ΟΙ ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΟΙ ΣΕ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ HVAC

ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ

Βασίλειος Φούρλας
Διπλ/χος Μηχανολόγος Μηχανικός

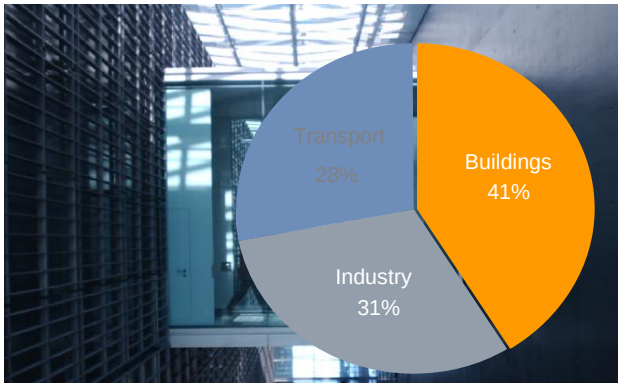
Τρίπολη
13.11.2013

Κατανάλωση Ενέργειας – Ατμοσφαιρική Ρύπανση

ΕΝ.Ε.ΕΠΙ.Θ.Ε.

Παρούσα κατάσταση

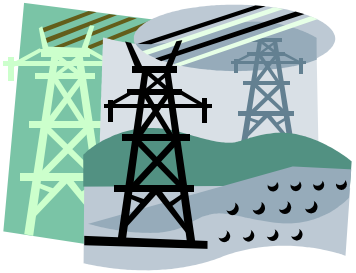
- Τα κτίρια ευθύνονται για το 41% της παγκόσμιας κατανάλωσης ενέργειας
- Τα κτίρια παράγουν το 20% των εκπομπών CO_2



Ποσοστιαία συμμετοχή πηγών ενέργειας στη θέρμανση κτιρίων

68,5%

5%



21,1%

2,2%

2,8 %

Στοιχεία : 2007

ΕΝ.Ε.ΕΠΙ.Θ.Ε. Τατοϊου 100, Μεταμόρφωση, 14452

Τάσεις & Λύσεις

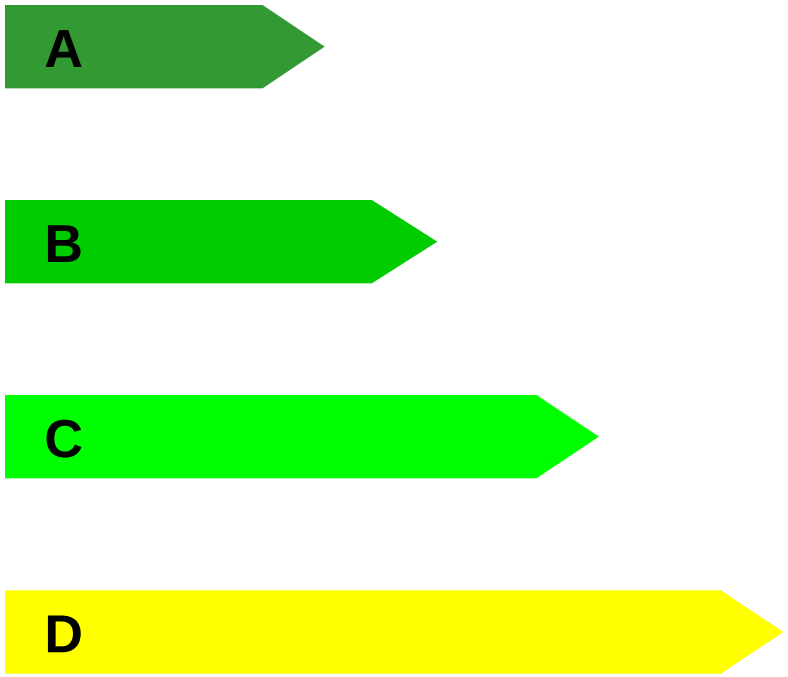
Προκλήσεις

- Αποτελεσματική χρήση των περιορισμένων πόρων
- Μείωση των εκπομπών CO_2 και μη περαιτέρω αύξηση της θερμοκρασίας

Οι λύσεις μας

- Κτιριακός αυτοματισμός και αυτοματισμός χώρου για μέγιστη εξοικονόμηση ενέργειας
- Λύσεις για χρήση από ανανεώσιμες πηγές

Κλάσεις ενεργειακής απόδοσης BACS



Κλάση A:

- BACS και TBM υψηλής ενεργειακής απόδοσης

Κλάση B:

- Προηγμένα BACS και TBM

Κλάση C:

- Τυπικά BACS (χρησιμοποιούνται ως αναφορά)

Κλάση D:

- BACS χωρίς ενεργειακή απόδοση

BACS – Building Automation and Controls System
TBM – Technical Building Management Systems

Κατηγορίες ανά τύπο κτηρίου ΚΕΝΑΚ (EN15232)

	Θερμική ενέργεια				Ηλεκτρική ενέργεια			
Κλάση	D	C	B	A	D	C	B	A
Γραφεία	1,51	**1**	0,80	0,70	1,10	**1**	0,93	0,87
Αίθουσα διαλέξεων	1,24	**1**	0,75	0,50	1,06	**1**	0,94	0,89
Σχολεία	1,20	**1**	0,88	0,80	1,07	**1**	0,93	0,86
Νοσοκομεία	1,31	**1**	0,91	0,86	1,05	**1**	0,98	0,96
Ξενοδοχεία	1,31	**1**	0,85	0,68	1,07	**1**	0,95	0,90
Εστιατόρια	1,23	**1**	0,77	0,68	1,04	**1**	0,96	0,92
Καταστήματα	1,56	**1**	0,73	0,60	1,08	**1**	0,95	0,91
Κατοικίες	1,10	**1**	0,88	0,81	1,08	**1**	0,93	0,92

ΕΝ.Ε.ΕΠΙ.Θ.Ε. Τατοϊου 100, Μεταμόρφωση, 14452

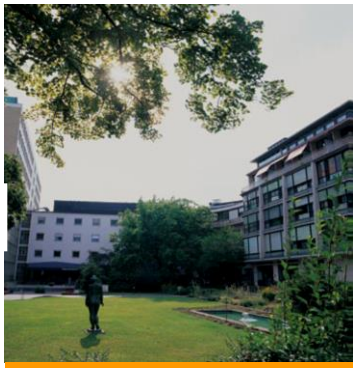
Αναβάθμιση κατηγορίας από C → A (κατά EN15232)

Κατοικίες

Θ.19% Η.8%

Εκπαίδευση

Θ.20% Η.14%



Θ.14% Η.4%

Ξενοδοχεία

Θ.32% Η.10%

Εστιατόρια

Θ.32% Η.8%

Καταστήματα

Θ.40% Η.9%

Γραφεία

Θ.30% Η.13%

Καθορισμένη βάσει της εξομοίωσης κτιρίων / FH Aachen DE

Επίπεδα συστημάτων ελέγχου κτιριακών εγκαταστάσεων

Building Energy Management System (B.E.M.S.)

Έλεγχος σε ζώνες διαφορετικών συστημάτων

Έλεγχος «δωματίου»

Θερμοστάτες χώρου

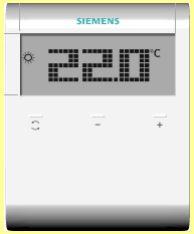
Βασικοί τύποι
- Απλοί
- Προγραμματιζόμενοι
- Ασύρματοι
- Πολυζωνικοί

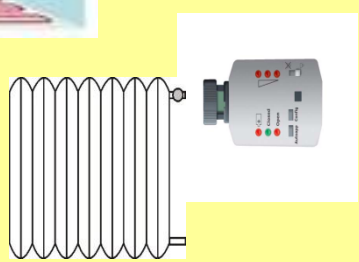
Αρχές λειτουργίας
- Μηχανικοί
- Ηλεκτρομηχανικοί
- Ηλεκτρονικοί
- Ψηφιακοί

Χαρακτηριστικά
- Πιστοποιημένο διαφορικό ± 0,5^{o}C max
- Έλεγχος PI ή PID
- Ακρίβεια ρύθμισης max. 0,5^{o}C

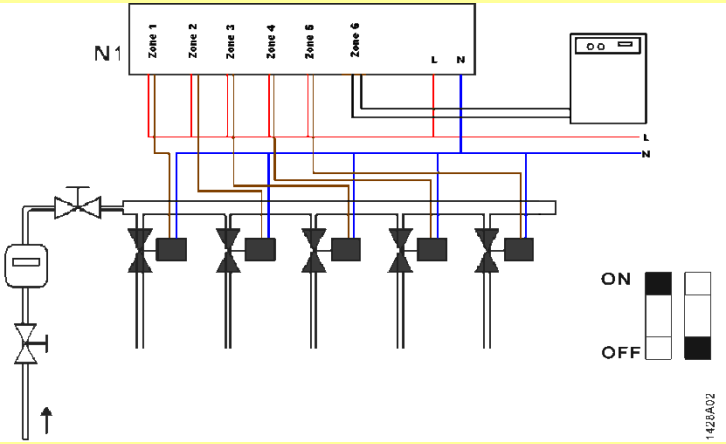
Τοπικό επίπεδο ελέγχου (Έλεγχος δωματίου)

Πολυζωνικό σύστημα





Έλεγχος σωμάτων

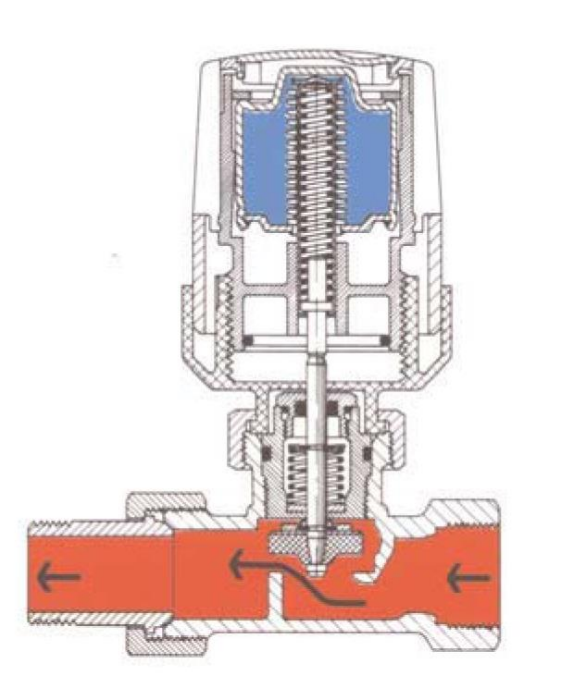


Έλεγχος ενδοδαπεδίου συστήματος

Θερμοστατικές Κεφαλές

Η θερμοστατική κεφαλή περιλαμβάνει:

① αισθητήριο
② ελεγκτή
③ κινητήρα



Ανεξάρτητη ρύθμιση θερμοκρασίας σε κάθε δωμάτιο

Θερμοστατική κεφαλή

+

Θερμιδόμετρο γραμμής

ή

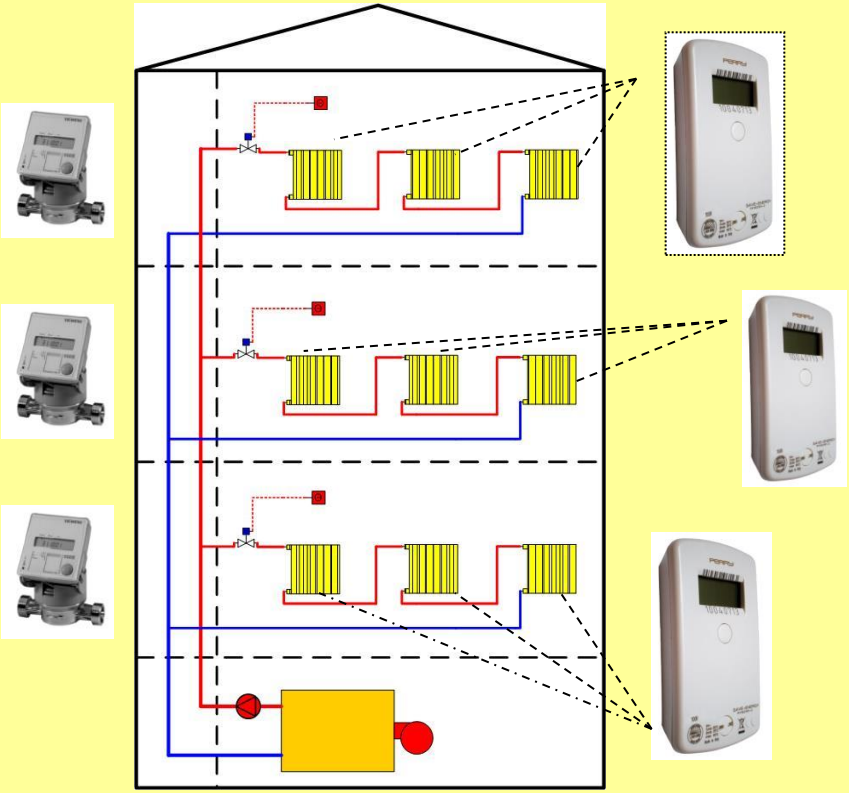
Κατανεμητής σώματος

ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ

- **Ακρίβεια στην μέτρηση (Kwh).**

Ρύθμιση θερμοκρασίας ανά χώρο άρα εξοικονόμηση ενέργειας

- **Η αλλαγή με μεγαλύτερα σώματα ή η τοποθέτηση boiler συνεπάγονται αντίστοιχες χρεώσεις.**

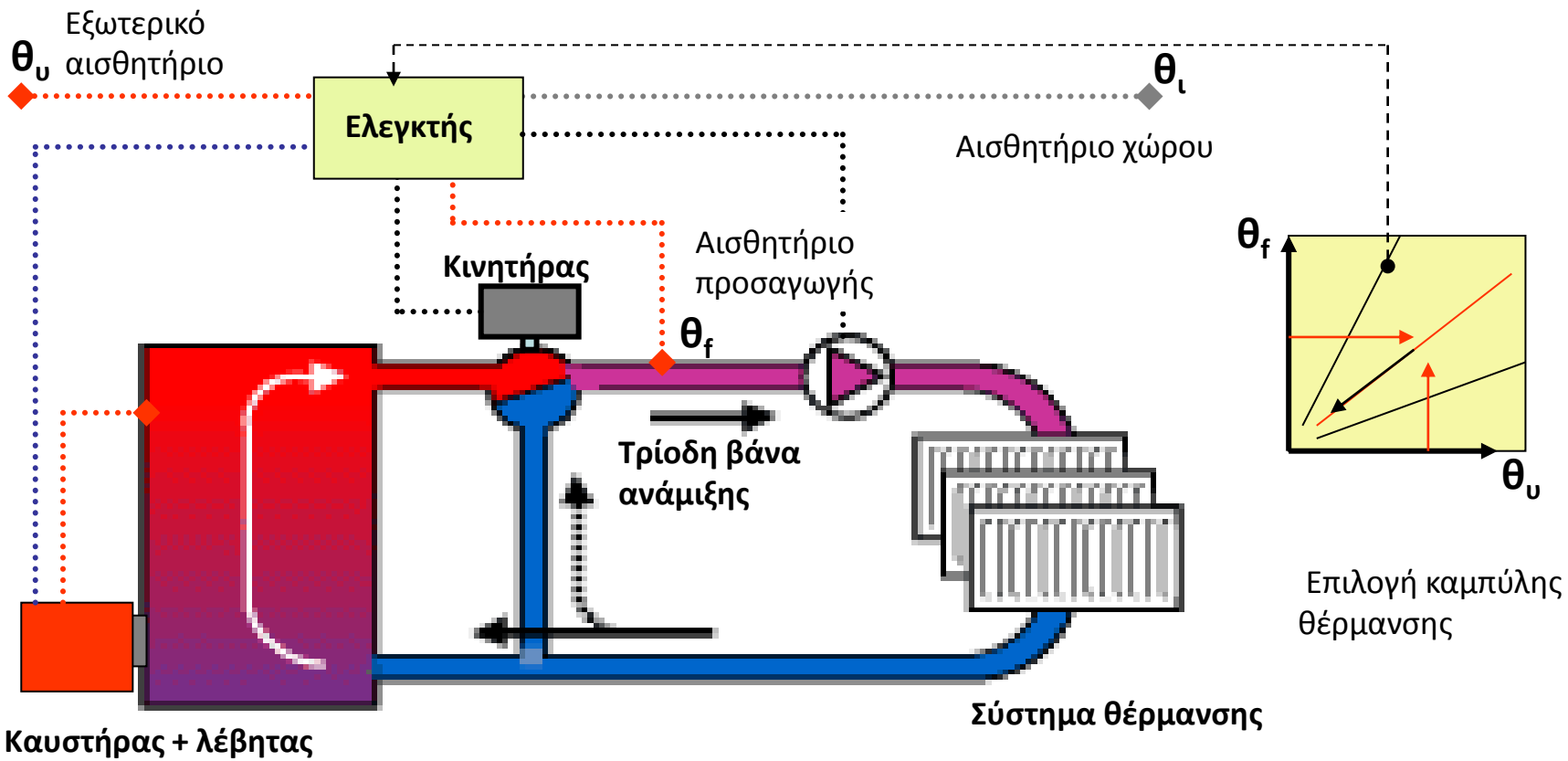


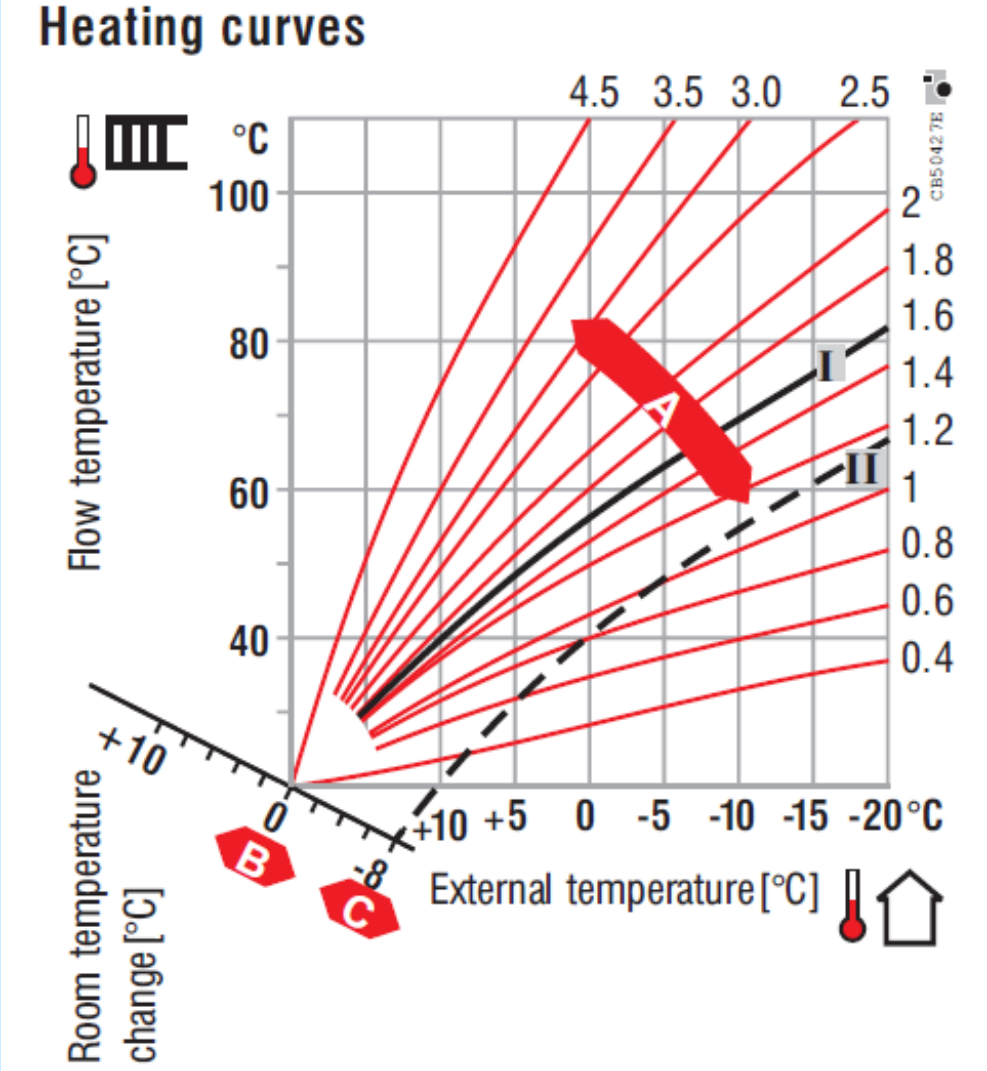
Αρχή λειτουργίας

Ελεγκτής + Κινητήρας + Βάνα ανάμιξης

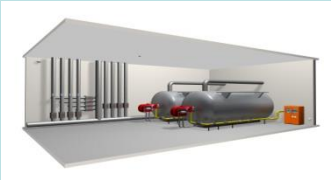
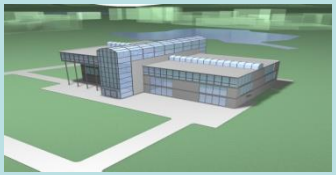
- ✓Έλεγχος
- ✓Αντιστάθμιση
- ✓Ρύθμιση

- ❑ Θερμική άνεση
- ❑ Εξοικονόμηση ενέργειας




Heating curves
Flow temperature [°C]
°C
100
80
60
40
4.5
3.5
3.0
2.5
2
1.8
1.6
1.4
1.2
1
0.8
0.6
0.4
I
II
A
B
C
+10
0
-8
Room temperature change [°C]
+10
+5
0
-5
-10
-15
-20 °C
External temperature [°C]
CB5042 7E

Συγκριτική αξιολόγηση κτηριακών παρεμβάσεων

	Κατηγορία	Μέτρα, π.χ.	Δυνατότητα εξοικονόμησης (%)	Απόσβεση (έτη)
	Αυτοματισμός κτιρίου	– Εγκατάσταση και βέλτιστη ρύθμιση των λειτουργιών που σχετίζονται με την ενέργεια – Βελτιστοποίηση κατά τη διάρκεια της λειτουργίας με • Αποδοτική χρήση των BACS και ανάλυση των αδύνατων σημείων • Δυναμική διαχείριση ενέργειας	5-30	0-5
	**Τεχνική εγκατάσταση**	– HVAC, ψύξη, φωτισμός – Ελεγκτές, μηχανές, κινητήρες, – Ισχύς παραγωγής	10-60	2-10
	**Κέλυφος κτιρίου**	– Μόνωση, παράθυρα, – Θερμικές γέφυρες,φυσική κατασκευών	>50	3-20

<u>Συμπέρασμα</u>: Η επένδυση σε αυτοματισμούς κτιρίων έχει ως αποτέλεσμα τη μεγαλύτερη επιστροφή επένδυσης (ROI) σε συντομότερο χρονικό διάστημα

Εφαρμογή Αυτοματισμού:
Δημοτικό Κολυμβητήριο Ηλιούπολης Αττικής

Επεμβάσεις:

✓ Εγκατάσταση συστήματος αυτοματισμού (ελεγκτές, αισθητήρια, βάνες, κινητήρες κλπ) που ελέγχει:

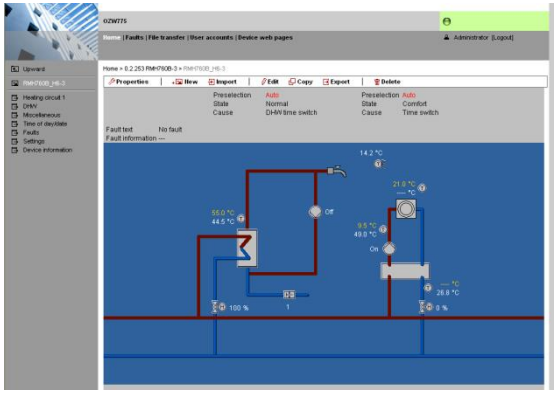
- Συγκρότημα λεβήτων
- Θερμοκρασία νερού κολυμβητικών \ δεξαμενών και ζεστού νερού χρήσης.
- Θερμοκρασίας εσωτερικού χώρου του κολυμβητηρίου.

✓ Εγκατάσταση θερμοστατικών βαλβίδων στα θερμαντικά σώματα.

✓ Απομακρυσμένο έλεγχο και επισκόπηση της εγκατάστασης μέσω Web Server.

✓ Εγκατάσταση κυκλοφορητών inverter.

✓ Αποκατάσταση μονώσεων.

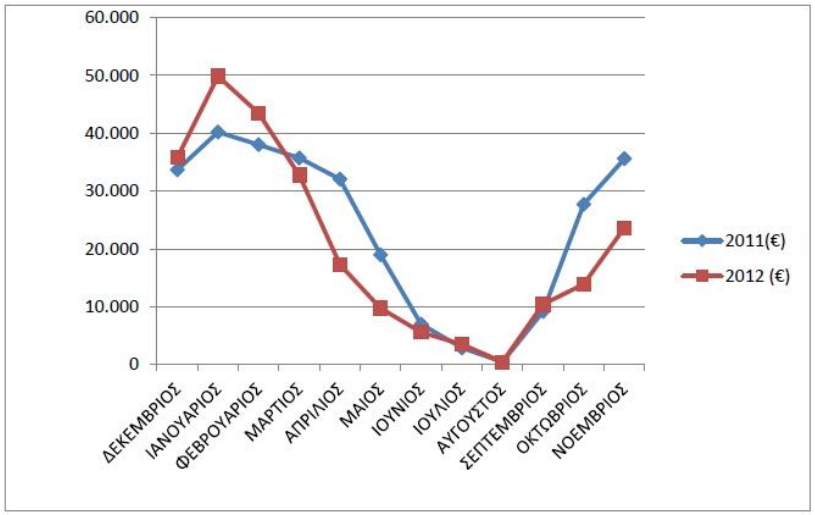


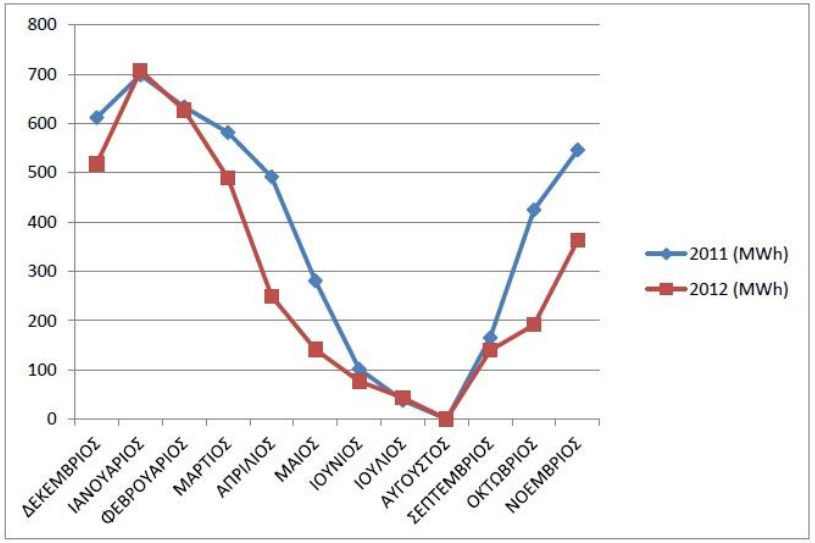
Εφαρμογή Αυτοματισμού: Δημοτικό Κολυμβητήριο Ηλιούπολης Αττικής

Αποτελέσματα:

- ✓ Μείωση της κατανάλωσης στη διάρκεια του έτους (Δεκ ’11 – Νοε ’12) κατά 22,45%.
- ✓ Μείωση εκπομπών ρύπων και CO_2 στο περιβάλλον.
- ✓ Υψηλή ακρίβεια ρύθμισης θερμοκρασίας κολυμβητικών δεξαμενών και ζεστού νερού χρήσης.
- ✓ Επίτευξη ιδανικών συνθηκών άνεσης στους χώρους των γραφείων.
- ✓ Απομακρυσμένη επίβλεψη μέσω Internet ή smartphone.
- ✓ Δυνατότητα εφεδρείας στην παραγωγή θέρμανσης

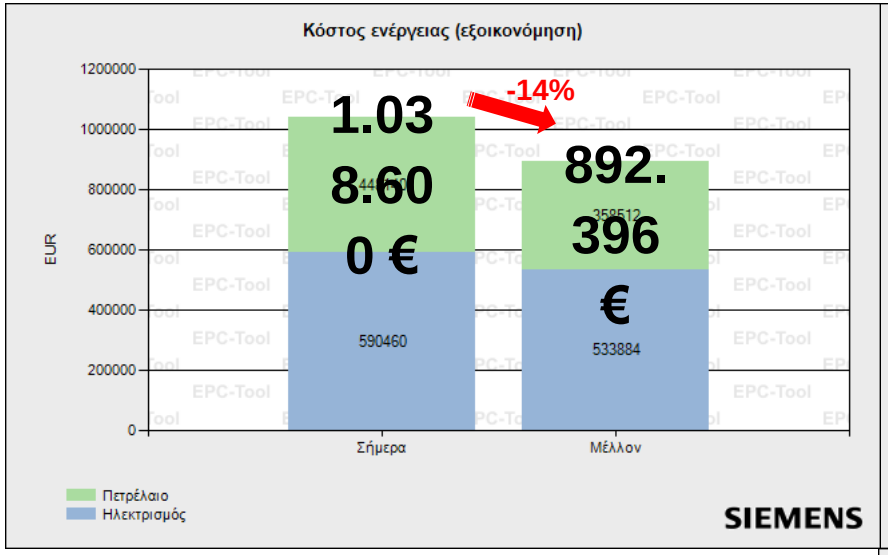
Εξοικονόμηση (προ ΦΠΑ)	71.423,00€
Κόστος έργου	35.000,00€
ROI	0,5 έτη = ½ σαιζόν χειμώνα
Εκπομπές CO2	-201ton ή -36%
Κατανάλωση καυσίμου	-22,5%

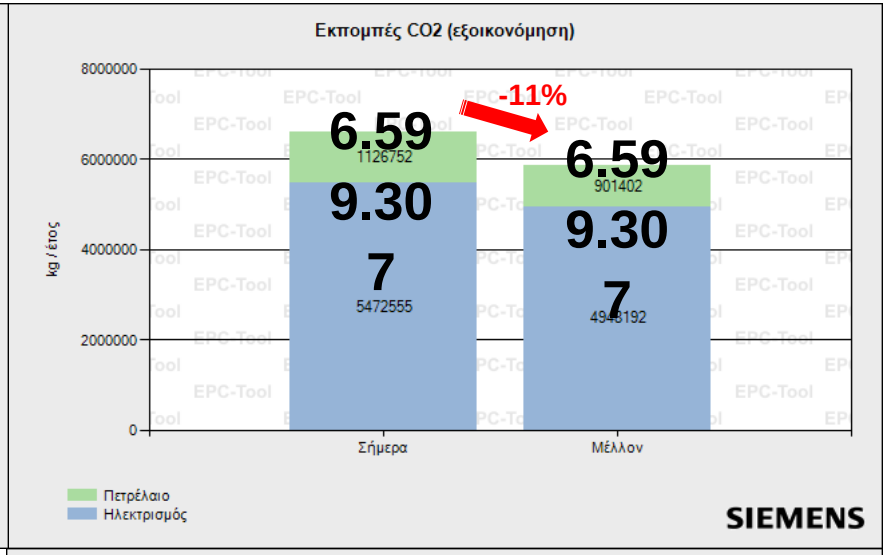




Ενεργειακή αποδοτικότητα κτιρίων με χρήση αυτοματισμών

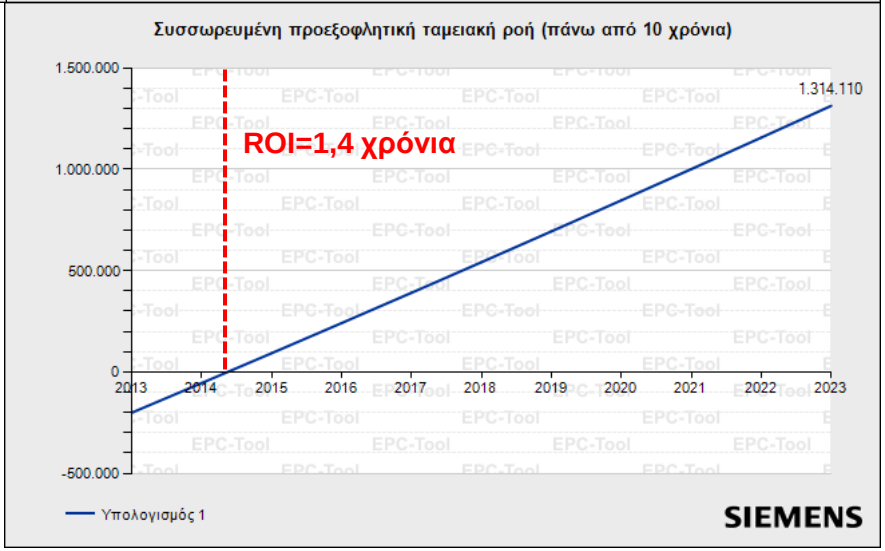
Εφαρμογή Αυτοματισμού: Ξενοδοχειακή μονάδα 300 κλινών





Ενεργειακή αναβάθμιση από βαθμίδα C σε βαθμίδα B

- ✓ Εξοικονόμηση ενέργειας κατά **146.204 € (-14%)** (κατά EN15232:2012)
- ✓ Μείωση εκπομπών CO_2 κατά **749.713 kg (-11%)** (κατά EN15232:2012)
- ✓ Κόστος ενεργειακής αναβάθμισης μέσω αυτοματισμών: ~**200.000 €**
- ✓ Χρόνος απόσβεσης επένδυσης (ROI): **1,4 χρόνια**



Βουλβουτζής Γιώργος	SIEMENS
Κακαβούλης Θεόδωρος	CALORIA ABEE
Περατσάκη Ολυμπία	SIEMENS
Φούρλας Βασίλης	FN-SMART SYSTEMS A.E

Κατανάλωση Ενέργειας – Ατμοσφαιρική Ρύπανση

Ο χρόνος τελειώνει…
Καιρός για δράση

Σας ευχαριστούμε για την προσοχή σας!

ΕΝ.Ε.ΕΠΙ.Θ.Ε. Τατοϊου 100, Μεταμόρφωση, 14452