

# Βιοκλιματικό Κτίριο Γραφείων Χαμηλής Ενεργειακής Κατανάλωσης

Εξοικονόμηση Ενέργειας Στα Κτίρια  
Πάρος,  
15 Οκτωβρίου 2012

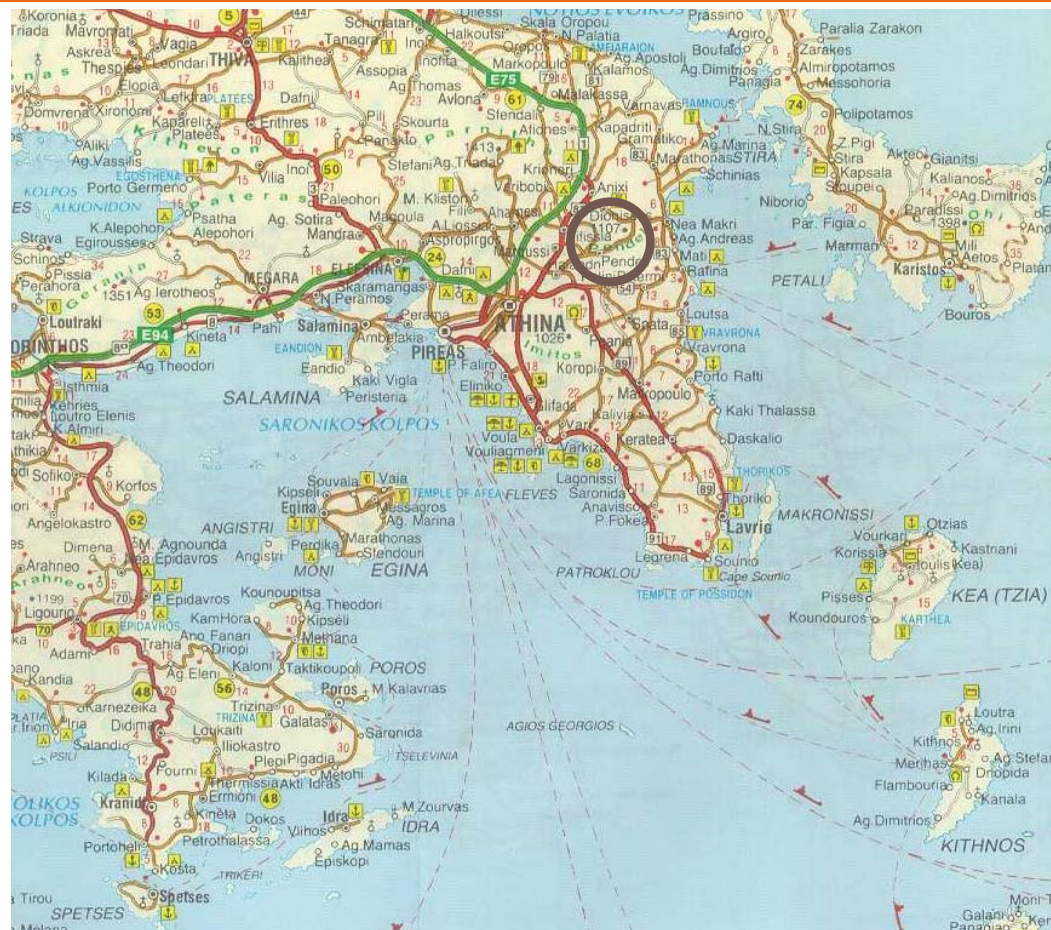


Μαρία Μπολολιά, Μηχανολόγος Μηχανικός ΤΕ  
Τμήμα Κτιρίων - Διεύθυνση Ενεργειακής Αποδοτικότητας

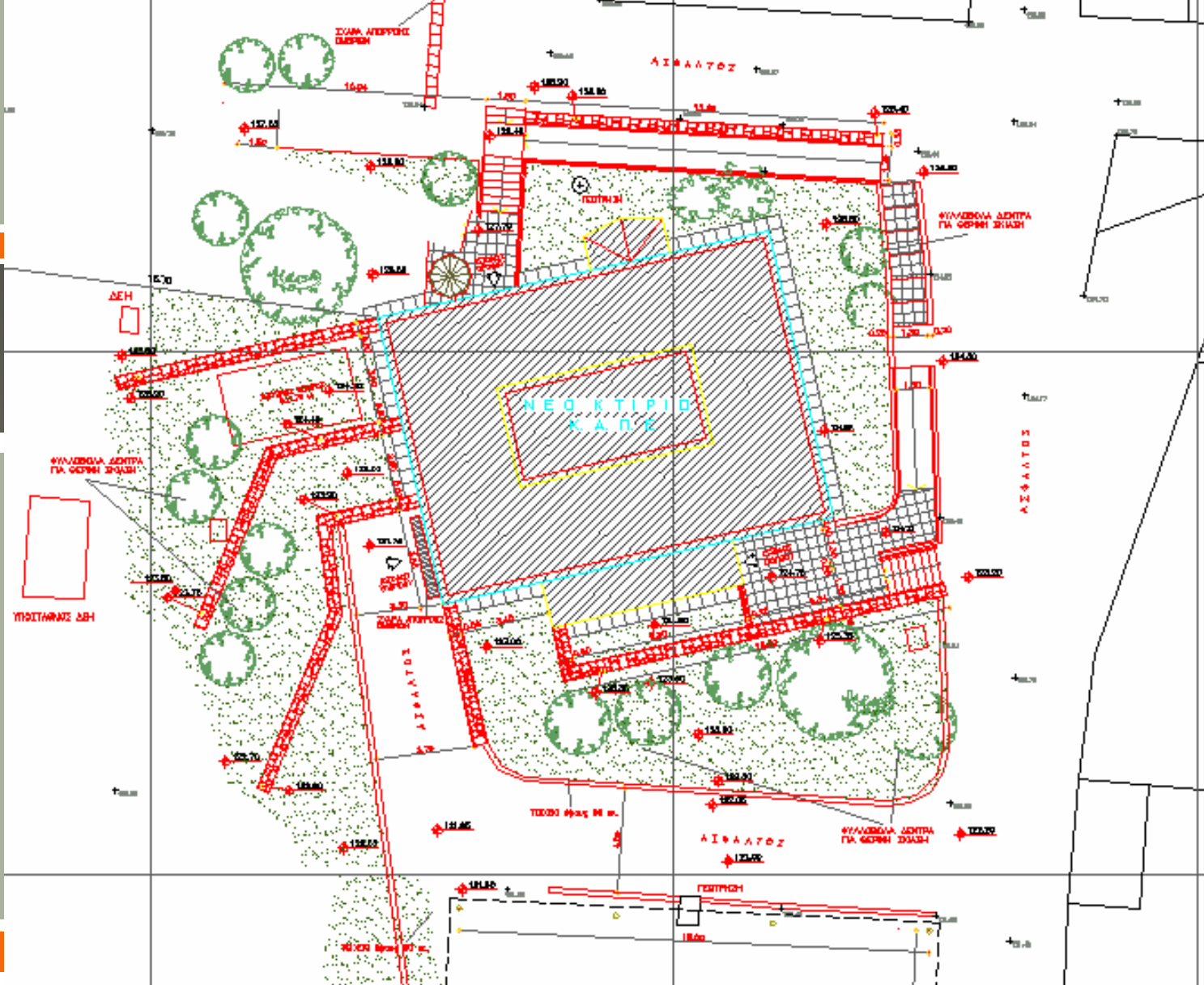
Συγχρηματοδότηση από το Ευρωπαϊκό Ταμείο Περιφερειακής Ανάπτυξης (ΕΤΠΑ)

# ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΗ ΘΕΣΗ & ΚΛΙΜΑ

<b>Μήκος</b>	<b>23° .55´</b>	<b>Ε</b>
<b>Πλάτος</b>	<b>38° .01´</b>	<b>Ν</b>
<b>Ύψος</b>	<b>153</b>	<b>μ</b>
<b>Μέση θερμοκρασία αέρα περιβάλλοντος (ετήσια)</b>	<b>18,7</b>	<b>°C</b>
<b>Ιανουάριος</b>	<b>9,4</b>	<b>°C</b>
<b>Ιούλιος</b>	<b>28,7</b>	<b>°C</b>
<b>Βαθμονήμερες θέρμανσης (θερμοκρασία βάσης 19°C)</b>	<b>1218</b>	<b>days</b>
<b>Ολική ηλιακή ακτινοβολία σε οριζόντιο επίπεδο (ετήσια)</b>	<b>1747</b>	<b>KWh/m<sup>2</sup></b>







ΑΠΟΚΛΙΣΗ ΤΟΥ ΚΤΙΡΙΟΥ ΚΑΤΑ 15° ΑΠΟ ΤΟΝ ΝΟΤΙΟ ΠΡΟΣ ΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟ

# ΣΤΑΔΙΟ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ ΦΕΡΟΝΤΟΣ

## ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΥ ΑΠΟ ΟΠΛΙΣΜΕΝΟ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ





# ΣΤΑΔΙΟ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ ΦΕΡΟΝΤΟΣ

## ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΥ ΚΑΙ ΕΞΩΤΕΡΙΚΗΣ ΤΟΙΧΟΠΟΙΪΑΣ



Συγχρηματοδότηση από το Ευρωπαϊκό Ταμείο Περιφερειακής Ανάπτυξης (ΕΤΠΑ)

## ΣΤΑΔΙΟ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ ΕΞΩΤΕΡΙΚΗΣ

## ΘΕΡΜΟΜΟΝΩΣΗΣ - ΜΕΙΩΣΗ ΑΝΟΙΓΜΑΤΩΝ ΣΤΗΝ ΒΟΡΙΝΗ ΟΨΗ



## ΝΟΤΙΟΑΝΑΤΟΛΙΚΗ ΟΨΗ ΚΤΙΡΙΟΥ - ΕΞΩΤΕΡΙΚΗ ΕΠΙΚΑΛΥΨΗ







ΛΕΠΤΟΜΕΡΕΙΑ ΕΞΩΤΕΡΙΚΗΣ ΘΕΡΜΟΜΟΝΩΣΗΣ ΜΕ ΧΡΗΣΗ ΣΚΛΗΡΩΝ ΠΛΑΚΩΝ  
ΑΠΟ ΥΑΛΟΒΑΜΒΑΚΑ ΚΑΙ ΑΠΟΞΗΡΑΜΕΝΑ ΦΥΚΙΑ ΠΑΧΟΥΣ 5CM (ΤΕΚΤΑΛΑΝ)

# ΣΤΗ ΝΟΤΙΑ ΟΨΗ ΤΟΥ ΚΤΙΡΙΟΥ ΔΙΑΚΡΙΝΟΝΤΑΙ:

1. Ηλιακοί συλλέκτες αέρα (17m<sup>2</sup>)
2. Ανοίγματα (17m<sup>2</sup>)
3. Θερμοκήπιο (12m<sup>2</sup>)
4. Ηλιακό αίθριο (14m<sup>2</sup>)
5. Διαφανής μόνωση (8m<sup>2</sup>)



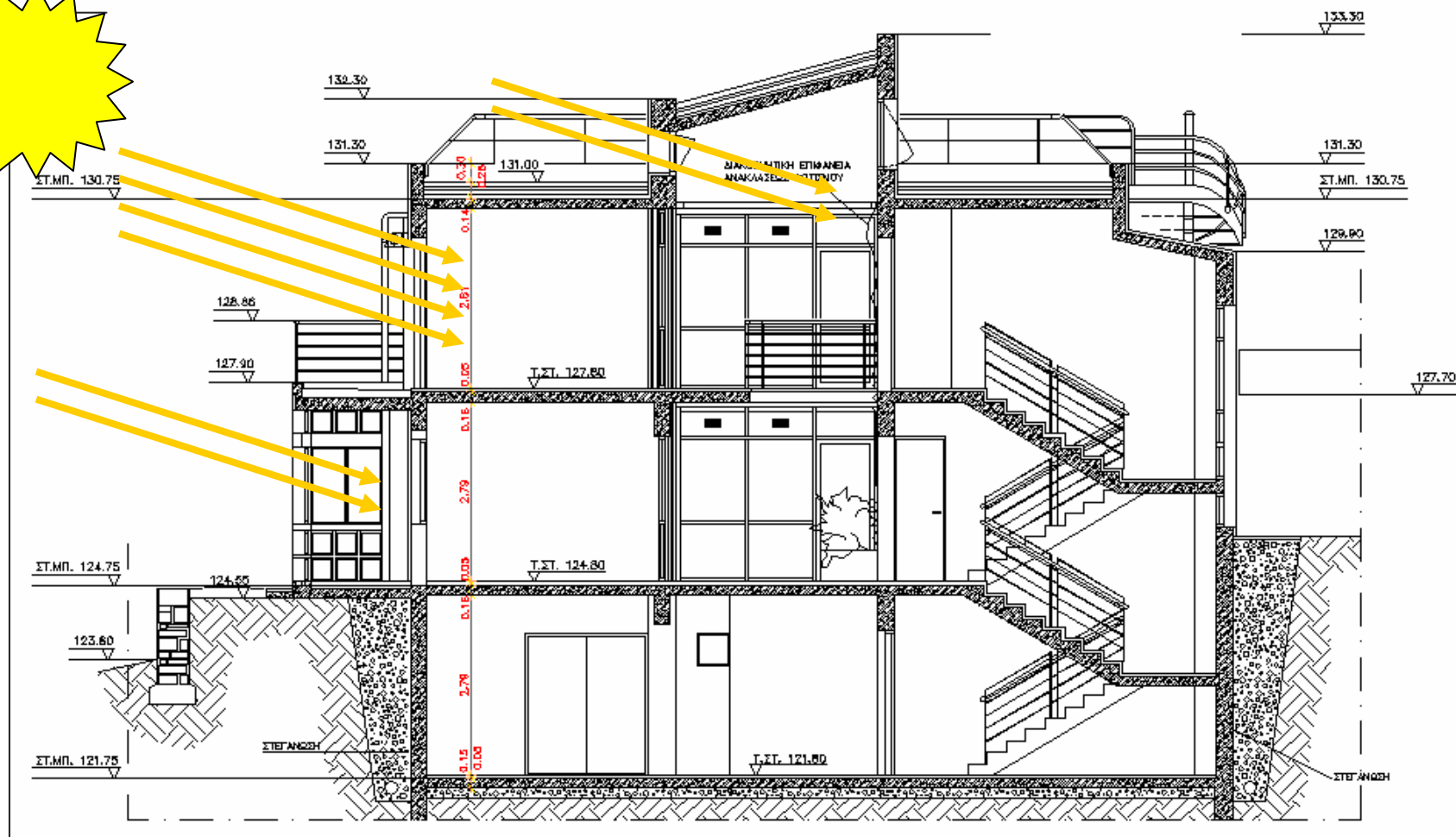
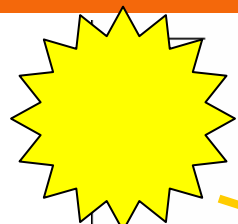


# ΔΙΑΦΑΝΗΣ ΜΟΝΩΣΗ

ΤΟΠΟΘΕΤΗΘΗΚΕ ΣΕ ΕΠΙΛΕΓΜΕΝΑ  
ΣΗΜΕΙΑ ΤΗΣ ΝΟΤΙΑ ΟΨΗΣ ΤΟΥ  
ΚΤΙΡΙΟΥ (μεγαλύτερο έμμεσο κέρδος)



# ΔΥΝΑΤΟΤΗΤΑ ΦΥΣΙΚΟΥ ΦΩΤΙΣΜΟΥ ΜΕΣΩ ΑΝΟΙΓΜΑΤΩΝ ΚΑΙ ΗΛΙΑΚΟΥ ΑΙΘΡΙΟΥ





# ΠΛΗΡΗΣ ΗΛΙΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΝΟΤΙΑΣ ΟΨΗ ΜΕ ΧΡΗΣΗ ΤΕΝΤΩΝ



# ΣΚΙΑΣΜΟΣ ΑΝΑΤΟΛΙΚΩΝ ΠΑΡΑΘΥΡΩΝ

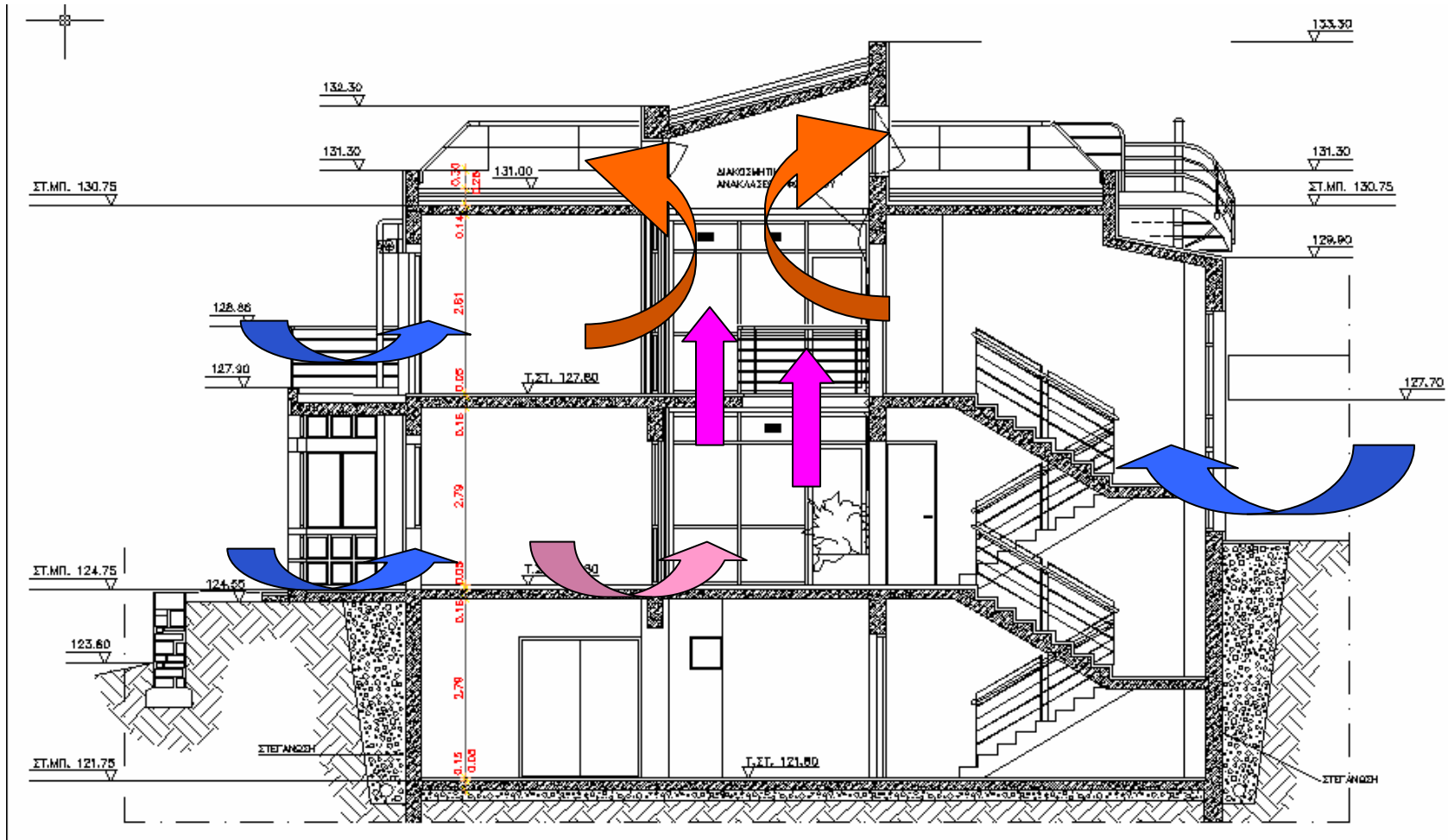


ΚΑΤΑΚΟΡΥΦΟ  
ΣΥΣΤΗΜΑ ΣΚΙΑΣΜΟΥ  
(ΣΤΟΡΙΑ ΣΤΑΘΕΡΑ ΜΕ  
ΚΙΝΗΣΗ ΣΕ  
ΚΑΤΑΚΟΡΥΦΟ ΑΞΟΝΑ)

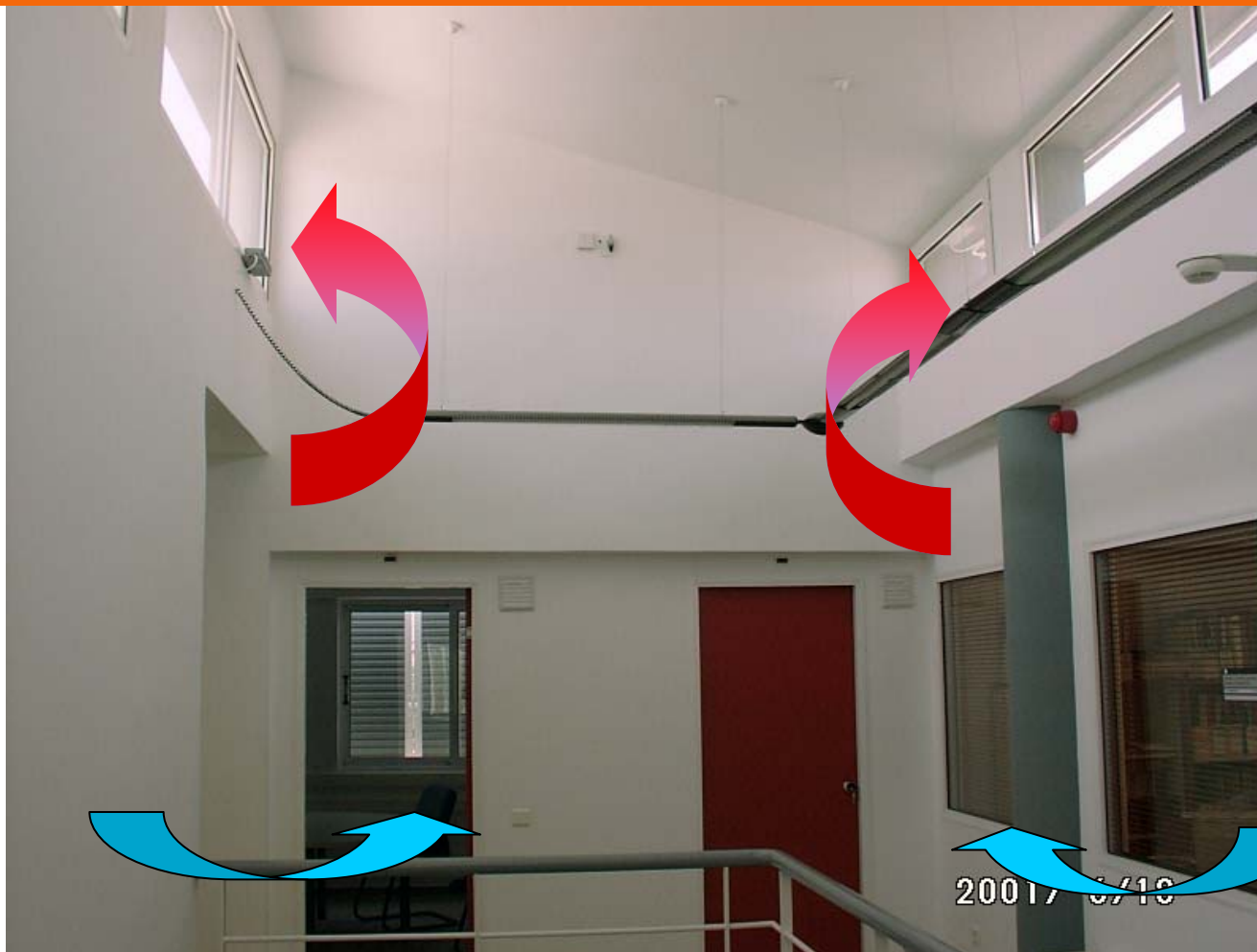
2001 / 5/16



# ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΦΥΣΙΚΟΥ ΑΕΡΙΣΜΟΥ ΤΩΝ ΧΩΡΩΝ ΤΟΥ ΚΤΙΡΙΟΥ ΜΕ ΤΗ ΒΟΗΘΕΙΑ ΤΩΝ ΑΝΟΙΓΜΑΤΩΝ ΟΡΟΦΗΣ ΚΑΙ ΤΟΥ ΑΙΘΡΙΟΥ



# «ΜΗΧΑΝΙΣΜΟΣ» ΦΥΣΙΚΟΥ ΑΕΡΙΣΜΟΥ ΜΕ ΤΗ ΒΟΗΘΕΙΑ ΤΩΝ ΦΕΓΓΙΤΩΝ



Συγχρηματοδότηση από το Ευρωπαϊκό Ταμείο Περιφερειακής Ανάπτυξης (ΕΤΠΑ)

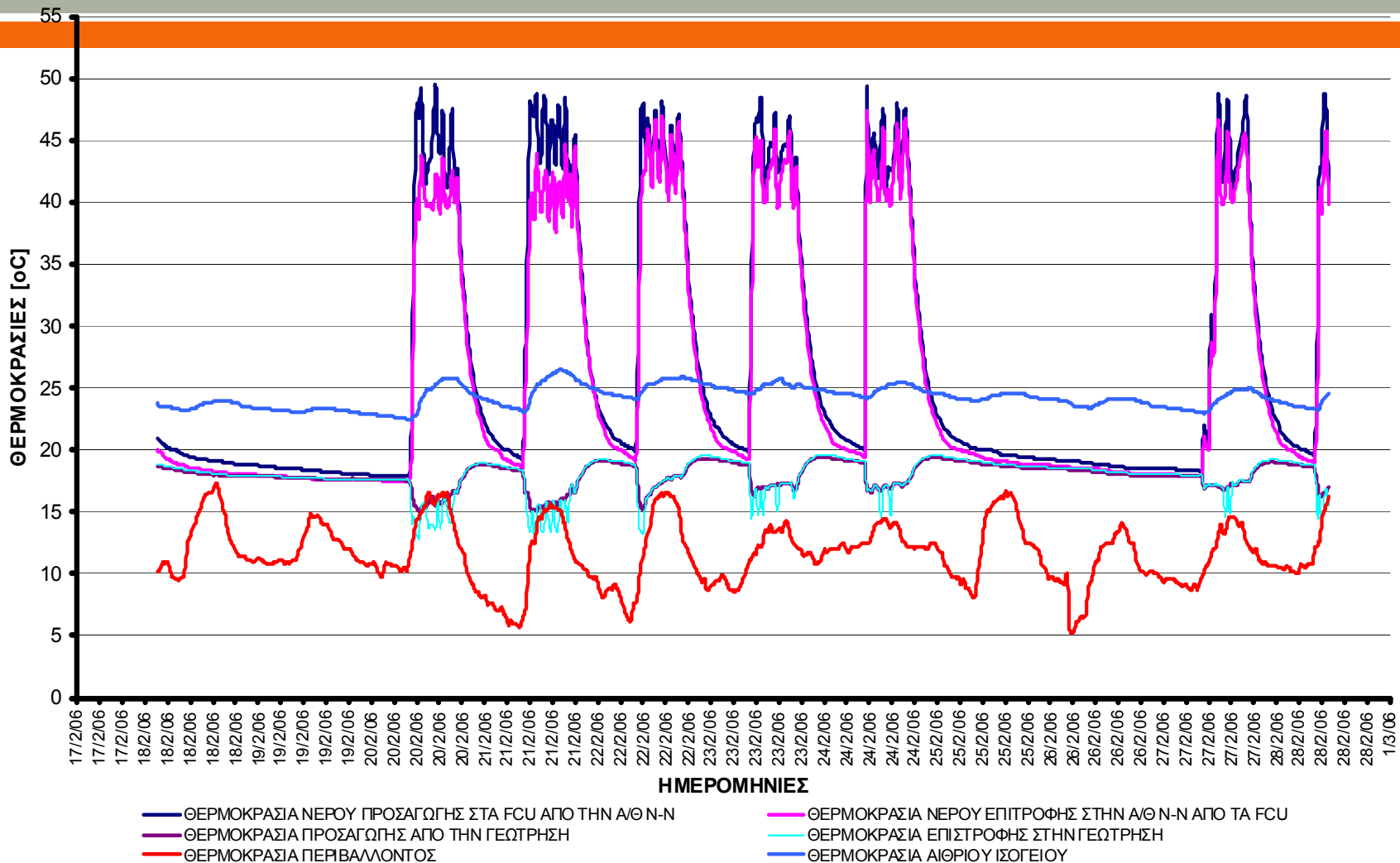


# ΕΝΣΩΜΑΤΩΣΗ ΑΠΕ ΣΤΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ - ΨΥΞΗΣ



ΑΝΤΛΙΑ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑΣ ΝΕΡΟΥ - ΝΕΡΟΥ, ΙΣΧΥΟΣ 17.5kW, COP 4.2, ΚΛΕΙΣΤΟΥ ΚΥΚΛΩΜΑΤΟΣ, ΣΥΝΔΕΕΤΑΙ ΜΕ ΓΕΩΤΡΗΣΗ ΒΑΘΟΥΣ 80m.

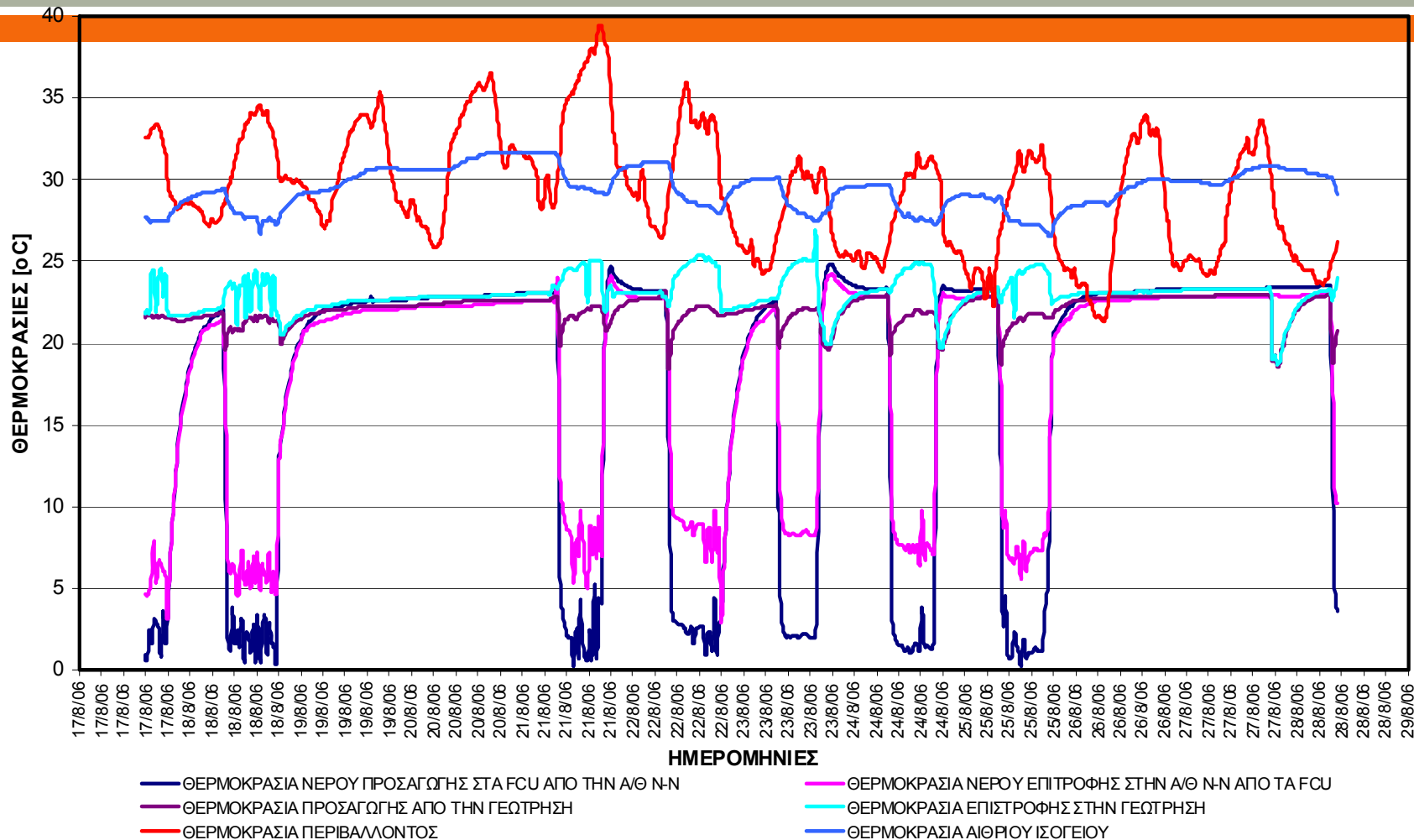
## ΧΕΙΜΩΝΑΣ 2006



Συγχρηματοδότηση από το Ευρωπαϊκό Ταμείο Περιφερειακής Ανάπτυξης (ΕΤΠΑ)



# ΚΑΛΟΚΑΙΡΙ 2006





## ΑΝΤΛΙΑ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑΣ ΑΕΡΑ - ΝΕΡΟΥ ΙΣΧΥΟΣ 18kW, COP 4.8

(ΤΟ ΧΕΙΜΩΝΑ ΤΡΟΦΟΔΟΤΕΙΤΑΙ ΜΕ  
ΠΡΟΘΕΡΜΑΣΜΕΝΟ ΑΕΡΑ ΑΠΟ ΤΟΥΣ ΗΛΙΑΚΟΥΣ  
ΣΥΛΛΕΚΤΕΣ ΑΕΡΑ)



# ΗΛΙΑΚΟΙ ΣΥΛΛΕΚΤΕΣ ΑΕΡΑ ΣΤΗ ΝΟΤΙΑ ΟΨΗ

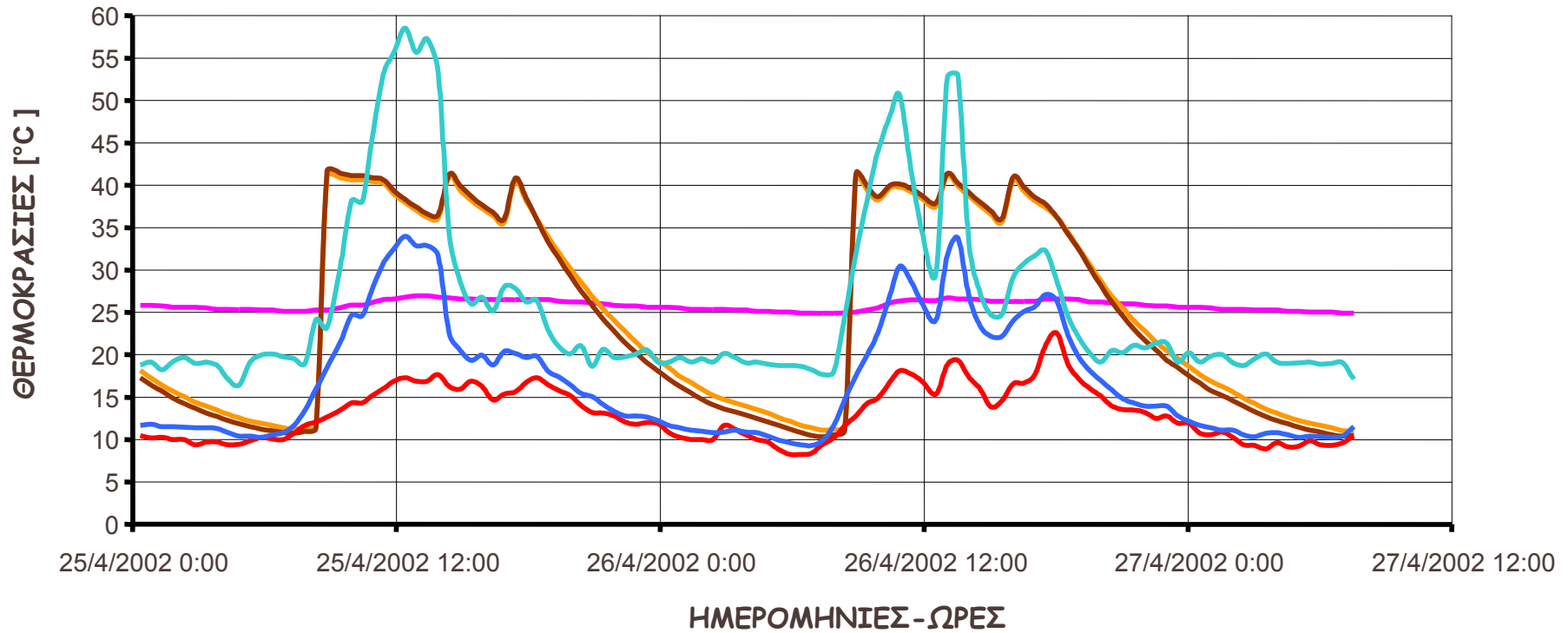


2001/ 5/16

ΑΝΤΛΙΑ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑΣ ΑΕΡΑ - ΝΕΡΟΥ  
ΙΣΧΥΟΣ 18kW, COP 4.8

(ΤΟ ΧΕΙΜΩΝΑ ΤΡΟΦΟΔΟΤΕΙΤΑΙ ΜΕ  
ΠΡΟΘΕΡΜΑΣΜΕΝΟ ΑΕΡΑ ΑΠΟ ΤΟΥΣ ΗΛΙΑΚΟΥΣ  
ΣΥΛΛΕΚΤΕΣ ΑΕΡΑ)

# ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΕΣ ΠΟΥ ΣΧΕΤΙΖΟΝΤΑΙ ΜΕ ΤΗΝ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΤΩΝ ΗΛΙΑΚΩΝ ΣΥΜΜΕΚΤΩΝ ΑΕΡΑ

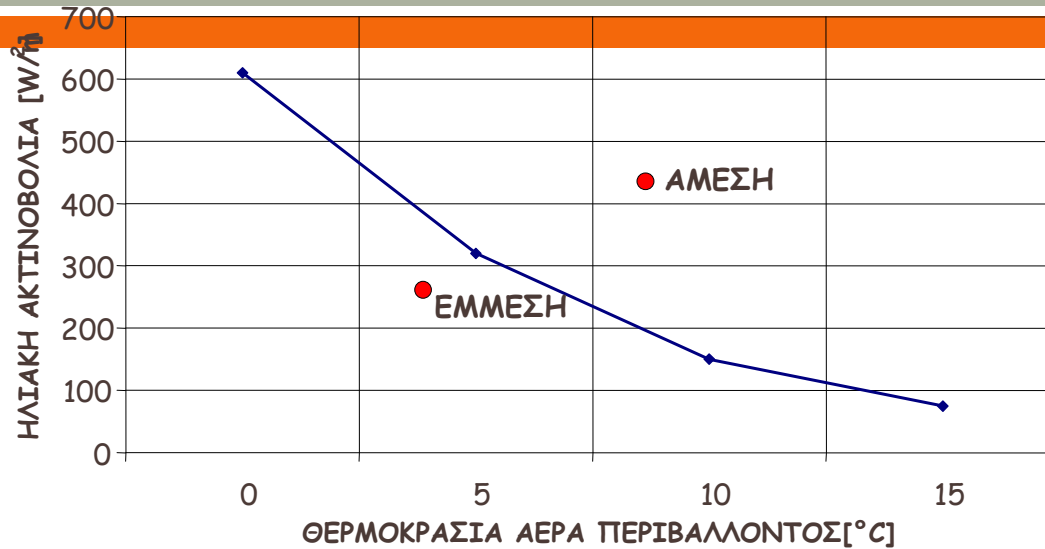


- ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΕΣ ΑΕΡΑ ΣΤΟΝ ΧΩΡΟ Α4
- ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΕΣ ΝΕΡΟΥ ΠΡΟΣΑΓΩΓΗΣ ΣΤΑ FCU
- ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΕΣ ΑΕΡΑ ΤΟΙΧΟΥ ΑΝΩ
- ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΕΣ ΝΕΡΟΥ ΕΠΙΣΤΡΟΦΗΣ ΣΤΗΝ Α/Θ
- ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΕΣ ΑΕΡΑ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ
- ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΕΣ ΑΕΡΑ ΤΟΙΧΟΥ ΚΑΤΩ

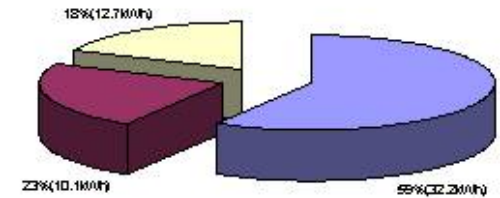


# ΕΜΜΕΣΗ / ΑΜΕΣΗ ΑΠΟΔΟΣΗ ΗΛΙΑΚΩΝ ΣΥΜΛΕΚΤΩΝ ΑΕΡΑ

ΟΡΙΑ ΕΠΙΛΟΓΗΣ ΕΜΜΕΣΗΣ/ΑΜΕΣΗΣ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ

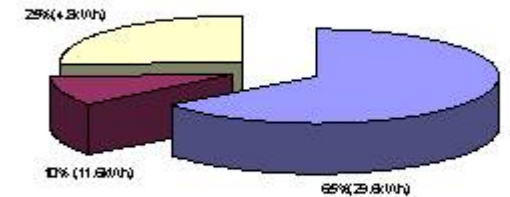


ΣΥΜΒΟΛΗ ΗΛΙΑΚΗΣ, ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΙΚΗΣ ΚΑΙ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΤΟ ΙΣΟΖΥΓΙΟ ΤΟΥ ΚΤΙΡΙΟΥ ΜΕ ΥΒΡΙΔΙΚΗ ΛΕΠΤΟΥΡΓΙΑ ΗΛΙΑΚΩΝ ΤΟΙΧΩΝ

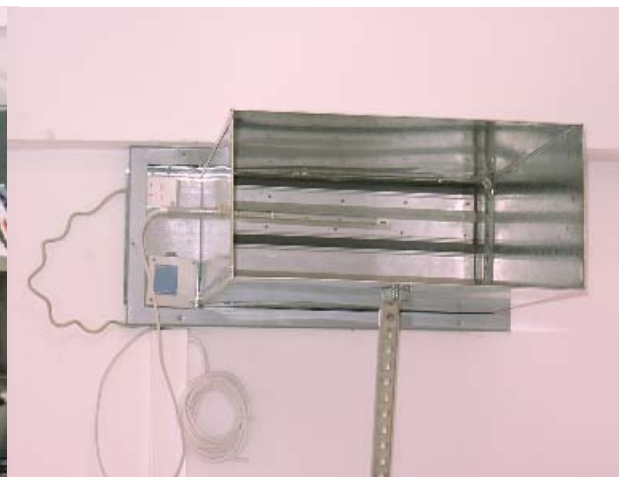


Κάλυψη φορτίου 55kWh με έμμεση θέρμανση την 05/03/2002  
COP = 4.18.

ΣΥΜΒΟΛΗ ΗΛΙΑΚΗΣ, ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΙΚΗΣ ΚΑΙ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΤΟ ΙΣΟΖΥΓΙΟ ΤΟΥ ΚΤΙΡΙΟΥ ΜΕ ΠΑΘΗΤΙΚΗ ΛΕΠΤΟΥΡΓΙΑ ΗΛΙΑΚΩΝ ΤΟΙΧΩΝ



Κάλυψη φορτίου 46kWh με άμεση θέρμανση την 25/04/2002 COP = 3.55.



Συγχρηματοδότηση από το Ευρωπαϊκό Ταμείο Περιφερειακής Ανάπτυξης (ΕΤΠΑ)



- ΦΩΤΟΒΟΛΤΑΪΚΑ ΠΑΝΕΛΑ ΙΣΧΥΟΣ 600W ΑΜΟΡΦΟΥ ΠΥΡΙΤΙΟΥ ΣΥΝΔΕΔΕΜΕΝΑ ΣΤΟ ΔΙΚΤΥΟ ΤΟΥ ΚΤΙΡΙΟΥ ΜΕΣΩ ΜΕΤΑΤΡΟΠΕΑ ΙΣΧΥΟΣ
- ΗΛΙΑΚΟΣ ΣΥΛΛΕΚΤΗΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΖΕΣΤΟΥ ΝΕΡΟΥ ΧΡΗΣΗΣ [ΖΝΧ]



# ΣΥΣΤΗΜΑ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΚΤΙΡΙΟΥ (BEMS)

ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΟΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΗΣ ΤΟΥ  
ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ  
ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΜΕ ΤΟΝ  
ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΚΟ ΠΙΝΑΚΑ  
ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΩΝ ΤΟΥ ΟΡΟΦΟΥ





## ΑΙΣΘΗΤΗΡΙΑ ΤΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ (ΘΕΡΜΟΣΤΑΤΗΣ, ΑΙΣΘΗΤΗΡΙΟ ΠΑΡΟΥΣΙΑΣ, ΔΙΑΚΟΠΤΗΣ ΠΟΛΑΠΛΩΝ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΩΝ)

Συγχρηματοδότηση από το Ευρωπαϊκό Ταμείο Περιφερειακής Ανάπτυξης (ΕΤΠΑ)

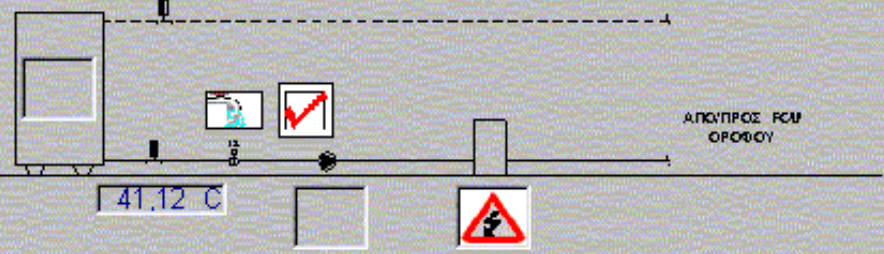




>Πρώτη σελίδα

ΕΓΚ. ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΨΥΧΡΟΥ - ΘΕΡΜΟΥ ΝΕΡΟΥ ΟΡΟΦΟΥ

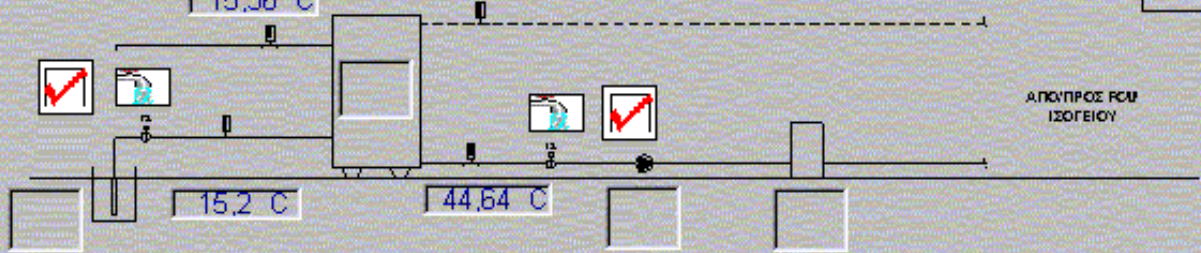
41.36 C



41.12 C

ΕΓΚ. ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΨΥΧΡΟΥ - ΘΕΡΜΟΥ ΝΕΡΟΥ ΙΣΟΓΕΙΟΥ

42.64 C



15.36 C

15.2 C

44.64 C

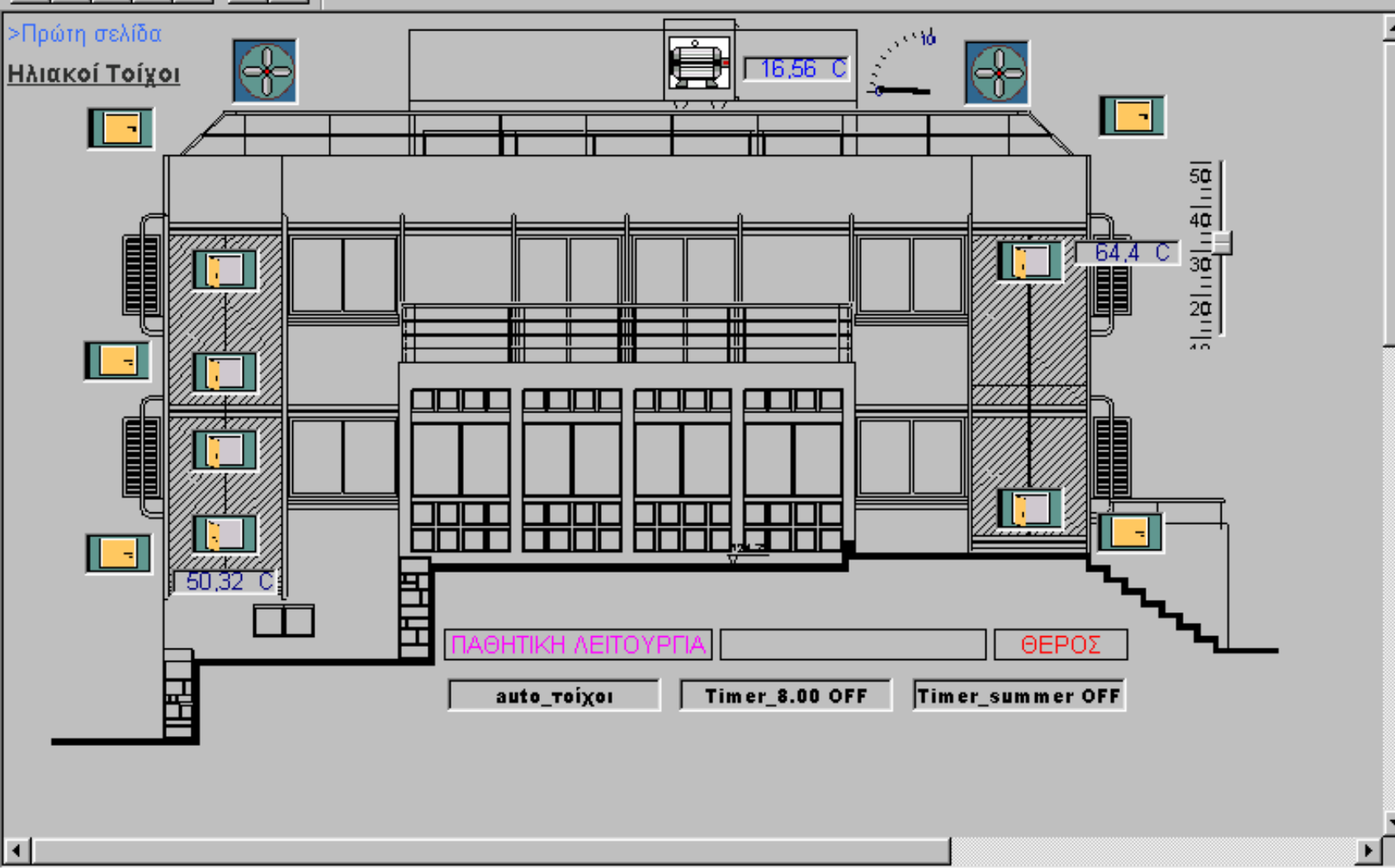
winterON

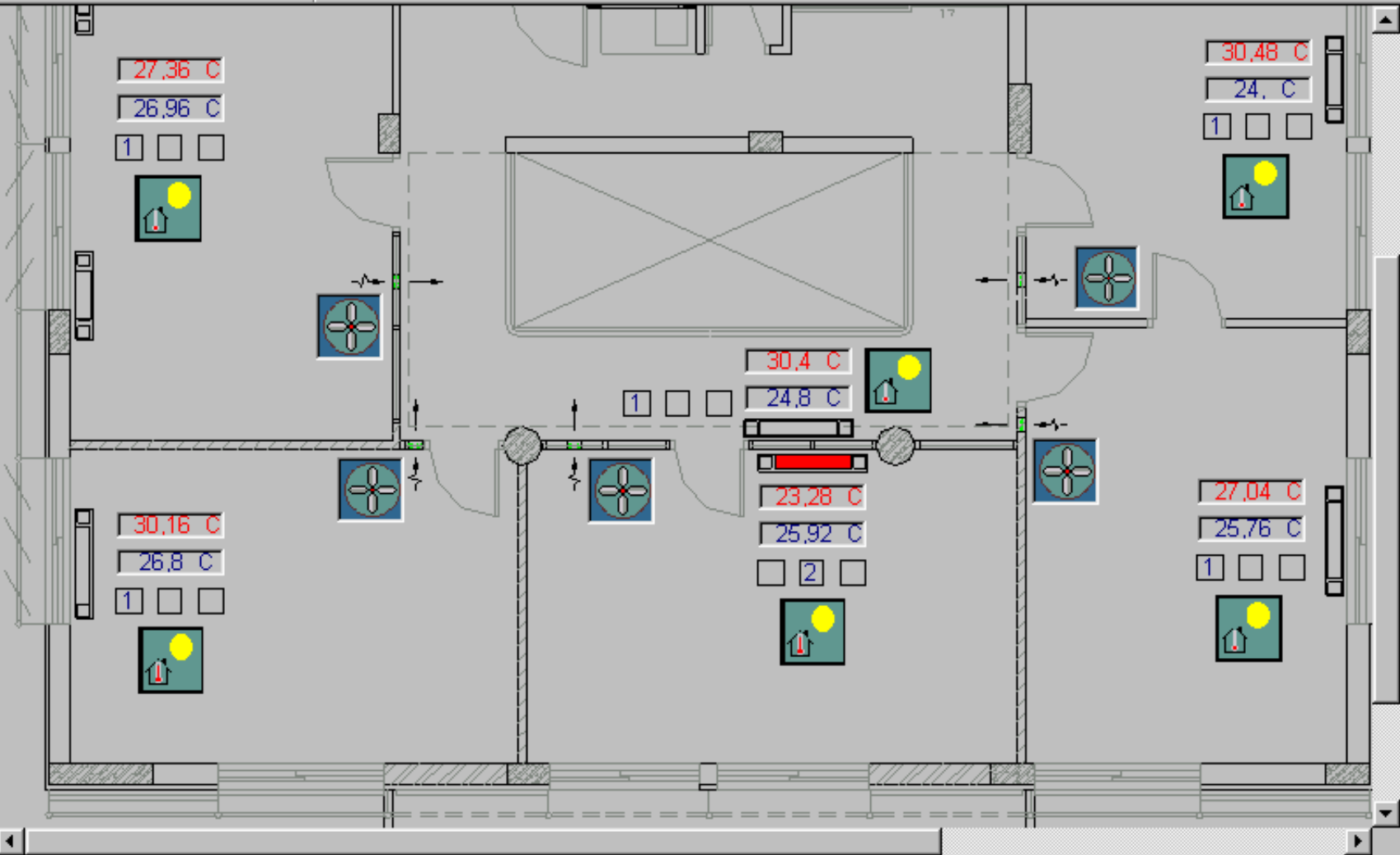
summerOFF

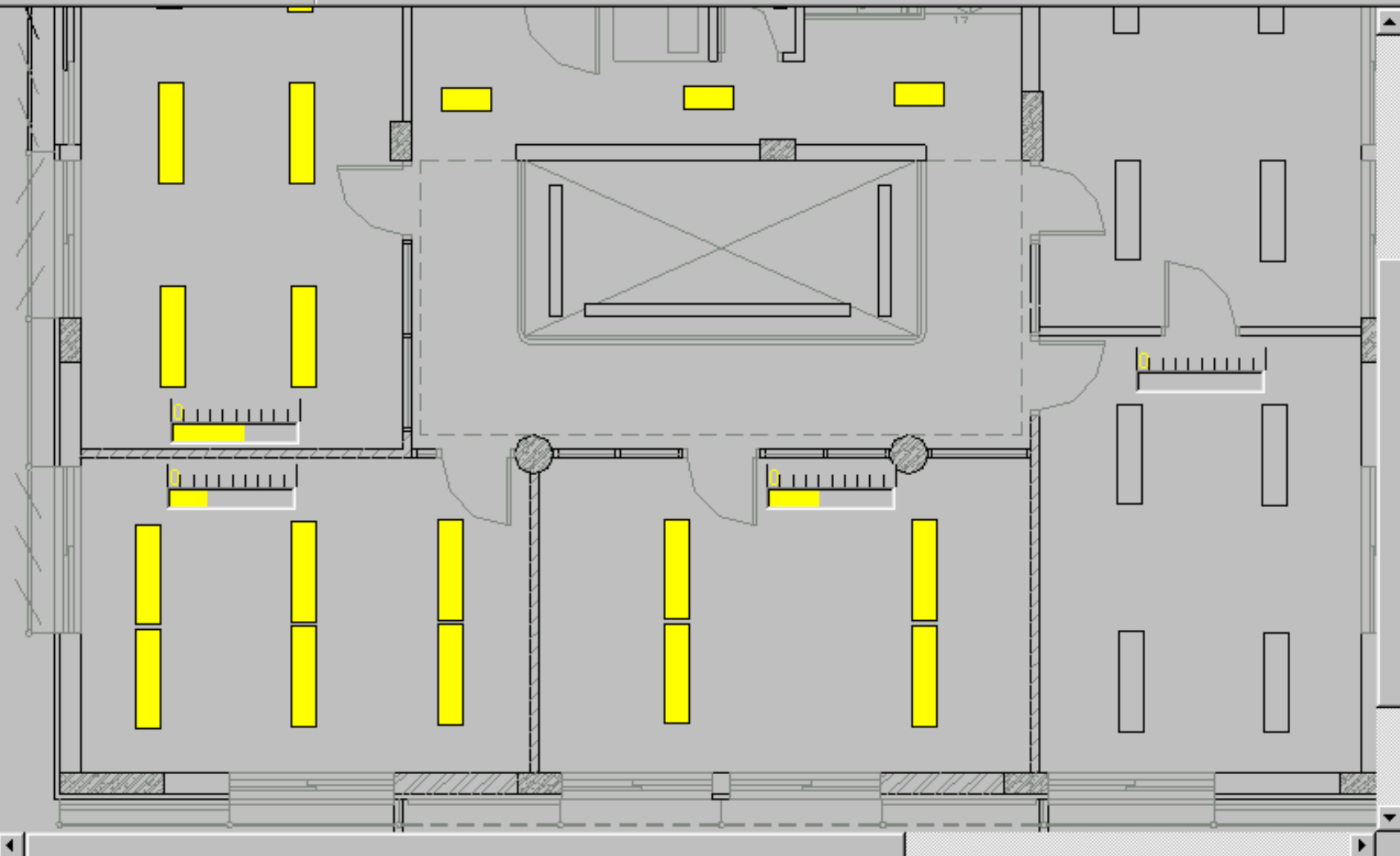


Microsoft





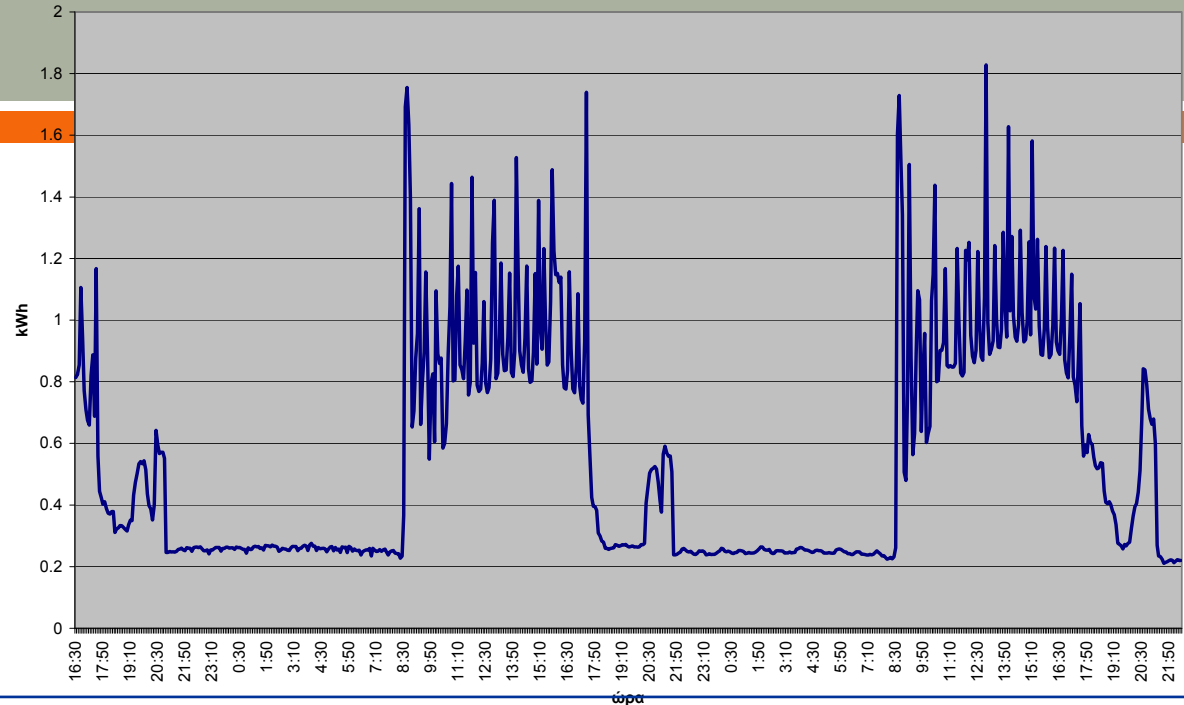






# ΚΤΙΡΙΑ ΓΡΑΦΕΙΩΝ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ

Συνολική κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας - περίοδος 15/4/2002 (16:25) -17/4/2002 (22:24)

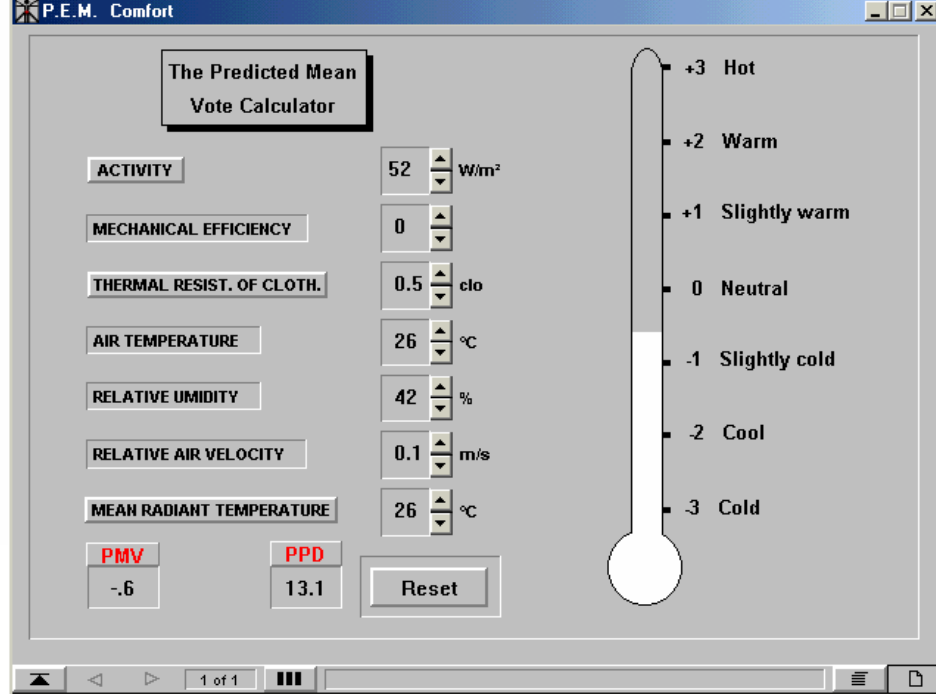
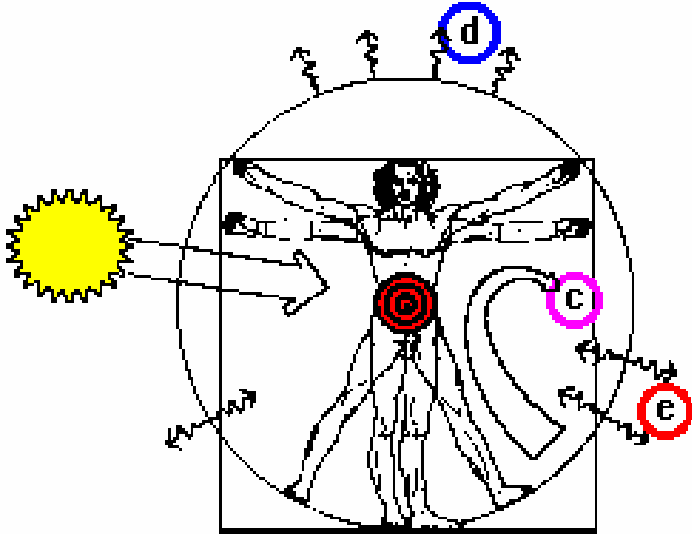


## ΚΤΙΡΙΑ ΓΡΑΦΕΙΩΝ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ

	ΔΡΟΣΙΣΜΟΣ	ΘΕΜΡΑΝΣΗ	ΦΩΤΙΣΜΟΣ	ΗΛ.ΣΥΣΚΕΥΕΣ	ΣΥΝΟΛΟ	PVS
	<i>kWh/m<sup>2</sup></i>	<i>kWh/m<sup>2</sup></i>	<i>kWh/m<sup>2</sup></i>	<i>kWh/m<sup>2</sup></i>	<i>kWh/m<sup>2</sup></i>	<i>kWh/m<sup>2</sup></i>
<b>ΚΤΙΡΙΑ ΓΡΑΦΕΙΩΝ</b>	33,0	101,3	20,0	48,0	202,3	
<b>ΚΤΙΡΙΟ ΑΠΕ</b>	50,5	38,5	11,8	9,2	114,8	1,7

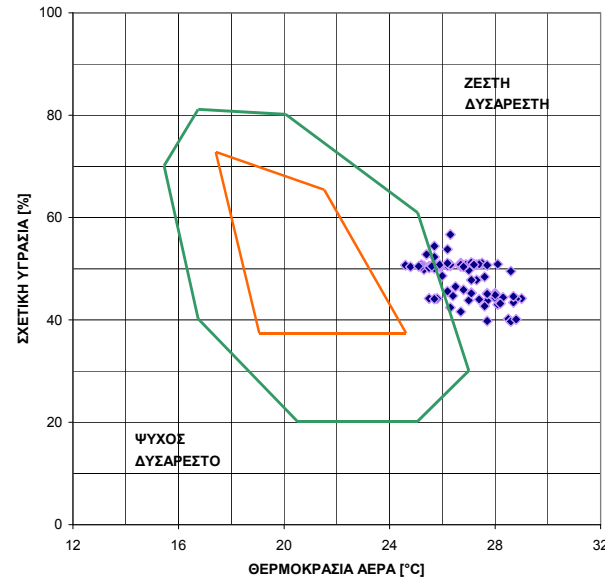
**Απόδοση κτιρίου 43,3%**

Συγχρηματοδότηση από το Ευρωπαϊκό Ταμείο Περιφερειακής Ανάπτυξης (ΕΤΠΑ)



**ΠΟΣΟΣΤΟ ΘΕΡΜΙΚΗΣ ΑΝΕΣΗΣ  
ΣΤΟΥΣ ΧΩΡΟΥΣ**

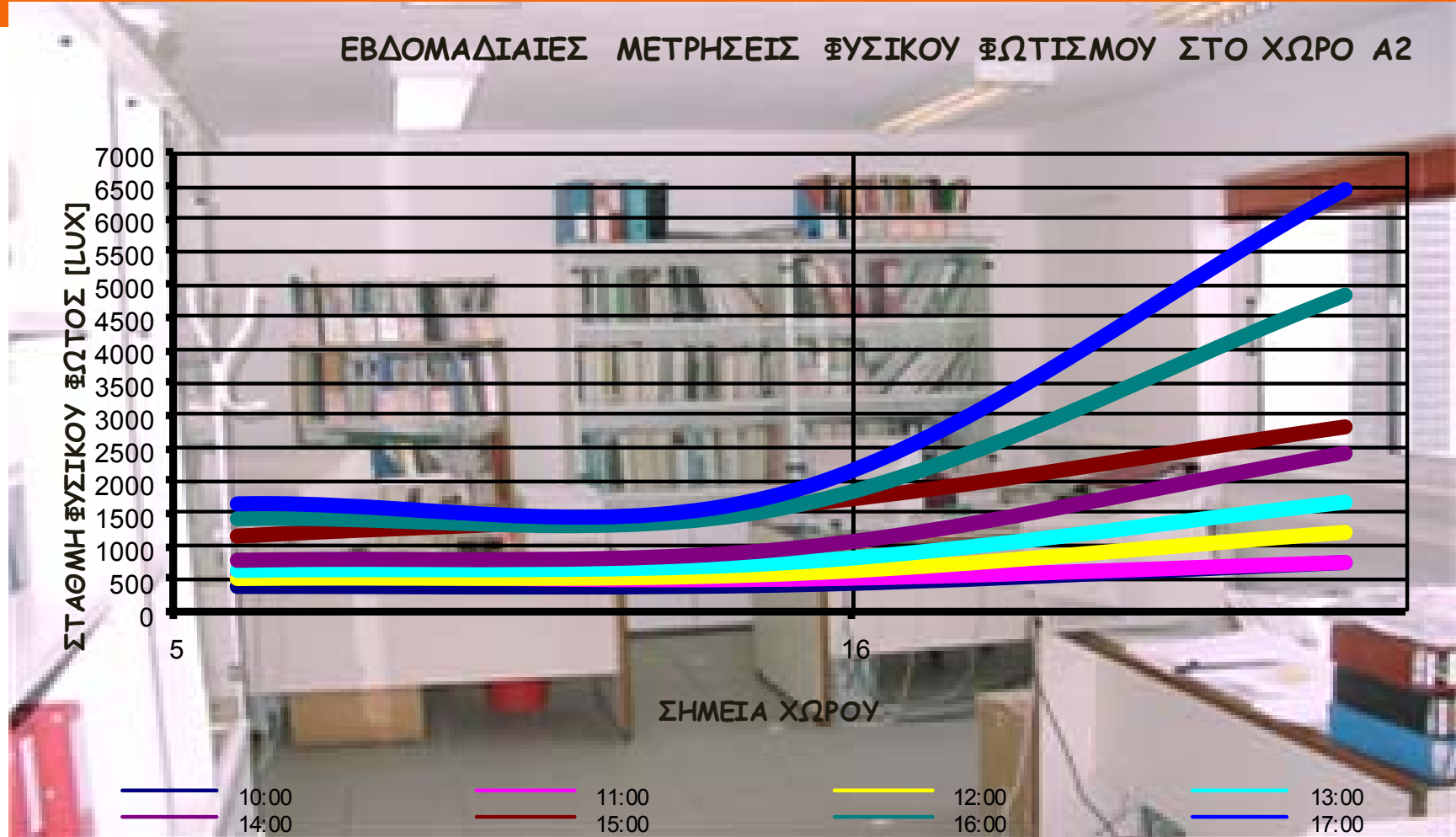
ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ	%
ΙΚΑΝΟΠΟΙΗΤΙΚΗ [±0.5]	61.9
ΛΙΓΟ ΘΕΡΜΟ [+1]	4.8
ΕΛΑΦΡΑ ΨΥΧΡΟ [-1]	31
ΘΕΡΜΟ [+2]	0
ΨΥΧΡΟ [-2]	2.4
ΠΟΛΥ ΘΕΡΜΟ [+3]	0
ΠΟΛΥ ΨΥΧΡΟ [-3]	0
ΣΥΝΟΛΟ	100



Συγχρηματοδότηση από το Ευρωπαϊκό Ταμείο Περιφερειακής Ανάπτυξης (ΕΤΠΑ)

# ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΕΣ ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ ΦΥΣΙΚΟΥ ΦΩΤΙΣΜΟΥ ΣΕ ΓΡΑΦΕΙΟ ΔΥΤΙΚΟΥ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ

ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΕΣ ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ ΦΥΣΙΚΟΥ ΦΩΤΙΣΜΟΥ ΣΤΟ ΧΩΡΟ Α2





## ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

- Οι εγκατεστημένες στο κτίριο ενεργειακές τεχνολογίες και συστήματα κόστισαν σε τιμές 1999, επιπλέον 11% (39.780Ευρω) του συνολικού κόστους του κτιρίου
- Από τα αποτελέσματα ενεργειακών μετρήσεων έξι ετών, προκύπτει εξοικονόμηση στην τελική κατανάλωση ενέργειας 46.304 kWh/έτος.
- Η περίοδος αποπληρωμής των ενεργειακών τεχνολογιών ανέρχεται σε περίπου 12 έτη.
- Η μείωση εκπομπών αέριων ρύπων είναι σημαντική (111,8ton CO<sub>2</sub>).
- Η θερμική και οπτική άνεση κυμαίνεται σε πολύ υψηλά επίπεδα.

Ευχαριστώ για την προσοχή σας

