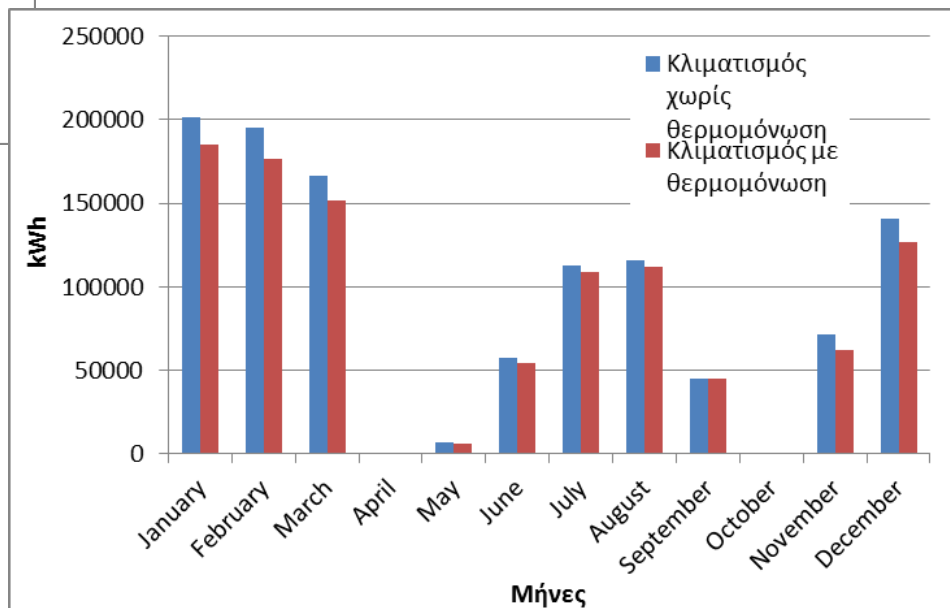
Διαφορά θερμοκρασίας πριν και μετά την προσθήκη εξωτερικής θερμομόνωσης



➤ Μείωση συνολικής απαιτούμενης ενέργειας  $\approx 5\%$

➤ Διαφορά θερμοκρασίας  $\approx 1^\circ \text{C}$

Μηνιαία κατανάλωση κλιματισμού πριν και μετά την προσθήκη εξωτερικής θερμομόνωσης

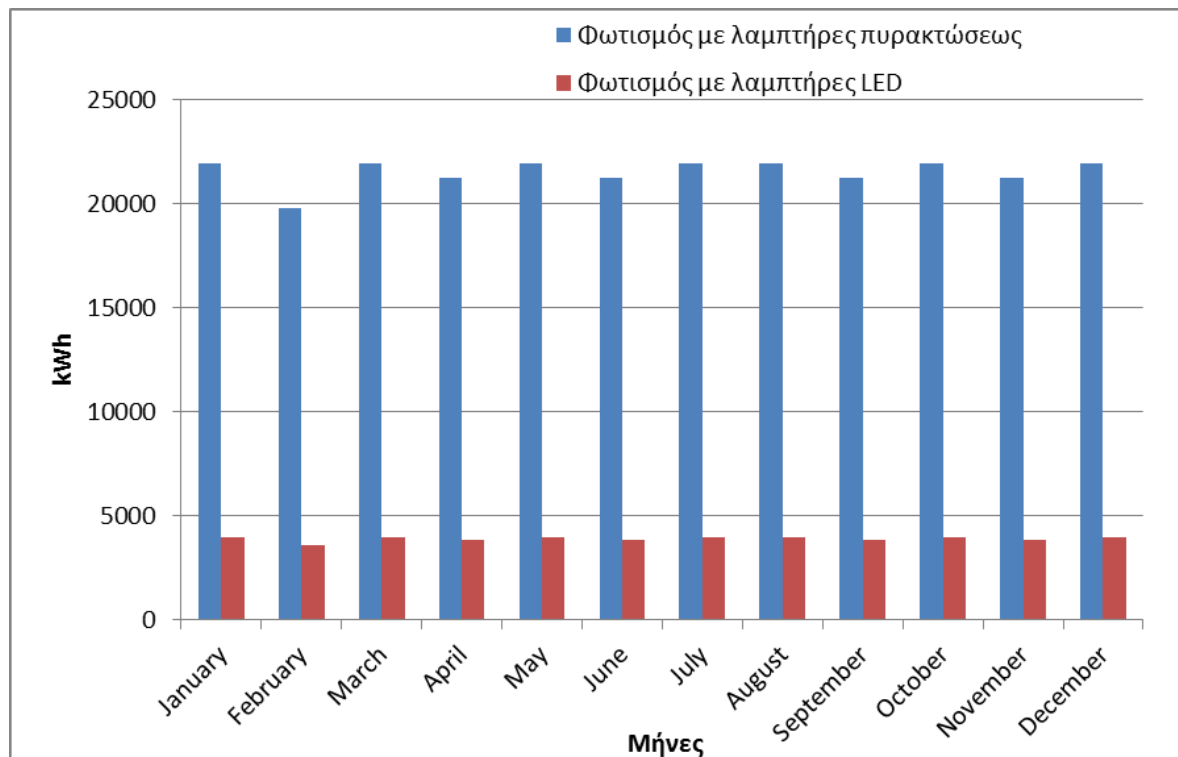




## Σενάριο 3: Τοποθέτηση Λαμπτήρων Εξοικονόμησης Ενέργειας

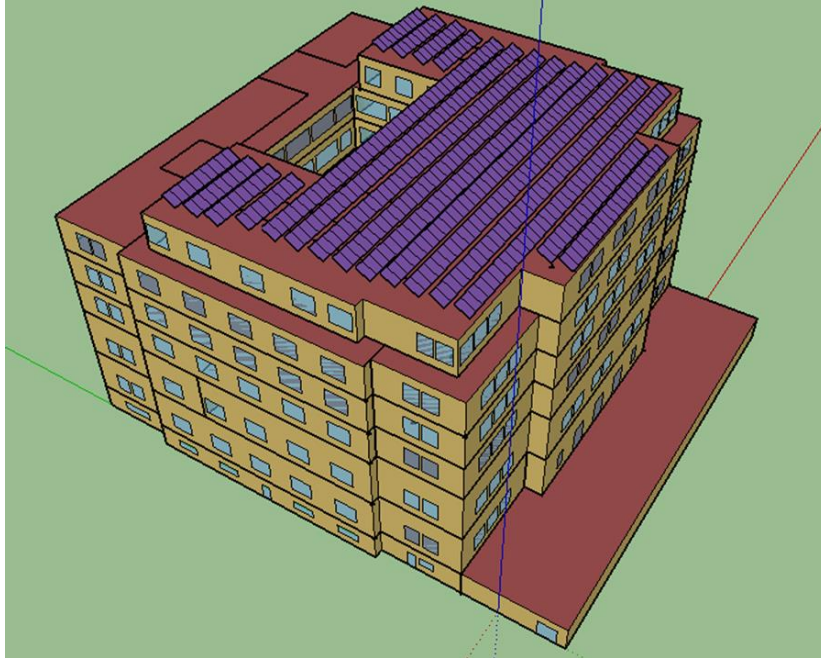
### Τοποθέτηση λαμπτήρων 'LED'

Μηνιαία κατανάλωση τεχνητού φωτισμού με λαμπτήρες πυρακτώσεως και με λαμπτήρες LED



- Επίτευξη ίδιας έντασης φωτός με το 1/6 της ισχύος/ενέργειας σε σχέση με τους λαμπτήρες πυρακτώσεως
- Εξοικονόμηση  $\approx 11,42\%$  της συνολικής απαιτούμενης ενέργειας του κτιρίου

## Σενάριο 4: Τοποθέτηση Φωτοβολταϊκού Συστήματος

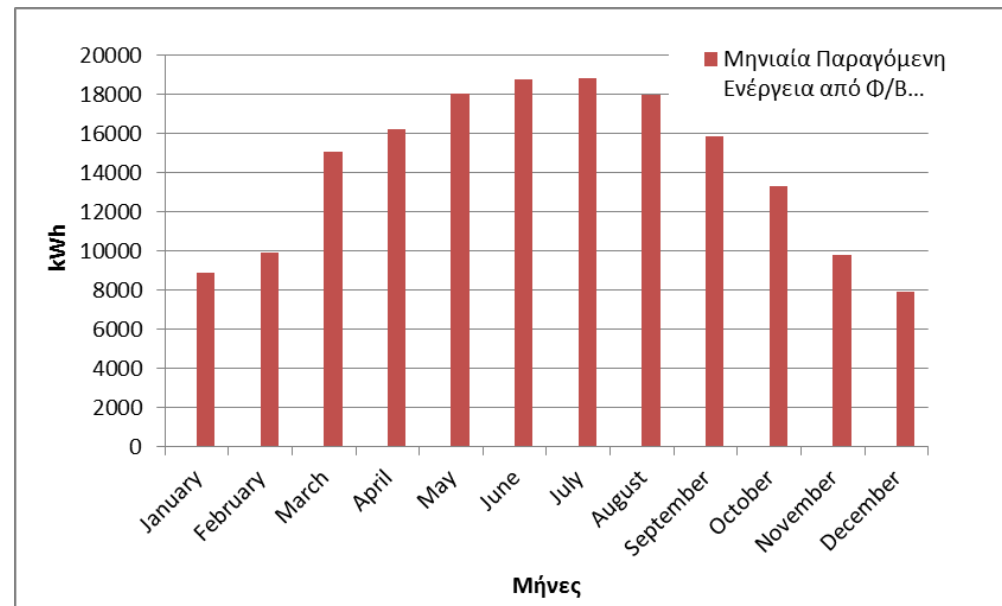


- Συνολική ισχύς  $\approx 120\text{kWp}$
- Παραγωγή  $\approx 9,9\%$  της συνολικής απαιτούμενης ενέργειας κτιρίου με επεμβάσεις

Σχεδίαση 470 στοιχείων στο SketchUp

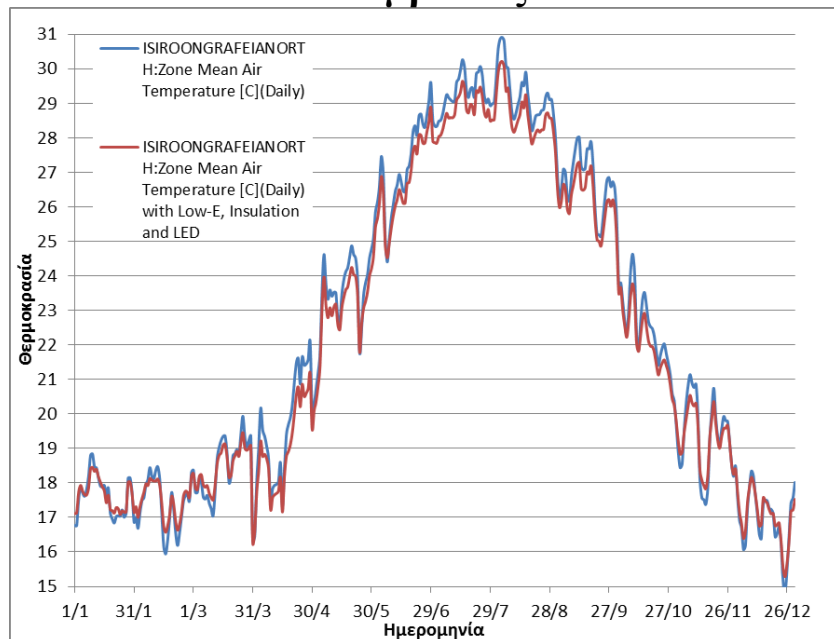
- Μονοκρυσταλλικά ηλιακά κύτταρα πυριτίου
- Απόδοσης  $255\text{ Wp}$  το καθένα
- Διαστάσεων  $1660 \times 990 \times 50\text{ mm}$
- Κλίσης  $30^\circ$  προς το Νότο

Μηνιαία παραγόμενη ενέργεια από φωτοβολταϊκό σύστημα



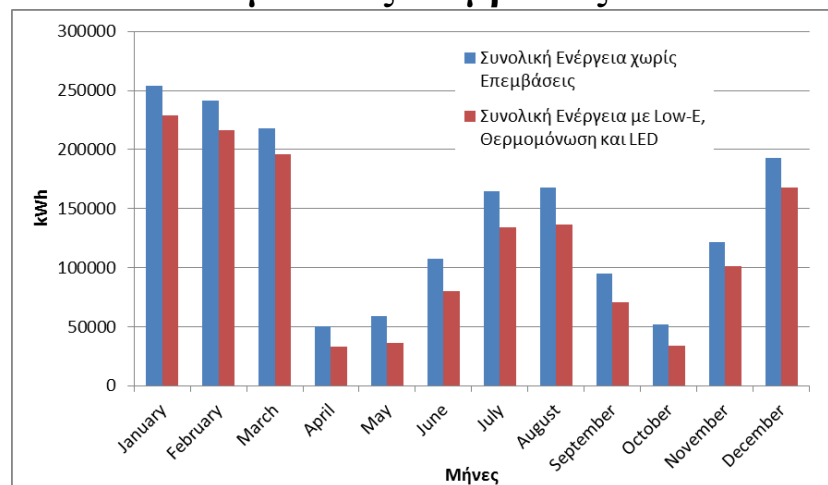
# Συνολικά Αποτελέσματα Επεμβάσεων

## Διαφορά θερμοκρασίας πριν και μετά τις επεμβάσεις

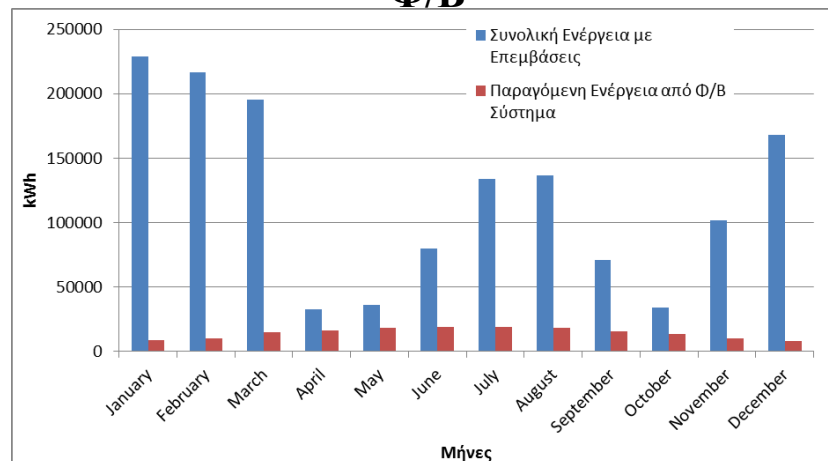


- Διαφορά θερμοκρασίας  $\approx 1^{\circ}\text{C}$
- Μείωση συνολικής απαιτούμενης ενέργειας με τις 3 επεμβάσεις  $\approx 16,81\%$
- Παραγωγή από Φ/Β σύστημα  $\approx 9,9\%$

## Μηνιαία κατανάλωση ενέργειας πριν και μετά τις επεμβάσεις



## Μηνιαία κατανάλωση ενέργειας με επεμβάσεις και παραγόμενη ενέργεια από Φ/Β



## Συμπεράσματα

	Εξοικονόμηση ενέργειας	Κόστος	Απόσβεση (έτη)
Λαμπτήρες LED	Ποσοστό εξοικονόμησης $\approx 11,42\%$	15,025.00 €	< 1
Εξωτερική θερμομόνωση	Ποσοστό εξοικονόμησης $\approx 5\%$	157,600.00 €	22
Φωτοβολταϊκό Σύστημα	Ποσοστό κάλυψης $\approx 9,9\%$	325,000.00 €	23
Υαλοπίνακες Low-E	Απαραίτητο, συμβολή στη συνολική θερμομόνωση	24,080.00 €	108
Συνδυαστικά	Ποσοστό εξοικονόμησης $\approx 27\%$	882,350.00 €	23



*Σας ευχαριστούμε πολύ για την προσοχή σας!*

*Δήμητρα Παναγιωτοπούλου*

*email: [dimitra\\_panagiotopoulou@hotmail.com](mailto:dimitra_panagiotopoulou@hotmail.com)*

*τηλ: 6987714219*