



**ΚΑΠΕ
CRES**

ΚΕΝΤΡΟ ΑΝΑΝΕΩΣΙΜΩΝ ΠΗΓΩΝ
ΚΑΙ ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΗΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ

Ενεργειακή Αναβάθμιση Κτιρίου Διοίκησης ΚΑΠΕ Σχεδιασμός, Υλοποίηση, Αποτελέσματα.

Ανδρέας Ανδρουτσόπουλος

Μηχανολόγος Μηχ/κός, MSc
Δ/ση Ενεργειακής Αποδοτικότητας

Βίκυ Σαγιά

Αρχιτέκτων, MSc
Δ/ση Αναπτυξιακών Προγραμμάτων

«Ενεργειακή αναβάθμιση κτιρίων – Το παράδειγμα του κτιρίου διοίκησης του ΚΑΠΕ»
Παρασκευή, 17 Δεκεμβρίου 2010 - Ξενοδοχείο NJV Plaza



Κτίριο Διοίκησης

ΙΣΤΟΡΙΚΟ ΕΡΓΟΥ

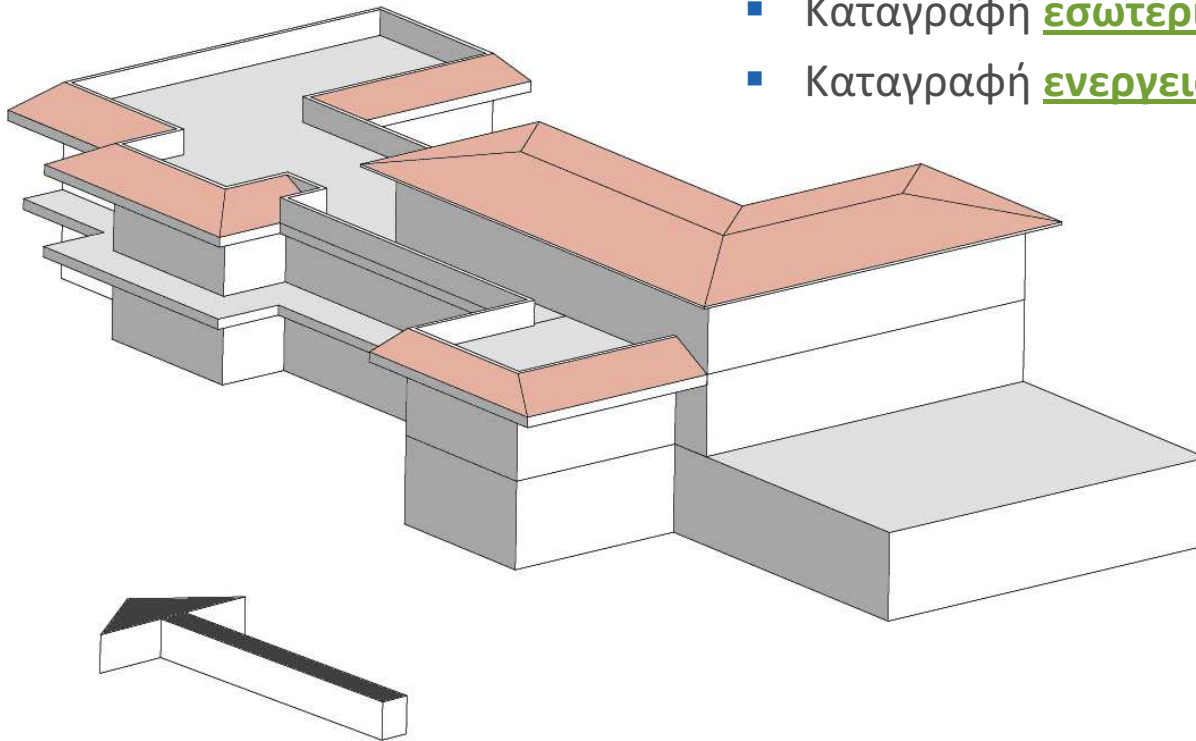


- Ολοκληρώθηκε ενεργειακή επιθεώρηση του κελύφους και συστημάτων του κτιρίου.
- Εκπονήθηκε ενεργειακή μελέτη για την επιλογή των βέλτιστων παρεμβάσεων στα υπάρχοντα στοιχεία του κτιρίου.
 - Εξετάστηκαν ώριμες τεχνικές και τεχνολογίες, ευρέως διαθέσιμες στην αγορά
- Η κατασκευαστική φάση ολοκληρώθηκε τον Νοέμβριο 2009
- Πρώτη εκτίμηση των αποτελεσμάτων το 2010

ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΕΠΙΘΕΩΡΗΣΗ

ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΕΠΙΘΕΩΡΗΣΗ

- Η ενεργειακή επιθεώρηση περιέλαβε:
 - Αποτύπωση θερμικών χαρακτηριστικών του κελύφους
 - Αποτύπωση Η/Μ εγκαταστάσεων
 - Καταγραφή εσωτερικών θερμοκρασιών
 - Καταγραφή ενεργειακών καταναλώσεων



ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΕΠΙΘΕΩΡΗΣΗ

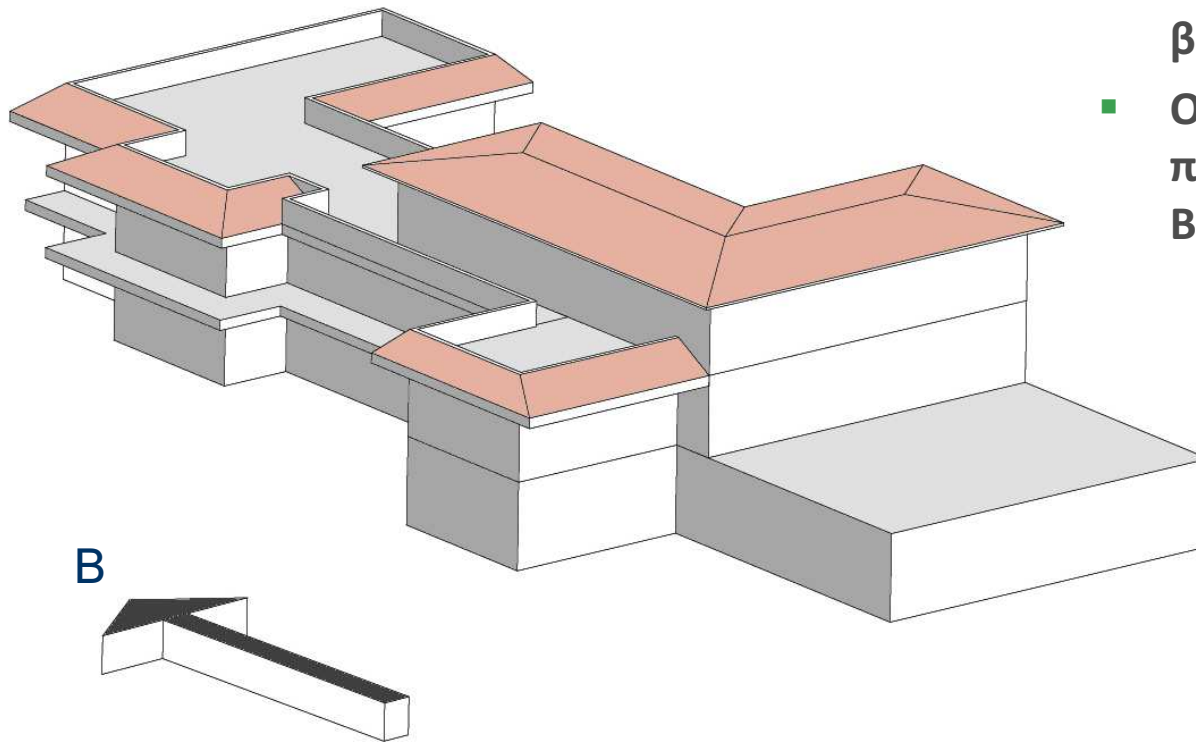


- Πανταχόθεν ελεύθερο, τοποθετημένο σε προαστιακό ιστό

ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΚΤΙΡΙΟΥ

ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΕΠΙΘΕΩΡΗΣΗ

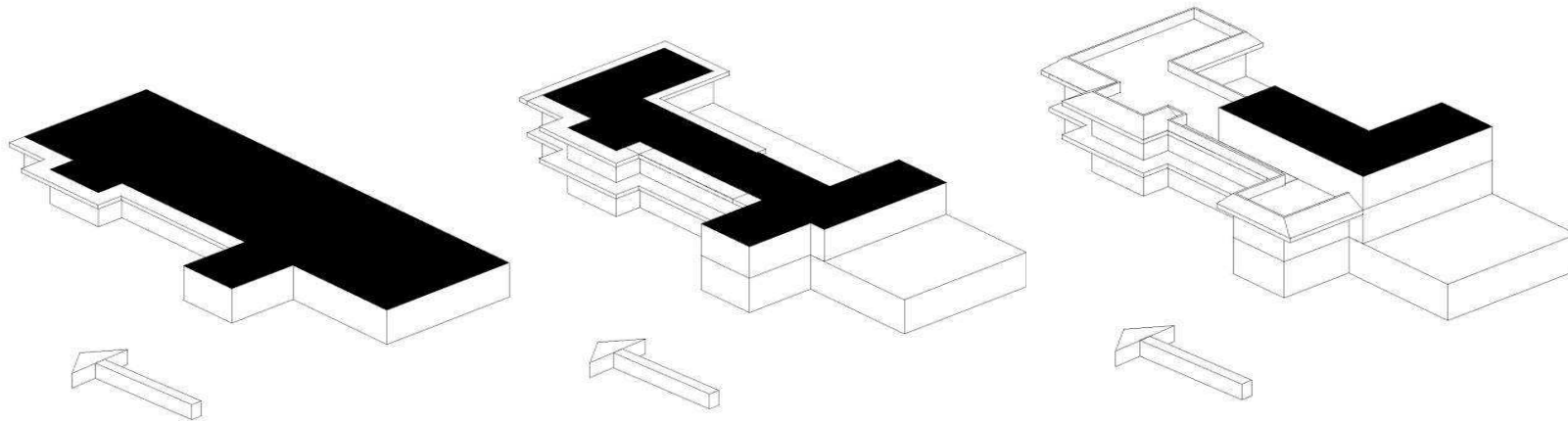
ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΚΤΙΡΙΟΥ



- Κατασκευάστηκε το 1986
- Η αρχική χρήση του ήταν κατοικία, σήμερα περιλαμβάνει γραφεία και βοηθητικούς χώρους
- Ο κύριος άξονάς του είναι προσανατολισμένος από το Βορρά στο Νότο.

ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΕΠΙΘΕΩΡΗΣΗ

- Αποτελείται από ισόγειο και δύο ορόφους με συνολική επιφάνεια 1400m²
- Η κάτοψη του κτιρίου ελαττώνεται κατά όροφο



- Το ωράριο του κτιρίου είναι 8:00-20:00 καθημερινά
- Φιλοξενεί 100 εργαζόμενους και 20-30 επισκέπτες

ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΚΤΙΡΙΟΥ

ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΕΠΙΘΕΩΡΗΣΗ

- Η κατασκευή του κτιρίου είναι συμβατική:
 - διπλή οπτοπλινθοδομή
 - φέρων οργανισμός από οπλισμένο σκυρόδεμα
- Το 2003 έγινε αντικατάσταση των συρόμενων εξωτερικών κουφωμάτων από μονούς υαλοπίνακες με ξύλινο πλαίσιο σε διπλούς με πλαίσιο αλουμινίου χωρίς θερμοδιακοπή.



ΚΕΛΥΦΟΣ

ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΕΠΙΘΕΩΡΗΣΗ



Μόνωση στο κενό διπλής τοιχοποιίας

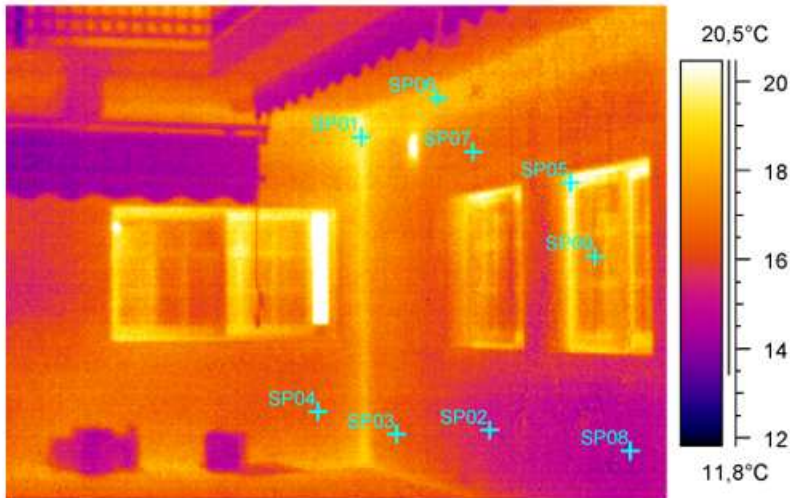


Αμόνωτο δοκάρι μετά από απομάκρυνση επιχρίσματος

- Θερμομόνωση 2 εκ. είχε χρησιμοποιηθεί μόνο σε κάποιους τοίχους πλήρωσης
- Τα φέροντα στοιχεία, τα δώματα και η κεραμοσκεπή του κτιρίου ήταν αμόνωτα.

ΚΕΛΥΦΟΣ

ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΕΠΙΘΕΩΡΗΣΗ



Δυτική όψη ισογείου

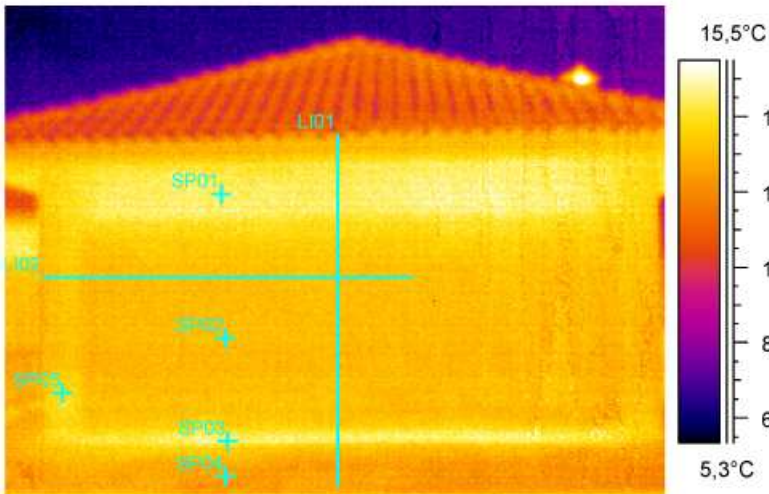
Σημείο	Ικανότητα εκπομπής	Θερμοκρασία (°C)
SP01	0,91	19,6°C
SP02	0,91	15,1°C
SP03	0,91	16,7°C
SP04	0,91	16,4°C
SP05	0,93	19,9°C
SP06	0,91	18,5°C
SP07	0,91	16,8°C
SP08	0,91	14,9°C
SP09	0,94	16,3°C

Θερμογέφυρες :

- Γεωμετρικές και κατασκευαστικές
 - στον φέροντα οργανισμό
 - στις ακμές ένωσης οριζόντιων και κατακόρυφων στοιχείων
 - τα πλαίσια των κουφωμάτων

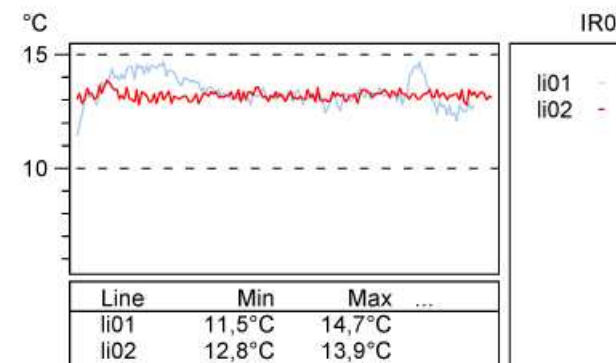
ΚΕΛΥΦΟΣ - ΘΕΡΜΟΓΡΑΦΗΣΕΙΣ

ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΕΠΙΘΕΩΡΗΣΗ



Βόρεια όψη δεύτερου ορόφου

Σημείο	Ικανότητα εκπομπής	Θερμοκρασία (°C)
SP01	0.91	14,7°C
SP02	0.91	13,2°C
SP03	0.91	14,7°C
SP04	0.91	12,5°C
SP05	0.91	13,7°C
LI01 : max	0.91	14,7°C
LI01 : min	0.91	11,5°C
LI01 : max-min	0.91	3,2°C
LI02 : max	0.91	13,9°C
LI02 : min	0.91	12,8°C
LI02 : max-min	0.91	1,1°C



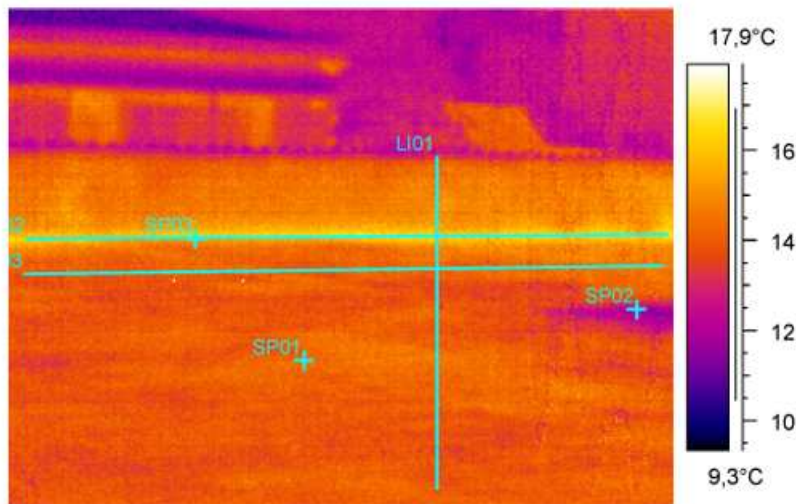
Επιφανειακές θερμοκρασίες κατά μήκος των γραμμών Li01 και Li02

ΚΕΛΥΦΟΣ - ΘΕΡΜΟΓΡΑΦΗΣΕΙΣ

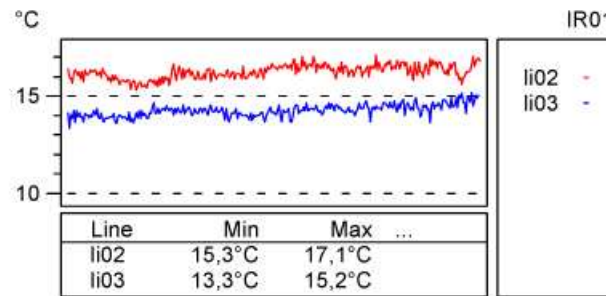
ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΕΠΙΘΕΩΡΗΣΗ



Σημείο	Ικανότητα εκπομπής	Θερμοκρασία (°C)
SP01	0,91	14,4°C
SP02	0,91	11,6°C
SP03	0,91	15,5°C
LI01 : max	0,91	16,3°C
LI01 : min	0,91	12,8°C
LI01 : max-min	0,91	3,5°C
LI02 : max	0,91	17,1°C
LI02 : min	0,91	15,3°C
LI02 : max-min	0,91	1,8°C
LI03 : max	0,91	15,2°C
LI03 : min	0,91	13,3°C
LI03 : max-min	0,91	1,9°C



Δώμα δεύτερου ορόφου



Επιφανειακές θερμοκρασίες κατά μήκος των γραμμών LI01 και LI02

ΚΕΛΥΦΟΣ - ΘΕΡΜΟΓΡΑΦΗΣΕΙΣ

ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΕΠΙΘΕΩΡΗΣΗ

Ενεργειακά Στοιχεία Κτιρίου	
Συνολική εγκατεστημένη ηλεκτρική ισχύς Υποσταθμού	400 kW
Συνολική εγκατεστημένη ισχύς για θέρμανση	197 kW
Συνολική εγκατεστημένη ισχύς για κλιματισμό	107 kW
Συνολική εγκατεστημένη ισχύς για φωτισμό	21 kW

Θέρμανση: λέβητας πετρελαίου

Θερμαντικής ισχύος 170.000 kcal/hr, εγκατάσταση 1992.
μέγιστης κατανάλωσης 18.8 lt/hr
καυστήρας ισχύος 0.55 kW

Ψύξη: αερόψυκτος ψύκτης νερού

ψυκτικής ισχύος 107 kW
απορροφούμενης ηλ. ισχύος 41.5 kW

Οι **τερματικές μονάδες** είναι τύπου FCU (50 μονάδες).

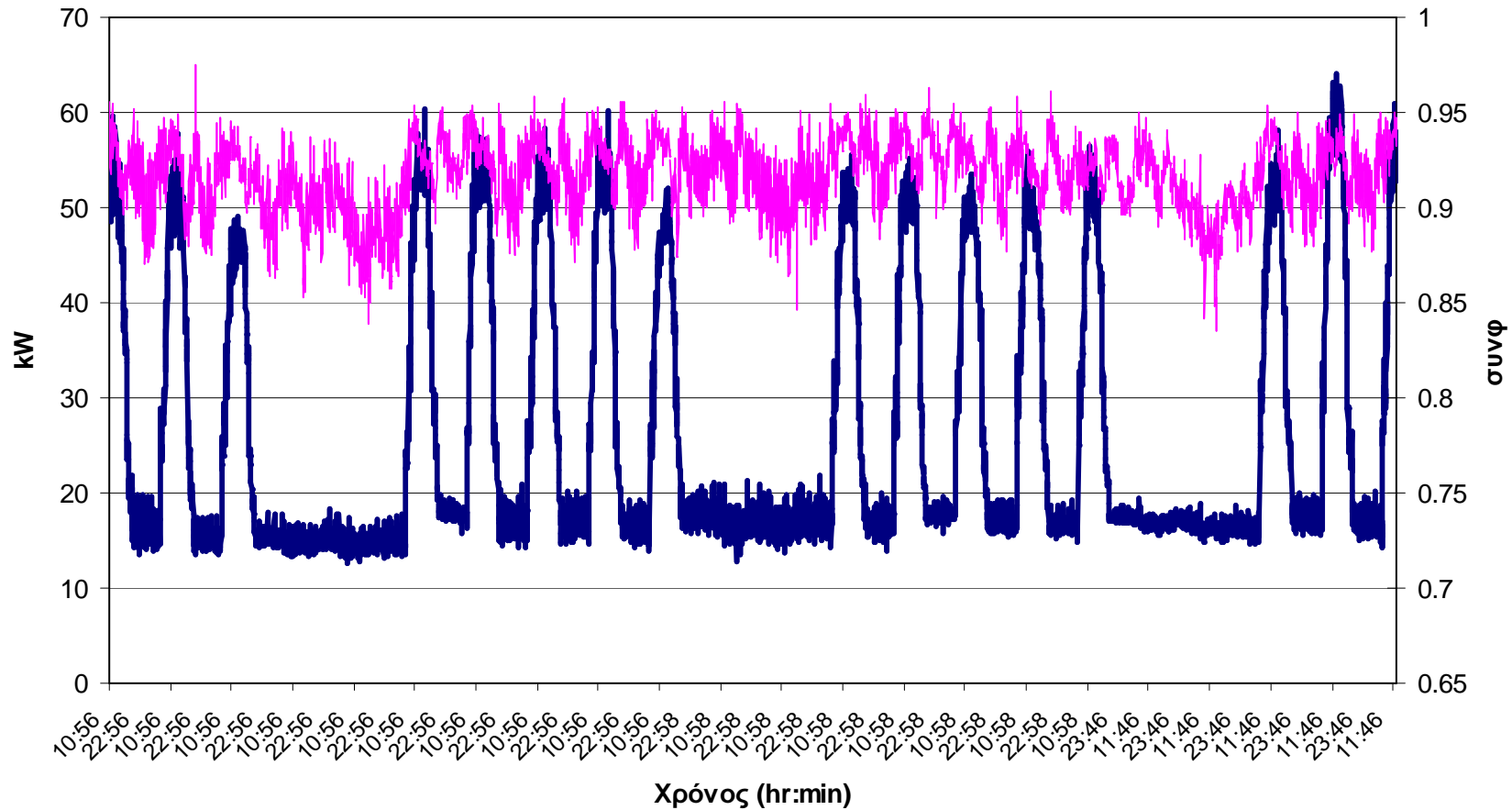
Το **ωράριο λειτουργίας** του συστήματος είναι από τις **08:00 - 17:30** εργάσιμες.

Η/Μ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ

ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΕΠΙΘΕΩΡΗΣΗ

Ηλεκτρικά φορτία– Νοέμβριος 2007

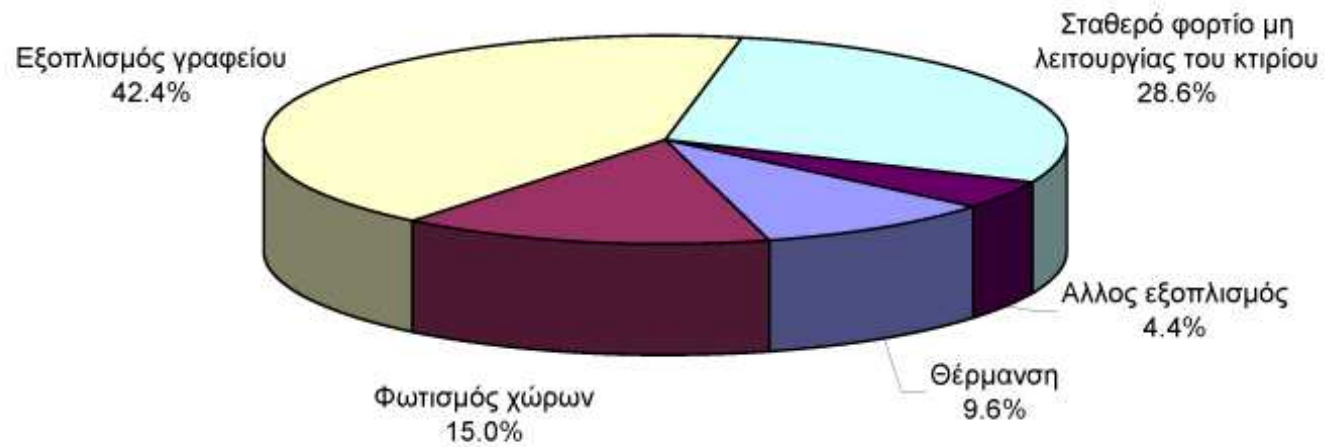
(31/10/07 - 21/11/07)



Η/Μ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ

ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΕΠΙΘΕΩΡΗΣΗ

Κατανομή ηλεκτρικής ενέργειας του κτιρίου Διοίκησης (Νοέμβριος 2007)



Η/Μ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ

ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΕΠΙΘΕΩΡΗΣΗ

- **Ετήσια Κατανάλωση kWh/m²**

Ψύξη:

18 kWh/m² (ηλεκτρικό ρεύμα)

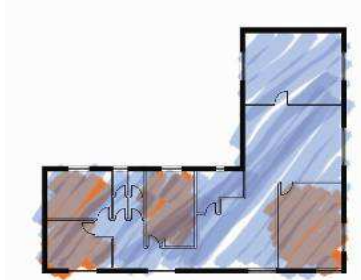
Θέρμανση:

80 kWh/m² (πετρέλαιο)

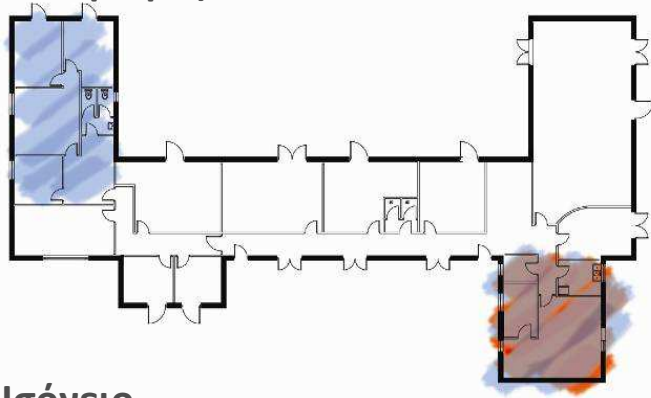
10 kWh/m² (ηλεκτρικό ρεύμα)

ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΕΠΙΘΕΩΡΗΣΗ

2^{ος} όροφος





1^{ος} όροφος



Ισόγειο



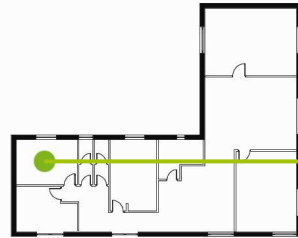
-  προβλήματα θερμικής άνεσης το καλοκαίρι
-  προβλήματα θερμικής άνεσης το χειμώνα

ΕΣΩΤΕΡΙΚΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ

ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΕΠΙΘΕΩΡΗΣΗ

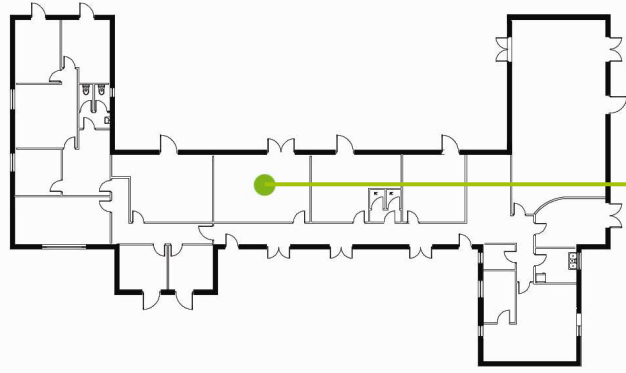
2^{ος} όροφος

B ←



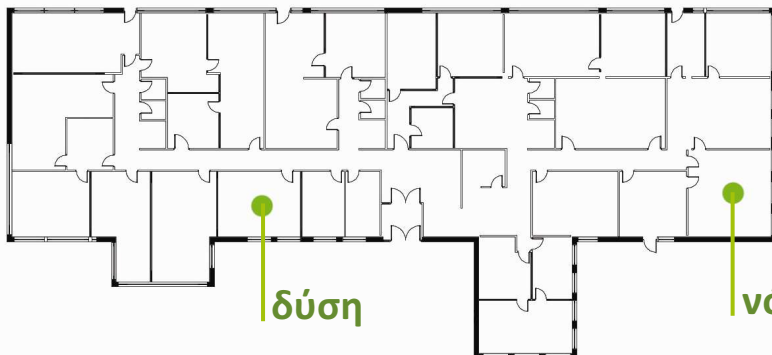
βορράς -
ανατολή

1^{ος} όροφος



ανατολή

Ισόγειο



δύση

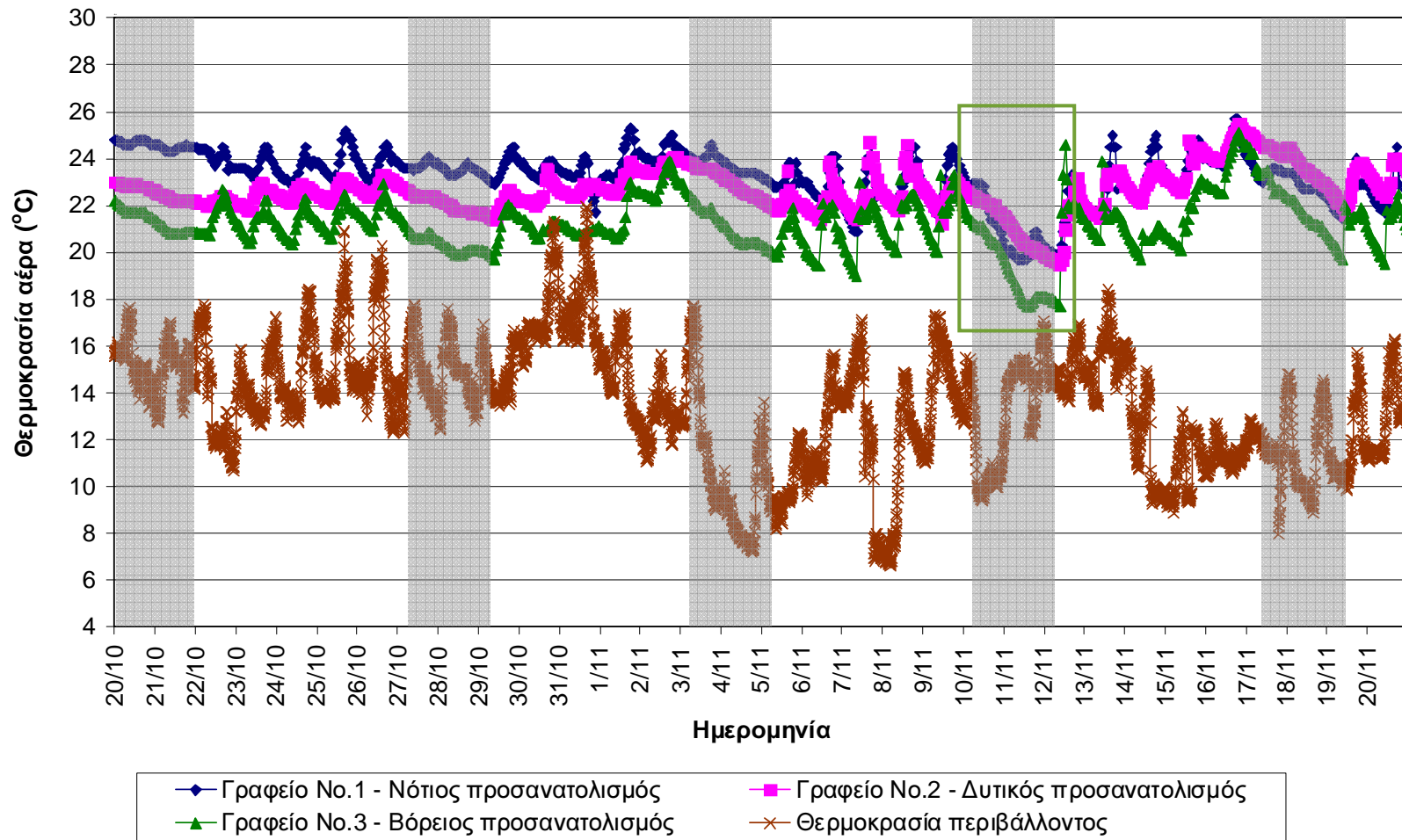
νότος

Τοποθετήθηκαν αισθητήρες
θερμοκρασίας σε γραφεία με
διαφορετικούς
προσανατολισμούς

ΕΣΩΤΕΡΙΚΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ

ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΕΠΙΘΕΩΡΗΣΗ

Καταγραφή εσωτερικών θερμοκρασιών 20/10/2007 – 20/11/2007
 Κατανάλωση πετρελαίου στο αντίστοιχο διάστημα: 1000 λίτρα



ΕΣΩΤΕΡΙΚΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ

ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΕΠΙΘΕΩΡΗΣΗ

- **Ανεπαρκής θερμομόνωση κτιριακού κελύφους**
- **Ανάγκη για εκσυγχρονισμό λέβητα και κυκλοφορητών**

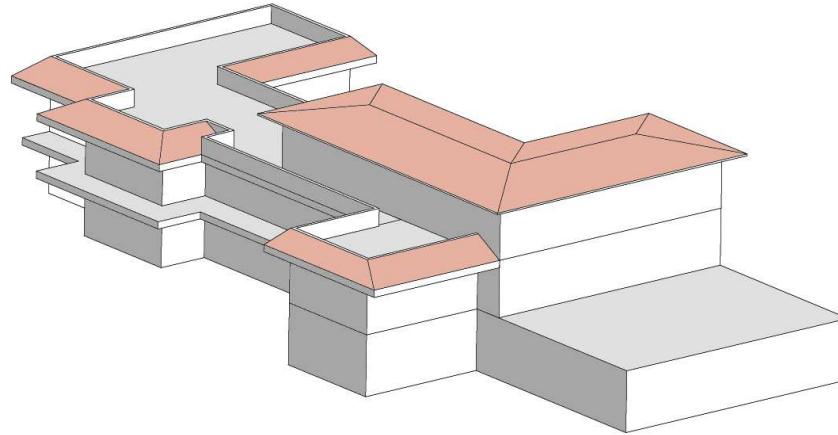
- **Προβλήματα θερμικής άνεσης όλο το χρόνο**
 - Αδυναμία των συστημάτων ψύξης και θέρμανσης να καλύψουν τα απαραίτητα φορτία
 - Οι αντιδράσεις των χρηστών αυξάνουν περαιτέρω την ενεργειακή κατανάλωση του κτιρίου (χρήση μικρών θερμαντικών σωμάτων το χειμώνα- κλείσιμο των πατζουριών το καλοκαίρι)

- **Υψηλές καταναλώσεις ενέργειας για θέρμανση και δροσισμό**

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΜΕΛΕΤΗ

ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΜΕΛΕΤΗ



- Μελετήθηκε η απόδοση των επεμβάσεων στο κέλυφος του κτιρίου με μεθόδους:
 - θερμομόνωσης
 - ηλιοπροστασίας
- Το κτίριο προσομοιώθηκε με το λογισμικό TRNSYS v16.
- Η θερμοκρασία εσωτερικού αέρα για τον υπολογισμό των θερμικών αναγκών του κτιρίου θεωρήθηκε 22°C για την περίοδο θέρμανσης και 25°C για την περίοδο ψύξης.

ΔΕΔΟΜΕΝΑ

ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΜΕΛΕΤΗ

Εργασία	Εξοικονόμηση στη θέρμανση	Εξοικονόμηση στην ψύξη
Προσθήκη 5cm πολυστερίνης στα δώματα και την κεραμοσκεπή	10,8%	6,3%
Προσθήκη 6 cm πολυστερίνης στους εξωτερικούς τοίχους	22,9%	0,3%
Αντικατάσταση εξωτερικών κουφωμάτων $U_f=2,5 \text{ W/m}^2\text{K}$, $U_g=1,4\text{W/m}^2\text{K}$	8%	7%
Προσθήκη πολυστερίνης 5cm στα δώματα και την κεραμοσκεπή , 6 cm στους εξωτερικούς τοίχους	34,8%	8,2%
Αντικατάσταση εξωτερικών κουφωμάτων . Προσθήκη πολυστερίνης 5cm στα δώματα και την κεραμοσκεπή , 6 cm στους εξωτερικούς τοίχους	43,9%	12,4%
Αντικατάσταση εξωτερικών κουφωμάτων Προσθήκη πολυστερίνης 10cm στα δώματα και την κεραμοσκεπή , 6 cm στους εξωτερικούς τοίχους	45,9%	14,4%

ΣΕΝΑΡΙΑ

ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ

ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΙΚΗ ΦΑΣΗ

■ Υλοποιήθηκαν:

- Σύστημα εξωτερικής θερμομόνωσης με 6cm εξηλασμένης πολυστερίνης στους εξωτερικούς τοίχους

$$\lambda=0,035 \text{ W/(mK)}$$
$$\lambda=0,031 \text{ W/(mK)}$$

- Προσθήκη 10cm εξηλασμένης πολυστερίνης στα δώματα και στην κεραμοσκεπή, $\lambda=0,035 \text{ W/(mK)}$

- Αντικατάσταση κουφωμάτων

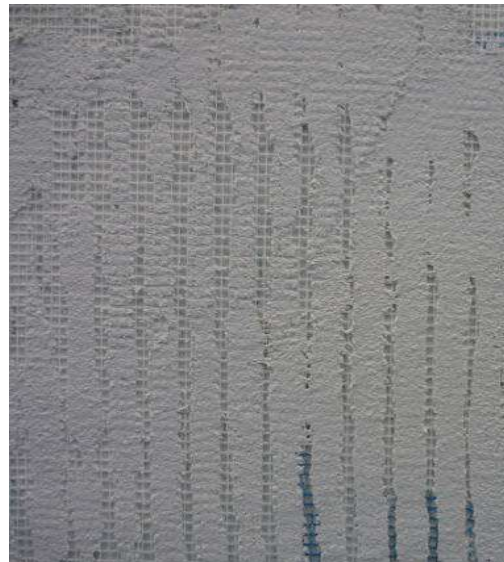
- Πλαίσιο με θερμοδιακοπή
 $U_f=4.22 \text{ W/(m}^2\text{K)}$

- Επιλεκτικοί θερμομονωτικοί υαλοπίνακες ηλιοπροστασίας
 $U_g=1,1 \text{ W/(m}^2\text{K)}$
 $g\text{-value}= 40\%$

- Επιδεικτική εφαρμογή φυτεμένου δώματος



ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΙΚΗ ΦΑΣΗ



ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΙΚΗ ΦΑΣΗ

Κατασκευαστικές λεπτομέρειες για μείωση θερμογεφυρών:



Τοποθέτηση θερμομόνωσης κάτω από τα μάρμαρα στην περίμετρο των δωματίων.

ΘΕΡΜΟΜΟΝΩΣΗ ΔΩΜΑΤΩΝ

ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΙΚΗ ΦΑΣΗ

Κατασκευαστικές λεπτομέρειες για μείωση θερμογεφυρών:



1) Αποξήλωση υπάρχοντων κουφώματων και μαρμαροποδιών

ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΣΗ
ΚΟΥΦΩΜΑΤΩΝ

ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΙΚΗ ΦΑΣΗ

Κατασκευαστικές λεπτομέρειες για μείωση θερμογεφυρών:



ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΣΗ
ΚΟΥΦΩΜΑΤΩΝ

2) Τοποθέτηση θερμομόνωσης στις ποδιές και στους λαμπάδες.

ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΙΚΗ ΦΑΣΗ

Κατασκευαστικές λεπτομέρειες για μείωση θερμογεφυρών:



ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΣΗ
ΚΟΥΦΩΜΑΤΩΝ

3) Τοποθέτηση νέας μαρμαροποδιάς

ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΙΚΗ ΦΑΣΗ

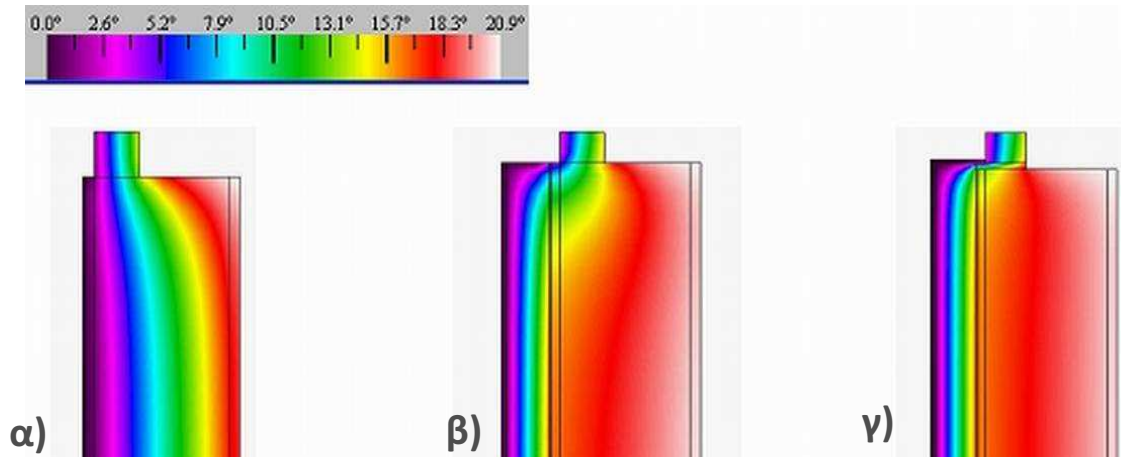
Κατασκευαστικές λεπτομέρειες για μείωση θερμογεφυρών:



4) Τοποθέτηση νέου κουφώματος «πάνω» στη θερμομόνωση.

ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΣΗ
ΚΟΥΦΩΜΑΤΩΝ

ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΙΚΗ ΦΑΣΗ



Θερμοκρασίες στο
εσωτερικό των δομικών
στοιχείων

ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΣΗ
ΚΟΥΦΩΜΑΤΩΝ

- α) αρχική κατάσταση με αμόνωτο τοίχο
- β) τοποθέτηση εξωτερικής θερμομόνωσης στον τοίχο
- γ) τοποθέτηση εξωτερικής θερμομόνωσης στον τοίχο και κάτω από το κούφωμα

ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΙΚΗ ΦΑΣΗ



Μελέτη / χορηγία: Γ. Κοσίρης, Π. Νάκος

1) τοποθέτηση στρώσης εξηλασμένης πολυστερίνης πάχους 6 εκ και δημιουργία ρύσεων από ελαφρομπετόν



2) κατασκευή υδρομονωτικής στρώσης από ασφαλική μεμβράνη με αντιριζική επίστρωση



3) τοποθέτηση αποστραγγιστικής μεμβράνης

ΦΥΤΕΜΕΝΟ ΔΩΜΑ

ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΙΚΗ ΦΑΣΗ



4) προσθήκη στρώσης περλίτη



5) τοποθέτηση γεφυφάσματος



6) τοποθέτηση φυτευτικού υποστρώματος από κίσσηρη και τήρφη

ΦΥΤΕΜΕΝΟ ΔΩΜΑ

ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΙΚΗ ΦΑΣΗ



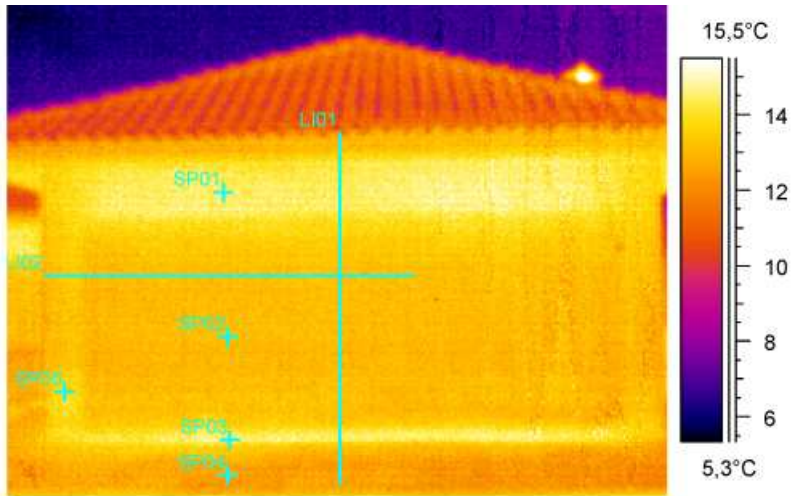
7) ξηροθερμικά φυτά

ΦΥΤΕΜΕΝΟ ΔΩΜΑ

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

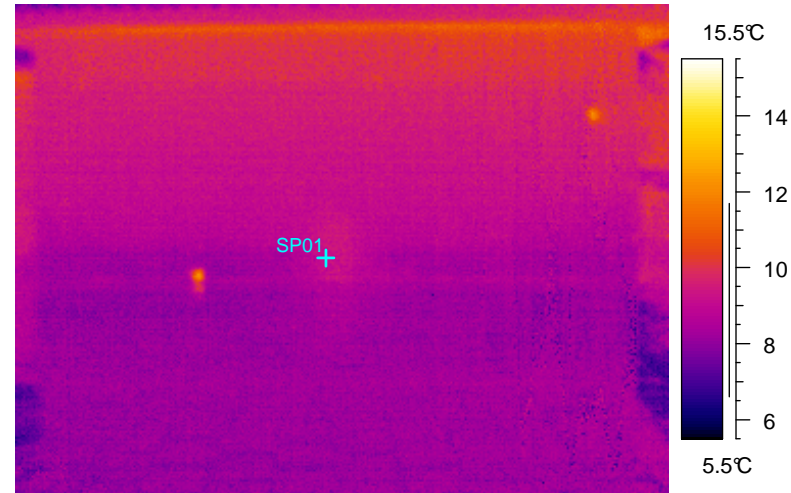
ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

2007 / 12 °C



Βόρεια όψη 2^{ου} ορόφου

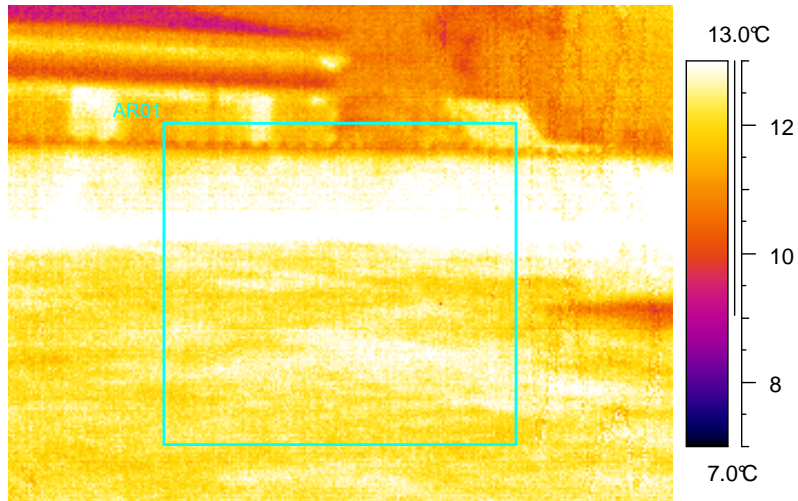
2010 / 10 °C



ΚΕΛΥΦΟΣ - ΘΕΡΜΟΓΡΑΦΗΣΕΙΣ

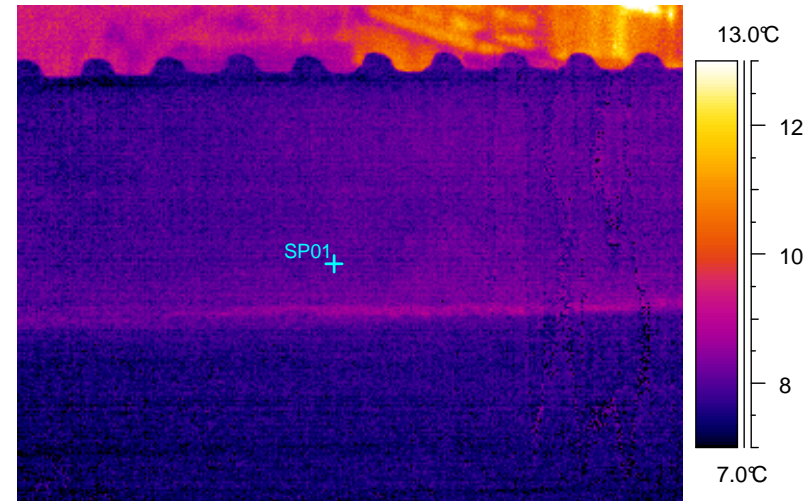
ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

2007 / 12 °C



Δώμα 2^{ου} ορόφου

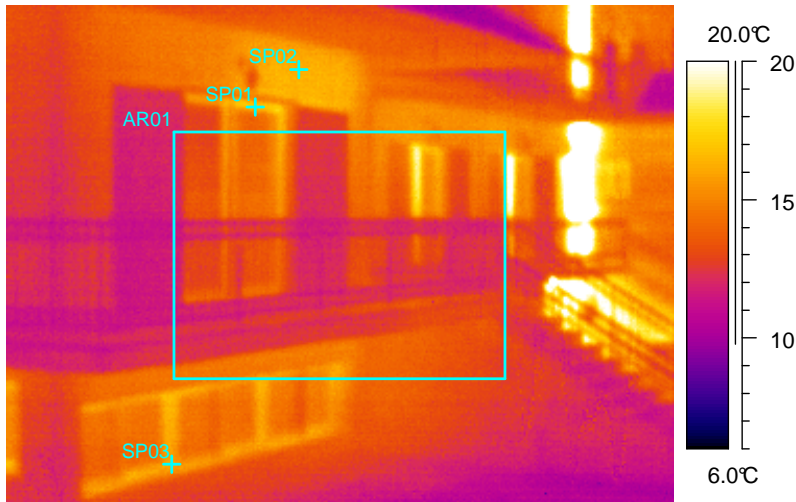
2010 / 10 °C



ΚΕΛΥΦΟΣ - ΘΕΡΜΟΓΡΑΦΗΣΕΙΣ

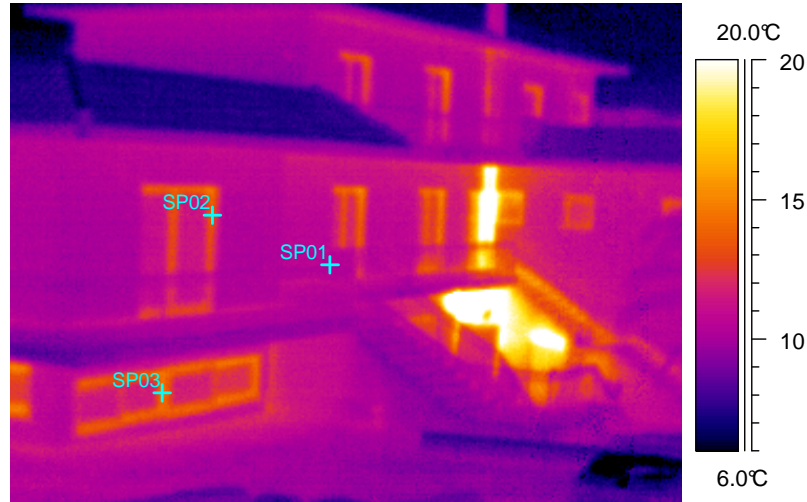
ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

2007 / 12 °C



Άποψη Δυτικής Όψης

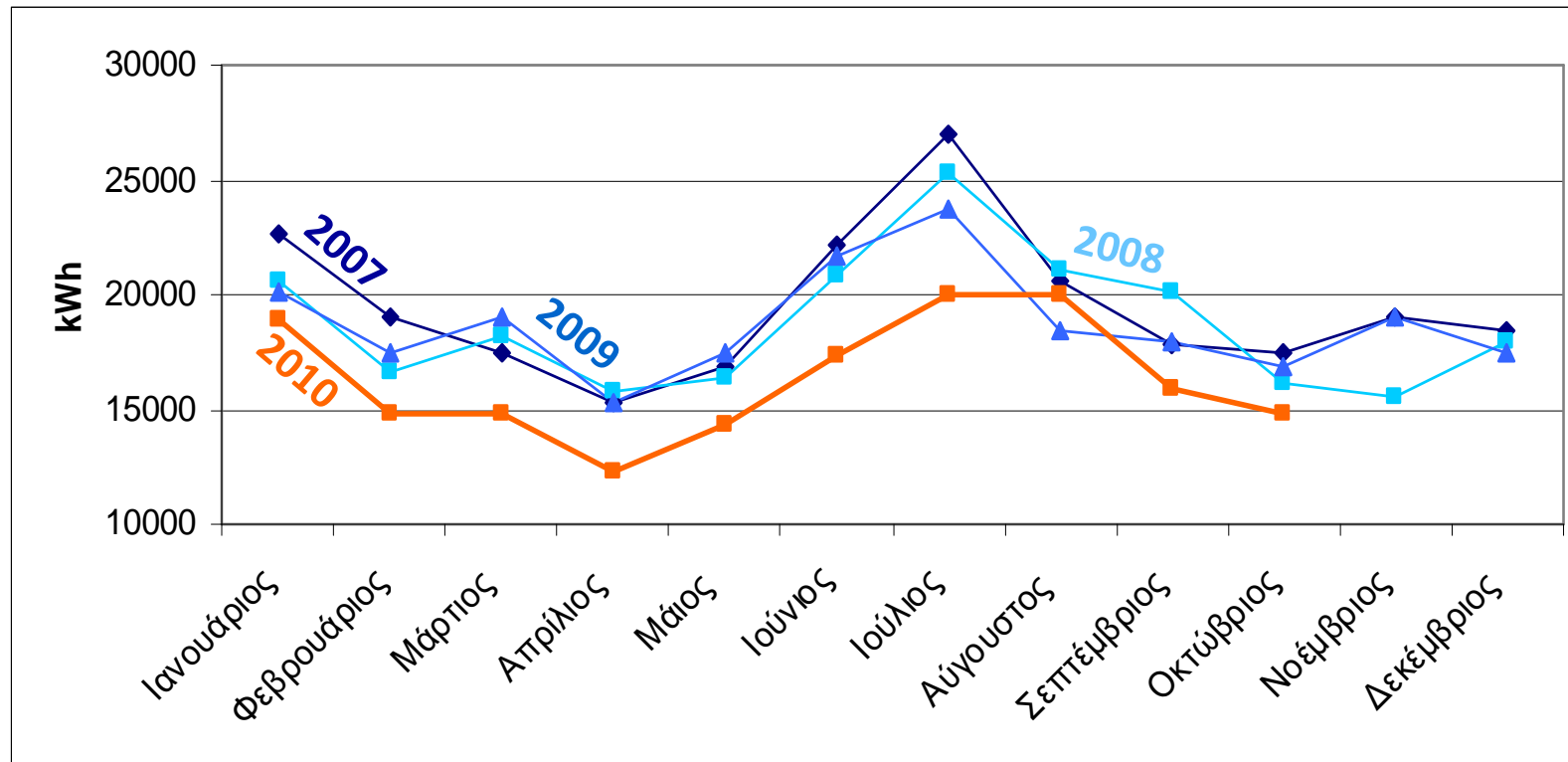
2010 / 10 °C



ΚΕΛΥΦΟΣ - ΘΕΡΜΟΓΡΑΦΗΣΕΙΣ

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Μηνιαίες Καταναλώσεις ηλεκτρικού ρεύματος



~15% μείωση κατανάλωσης

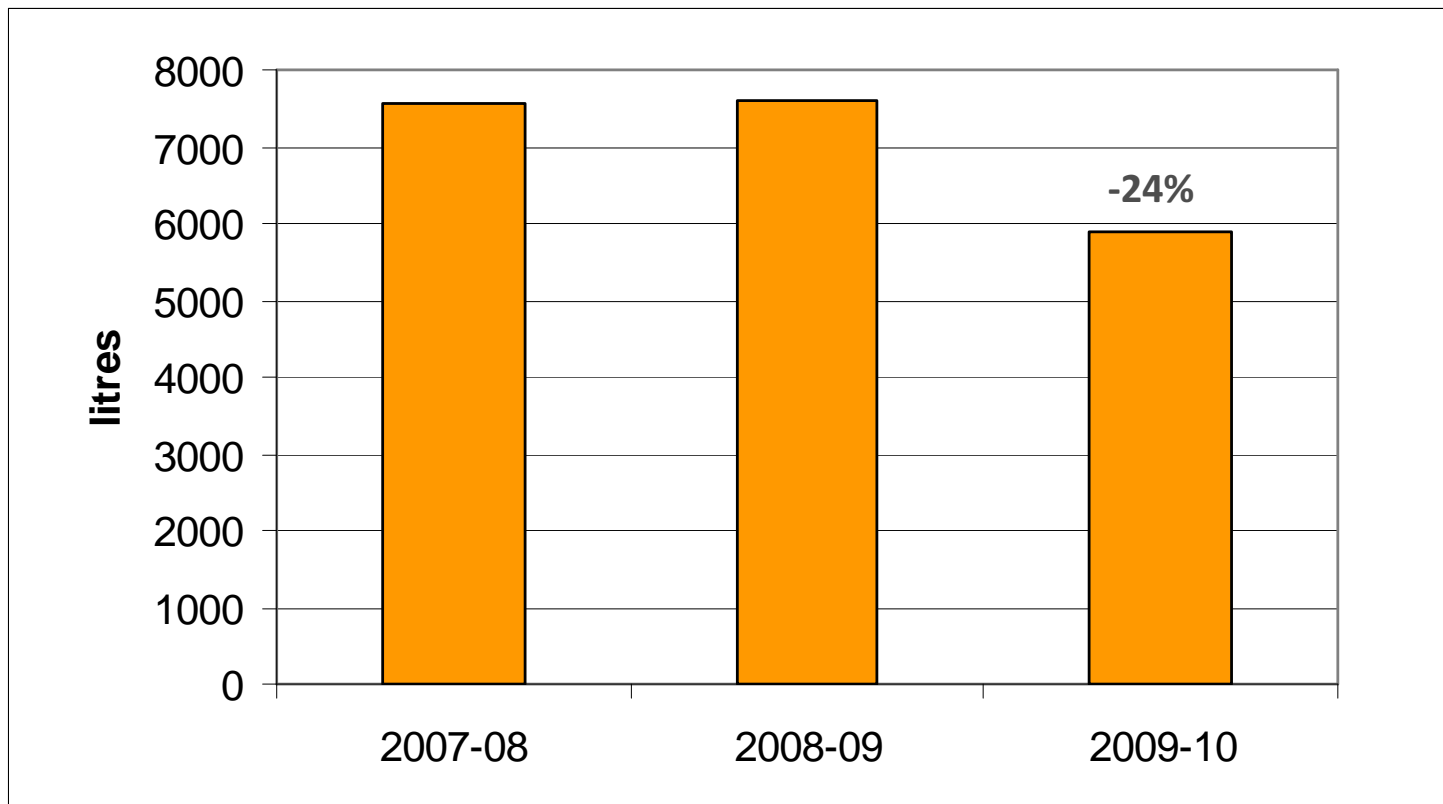
Μείωση χρήσης:

- Τεχνητού φωτισμού
- Συστήματος ψύξης
- Ανεμιστήρων στις μονάδες FCU
- Θερμαντικών σωμάτων

ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Καταναλώσεις πετρελαίου θέρμανσης για τους μήνες Δεκέμβριο - Μάρτιο

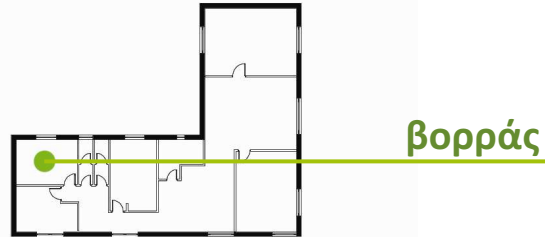


ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ

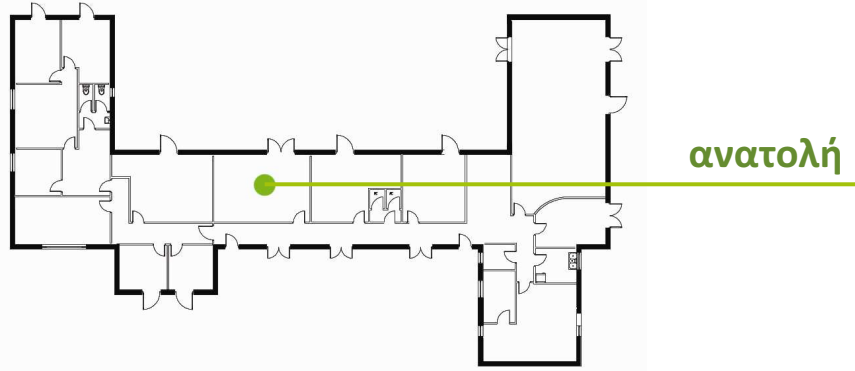
ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

2^{ος} όροφος

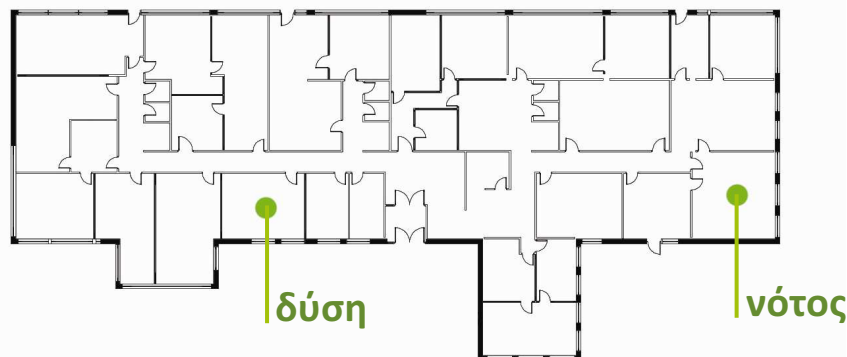
B ←



1^{ος} όροφος



Ισόγειο

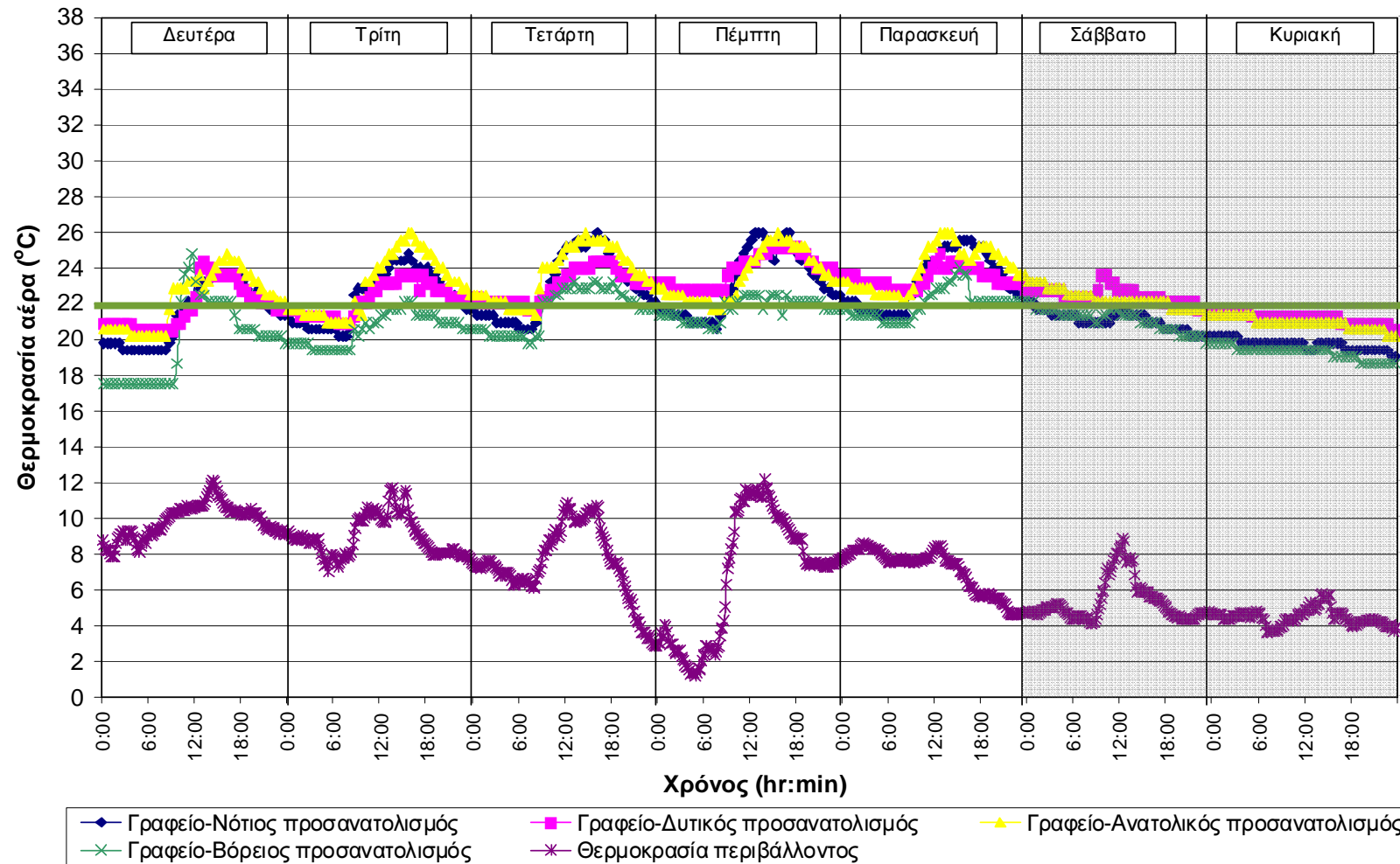


Τοποθετήθηκαν αισθητήρες
θερμοκρασίας σε γραφεία με
διαφορετικούς
προσανατολισμούς

ΕΣΩΤΕΡΙΚΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

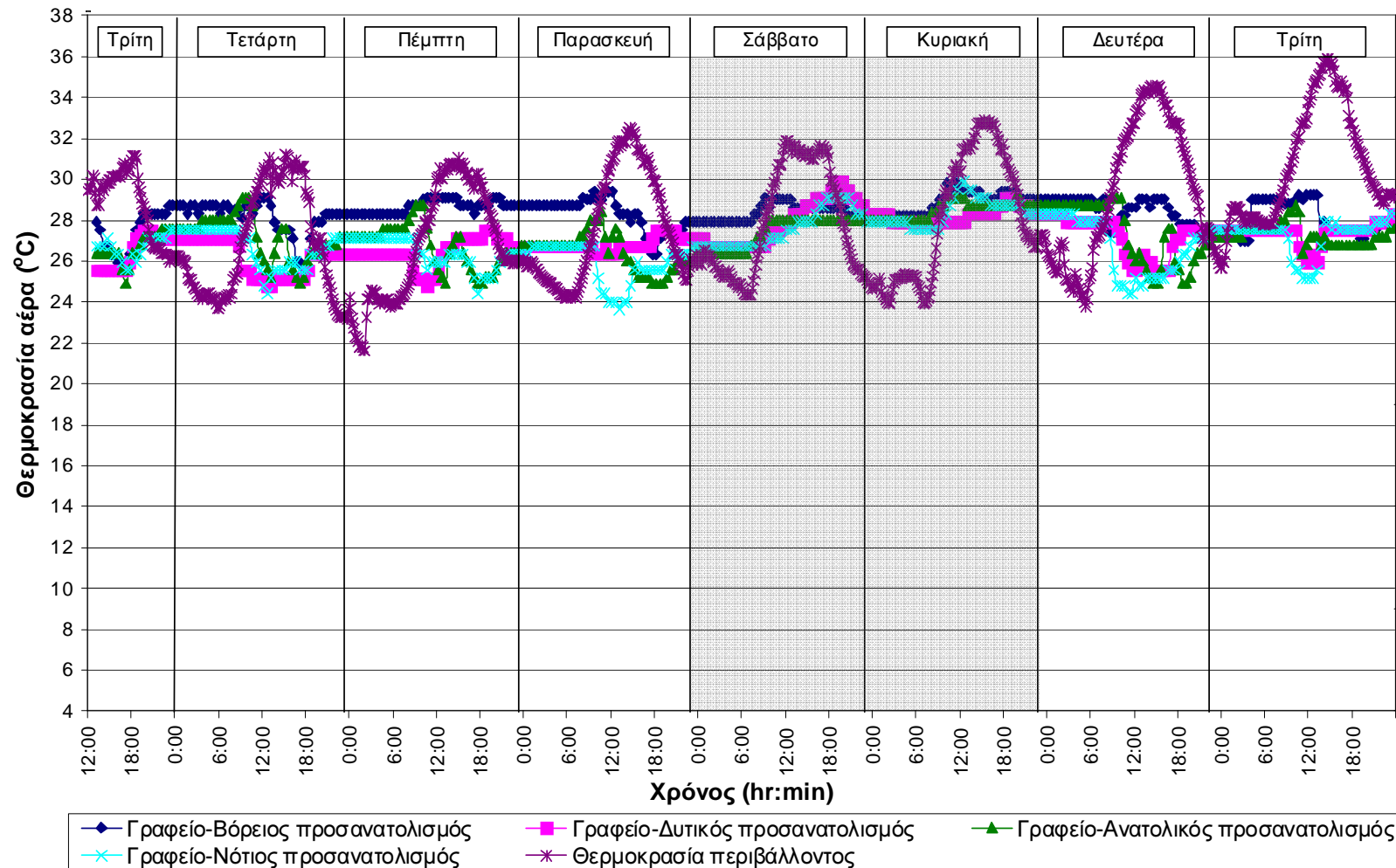
Θερμοκρασία αέρα - Περίοδος 18 με 24 Ιανουαρίου 2010



ΕΣΩΤΕΡΙΚΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

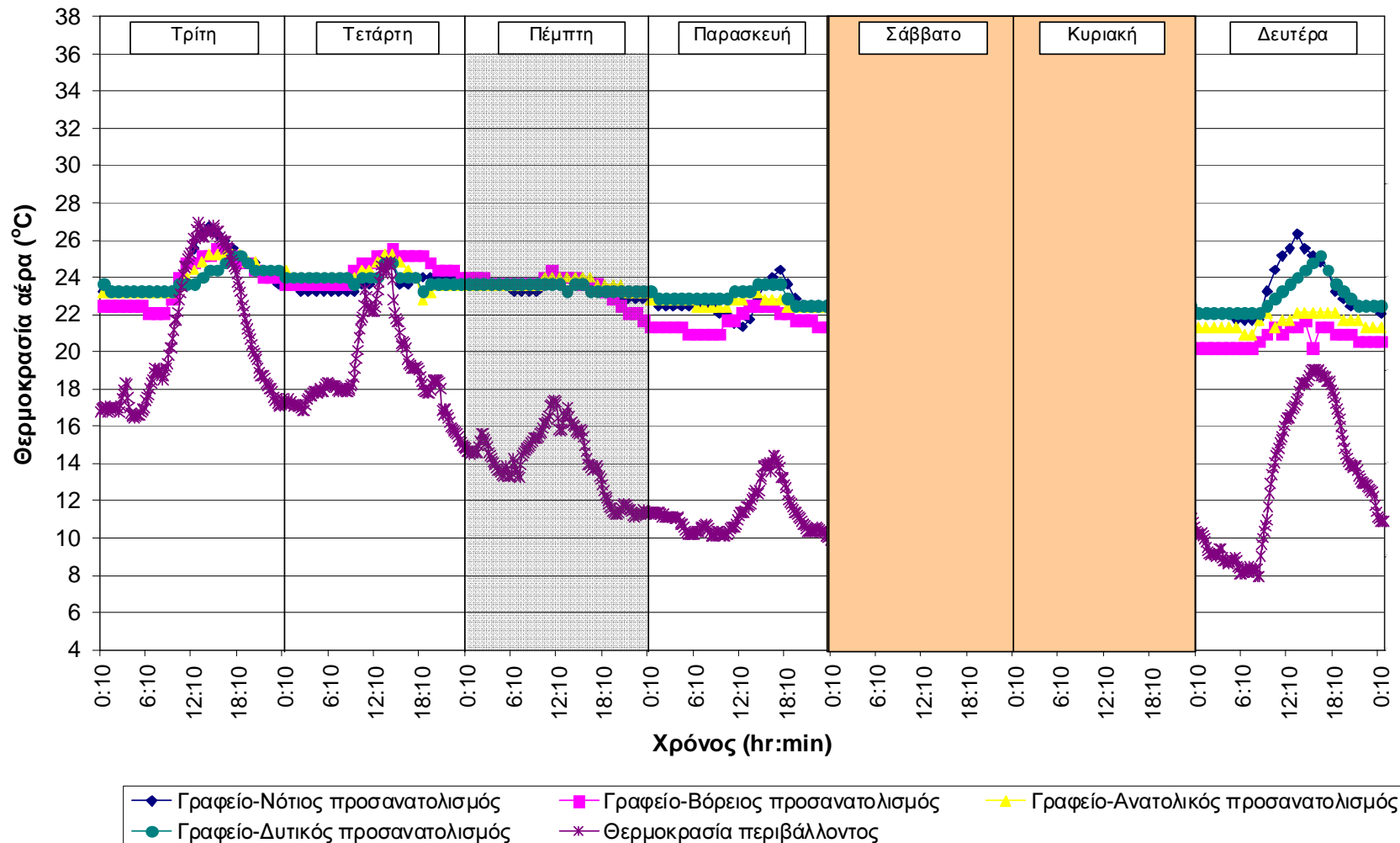
Θερμοκρασία αέρα - Περίοδος 27 Ιουλίου με 3 Αυγούστου 2010



ΕΣΩΤΕΡΙΚΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

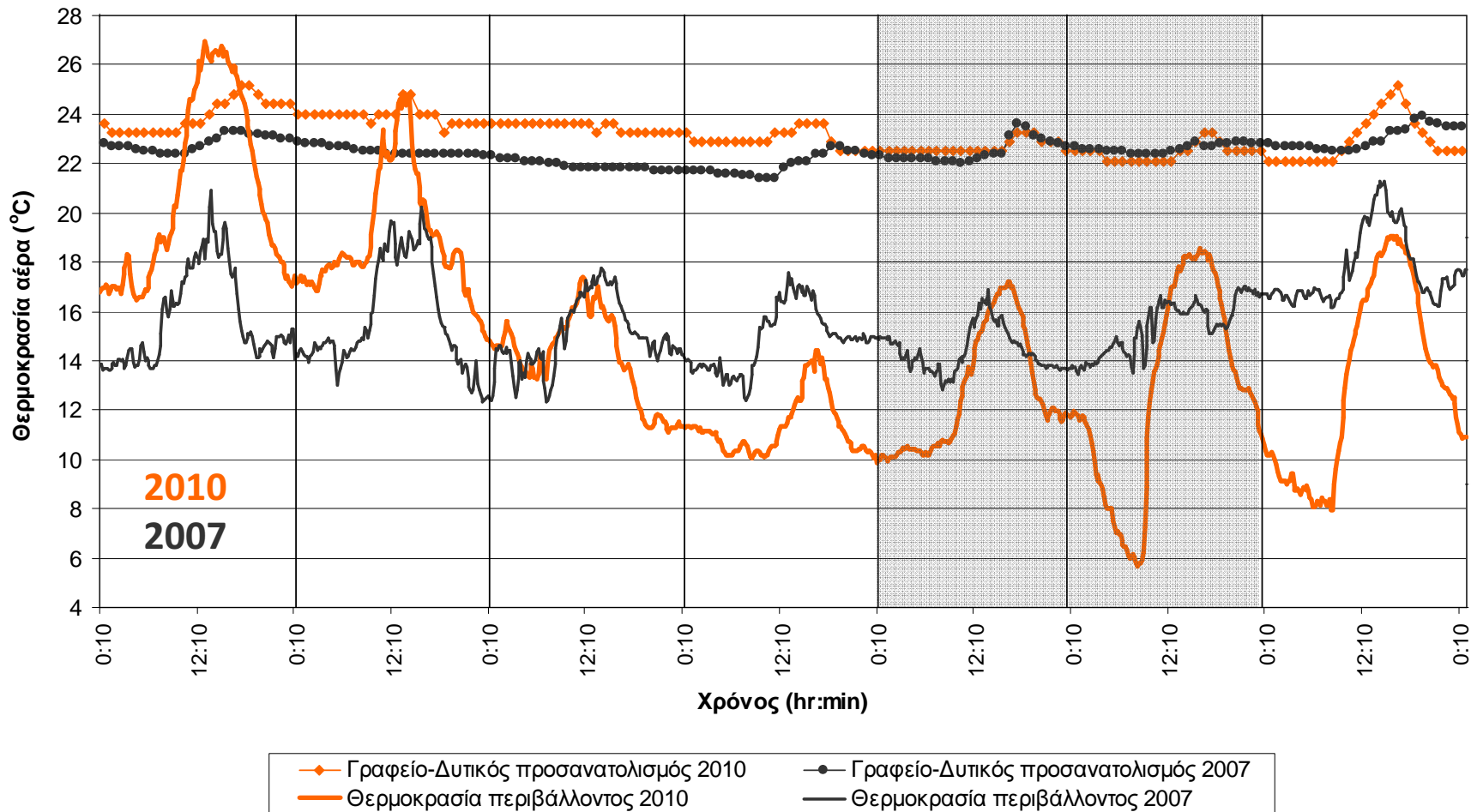
Θερμοκρασία αέρα - Περίοδος 26 Οκτωβρίου με 2 Νοεμβρίου 2010



ΕΣΩΤΕΡΙΚΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

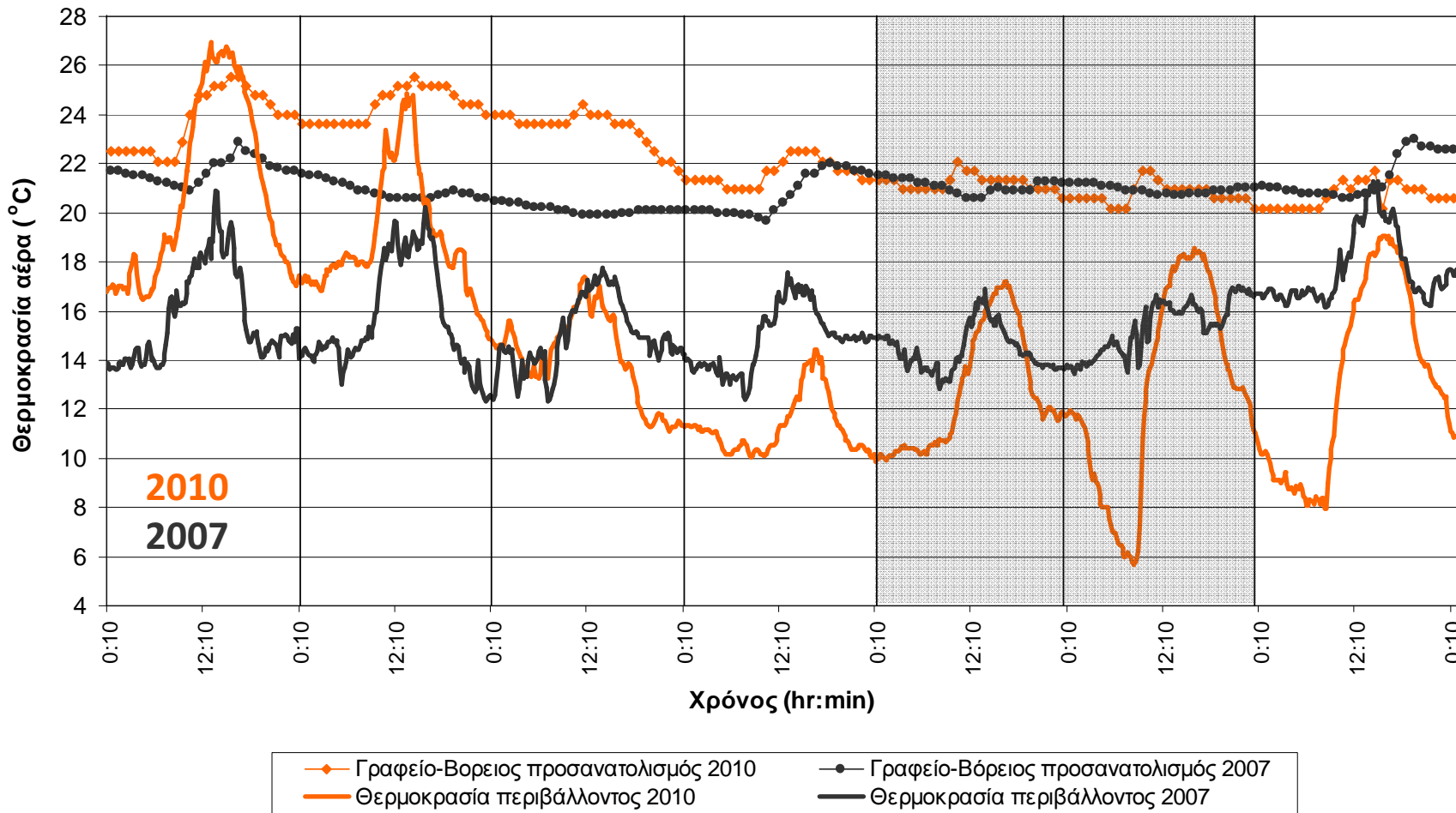
Θερμοκρασία αέρα. Περίοδος 26 Οκτωβρίου - 2 Νοεμβρίου. Σύγκριση 2007 & 2010



ΕΣΩΤΕΡΙΚΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ

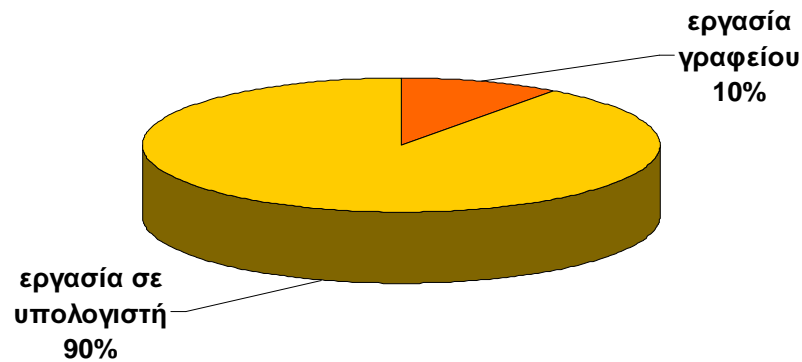
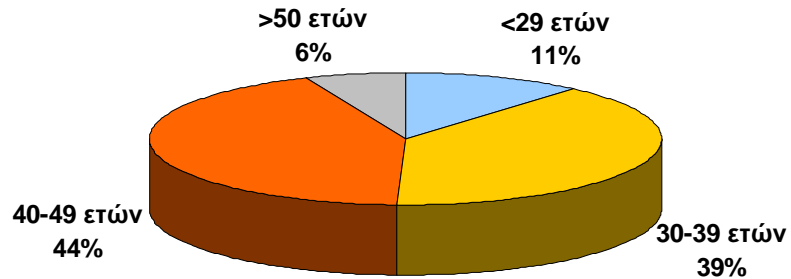
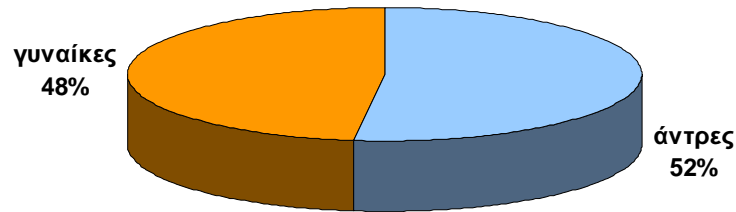
ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Θερμοκρασία αέρα. Περίοδος 26 Οκτωβρίου - 2 Νοεμβρίου. Σύγκριση 2007 & 2010



ΕΣΩΤΕΡΙΚΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ



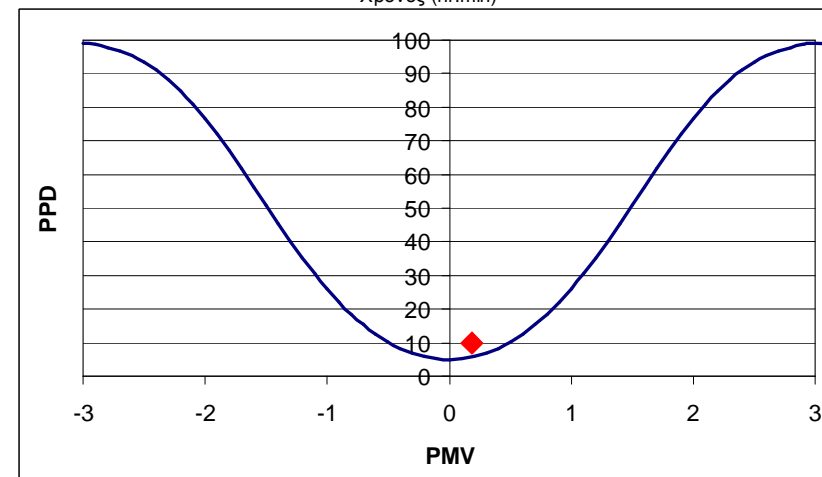
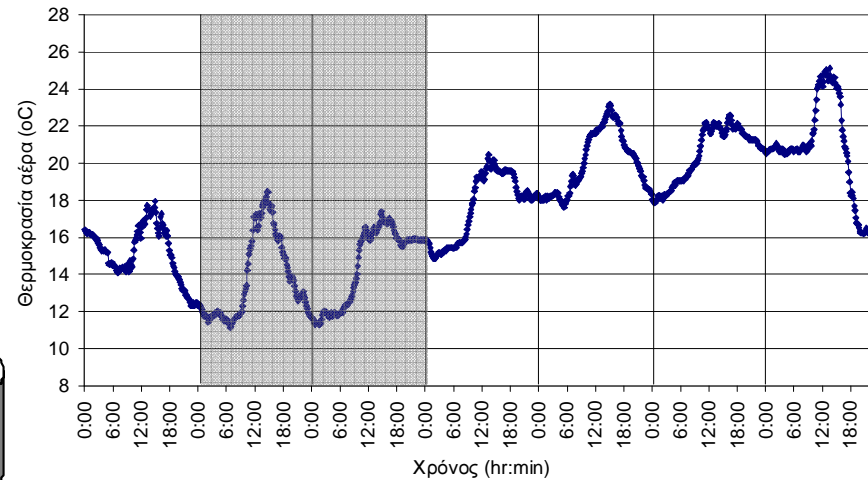
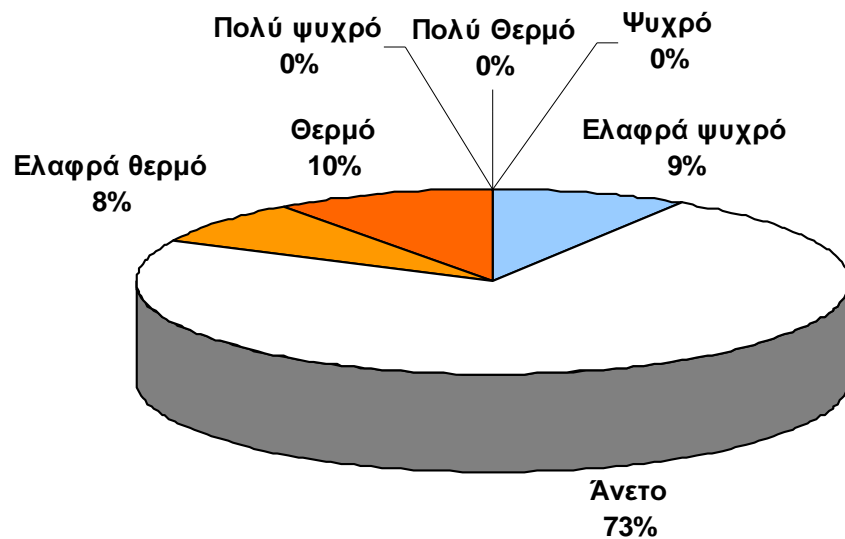
Βελτίωση Συνθηκών Θερμικής Άνεσης στους χώρους του κτιρίου

- συνολικά 79 εργαζόμενοι συμπλήρωσαν σχετικό ερωτηματολόγιο στο διάστημα 8-14 Οκτωβρίου

ΕΣΩΤΕΡΙΚΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

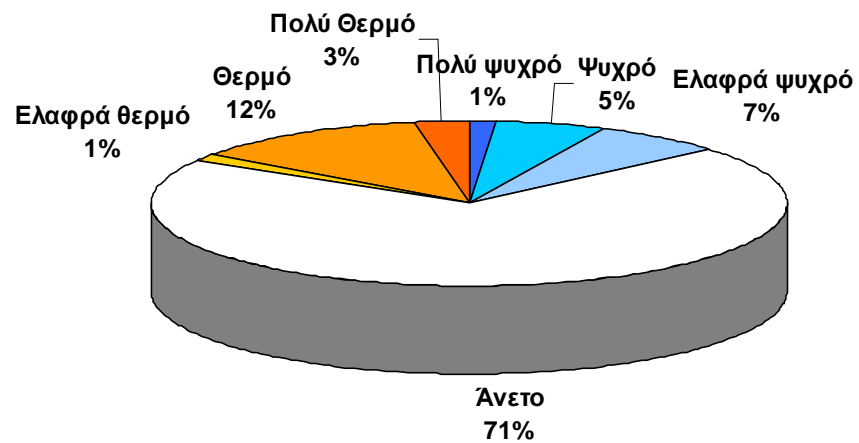
Πως αισθάνεστε αυτή την στιγμή το περιβάλλον του γραφείου



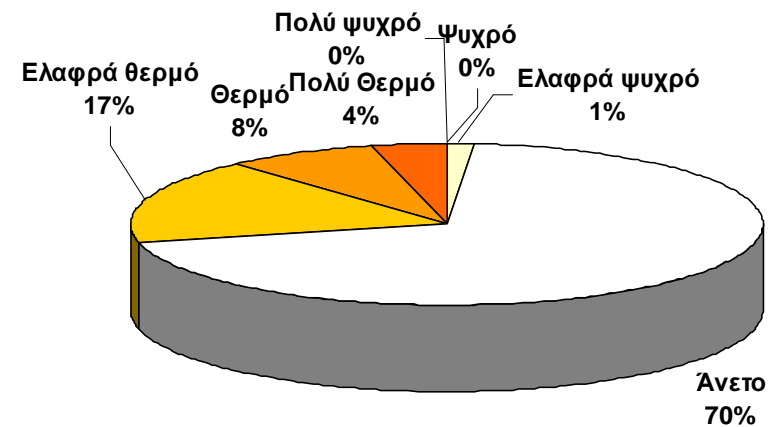
ΕΣΩΤΕΡΙΚΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Ποια ήταν η γενική σας εκτίμηση για το περιβάλλον του γραφείου το περασμένο χειμώνα (2010)



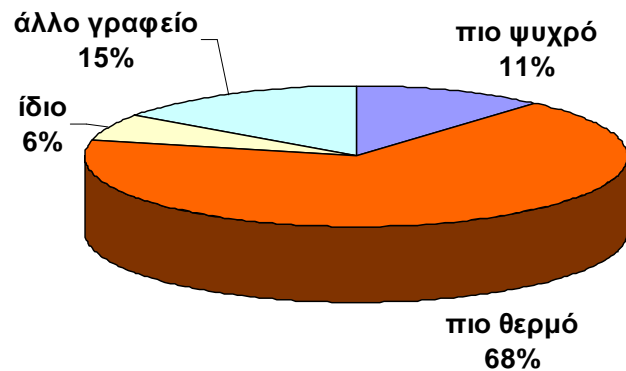
Ποια ήταν η γενική σας εκτίμηση για το περιβάλλον του γραφείου το περασμένο καλοκαίρι (2010)



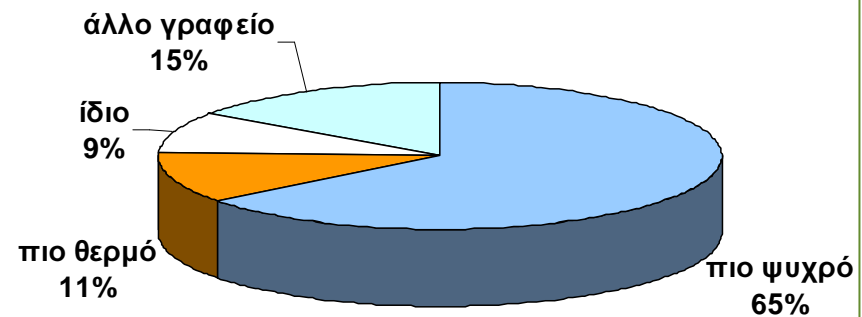
ΕΣΩΤΕΡΙΚΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Σε σύγκριση με τον προπέρσινο χειμώνα (2008), το περιβάλλον του γραφείου τον χειμώνα που πέρασε ήταν



Σε σύγκριση με το προπέρσινο καλοκαίρι (2008), το περιβάλλον του γραφείου το καλοκαίρι που πέρασε ήταν



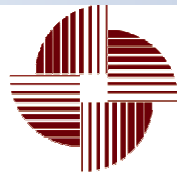
ΕΣΩΤΕΡΙΚΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ



- **Σημαντικά ποιοτικά και ποσοτικά οφέλη**
 - Εξοικονόμηση ενέργειας
 - Σημαντική βελτίωση εσωτερικού περιβάλλοντος του κτιρίου
 - Αισθητική αναβάθμιση του κτιρίου
- **Ανάγκη ρύθμισης των Η/Μ συστημάτων ώστε να αξιοποιηθεί πλήρως το νέο κτιριακό κέλυφος**
- **Ανάγκη περαιτέρω διερεύνησης βελτίωσης των συνθηκών κατά τους καλοκαιρινούς μήνες**

Σας ευχαριστώ για την προσοχή σας!



**ΚΑΠΕ
CRES**

ΚΕΝΤΡΟ ΑΝΑΝΕΩΣΙΜΩΝ ΠΗΓΩΝ
ΚΑΙ ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΗΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ

19^ο χλμ. Λεωφ. Μαραθώνος, 19009 Πικέρμι Αττικής

T: 2106603300, F: 2106603301-2

www.cres.gr, cres@cres.gr