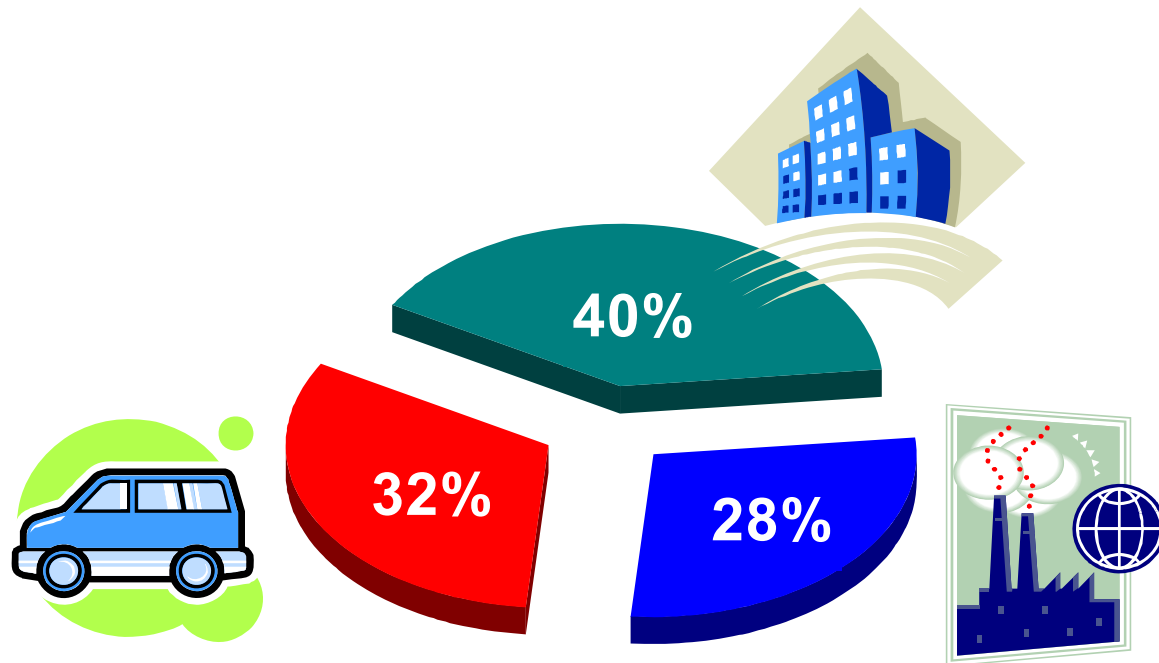


Ενεργειακές επεμβάσεις σε κτίρια-μέλη του GreenBuilding

Δρ. Ηλίας Σωφρόνης
Thelcon ΕΠΕ
Υποστηρικτής GreenBuilding

Αθήνα 2/7/09

Ενεργειακές καταναλώσεις



Ενεργειακές επεμβάσεις GreenBuilding

- Προσαρμοσμένες στις ιδιαιτερότητες του κάθε κτιρίου - χρήστη

Υποστηρικτής

Πρωώθηση υλοποίησης ενεργειακών επεμβάσεων σε μέλος του GBP

Παράδειγμα από κτίριο με μεγάλο αριθμό επεμβάσεων

Κτίριο Γραφείων – Λ. Συγγρού 87



Γενικές πληροφορίες

- Αρχικός σχεδιασμός 1970
- Ολοκλήρωση αρχικής κατασκευής ~ 1992
- Βασικά χαρακτηριστικά
 - Επιφάνεια 19,250 m², 8 υπέργειοι όροφοι, 5 υπόγεια γκαράζ
 - Γυάλινο κέλυφος
 - “Καλή κατασκευή” και Η/Μ συστήματα
- Ανακατασκευή (Τρ. Πειραιώς) σε 2 φάσεις
 - 1^η Ενεργειακές επεμβάσεις
 - 2^η Συνολική Αναβάθμιση – Ισόγειο – 7^{ος}

Επεμβάσεις

- Φωτισμός
 - Κλιματισμός
 - Αερισμός (Ανάκτηση, free cooling)
 - Εξαερισμός Υπογείων (CO)
 - Εσωτ. Σκίαση, Αντιστάθμιση κλπ.
 - Σύστημα Ελέγχου – BEMS
 - Χρήση ΑΠΕ
-
- Όχι «Εύκολες» λύσεις

Φωτισμός (1)

Αρχές σχεδιασμού

1. Ποιότητα φωτισμού
2. Ενεργειακή κατανάλωση

Υλοποίηση

Φωτισμός κύριων χώρων με ορθογώνια φωτιστικά «έμμεσου-άμεσου» φωτισμού και «έξυπνα» ballasts

- Λαμπτήρες T5, 28 & 54 W
- Φωτιστικά τύπου “spot” σε διαδρόμους & WC





Φωτισμός (2)

- Μέσο επίπεδο φωτισμού στους χώρους εργασίας >700 lux, διαδρόμους 250 lux, ...
- Εγκατεστημένη ισχύς $\sim 10.5 \text{ W/m}^2$ (συνήθης τιμή δείκτη $15-20 \text{ W/m}^2$)
- Με λαμπτήρες 28 W (για 450 Lux) $\rightarrow \sim 7 \text{ W/m}^2$
- Προσθήκη τοπικών διακοπών (αφή-σβέση φωτιστικών 54 W για 250 Lux) $\rightarrow 3.5 \text{ W/m}^2$
- Μεγάλο μέρος του κτιρίου λειτουργεί σε 250 Lux !

Φωτισμός (3)

- Χρονοπρογραμματιζόμενοι αισθητήρες κίνησης σε χώρους Φωτοτυπικών (4'), Αρχείων(4'), WC (5-7'), συνεδριάσεων (15')

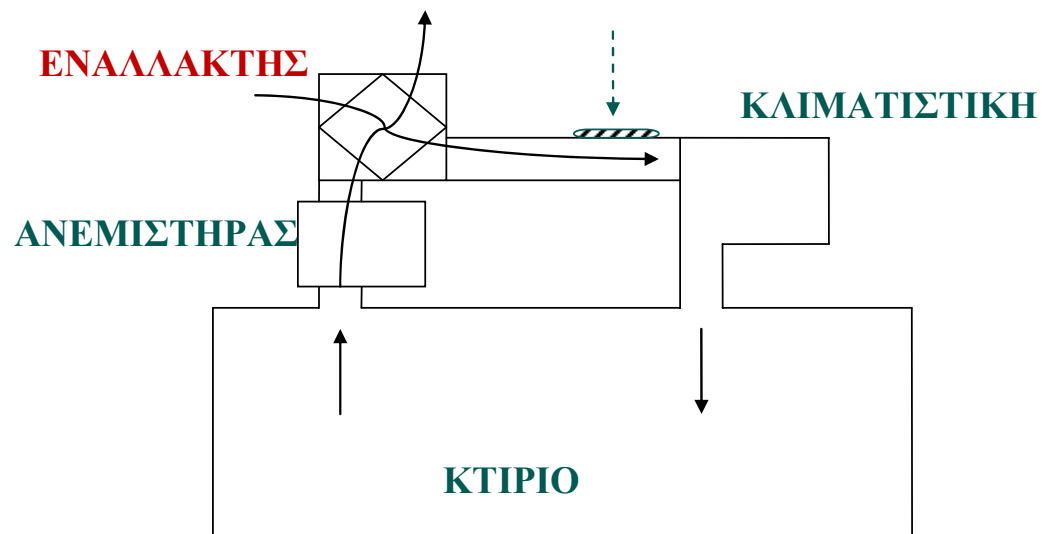


- Περιμετρικά αισθητήρες φυσικού φωτισμού, άμεσα συνδεδεμένοι με τα φωτιστικά.
Ένας ανά προσανατολισμό & όροφο για 20-25 φωτιστικά



Ανάκτηση θερμότητας – free cooling

- Προσθήκη εναλλακτών ανάμεσα σε κλιματιστικές (φρέσκου) προκλιματισμένου και ανεμιστήρες απόρριψης αέρα



- Χρήση free cooling (άνοιξη – φθινόπωρο)
- Νυχτερινός αερισμός πριν το ξημέρωμα

Εξαερισμός Υπογείων Ηλεκτ. Αντιστάθμιση

- Σύστημα μέτρησης CO
- Λειτουργία ανεμιστήρων με βάση τη συγκέντρωση ρύπων
 - Ανεμιστήρες σβησμένοι
 - Χαμηλή συγκέντρωση → 1/2 ανεμιστήρες
 - Υψηλή συγκέντρωση → όλοι οι ανεμιστήρες
- Προσθήκη αντιστάθμισης (πυκνωτές)

Χρήση ΑΠΕ



Σύστημα Ενεργειακού Ελέγχου Κτιρίου (BEMS) – Γενικά

- Έλεγχος καλής λειτουργίας συστημάτων
- Χρονοπρογραμματισμός λειτουργιών
- Διατήρηση συνθηκών άνεσης στους χώρους
- Καταγραφές παραμέτρων λειτουργίας
- Βελτιστοποίηση ενεργειακής κατανάλωσης

EPBD – PrEN 15232

Σύστημα Ενεργειακού Ελέγχου Κτιρίου

Αρχές υλοποίησης

- Προγραμματισμός – κατανόηση λειτουργίας κτιρίου
- Ξεκίνημα & Έλεγχος
- Ρυθμίσεις συστημάτων
- Καταγραφή παραμέτρων & ενέργειας
- Παρακολούθηση - Αξιολόγηση



Σύστημα Ελέγχου Κτιρίου (2)

Σχεδιασμός απλός, φιλικός στον χρήστη, με ενεργειακά κριτήρια

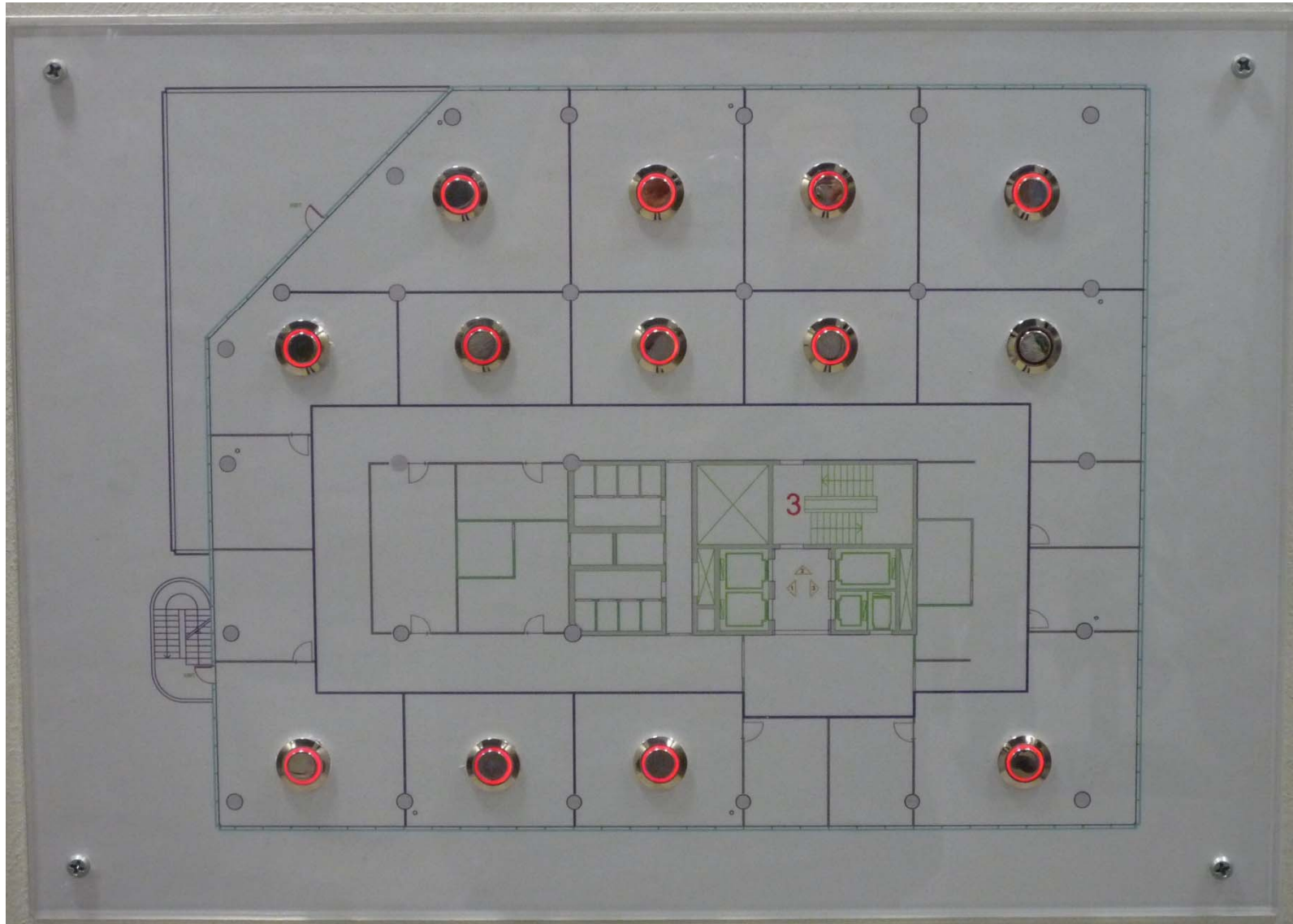
Πχ. Φωτισμός

- αφή από χρήστες (Μιμικοί πίνακες)
- σβέση από BEMS

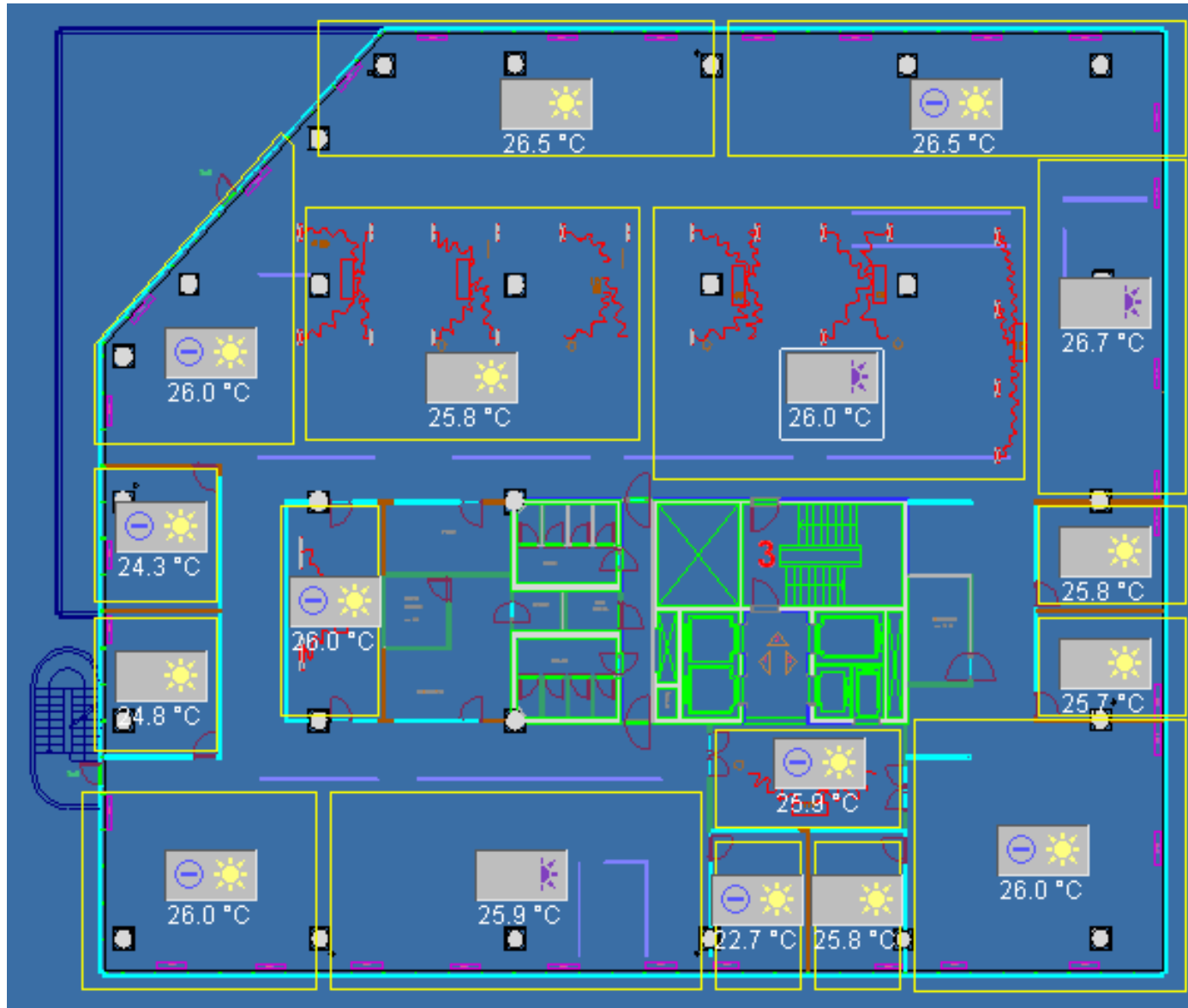
Κλιματισμός

- ορισμός set points 21° C & 26° C
- Τοπικοί θερμοστάτες +/- 3° C

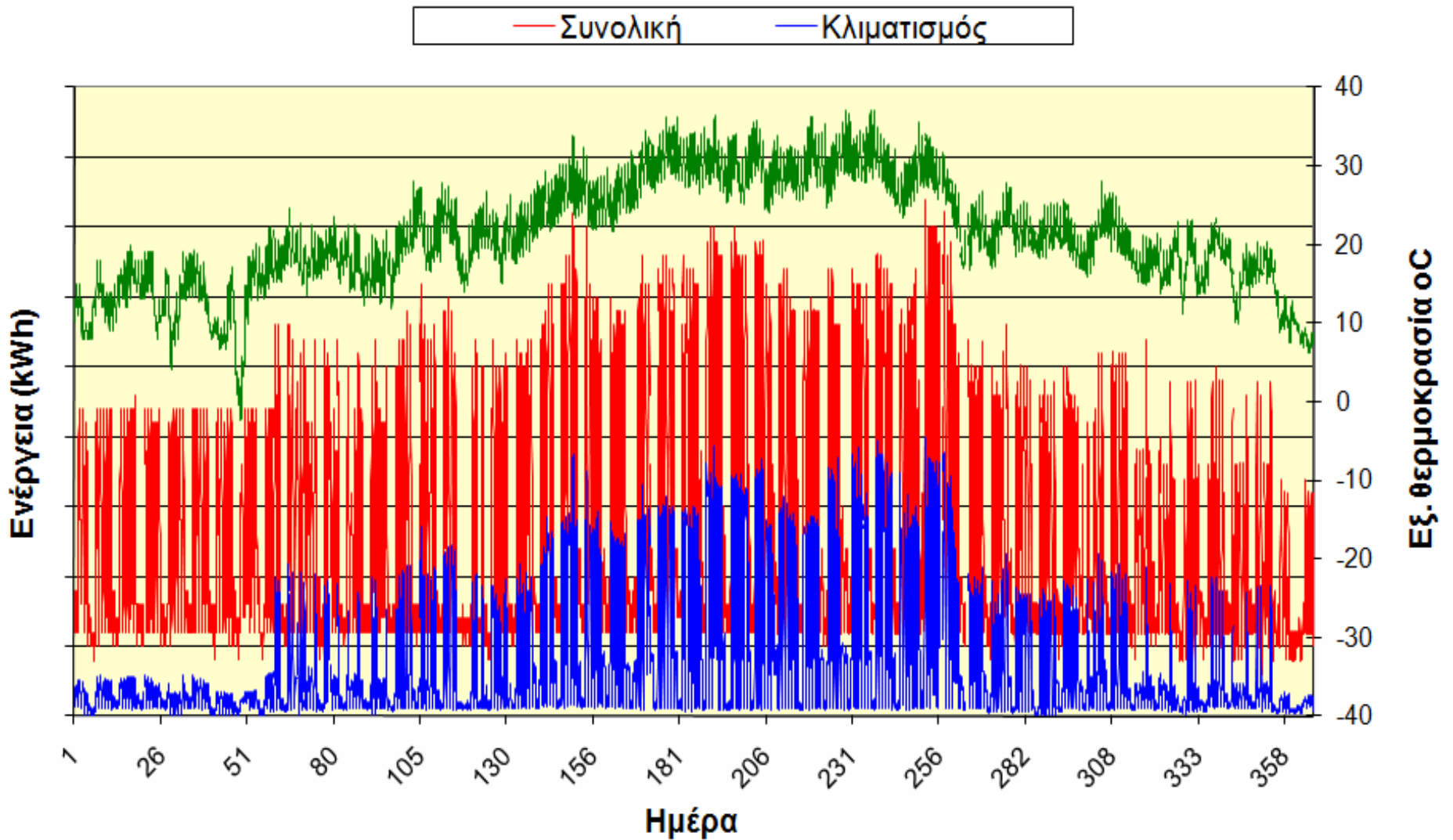
Μιμικός Πίνακας



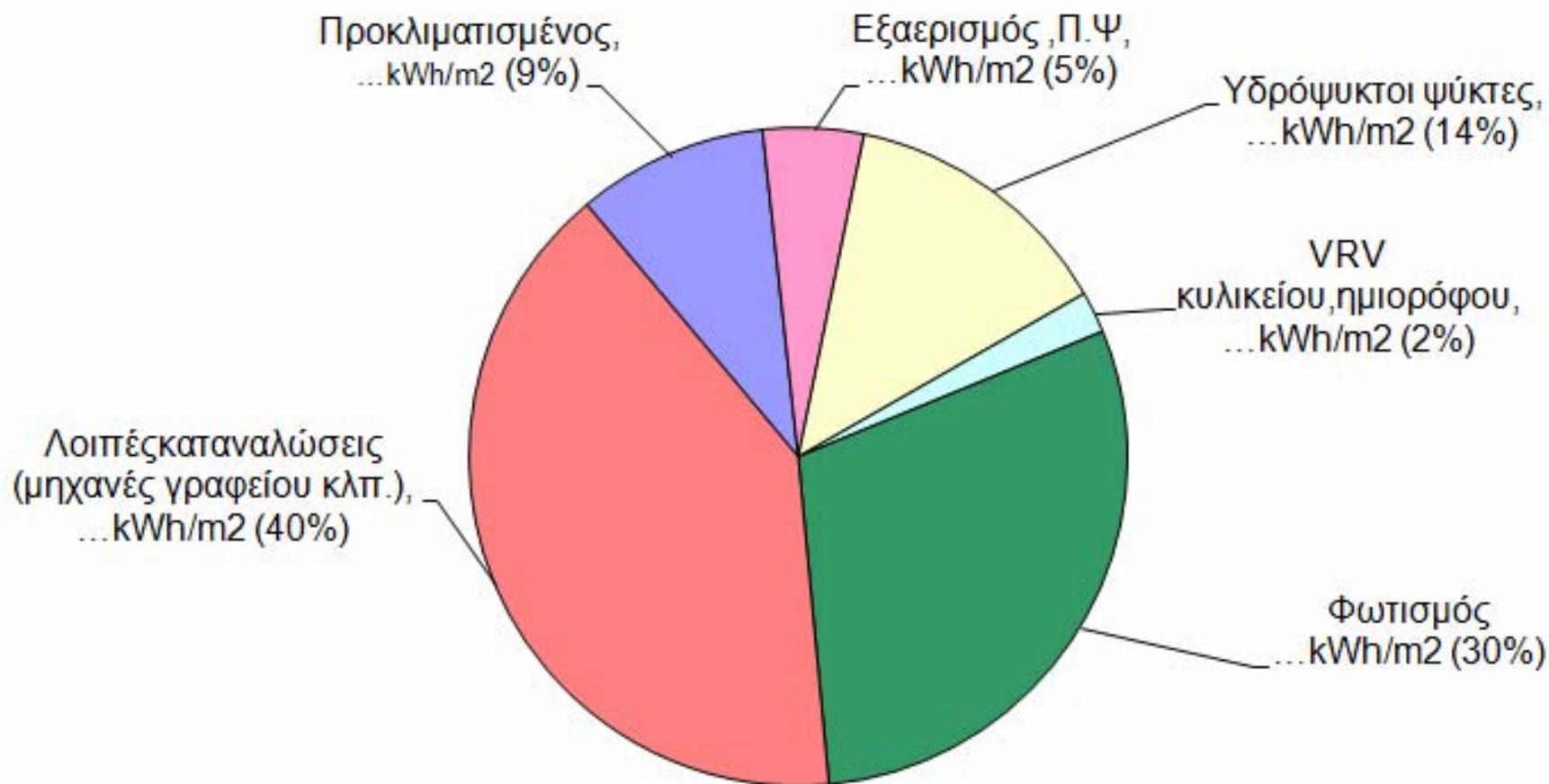
Κλιματισμός Ορόφου



Μετρήσεις Ηλεκτρ. κατανάλωσης



Κατανομή Κατανάλωσης Ηλ. Ενέργειας 2008



Αποτελέσματα

Εξοικονόμηση ενέργειας

- Στόχος 477 MWh/έτος
- Πρώτα στοιχεία → υπέρβαση κατά 10%

Αυξημένες συνθήκες άνεσης

→ Μηδενισμό «παραπόνων»

Κατανόηση - Αποδοχή από χρήστες

Συνεχής παρακολούθηση - βελτιώσεις