

Energy-Sp

ΕΛΛΗΝΙΚΟ ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ASHRAE

ΕΚΔΗΛΩΣΗ ΤΕΧΝΙΚΗΣ ΕΝΗΜΕΡΩΣΗΣ – 18 ΙΑΝΟΥΑΡΙΟΥ 2006

Ενεργειακή Χαρτογράφηση Κτιρίων

Εισηγητής

Σπύρος Πρεβεζάνος

Π. Μελά 66, Πετρούπολη, Τ.Κ 132 31

Τηλ. Fax 210 5022688

URL: www.energy-sp.com, email :info@prevezanos.gr

Οδός Εξοικονόμησης Ενέργειας

Εξοικονόμηση θερμικής ενέργειας από τις μονάδες παραγωγής θερμότητας * και τα κτίρια

* Η μονάδα παραγωγής θερμότητας αποτελείται από :

1. Σύστημα παραγωγής θερμότητας (Λέβητας, καυστήρας, υδροστάτης καυστήρα, δοχείο διαστολής, κλπ)
2. Δίκτυο διανομής θερμότητας (κυκλοφορητές, υδροστάτες κυκλ/τών, συλλέκτες, γραμμές δικτύου, κλπ)
3. Δίκτυο απόδοσης θερμότητας (θερμαντικά σώματα, διακόπτες, κλπ)

Βήματα εξοικονόμησης ενέργειας και προστασίας περιβάλλοντος

1. Κύρια βήματα (Ορθολογική χρήση ενέργειας *)

- Διάγνωση, επεμβάσεις, αποτίμηση επεμβάσεων
- Διαχείριση θερμικής ενέργειας κτιρίου
- Επιτήρηση της απόδοσης της μονάδας παραγωγής θερμότητας και της θερμικής επίδοσης του κτιρίου

2. Επικουρικά βήματα (Παραγωγή ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές ενέργειας)

* μείωση της σπατάλης και ο έλεγχος της μείωσης της σπατάλης

Ενεργειακή Συμπεριφορά Κτιρίων *
(θεωρητική προσέγγιση)

* Το αυτό ισχύει σε επίπεδο Ζωνών (Z) ή Δωματίων (R) του κτιρίου

Ενεργειακή συμπεριφορά κτιρίων

Η θέρμανση των κτιρίων, σε μια χειμερινή περίοδο, εξαρτάται από :

- Τους κύκλους θέρμανσης των κτιρίων
- Τις περιόδους των κύκλων θέρμανσης των κτιρίων
- Τους κύκλους εναλλαγής θερμότητας των περιόδων των κύκλων θέρμανσης των κτιρίων

Κύκλοι Θέρμανσης Κτιρίων

Κάθε κύκλος θέρμανσης του κτιρίου, ορίζεται από την :
«εντολή θέρμανσης του κτιρίου
έως την εντολή παύσης της θέρμανσης αυτού»

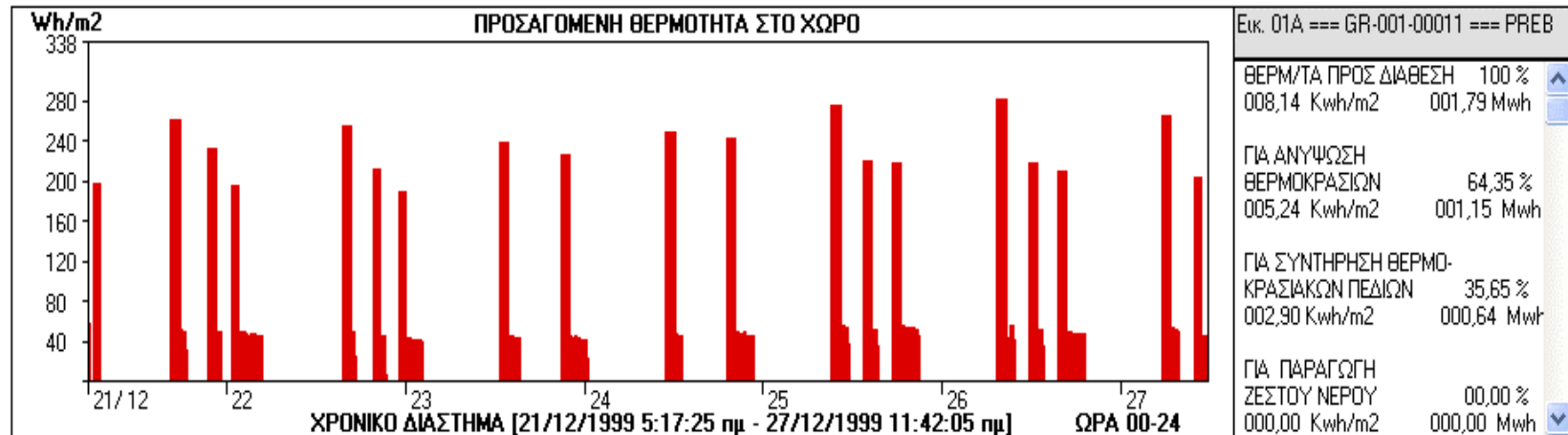
Η θέρμανση των κτιρίων προγραμματίζεται μέσω :

- χρονοδιακόπτου σε κτίρια με διακοπτόμενη λειτουργία της μονάδας θέρμανσης
- θερμοστάτου σε κτίρια με συνεχή ή διακοπτόμενη λειτουργία της μονάδας θέρμανσης
- κατά βούληση σε κτίρια με διακοπτόμενη λειτουργία της μονάδας θέρμανσης

Ενεργειακή συμπεριφορά κτιρίων

Κύκλοι Θέρμανσης Κτιρίων

Κύκλοι θέρμανσης κτιρίου με διακοπτόμενη λειτουργία της μονάδας θέρμανσης



Εξοικονόμηση Θερμικής Ενέργειας

Περίοδοι κύκλων θέρμανσης κτιρίου

κάθε κύκλος θέρμανσης περιλαμβάνει από μία έως τρεις περιόδους

1. Πρώτη περίοδος ή Περίοδος για την ανύψωση των θερμοκρασιών του κτιρίου
2. Δεύτερη περίοδος ή Περίοδος θερμικής εξισορρόπησης του κτιρίου
3. Τρίτη περίοδος ή Περίοδος θερμικής ισορροπίας του κτιρίου

Πρώτη περίοδος

Η πρώτη περίοδος περιλαμβάνει τα φορτία των κτιρίων για την ανύψωση της θερμοκρασίας * :

- του νερού του δικτύου διανομής και απόδοσης θερμότητας των κτιρίων.
- του αέρα των θερμαινόμενων χώρων των κτιρίων.
- των δομικών στοιχείων του κτιρίων.

* Περιλαμβάνει ακόμα και φορτία της τρίτης περιόδου.

Ενεργειακή συμπεριφορά κτιρίων

Δεύτερη περίοδος

Στη δεύτερη περίοδο (θερμικής εξισορρόπησης κτιρίων) συνυπάρχουν τα φορτία :

- της πρώτης περιόδου για την ανύψωση των θερμοκρασιών των κτιρίων και
- της τρίτης περιόδου, τα φορτία θερμικής ισορροπίας των κτιρίων .

Η δεύτερη περίοδος δεν έχει κανένα πρωτεύοντα * φορτίο.
Η παρουσία της αναδεικνύει την αστοχία της μελέτης ή/και της κατασκευής
στο δίκτυο διανομής της θερμότητας

* Πρωτεύοντα φορτία : τα φορτία που αναδεικνύουν τις περιόδους των κύκλων των κτιρίων

Παρατήρηση :

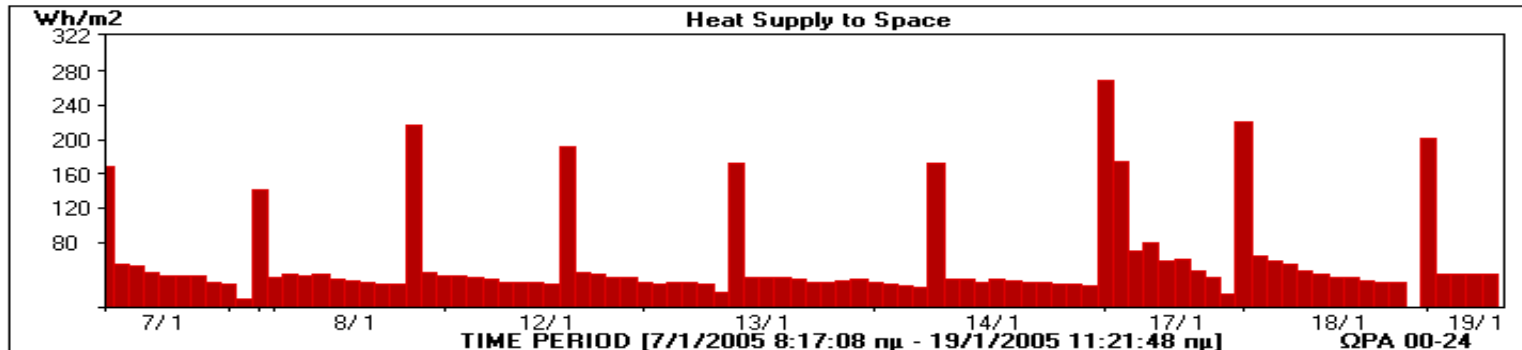
σε κτίρια όπου το χρονικό διάστημα της 2ης περιόδου είναι μεγαλύτερο από 30 λεπτά
συνήθως δεν υφίσταται 3η περίοδος, λόγω υψηλής κατανάλωσης ενέργειας

Εξοικονόμηση Θερμικής Ενέργειας

Ενεργειακή συμπεριφορά κτιρίων

Δεύτερη περίοδος

1. Πρώτη και δεύτερη περίοδος



2. Δεύτερη και τρίτη περίοδος



Διακρίνεται, κυρίως, από τη φθίνουσα τιμή της προσαγόμενης στο θερμαινόμενο χώρο θερμότητας

Εξοικονόμηση Θερμικής Ενέργειας

Ενεργειακή συμπεριφορά κτιρίων

Τρίτη περίοδος

στο χρονικό διάστημα της τρίτης περιόδου συνυπάρχουν τα θερμικά κέρδη και οι θερμικές απώλειες των κτιρίων.

Το θερμικό ισοζύγιο των δωματίων των κτιρίων περιλαμβάνει :

- **την προσαγόμενη θερμότητα** από το σύστημα παραγωγής θερμότητας που αποδίδεται στο χώρο των δωματίων των κτιρίων ανά μονάδα του χρόνου και ανά μονάδα επιφάνειας ($Wh \cdot h^{-1} \cdot m^{-2}$),
- **τα θερμικά κέρδη** από τις εσωτερικές πηγές των κτιρίων (άνθρωποι, φωτισμός, μηχανήματα, κλπ) και από τις εξωτερικές πηγές (άμεσα ηλιακά κέρδη) ανά μονάδα του χρόνου και ανά μονάδα επιφάνειας ($Wh \cdot h^{-1} \cdot m^{-2}$),
- **τις θερμικές απώλειες** μέσω του κελύφους των κτιρίων εξαιτίας της διαφοράς εσωτερικής-εξωτερικής θερμοκρασίας (ΔT) και του αερισμού ανά μονάδα του χρόνου και ανά μονάδα επιφάνειας ($Wh \cdot h^{-1} \cdot m^{-2}$)

Εξοικονόμηση Θερμικής Ενέργειας

Ενεργειακή συμπεριφορά κτιρίων

περίοδοι θέρμανσης των κτιρίων των Ευρωπαϊκών χωρών

Βόρεια Ευρώπη

(συνεχόμενη θέρμανσης καθ' όλη τη διάρκεια της χειμερινής περιόδου)

τρίτη περίοδος

Νότια Ευρώπη

(διακοπτόμενη θέρμανσης καθ' όλη τη διάρκεια της χειμερινής περιόδου)

πρώτη, δεύτερη, τρίτη περίοδος

Προσοχή

Κατά την διάρκεια της μελέτης «εξοικονόμηση θερμικής ενέργειας των κτιρίων» πρέπει να ληφθούν υπόψη οι παράμετροι μέσω των οποίων αμέσως (πρώτη περίοδος) ή/και εμμέσως (δεύτερη περίοδος) καταναλώνεται ενέργεια για τα κτίρια με διακοπτόμενη θέρμανση

Εξοικονόμηση Θερμικής Ενέργειας

Ενεργειακή συμπεριφορά κτιρίων

Κύκλοι Εναλλαγής Θερμότητας * των περιόδων των κύκλων θέρμανσης των κτιρίων

Κάθε κύκλος εναλλαγής θερμότητας των κτιρίων, ορίζεται από :

«την εντολή παύσης λειτουργίας του καυστήρα έως την επόμενη εντολή παύση αυτού».

* Οι κύκλοι υφίστανται στη δεύτερη και στη τρίτη περίοδο των κύκλων θέρμανσης των κτιρίων.

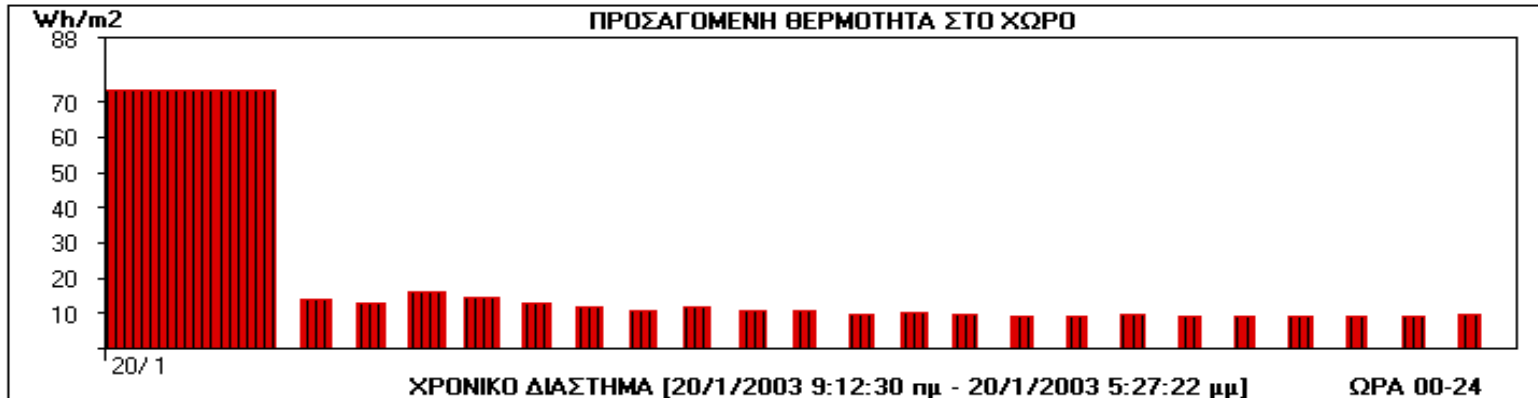
Παρατήρηση

Όσο η χρονική τιμή του κύκλου εναλλαγής θερμότητας μειώνεται,
με σταθερή τιμή προσαγόμενης θερμότητας, τόσο οι θερμικές απώλειες του κύκλου αυξάνονται.

Εξοικονόμηση Θερμικής Ενέργειας

Ενεργειακή συμπεριφορά κτιρίων

Προσαγόμενη Θερμότητα και Κύκλοι Εναλλαγής Θερμότητας



Εξοικονόμηση Θερμικής Ενέργειας

Ενεργειακή συμπεριφορά κτιρίων

Θερμικά Φορτία των Περιόδων ενός Κύκλου Θέρμανσης του Κτιρίου

κάθε περίοδος αναδεικνύει τα θερμικά φορτία αυτής, τα οποία ανάλογα με τη περίοδο είναι πρωτεύοντα ή δευτερεύοντα φορτία.

| Θερμικά φορτία περιόδων | Περίοδοι | πρωτεύοντα |
|---|----------|------------|
| •Ανύψωσης της θερμοκρασίας του νερού του δικτύου διανομής και απόδοσης θερμότητας. | 1,2 | 1 |
| •Ανύψωσης της θερμοκρασίας του αέρα των δωματίων του κτιρίου. | 1,2 | 1 |
| •Ανύψωσης της θερμοκρασίας των δομικών στοιχείων των δωματίων του κτιρίου | 1,2 | 1 |
| •Απώλειες εξαιτίας των φορτίων της διαφοράς εσωτερικής-εξωτερικής θερμοκρασίας (ΔT) | 1,2,3 | 3 |
| •Απώλειες εξαιτίας των φορτίων αερισμού των δωματίων του κτιρίου | 1,2,3 | 3 |
| •Θερμικά κέρδη από τις εσωτερικές πηγές των δωματίων του κτιρίου | 1,2,3 | 3 |
| •Θερμικά κέρδη από την είσοδο της ηλιακή ακτινοβολίας στα δωμάτια του κτιρίου. | 1,2,3 | 3 |
| •Θερμικά κέρδη από παθητικά συστήματα των δωματίων του κτιρίου | 1,2,3 | 1,2,3 |

Ενεργειακή συμπεριφορά κτιρίων

Συμπερασματικά

Η ενεργειακή υφισταμένη κατάσταση των κτιρίων αναδεικνύεται από κάθε περίοδο του κύκλου θέρμανσης αυτής.

1. η πρώτη περίοδος αναδεικνύει τα φορτία για την ανύψωση των θερμοκρασιών των κτιρίων
2. η δεύτερη περίοδος αναδεικνύει τις αστοχίες της μελέτης ή/και της κατασκευής του δικτύου διανομής θερμότητας των κτιρίων
3. η τρίτη περίοδος αναδεικνύει τα φορτία για τη διατήρηση των θερμοκρασιακών επιπέδων των κτιρίων

Ενεργειακή συμπεριφορά κτιρίων

Σε όλα δε, τα φορτία των περιόδων, οι θερμοροές αυτών αυξομειώνονται ανάλογα με την :

Αύξηση των θερμικών απωλειών από το εσωτερικό προς το εξωτερικό περιβάλλον ένεκα : Περίοδος Κύρια Αύξηση

1. Ανεμόπτωσης :

• Αύξηση των απωλειών θερμότητας μέσω των αδιαφανών επιφανειών εξαιτίας της αύξησης του συντελεστή μετάδοσης θερμότητας στις εξωτερικές επιφάνειες των δωματίων του κτιρίου, λόγω των υψηλών ταχυτήτων του ανέμου 1,2,3 1

• Αύξηση των απωλειών θερμότητας μέσω των διαφανών επιφανειών εξαιτίας της μεγαλύτερης διείσδυσης αέρα μέσω των ανοιγμάτων των δωματίων. 1,2,3 3

2. Βροχόπτωσης :

Αύξηση επί % της περιεκτικότητας σε νερό των εξωτερικών δομικών στοιχείων των δωματίων του κτιρίου. 1,2,3 1

Μείωση των θερμικών απωλειών από το εσωτερικό προς το εξωτερικό περιβάλλον ένεκα : Περίοδος Κύρια Μείωση

Αύξηση της θερμοκρασίας στις αδιαφανείς εξωτερικές επιφάνειες των δωματίων του κτιρίου, εξαιτίας της απορροφούμενης ηλιακής ακτινοβολίας. 1,2,3 3

Εξοικονόμηση Θερμικής Ενέργειας

Ενεργειακή συμπεριφορά κτιρίων

Κτίρια Ευρωπαϊκών χωρών

Η ενεργειακή συμπεριφορά των κτιρίων των Ευρωπαϊκών χωρών εξαρτάται από :

Βόρεια Ευρώπη

(συνεχόμενη θέρμανση)

τρίτη περίοδος – καιρικές συνθήκες - εσωτερικές συνθήκες κτιρίου *

Νότια Ευρώπη

(διακοπτόμενη θέρμανση)

πρώτη, δεύτερη, τρίτη περίοδος – καιρικές συνθήκες - εσωτερικές συνθήκες κτιρίου *

* Τα δομικά υλικά των κτιρίων (θερμοχωρητικότητα), η διακοπτόμενη θέρμανσης των κτιρίων ως και η ωφέλιμη ισχύς της μονάδας παραγωγής θερμότητας, επηρεάζουν τις εσωτερικές συνθήκες των δωματίων του κτιρίου

Εξοικονόμηση Θερμικής Ενέργειας

Παρουσιζόμενη μέθοδος

Μέθοδος P-BEDS

Prevezanos - Energy Buildings Diagnostic System

Εξοικονόμηση Θερμικής Ενέργειας

Η μέθοδος

αποκωδικοποιεί την ενεργειακή συμπεριφορά

της Μονάδας παραγωγής θερμότητας

και

του Κτιρίου (Ζώνης, Δωματίου)

Παρουσιάζόμενη μέθοδος

Η μέθοδος

- είναι πρότυπη για την ενεργειακή και περιβαλλοντική πολιτική υποστήριξη κάθε Χώρας, Νομού, Δήμου, Οργανισμού, κλπ, σε ότι αφορά τη θέρμανση των κτιρίων, την παραγωγή ζεστού νερού χρήσης και ατμού.
- αξιοποιεί τη σύγχρονη τεχνολογία των ηλεκτρονικών, της τηλεματικής, της πληροφορικής, του διαδικτύου και της κινητής τηλεφωνίας.
- στηρίζεται αποκλειστικά σε μετρήσιμα στοιχεία και μέρος αυτής στη φιλοσοφία της συγκριτικής αξιολόγησης
- δοκιμασμένα χρόνια, ουσιώδη, ειδική και αξιόπιστη, εμπορικά ώριμη, ευπροσάρμοστη για κάθε χώρα, ορθολογικά σχεδιασμένα με στοιχεία μη αμφισβητήσιμα
- φιλική στο χρήστη, χαμηλού κόστους.

Παρουσιζόμενη μέθοδος

Ακρογωνιαίος λίθος της μεθόδου

\dot{E}_{FH} *

ο «Δείκτης Πρωτογενούς Κατανάλωσης Κτιρίου»

και

$\dot{E}_{BH}, (\dot{E}_{ZH}, \dot{E}_{RH})$ *

ο «Δείκτης Θερμικής Επίδοσης Κτιρίου» (Ζώνης, Δωματίου)

για συγκεκριμένο χρονικό διάστημα

* με τη προϋπόθεση στο 90 %, τουλάχιστον των δωματίων του κτιρίου να υφίστανται συνθήκες θερμικής άνεσης των ενοίκων κάτω από οποιανδήποτε καιρικές συνθήκες

Εξοικονόμηση Θερμικής Ενέργειας

Παρουσιζόμενη μέθοδος

Δείκτης Πρωτογενούς Κατανάλωσης Κτιρίου

| | | | | |
|--|---|---|--|---|
| <p>Δείκτης πρωτογενούς κατανάλωσης</p> <p>(Wh·h-1·m-2)</p> | <p>Η αποδοσμένη θερμότητα του καυσίμου ανά μονάδα χρόνου και ανά μονάδα κανονικοποιημένης * επιφάνειας</p> <p>(Wh·h-1·m-2)</p> | <p>Περίοδος για την ανύψωση των θερμοκρασιών του κτιρίου</p> <p>(πρώτη περίοδος)</p> | <p>Περίοδος θερμικής εξισορρόπησης του κτιρίου</p> <p>(δεύτερη περίοδος)</p> | <p>Περίοδος θερμικής ισορροπίας κτιρίου</p> <p>(Τρίτη περίοδος)</p> |
| <p>$\dot{E}_{FH, v} =$</p> | <p>$(Q_F / A_B) \cdot$</p> | <p>v</p> <p>$[(\sum_{i=1} t_{o1}/60) +$</p> <p>$i=1$</p> | <p>$v \kappa$</p> <p>$(\sum_{i=1} \sum_{J=1} t_{o2}/t_{c2}) +$</p> <p>$i=1 J=1$</p> | <p>$v \lambda$</p> <p>$(\sum_{i=1} \sum_{z=1} t_{o3}/t_{c3})]$</p> <p>$i=1 z=1$</p> |

* Ο όγκος του κτιρίου ανηγμένος σε επιφάνεια κάτοψης των θερμαινόμενων χώρων του κτιρίου με παράμετρο το ύψος ενός τυπικού (3 μέτρα μικτού ύψους) ορόφου

Εξοικονόμηση Θερμικής Ενέργειας

Παρουσιαζόμενη μέθοδος

Δείκτης Θερμικής Επίδοσης Κτιρίου

| | | | | |
|--|---|--|--|--|
| <p>Δείκτης θερμικής επίδοσης του κτιρίου</p> <p>(Wh·h⁻¹·m⁻²)</p> | <p>Η προσαγόμενη θερμότητα από το σύστημα παραγωγής θερμότητας ανά μονάδα χρόνου και ανά μονάδα κανονικοποιημένης επιφάνειας</p> <p>(Wh·h⁻¹·m⁻²)</p> | <p>Περίοδος για την ανύψωση των θερμοκρασιών του κτιρίου</p> <p>(πρώτη περίοδος)</p> | <p>Περίοδος θερμικής εξισορρόπησης του κτιρίου</p> <p>(δεύτερη περίοδος)</p> | <p>Περίοδος θερμικής ισορροπίας κτιρίου</p> <p>(Τρίτη περίοδος)</p> |
| <p>$\dot{E}_{BH, v} =$</p> | <p>$(Q_B / A_B) \cdot$</p> | <p>v</p> <p>$[(\sum_{i=1}^{n} t_{o1}/60) +$</p> | <p>$v \kappa$</p> <p>$(\sum_{j=1}^{m} \sum_{k=1}^{n} t_{o2}/t_{c2}) +$</p> | <p>$v \lambda$</p> <p>$(\sum_{z=1}^{l} \sum_{\alpha=1}^{m} t_{o3}/t_{c3})]$</p> |

Εξοικονόμηση Θερμικής Ενέργειας

Παρουσιζόμενη μέθοδος

Σχέση δεικτών

$$\dot{E}_{BH} = \eta_o * \dot{E}_{FH}$$

Όπου :

- \dot{E}_{BH} ο δείκτης θερμικής επίδοσης κτιρίου σε $Wh \cdot h^{-1} \cdot m^{-2}$.
 η_o ο βαθμός απόδοσης του συστήματος παραγωγής θερμότητας (%)
 \dot{E}_{FH} ο δείκτης πρωτογενούς κατανάλωσης κτιρίου σε $Wh \cdot h^{-1} \cdot m^{-2}$.

Παρουσιάζομενη μέθοδος

Δείκτης Θερμικής Επίδοσης Κτιρίου

$$\dot{E}_{BH} = [(\dot{E}_{BL} \cdot (1 - \alpha)) \cdot (1 + \dot{E}_{BR} / \dot{E}_{BM})]$$

Όπου :

\dot{E}_{BL} ο δείκτης θερμικών απωλειών του κτιρίου ένεκα ΔT και αερισμού κατά τις περιόδους θερμικής εξισορρόπησης και ισορροπίας του κτιρίου σε $Wh \cdot h^{-1} \cdot m^{-2}$.

α τα θερμικά κέρδη (κτιρίου και ηλιακής ενέργειας) ($0 \leq \alpha < 1$)

\dot{E}_{BR} ο δείκτης ανύψωσης θερμοκρασιών του κτιρίου σε $Wh \cdot h^{-1} \cdot m^{-2}$

\dot{E}_{BM} ο δείκτης θερμικής ισορροπίας του κτιρίου * σε $Wh \cdot h^{-1} \cdot m^{-2}$

* $\dot{E}_{BM} = \dot{E}_{BL} \cdot (1 - \alpha)$

Παρουσιζόμενη μέθοδος

Τιμές δεικτών

$$\bar{E}_{BH} = [(\bar{E}_{BL} \cdot (1 - \alpha)) \cdot (1 + \bar{E}_{BR} / \bar{E}_{BM})]$$

| Δείκτες | Δείκτες αναφοράς | Υφιστάμενοι δείκτες * | Μονάδες |
|----------------------------------|------------------|-----------------------|---------------------|
| \bar{E}_{BH} | 50 - 60 ** | 55 - 250 | Wh·h-1·m-2 |
| \bar{E}_{BL} | 40 - 50 ** | 44 - 160 | Wh·h-1·m-2 |
| α *** | 0,01- 0,15 | < 0,05 | $0 \leq \alpha < 1$ |
| $\bar{E}_{BR}/\bar{E}_{BM}$ **** | | | |

* βάση στοιχείων από 300 κτίρια μη ομοειδή

** η βάση των δεικτών αναφοράς σε συνάρτηση με τη χρήση των κτιρίων με εξωτερική θερμοκρασία 10 οC

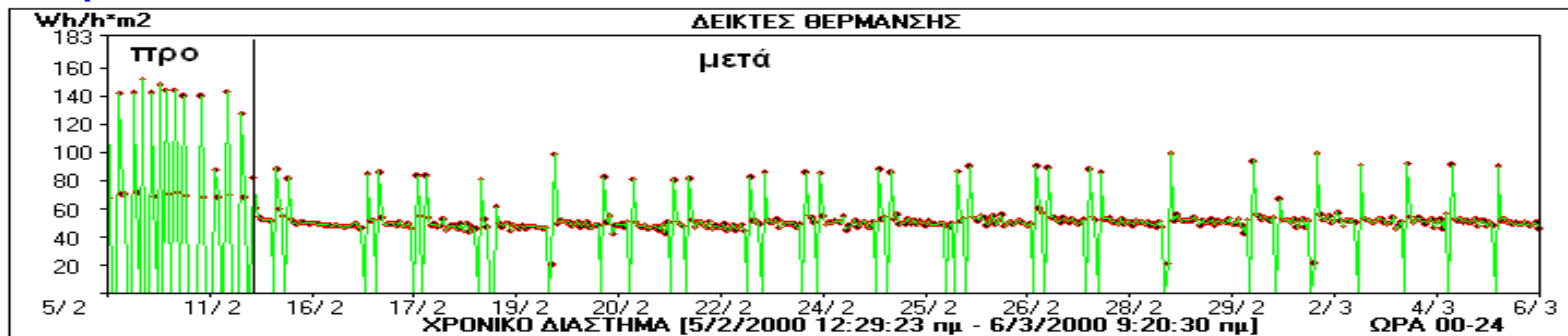
*** με βάση το ποσοστό των κερδών, κυρίως, αξιολογούνται και τα «βιοκλιματικά κτίρια»

**** ενεργειακή συμπεριφορά του κτιρίου

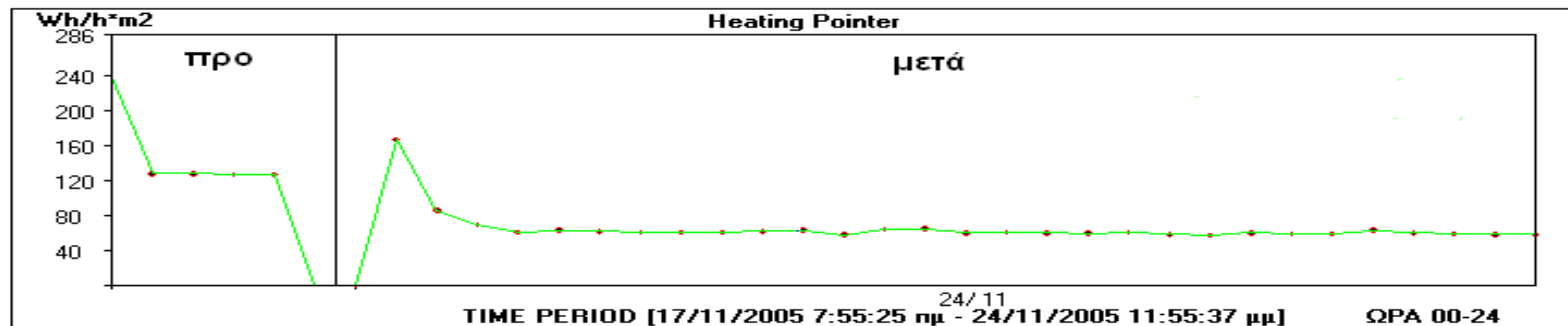
Ενεργειακή συμπεριφορά κτιρίου

Βελτιστοποίηση της ενεργειακής επίδοσης των κτιρίων
ένεκα της μεταβολής του λόγου $\bar{E}_{BR}/\bar{E}_{BM}$

α. κτίριο



β. κτίριο



Εξοικονόμηση Θερμικής Ενέργειας

Ενεργειακή συμπεριφορά κτιρίου

Μεταβολή του λόγου $\bar{E}_{BR}/\bar{E}_{BM}$

| Δείκτες | προ επεμβάσεων | μετά επεμβάσεων (μείωση θερμικών φορτίων) | Συντελεστής μεταβολής * |
|---------|----------------|--|-------------------------|
|---------|----------------|--|-------------------------|

α. κτίριο

συντελεστής μεταβολής > 1 συνεχής θέρμανσης

| | | | |
|-----------------------------|--------|-------|------|
| \bar{E}_{BR} | 144,38 | 88,28 | 1,63 |
| \bar{E}_{BM} | 71,82 | 54,82 | 1,31 |
| $\bar{E}_{BR}/\bar{E}_{BM}$ | 2,01 | 1,61 | 1,24 |

β. κτίριο

συντελεστής μεταβολής < 1 επιμήκυνση του χρόνου παύσης για τη θέρμανση του κτιρίου

| | | | |
|-----------------------------|--------|--------|------|
| \bar{E}_{BR} | 238,71 | 167,11 | 1,42 |
| \bar{E}_{BM} | 126,96 | 61,27 | 2,09 |
| $\bar{E}_{BR}/\bar{E}_{BM}$ | 1,88 | 2,72 | 0,68 |

* μεταβλητός συντελεστής ανάλογα με τη μείωση των θερμικών φορτίων

** αξιοποίηση της αποθηκευμένης θερμικής ενέργειας στη μάζα του κτιρίου

Εξοικονόμηση Θερμικής Ενέργειας

Βήματα Μεθόδου

Διαγνωστικά βήματα μεθόδου

Η μέθοδος, ακολουθεί τα διαγνωστικά βήματα της ιατρικής

Βήματα μεθόδου *

Βήματα Ιατρικής

| | |
|--|--|
| <p style="text-align: center;">Αναγνώριση του «Κτιρίου-Στόχου» (sms, ίντερνετ, κλπ) Ενεργειακά αδιάφορα Συμβουλές, ρυθμίσεις, κλπ</p> | <p style="text-align: center;">Εξέταση επισκέπτη (μακροσκοπικά, στηθοσκόπιο, κλπ) Συμβουλές, κλπ Υγιής</p> |
| <p style="text-align: center;">Σπατάλη Ενεργειογράφημα κτιρίου (ενεργειακή συμπεριφορά του κτιρίου, κλπ) Οδηγίες, ρυθμίσεις, κλπ Μικρές επεμβάσεις, κλπ</p> | <p style="text-align: center;">Ασθενής Ιατρικές εξετάσεις (ακτινογραφίες, εξετάσεις αίματος, κλπ) Συμβουλές, κλπ Θεραπευτική αγωγή, κλπ</p> |
| <p style="text-align: center;">Μεγάλη σπατάλη Ενεργειακή χαρτογράφηση κτιρίου (τελική διάγνωσης μηχανικού) Επεμβάσεις μηχανολογικές, οικοδομικές, κλπ</p> | <p style="text-align: center;">Βαριά ασθενής Εξετάσεις σε ιατρικό κέντρο (τελική διάγνωσης ιατρού) Εισαγωγή σε νοσοκομείο για θεραπεία, εγχείρηση, κλπ</p> |

* Για κτίρια καταναλώσεων <50 MWh ετησίως. Κτίρια με κατανάλωση >50 MWh χαρτογραφούνται χωρίς να προηγηθούν τα προηγούμενα διαγνωστικά βήματα, δεδομένου ότι το κόστος χαρτογράφησης αυτών θα αποσβεστεί άμεσα

Εξοικονόμηση Θερμικής Ενέργειας

Διαγνωστικά βήματα μεθόδου

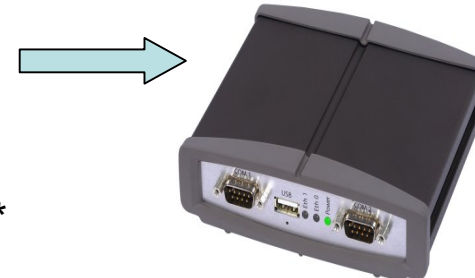
Αναγνώριση των «Κτιρίων – Στόχων» μέσω :

- Διαδικτύου, για χρονικό διάστημα μηνός
- sms, για χρονικό διάστημα τεσσάρων ωρών συνεχούς θέρμανσης του κτιρίου

Ενεργειογράφημα Κτιρίου μέσω καταγραφικού χρόνων :



- «εφάπαξ καταγραφής»
- «διαχρονικής καταγραφής»
 - + «τηλε-Διάγνωση» *
 - + «τηλε-Διαχείριση» *
 - + «τηλε-Επιτήρηση» *



Ενεργειακή χαρτογράφηση κτιρίου

ενεργειογράφημα κτιρίου και επιτόπια, εφάπαξ, καταγραφή των ενεργειακών παραμέτρων της μεθόδου από το ενεργειακό μηχανικό

* Με δυνατότητα και επεξεργασίας των δεδομένων

Βήματα εξοικονόμησης ενέργειας

| | | |
|-----------------|------------------|-----------------|
| τηλε – διάγνωση | τηλε- διαχείριση | τηλε- επιτήρηση |
|-----------------|------------------|-----------------|

Εξοικονόμηση Θερμικής Ενέργειας

Βήματα εξοικονόμησης ενέργειας

τηλε – διάγνωση *

- Διαστασιολόγηση συστήματος παραγωγής θερμότητας (kW)
- Κατανομή (%) της θερμότητας για ανύψωση θερμοκρασιών και διατήρηση των θερμοκρασιακών επιπέδων του κτιρίου
- Ενεργειακή συμπεριφορά κτιρίου. Ο λόγος του δείκτη για ανύψωση θερμοκρασιών προς το δείκτη για τη διατήρηση των θερμοκρασιακών επιπέδων του κτιρίου
- Υδραυλική εξισορρόπηση κτιρίου (παρουσία 2ας περιόδου)
- Επίπεδο θερμοκρασίας των θερμαινόμενων χώρων του κτιρίου (σταθερό – μεταβλητό)
- Επίπεδο επιθυμητής θερμοκρασίας χρηστών
- Απώλειες ένεκα ΔT και αερισμού ($Wh/h \cdot m^2$)
- Απώλειες (σταθερές) ένεκα αερισμού (NAI–OXI)
- Θερμικά κέρδη κτιρίου (%)
- Κύκλοι εναλλαγής θερμότητας κτιρίου ανά ώρα (μέση τιμή)
- Αποτίμηση επεμβάσεων

Βήματα εξοικονόμησης ενέργειας

τηλε- διαχείριση

- Έναυση – παύση καυστήρα
- Επίπεδο επιθυμητής θερμοκρασίας των χρηστών
- Χρονοπρογραμματισμός θέρμανσης κτιρίου
- Διαχείριση παραμέτρων θερμοστάτη αντιστάθμισης (κ, μέση θερμοκρασία θερμαινόμενων χώρων, θέρμανση κτιρίου σε σχέση με τη θερμοκρασία περιβάλλοντος του κτιρίου, κατώτερη θερμοκρασία νερού λέβητα κατά τη λειτουργία αυτού.
- Θερμική αυτονομία ζωνών ή/και δωματίων
- Κατανομή δαπανών θέρμανσης ζωνών ή/και δωματίων

Βήματα εξοικονόμησης ενέργειας

τηλε- επιτήρηση

- Δείκτες κτιρίου
- Βλάβη καυστήρα
- Προσαγόμενη θερμότητα ανά ώρα
- Αστοχία θερμοστάτη χώρου ή υδροστάτη καυστήρα
- Αστοχία υδροστάτη κυκλοφορητή
- Αστοχία συστήματος έναυσης του καυστήρα

Κριτήρια Επεμβάσεων

Κριτήρια επεμβάσεων

Σε επίπεδο προτεραιότητας

A. προτεραιότητας (χωρίς οικονομικά κριτήρια)

- προστασίας ζωής, υγείας και περιουσίας των ιδιοκτητών, ένοικων και επισκεπτών στα κτίρια
- λειτουργικότητας της μονάδας παραγωγής θερμότητας
- θερμικής άνεσης και αισθητικής των χρηστών

B. προτεραιότητας (με οικονομικά κριτήρια)

- πρώτη επέμβαση με απόδοση της επένδυσης άμεσα ή εντός μιας χειμερινής περιόδου (αποτίμηση της επέμβασης με το πέρας της επέμβασης μέσω του ενεργειογραφήματος)
- δεύτερη επέμβαση με απόδοση της επένδυσης με το χαμηλότερο ρίσκο (αποτίμηση της επέμβασης με το πέρας της επέμβασης μέσω του ενεργειογραφήματος)
- επόμενη επέμβαση με απόδοση κλπ

Κριτήρια επεμβάσεων

Σε επίπεδο κτιρίων με οικονομικά κριτήρια

προτεραιότητα στο κτίριο με τον **υψηλότερο** «Δείκτη Θερμικής Επίδοσης Κτιρίου» *
απόδοση της επένδυσης με βάση τη τιμή του «Δείκτης Θερμικής Επίδοσης Κτιρίου»

| Δείκτες | | wh/h*m2 |
|-----------------|---|-------------------|
| \bar{E}_{BR} | Δείκτης για την ανύψωση των θερμοκρασιών | 160,1 - 300 |
| \bar{E}_{BM} | Δείκτης διατήρησης των θερμοκρασιακών επιπέδων | 50,1 - 160 |
| \bar{E}_{BH} | Δείκτης θερμικής επίδοσης κτιρίων | 50,1 - 300 |
| \bar{E}_{BHR} | Δείκτης θερμικής επίδοσης κτιρίων αναφοράς ** | 40,1 - 50 |
| \bar{E}_{BHB} | Δείκτης θερμικής επίδοσης βιοκλιματικών κτιρίων | >0,01 – 40 έως 50 |

όσο υψηλότερη η τιμή του δείκτη, τόσο και η απόδοσης της επένδυσης είναι υψηλή
όσο χαμηλότερη η τιμή του δείκτη, τόσο και η απόδοσης της επένδυσης είναι χαμηλή

* η μέθοδος κατηγοριοποιεί ενεργειακά τα κτίρια σε 30 κλίμακες. 10 Wh/h*m2 ανά κλίμακα

** ανάλογα με τη χρήση των

Βήματα επεμβάσεων

Στοχευόμενα βήματα επεμβάσεων
με οικονομικά κριτήρια *

Προσοχή
δεν αποτελούν κανόνα

Εξοικονόμηση Θερμικής Ενέργειας

Βήματα επεμβάσεων με οικονομικά κριτήρια

πρώτο βήμα

Σύστημα παραγωγής θερμότητας



απόδοση συστήματος παραγωγής θερμότητας, (βαθμός απόδοσης εστίας, θερμομόνωση λέβητα, κλπ)
εκπομπές ρύπων, αυτοματισμοί, κύκλοι εναλλαγής θερμότητας, κλπ

Εξοικονόμηση Θερμικής Ενέργειας

Βήματα επεμβάσεων με οικονομικά κριτήρια

δεύτερο βήμα

Διαστασιολόγηση συστήματος παραγωγής θερμότητας *

$$Q_{NB} = 1,1 * Q_B$$
$$Q_B = \dot{E}_{BRmax} * t_{01} / 60$$

Όπου :

Q_{NB}

η ονομαστική ισχύς του συστήματος παραγωγής θερμότητας σε kW

Q_B

η προσαγόμενη από το σύστημα παραγωγής θερμότητα ανά μονάδα χρόνου σε kWh·h-1

\dot{E}_{BRmax}

η μέγιστη τιμή** του δείκτη για την ανύψωση των θερμοκρασιών του κτιρίου σε kWh·h-1

$t_{01,2a}$

ο χρόνος προσαγόμενης θερμότητας από το σύστημα παραγωγής θερμότητας στους θερμαινόμενους χώρους του κτιρίου των περιόδων για ανύψωση των θερμοκρασιών σε min

* επίκαιρη με την αντικατάσταση των συστημάτων παραγωγής θερμότητας ένεκα του Φυσικού αερίου

** σε μια χειμερινή περίοδο

Βήματα επεμβάσεων με οικονομικά κριτήρια

τρίτο βήμα

1. **Ενεργειακή συμπεριφορά χρήστη** (Κύκλοι θέρμανσης κτιρίου, Κατανομή θερμότητας (%) * , Διερεύνηση συμπεριφοράς χρήστη, κλπ)
2. **Ενεργειακή συμπεριφορά κτιρίου** ($\bar{E}_{BR}/\bar{E}_{BM}$)
πρώτη περίοδος

κατανομή θερμότητας σε κτίρια με διακοπτόμενη θέρμανση

A. κτίριο

| Εικ. 01Α === GR-001-00001 === PREB | |
|------------------------------------|------------|
| ΘΕΡΜ/ΤΑ ΠΡΟΣ ΔΙΑΘΕΣΗ | 100 % |
| 004,55 Kwh/m2 | 006,48 Mwh |
| ΓΙΑ ΑΝΥΨΩΣΗ | |
| ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΩΝ | 09,66 % |
| 000,44 Kwh/m2 | 000,63 Mwh |
| ΓΙΑ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΘΕΡΜΟ- | |
| ΚΡΑΣΙΑΚΩΝ ΠΕΔΙΩΝ | 90,34 % |
| 004,11 Kwh/m2 | 005,85 Mwh |
| ΓΙΑ ΠΑΡΑΓΩΓΗ | |
| ΖΕΣΤΟΥ ΝΕΡΟΥ | 00,00 % |
| 000,00 Kwh/m2 | 000,00 Mwh |

B. κτίριο

| Εικ. 01Α === GR-001-00010 === PREB | |
|------------------------------------|------------|
| ΘΕΡΜ/ΤΑ ΠΡΟΣ ΔΙΑΘΕΣΗ | 100 % |
| 003,54 Kwh/m2 | 000,35 Mwh |
| ΓΙΑ ΑΝΥΨΩΣΗ | |
| ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΩΝ | 23,69 % |
| 000,84 Kwh/m2 | 000,08 Mwh |
| ΓΙΑ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΘΕΡΜΟ- | |
| ΚΡΑΣΙΑΚΩΝ ΠΕΔΙΩΝ | 76,31 % |
| 002,70 Kwh/m2 | 000,27 Mwh |
| ΓΙΑ ΠΑΡΑΓΩΓΗ | |
| ΖΕΣΤΟΥ ΝΕΡΟΥ | 00,00 % |
| 000,00 Kwh/m2 | 000,00 Mwh |

Γ. κτίριο

| Εικ. 01Α === GR-001-00011 === PREB | |
|------------------------------------|------------|
| ΘΕΡΜ/ΤΑ ΠΡΟΣ ΔΙΑΘΕΣΗ | 100 % |
| 008,14 Kwh/m2 | 001,79 Mwh |
| ΓΙΑ ΑΝΥΨΩΣΗ | |
| ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΩΝ | 64,35 % |
| 005,24 Kwh/m2 | 001,15 Mwh |
| ΓΙΑ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΘΕΡΜΟ- | |
| ΚΡΑΣΙΑΚΩΝ ΠΕΔΙΩΝ | 35,65 % |
| 002,90 Kwh/m2 | 000,64 Mwh |
| ΓΙΑ ΠΑΡΑΓΩΓΗ | |
| ΖΕΣΤΟΥ ΝΕΡΟΥ | 00,00 % |
| 000,00 Kwh/m2 | 000,00 Mwh |

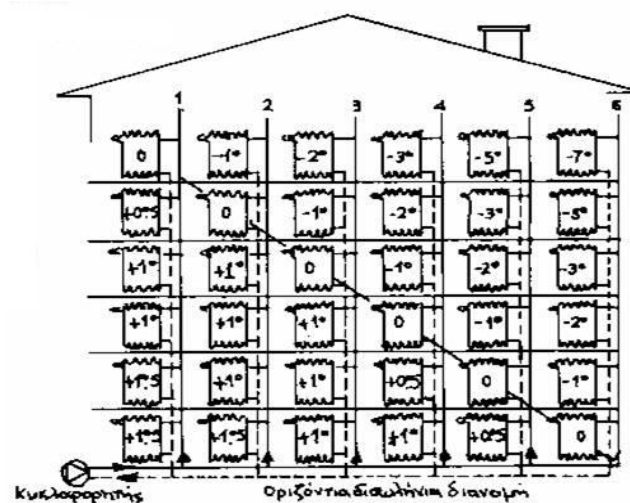
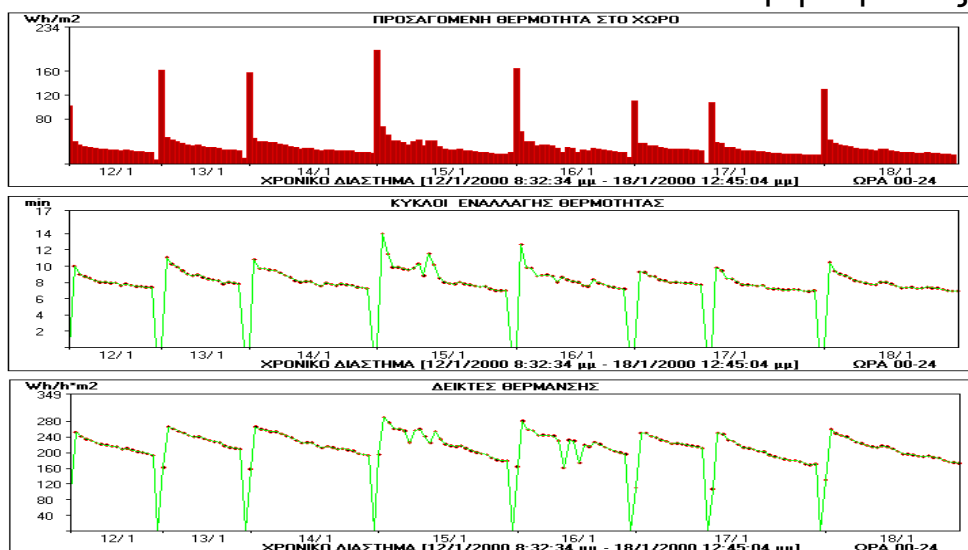
Βήματα επεμβάσεων με οικονομικά κριτήρια

τέταρτο βήμα

Υδραυλική εξισορρόπηση δικτύου διανομής, θερμομόνωση, κλπ

(1η μείωση των θερμικών φορτίων ένεκα ΔT)

δεύτερη περίοδος



| Κακή | Μέτρια | Μέση | Καλή |
|-----------------------------|---|---|--------------------------------|
| $\Delta T_w > 4 \text{ oC}$ | $2,5 \text{ oC} < \Delta T_w \leq 4 \text{ oC}$ | $1 \text{ oC} < \Delta T_w \leq 2,5 \text{ oC}$ | $\Delta T_w \leq 1 \text{ oC}$ |

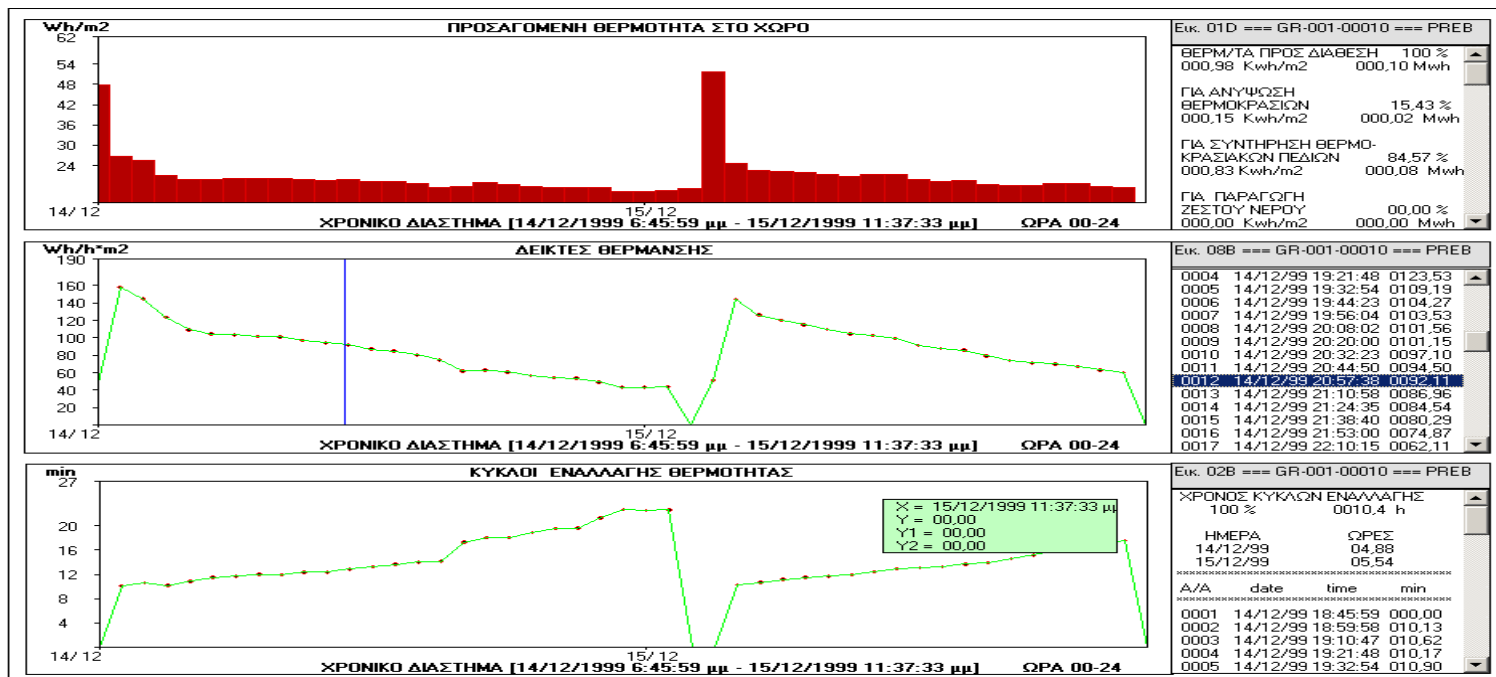
Η υδραυλική εξισορρόπηση του κτιρίου συμβάλει στην εξοικονόμηση ενέργειας (μείωση των θερμικών φορτίων ένεκα ΔT και αερισμού) και στην εύρυθμη λειτουργία της εγκατάστασης θέρμανσης

Εξοικονόμηση Θερμικής Ενέργειας

Βήματα επεμβάσεων με οικονομικά κριτήρια

πέμπτο βήμα

Διερεύνησης της θερμικής άνεσης των χρηστών ανά δωμάτιο*
(2η μείωση των θερμικών φορτίων ένεκα ΔΤ)
τρίτη περίοδος



Η σταδιακή, μείωσης της θερμοκρασίας του νερού του συστήματος παραγωγής θερμότητας είτε μέσω του υδροστάτη του καυστήρα είτε μέσω χρονοδιακόπτη, εμμέσως μειώνει τη θερμοκρασία των θερμαινόμενων χώρων. Η διαδικασία πρέπει να πραγματοποιείται με χαμηλές εξωτερικές θερμοκρασίες

Εξοικονόμηση Θερμικής Ενέργειας

Βήματα επεμβάσεων με οικονομικά κριτήρια

Μέσο
χρονοδιακόπτης



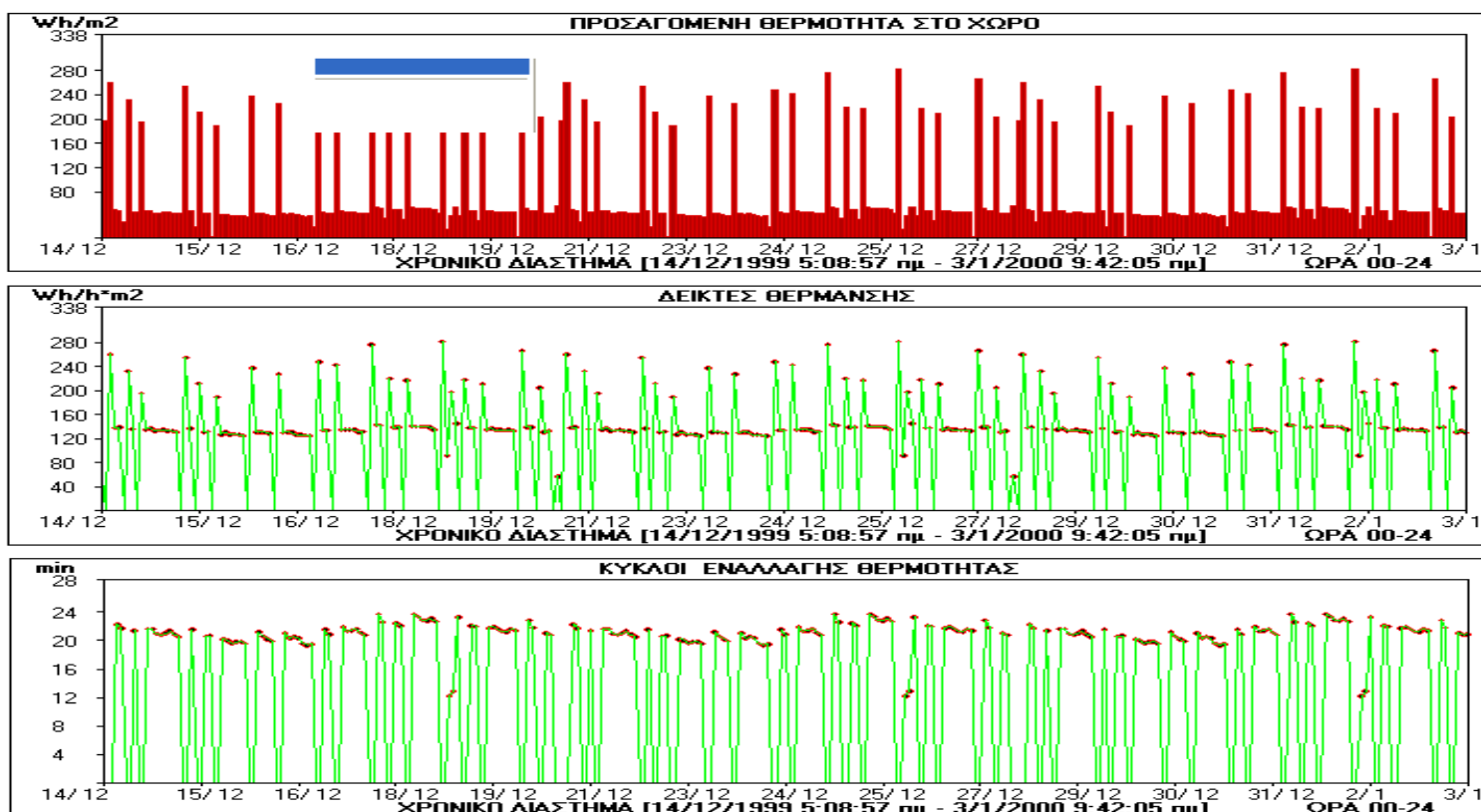
αποτέλεσμα διαδικασίας
θερμαντικό σώμα
(κακή επέμβαση ενοικιαστή)



Εξοικονόμηση Θερμικής Ενέργειας

Βήματα επεμβάσεων με οικονομικά κριτήρια

.... και η διαχείριση της θερμικής ενέργειας σε σχέση με την εξωτερική θερμοκρασία
(Θερμοστάτης αντιστάθμισης)
τρίτη περίοδος



Εξοικονόμηση Θερμικής Ενέργειας

Βήματα επεμβάσεων με οικονομικά κριτήρια

επόμενο βήμα

με το πέρας του κύκλου θέρμανσης του κτιρίου

**Αξιοποίηση της υπολειπόμενης θερμότητας
του συστήματος παραγωγής θερμότητας
μέσω του υδροστάτη του κυκλοφορητή**

Εξοικονόμηση Θερμικής Ενέργειας

Βήματα επεμβάσεων με οικονομικά κριτήρια

επόμενα βήματα

- Έλεγχος ανανέωση του αέρα - στεγανότητα κουφωμάτων
- Αξιοποίηση θερμικών κερδών κτιρίου και ηλιακών κερδών (χρονοθερμοστάτες, θερμοστατικές κεφαλές, ΑΠΕ, κλπ)
- Θερμική αυτονομία ζωνών * ή/και δωματίων κτιρίου **
- Θερμομόνωση Εξωτερικών Επιφανειών, (εξωτερικά ή εσωτερικά).
- Αντικατάσταση μονών υαλοπινάκων σε διπλούς, κλπ

* μείωσης της κατανάλωσης, κυρίως, σε κτίρια μικτής χρήσης

** το 50 % των δωματίων των κατοικιών στην Αθήνα θερμαίνονται ανώφελα. (πρωί 65 %, μεσημέρι 55 %, βράδυ 30 %). Έρευνα : Δεκέμβριος 2004 σε δείγμα 151 κατοικιών.(κέντρο, νότια και δυτικά προάστια)

Κριτήρια επεμβάσεων

... και σε επίπεδο προστασίας περιβάλλοντος

Αύξηση, χρονικά, των κύκλων εναλλαγής θερμότητας*
αυξάνοντας το χρόνο προσαγόμενης θερμότητας
του συστήματος παραγωγής θερμότητας

Η αύξηση του χρόνου προσαγόμενης θερμότητας πραγματοποιείται
μειώνοντας την ωφέλιμη ισχύ του συστήματος παραγωγής θερμότητας, εφ' όσον είναι εφικτό,
εξαιτίας των θερμικών φορτίων του κτιρίου ή/και των υγραποποιήσεων

μια αύξηση του χρόνου των κύκλων εναλλαγής θερμότητας των κτιρίων στο λεκανοπέδιο Αττικής
κατά 25 % και με εξωτερική θερμοκρασία < 5 οC,
θα μειωθούν ** οι εναύσεις ημερησίως κατά **9.600.000** φορές

** λιγότερες εκπομπές αιωρουμένων σωματιδίων, καταπονήσεις του καυστήρα και του λέβητα (διάβρωση)

$$60 / 4 = 15 * 8 = 120 * 400.000 = 48.000.000$$
$$60 / 5 = 12 * 8 = 96 * 400.000 = 38.400.000$$

9.600.000

Εξοικονόμηση Θερμικής Ενέργειας

CASE STUDY

Case Study

Κτίριο κατοικιών

**Βελτιστοποίηση της θερμικής επίδοσης
του συστήματος παραγωγής θερμότητας και του κτιρίου**
(δείκτης πρωτογενούς κατανάλωσης κτιρίου)



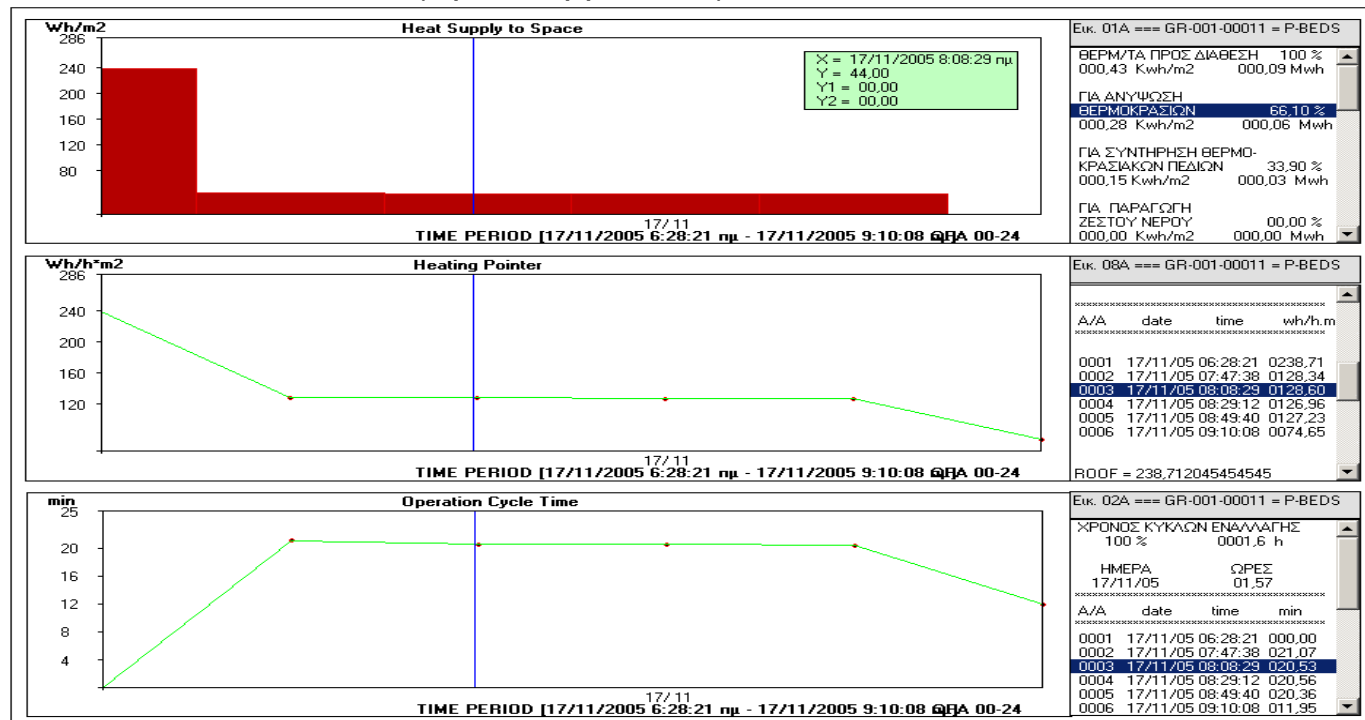
Εξοικονόμηση Θερμικής Ενέργειας

Case Study

Κτίριο κατοικιών

Ενεργειακή επίδοση συστήματος και κτιρίου (προ επεμβάσεων)

Ονομαστική
Ισχύς λέβητα
203 kW



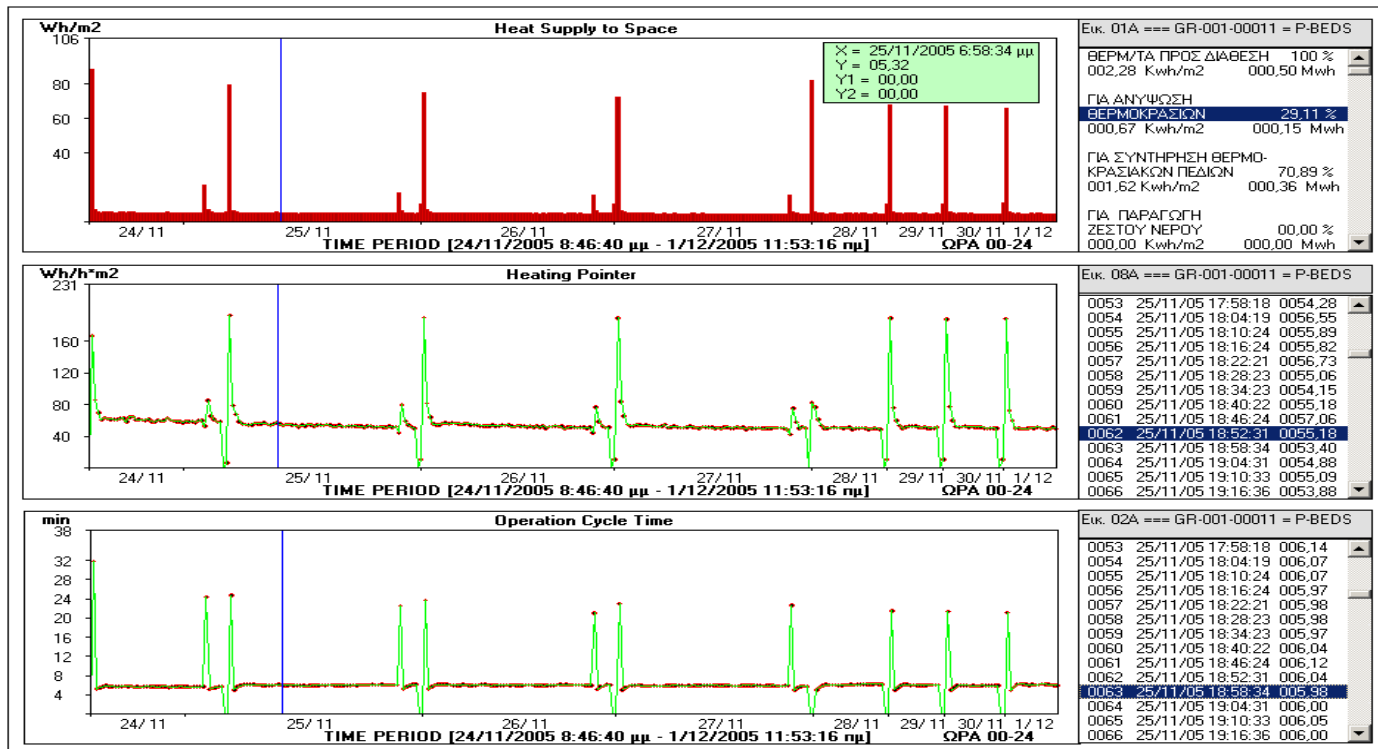
Εξοικονόμηση Θερμικής Ενέργειας

Case Study

Ενεργειακή επίδοση συστήματος και κτιρίου

(μετά την αντικατάσταση του λέβητα και τη μείωση της θερμοκρασίας του αέρα των θερμαινόμενων χώρων του κτιρίου)

Ονομαστική
Ισχύς λέβητα
159,5 kW

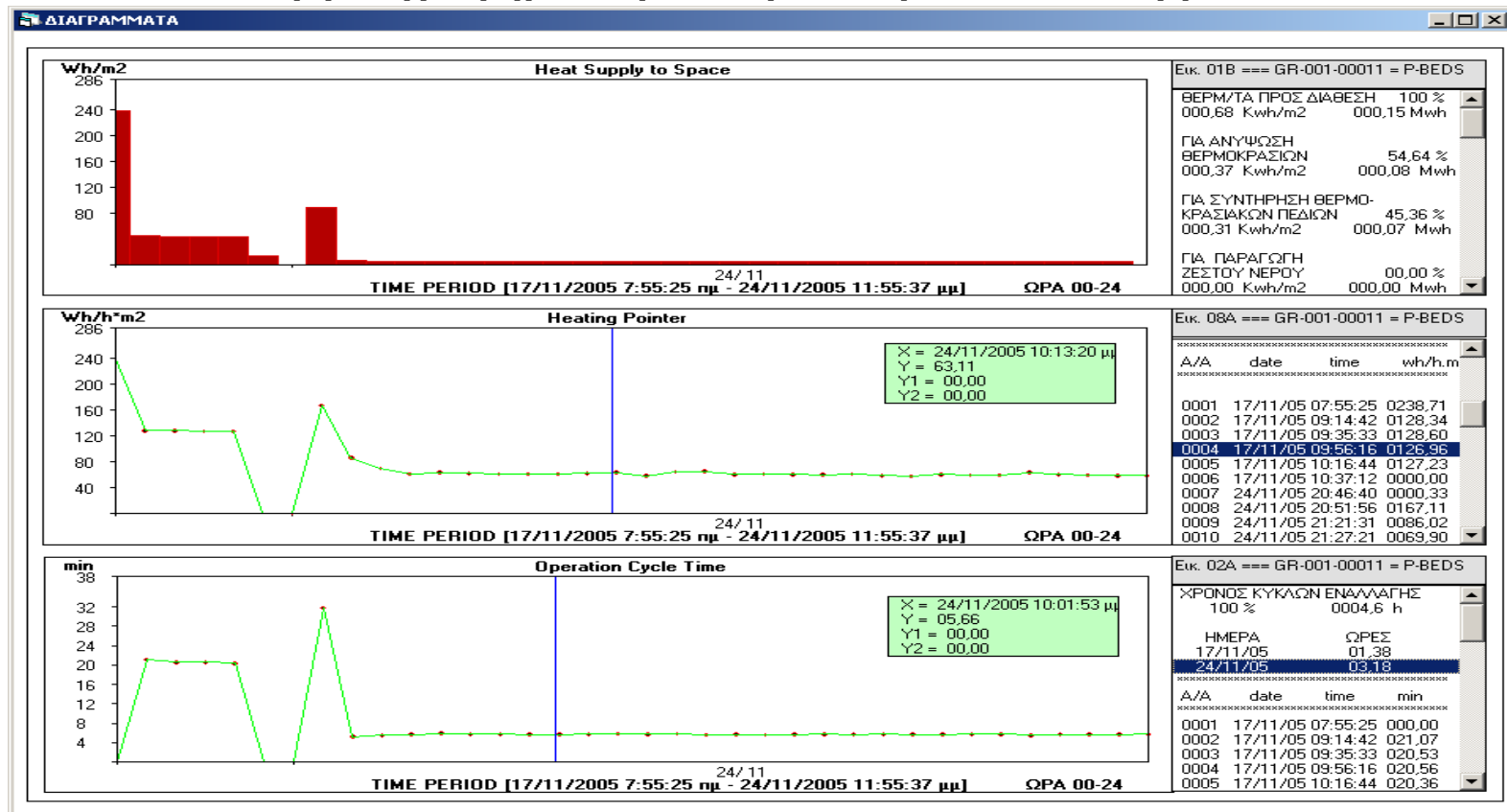


Εξοικονόμηση Θερμικής Ενέργειας

Case Study

Κτίριο κατοικιών

Ενεργειογράφημα κτιρίου προ και μετά των επεμβάσεων



Εξοικονόμηση Θερμικής Ενέργειας

Case Study

Οφέλη μελέτης* και αποτίμηση επένδυσης **

| Στοιχεία | Προ | Μετά | Διαφορά | Μονάδες | (%) |
|---|-------|-------|---------|-------------------------------------|---------|
| Ισχύς λέβητα | 203 | 159,6 | 43,38 | kW | - 21,36 |
| \bar{E}_{FH} | 128,6 | 57,57 | 71,03 | Wh*h ⁻¹ *m ⁻² | 55,23 |
| Κατανομή θερμότητας για αύξηση θερμοκρασιών | 66,1 | 29,11 | 36,99 | % | - 44,04 |
| Κατανομή θερμότητας για τη διατήρηση των ΘΕ | 33,9 | 70,89 | 36,99 | % | 209,12 |
| Κύκλοι εναλλαγής θερμότητας | 3 | 15 | 12 | φορές/ώρα | 400 |

* Οφέλη μελέτης

οικονομικό όφελος από τη διαφορά τιμής αγοράς λέβητα – καυστήρα και των εργασιών εγκατάστασης

** Αξιοποίηση της απόδοσης της επένδυσης

1. εξοικονόμηση χρημάτων με τις αυτές ώρες θέρμανσης ή
2. επιμήκυνση του χρόνου θέρμανσης του κτιρίου ή
3. εξοικονόμηση χρημάτων και επιμήκυνση του χρόνου θέρμανσης του κτιρίου

Πρόταση

για την πιστοποίηση των λεβήτων, εκτός της απόδοσης του λέβητα και των εκπομπών, πρέπει να λαμβάνεται υπόψη και η αντοχή του δομικού υλικού κατασκευής του λέβητα και οι υπηρεσίες συναρμολόγησης αυτού

Εξοικονόμηση Θερμικής Ενέργειας

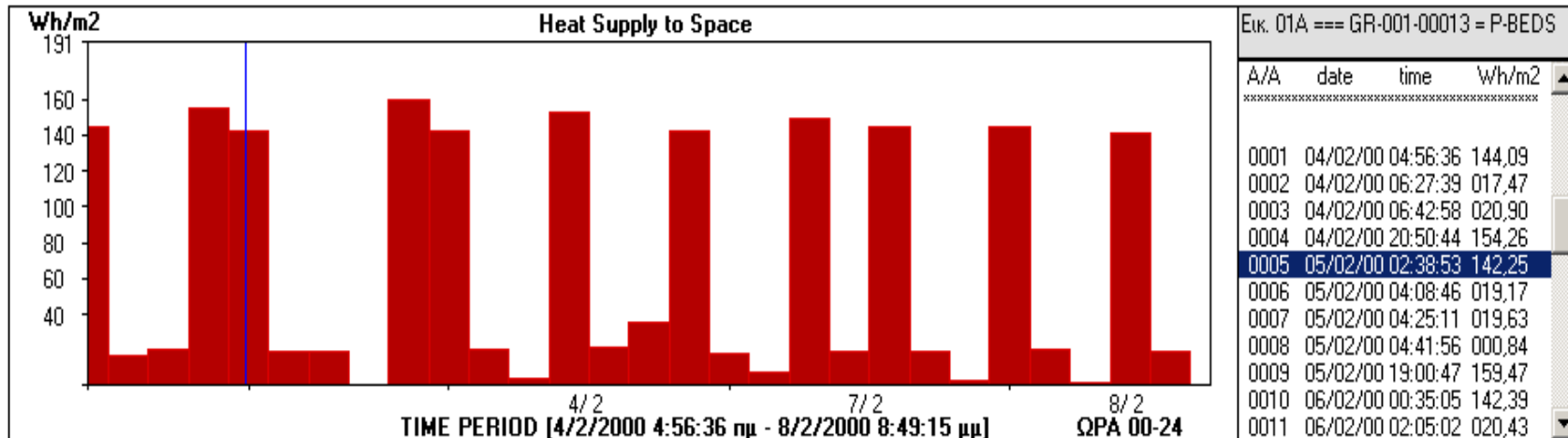
Case Study

Κτίριο κατοικιών

Βελτιστοποίηση της θερμικής επίδοσης του κτιρίου (δείκτης θερμικής επίδοσης κτιρίου)

Πολυκατοικία με υψηλή κατανάλωση πετρελαίου και μη ικανοποιητική θέρμανση

Τοποθετήθηκε το σύστημα για να καταγραφεί η ενεργειακή συμπεριφορά του κτιρίου. Διαπιστώθηκε ότι τα θερμικά φορτία του κτιρίου ήταν μεγαλύτερα από την ωφέλιμη ισχύ του συστήματος παραγωγής θερμότητας, δηλαδή η λειτουργία του καυστήρα ήταν συνεχής και δεν διέκοπτε τη λειτουργία του, όταν η θερμοκρασία του περιβάλλοντος ήταν μικρότερη των 10οC.

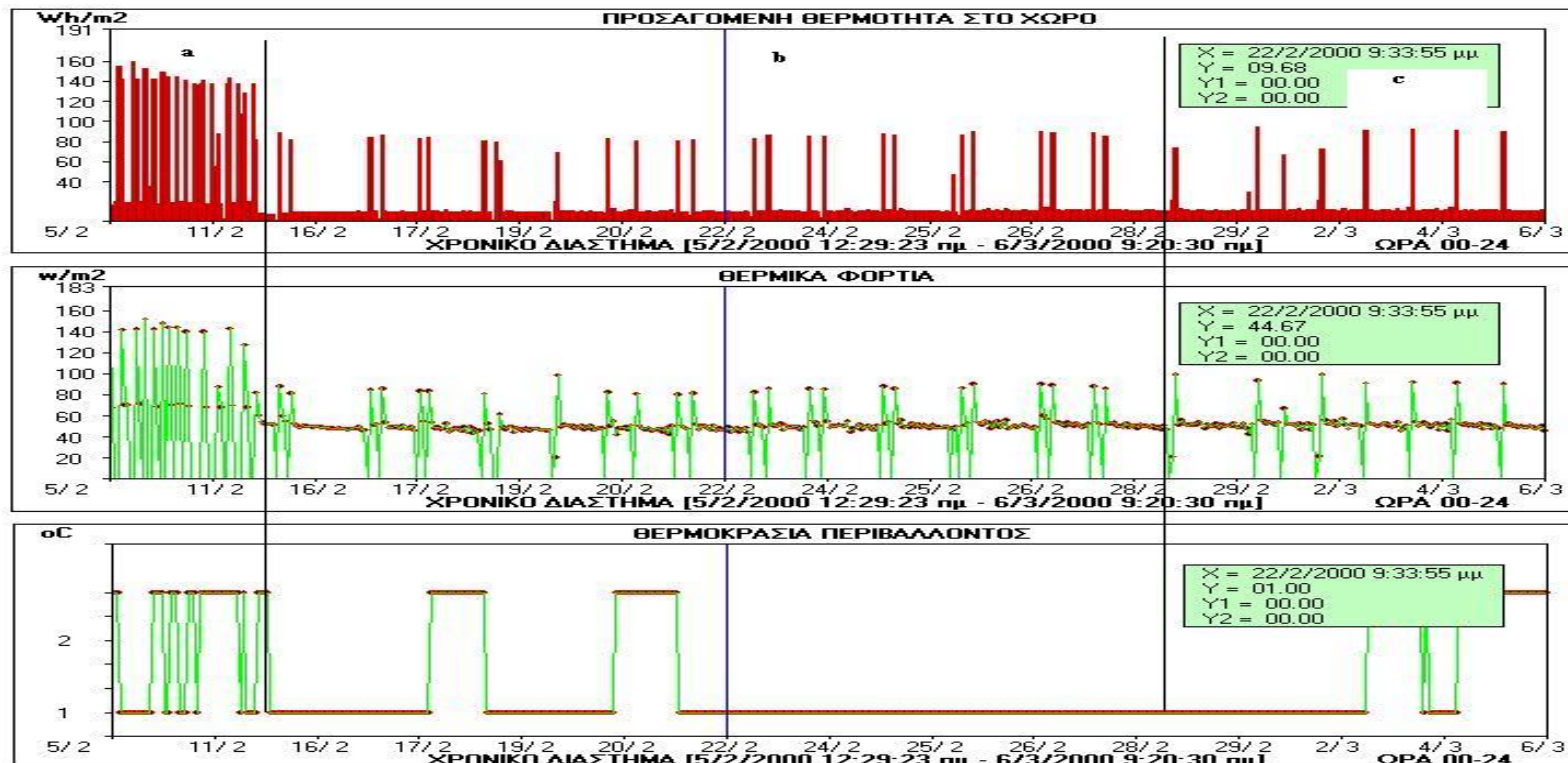


Εξοικονόμηση Θερμικής Ενέργειας

Case Study

Βελτιστοποίηση της θερμικής επίδοσης του κτιρίου

- Μείωση της θερμοκρασία του αέρα των θερμαινόμενων χώρων του κτιρίου (μείωση ΔT)
- Αύξηση του χρόνου θέρμανσης του κτιρίου. (ένας κύκλος θέρμανσης του κτιρίου ημερησίως)



Εξοικονόμηση Θερμικής Ενέργειας

Case Study

Κτίριο γραφείων

Ενεργειακή χαρτογράφηση κτιρίου

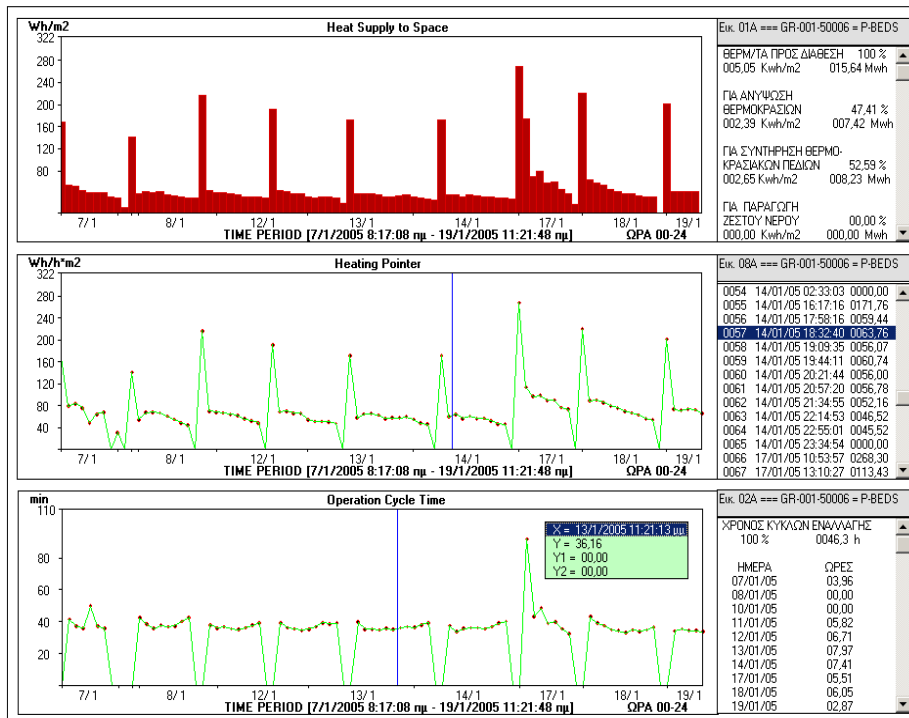


Εξοικονόμηση Θερμικής Ενέργειας

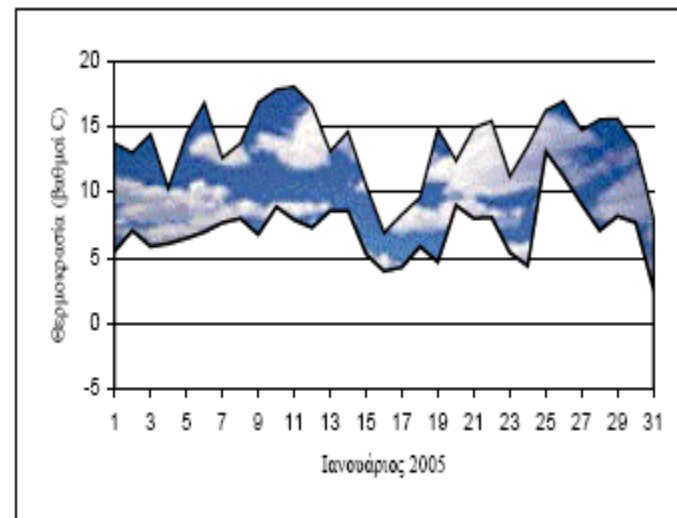
Case Study

Κτίριο γραφείων

Ενεργειογράφημα κτιρίου



Μέγιστες και ελάχιστες θερμοκρασίες στο σταθμό του Θησείου



Μέση μέγιστη θερμοκρασία: 13.7 °C
 Κλιματική τιμή*: 12.9 °C
 Μέση ελάχιστη θερμοκρασία: 7.1 °C
 Κλιματική τιμή*: 6.5 °C

* Αστεροσκοπείο Αθηνών

Case Study

Επεμβάσεις Α Προτεραιότητας

Προστασίας ιδιοκτητών, χρηστών και επισκεπτών

1. Προστασία ζωής και περιουσίας

- Τοποθέτηση υδροστάτη ασφάλειας από υπερθέρμανση
- Επανατοποθέτηση του αυτόματου πυροσβεστήρα κόνεως οροφής σε απόσταση 0,75-1,25 cm από τον καυστήρα.
- Τοποθέτηση πυροσβεστήρα CO₂ 6 Kg στην είσοδο του λεβητοστασίου
- Κατασκευή τοιχίου περιμετρικά των δεξαμενών.
- Απομάκρυνση των εγκαταλελειμμένων δεξαμενών πετρελαίου από το χώρο του λεβητοστασίου.

Υποχρεωτική

Υποχρεωτική

Υποχρεωτική

Υποχρεωτική

Υποχρεωτική

2. Προστασία υγείας

- Συντήρηση – καθαρισμός μετά το πέρας της θέρμανσης του κτιρίου και προ της ψύξης αυτού των fan coils.
- Τοποθέτηση φυτών εσωτερικού χώρου

Υποχρεωτική

Υποχρεωτική

Εξοικονόμηση Θερμικής Ενέργειας

Case Study

Λειτουργικότητα μονάδας παραγωγής θερμότητας και κτιρίου

1. Συστήματος παραγωγής θερμότητας

- Καθαρισμός δαπέδου λεβητοστασίου, απομάκρυνση της αιθάλης που βρίσκεται αποθηκευμένη σε σακούλες σκουπιδιών. Τακτικός καθαρισμός λεβητοστασίου Υποχρεωτική
- Τοποθέτηση χρονοδιακόπτου Προαιρετική
- Αντικατάσταση υδροστάτη καυστήρα Υποχρεωτική

2. Δικτύου διανομής θερμότητας

- Συντήρηση για τη στεγανοποίηση των βανών του συλλέκτη των δικτύου Προαιρετική
- Χαρτογράφηση της θέσης των θερμαντικών σωμάτων ανά στήλη Προαιρετική
- Τοποθέτηση κρουινών εκκένωσης του νερού του δικτύου ανά στήλη για την πλήρη αυτονομία επισκευής κάθε στήλης Προαιρετική

3. Δομικά στοιχεία του κτιρίου

- Ετήσιος έλεγχος για τυχόν αστοχίες της στεγανοποίησης της ταράτσας Συμβουλευτική

Case Study

4. Με κόστος απόσβεσης

| • Ορθολογικής χρήση και εξοικονόμηση ενέργειας Όφελος | (%) | Απόσβεση σε μέρες |
|---|-------|-------------------|
| • Τοποθέτηση υδροστάτη κυκλοφορητή | - | 1 |
| • Τοποθέτηση θερμοστάτη αέρα περιβάλλοντος | - | 1 |
| • Τοποθέτηση Θερμοστάτη Αντιστάθμισης * | 20-30 | 40 |

* Η μέγιστη εξοικονόμηση ενέργειας πραγματοποιείται στα κτίρια με ένα κύκλο θέρμανσης ημερησίως και με υψηλό βαθμό απόδοσης του συστήματος παραγωγής θερμότητας. Σε διαφορετική περίπτωση η εξοικονόμηση ενέργειας μειώνεται και αυξάνεται ο χρόνος θέρμανσης του κτιρίου.

Case Study

Κτίριο γραφείων

Επεμβάσεις Β Προτεραιότητας

Σύστημα παραγωγής θερμότητας

- Αντικατάσταση λέβητα – καυστήρα με δύο λέβητες και αντιστοίχους καυστήρες φυσικού αερίου συνολικής ονομαστικής ισχύος 480 kW (220+260)

Δομικά στοιχεία του κτιρίου

- Εσωτερική θερμομόνωση της εξωτερικής τοιχοποιίας *
- Αντικατάσταση των υαλοπινάκων με διπλούς

* η εξωτερική τοιχοποιία εφάπτεται γειτονικής με θερμαινόμενους χώρους, παρά ταύτα το ενεργειογράφημα ανέδειξε την ανάγκη εσωτερικής θερμομόνωσης λαμβάνοντας υπόψη τις περιπτώσεις των υγροποιήσεων.

Προσοχή

Σε κτίρια με ένα κύκλο θέρμανσης ημερησίως και άνευ της χρήσης αυτών τους καλοκαιρινούς μήνες, πχ τα σχολεία, τα δομικά υλικά αυτών επιβάλλεται να είναι χαμηλής θερμοχωρητικότητα και σε κτίρια με θέρμανση κατά περίπτωση (αίθουσες συνεδρίων, εκκλησίες, κλπ) η θέρμανση και η ψύξη αυτών επιβάλλεται να είναι άμεση

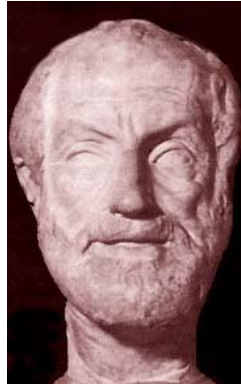
Εξοικονόμηση Θερμικής Ενέργειας

Case Study

Μετά το πέρας των εργασιών ακολουθεί
συζήτηση-ενημέρωση με το υπεύθυνο της θέρμανσης του κτιρίου
δίδονται γραπτές οδηγίες χρήσης
σε ότι αφορά τη λειτουργικότητα του συστήματος παραγωγής θερμότητας
και του κτιρίου

Μέθοδος P-BEDS

Συμπέρασμα



"...τότε γαρ μόνον οϊόμεθα γινώσκειν τι, όταν τα αίτια γνωρίσωμεν τα πρώτα" .
Αριστοτέλης 384-222 π.χ

Η εξοικονόμηση θερμικής ενέργειας ξεκινάει από τη γνώση
της ενεργειακής συμπεριφοράς του κτιρίου κάτω από οιαδήποτε συνθήκες

Εξοικονόμηση Θερμικής Ενέργειας

Ιστορία της Κεντρικής Θέρμανσης της Ελλάδας

Ιστορία της Κεντρικής Θέρμανσης της Ελλάδας

Το πρώτο κτίριο που χρησιμοποιήθηκε η κεντρική θέρμανση στην Ελλάδα

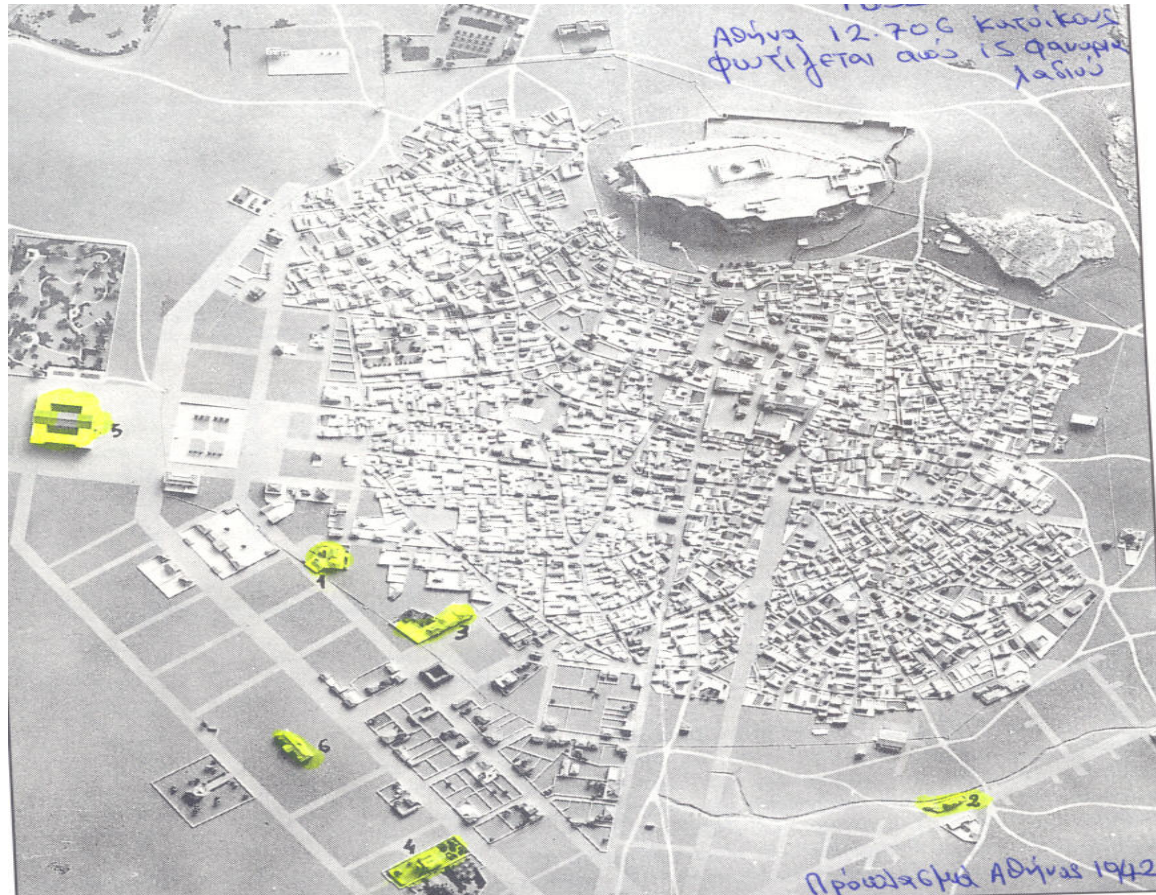


Φειδίου 3, Αθήνα

Εξοικονόμηση Θερμικής Ενέργειας

Ιστορία της Κεντρικής Θέρμανσης της Ελλάδας

1. Οικία : Κοντοσταύλου
2. Οικία : Γ. Βλαχούτση
3. Οικία : Στ. Δεκόζη Βούρου
4. Οικία : Prokesch von Osten
5. Τα ανάκτορα του Όθωνα
6. Το πανεπιστήμιο



Πρόπλασμα της Αθήνας το 1842.

Το 1835 η Αθήνα είχε 12.706 κατοίκους και φωτίζεται από 12 φανάρια λαδιού.
το Νο 4 είναι το πρώτο κτίριο που χρησιμοποιήθηκε η κεντρική θέρμανση στην Ελλάδα.

Εξοικονόμηση Θερμικής Ενέργειας

Ιστορία της Κεντρικής Θέρμανσης στη Νεώτερη Ελλάδα

**το πρώτο κτίριο που χρησιμοποιήθηκε (1837)
η κεντρική θέρμανση στην Ελλάδα ***
(μοντέρνο σύστημα θέρμανσης)

Χρήσεις κτιρίου :

- Κατοικία του πρεσβευτή της Αυστρίας Prokesch Von Osten (1837-1849)
- Κατοικία Μιχάλη Τσοσίτσα
- Υποθηκοφυλακείο
- Ωδείο Λότπνερ ή Νέον Ωδείο (9/1889-1919)
- Ελληνικό Ωδείο (1919-1971)



Prokesch von Osten kurz vor seiner Entsendung nach Athen

Μελέτη μετατροπής της χρήσης του σε «Στέγη καλών τεχνών και γραμμάτων» (1977)

πρόταση μετατροπής της χρήσης του σε :
«Μουσείο της ιστορίας της κεντρικής θέρμανσης στην Ελλάδα»

Στέγαση σωματίων που ασχολούνται με την ενέργεια και το περιβάλλον

- Ιδιοκτησία : ταμείο συντάξεων προσωπικού Εθνικής και Κτηματικής τράπεζας της Ελλάδος. (1934)
- Ευθύνη αποκατάστασης : 1η εφορεία νεωτέρων μνημείων Ερμού 17, Αθήνα

Εξοικονόμηση Θερμικής Ενέργειας