



ΚΑΠΕ
CRES

Βιοκλιματικό Κτίριο Γραφείων Χαμηλής Ενεργειακής Κατανάλωσης



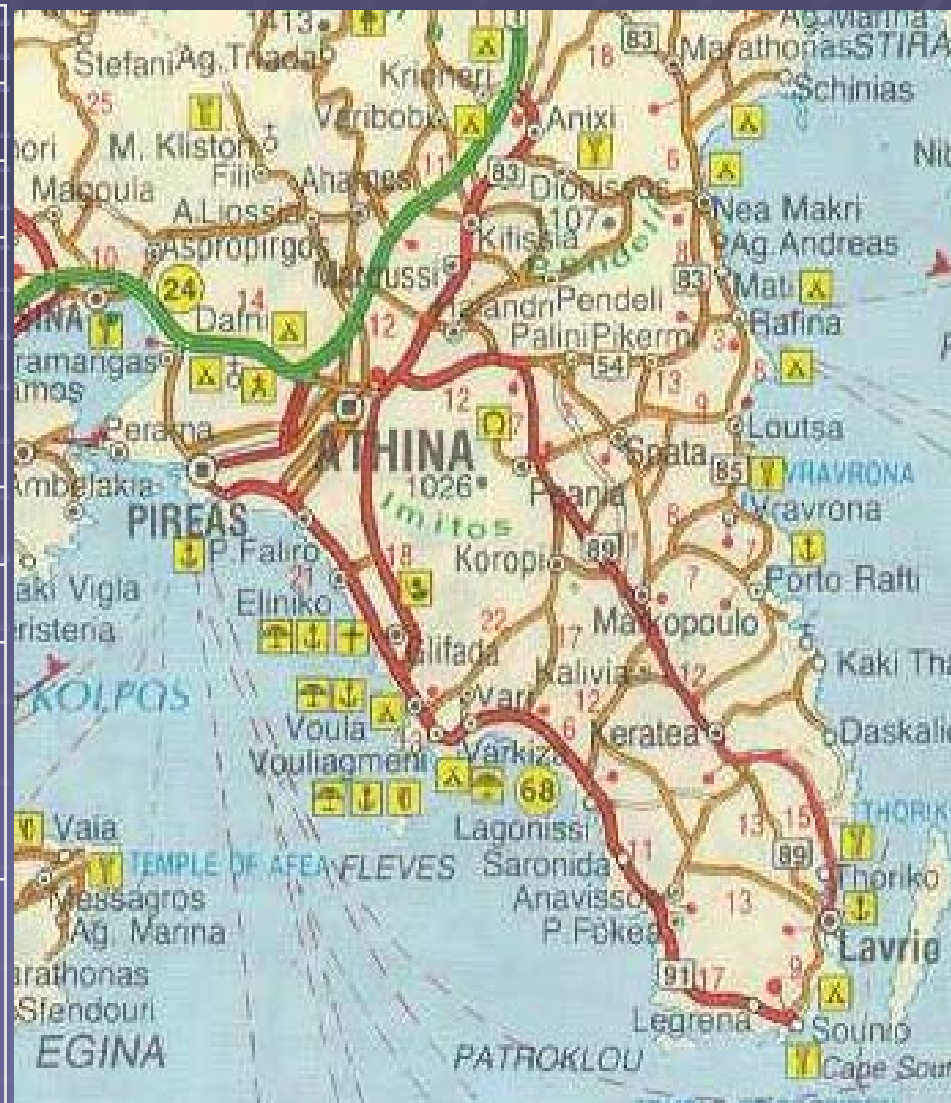
Γρηγόρης Οικονομίδης, Δρ. Πολιτικός Μηχανικός





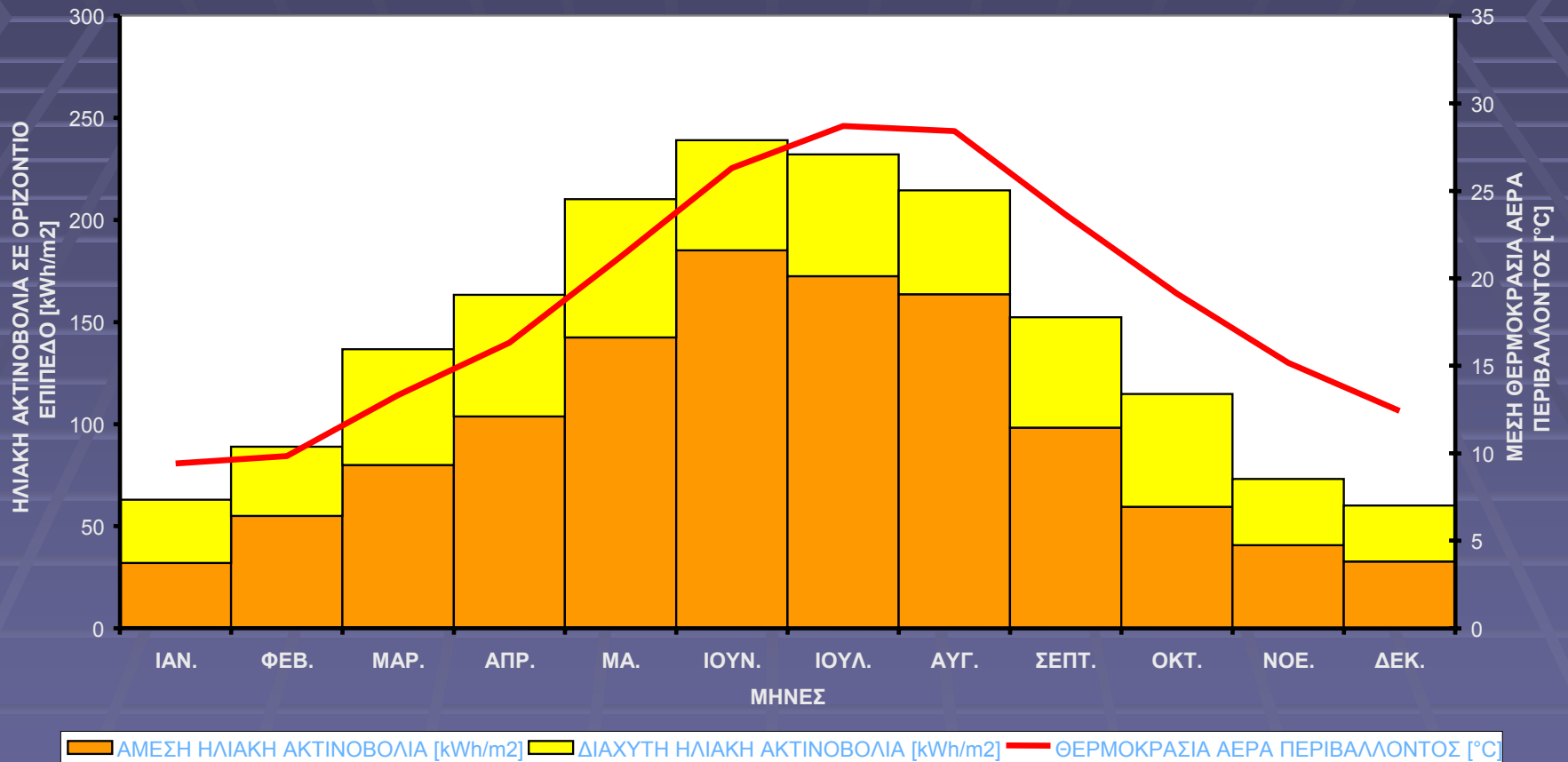
ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΗ ΘΕΣΗ & ΚΛΙΜΑ

Μήκος	23°.55´	E
Πλάτος	38°.01´	N
Ύψος	153	m
Μέση θερμοκρασία αέρα περιβάλλοντος (ετήσια)	18,7	°C
Ιανουάριος	9,4	°C
Ιούλιος	28,7	°C
Βαθμοημέρες θέρμανσης (θερμοκρασία βάσης 19°C)	1218	days
Ολική ηλιακή ακτινοβολία σε οριζόντιο επίπεδο (ετήσια)	1747	KWh/m ²



ΚΛΙΜΑΤΟΛΟΓΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΠΙΚΕΡΜΙΟΥ

1999-2001



ΦΑΣΗ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ ΦΕΡΟΝΤΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΥ ΚΑΙ ΕΞΩΤΕΡΙΚΗΣ ΤΟΙΧΟΠΟΪΑΣ



ΦΑΣΗ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ ΕΞΩΤΕΡΙΚΗΣ ΘΕΡΜΟΜΟΝΩΣΗΣ





ΔΙΑΦΑΝΗΣ ΜΟΝΩΣΗ

ΤΟΠΟΘΕΤΗΘΗΚΕ ΣΕ
ΕΠΙΛΕΓΜΕΝΑ ΣΗΜΕΙΑ ΤΗΣ
ΝΟΤΙΑ ΟΨΗΣ ΤΟΥ ΚΤΙΡΙΟΥ



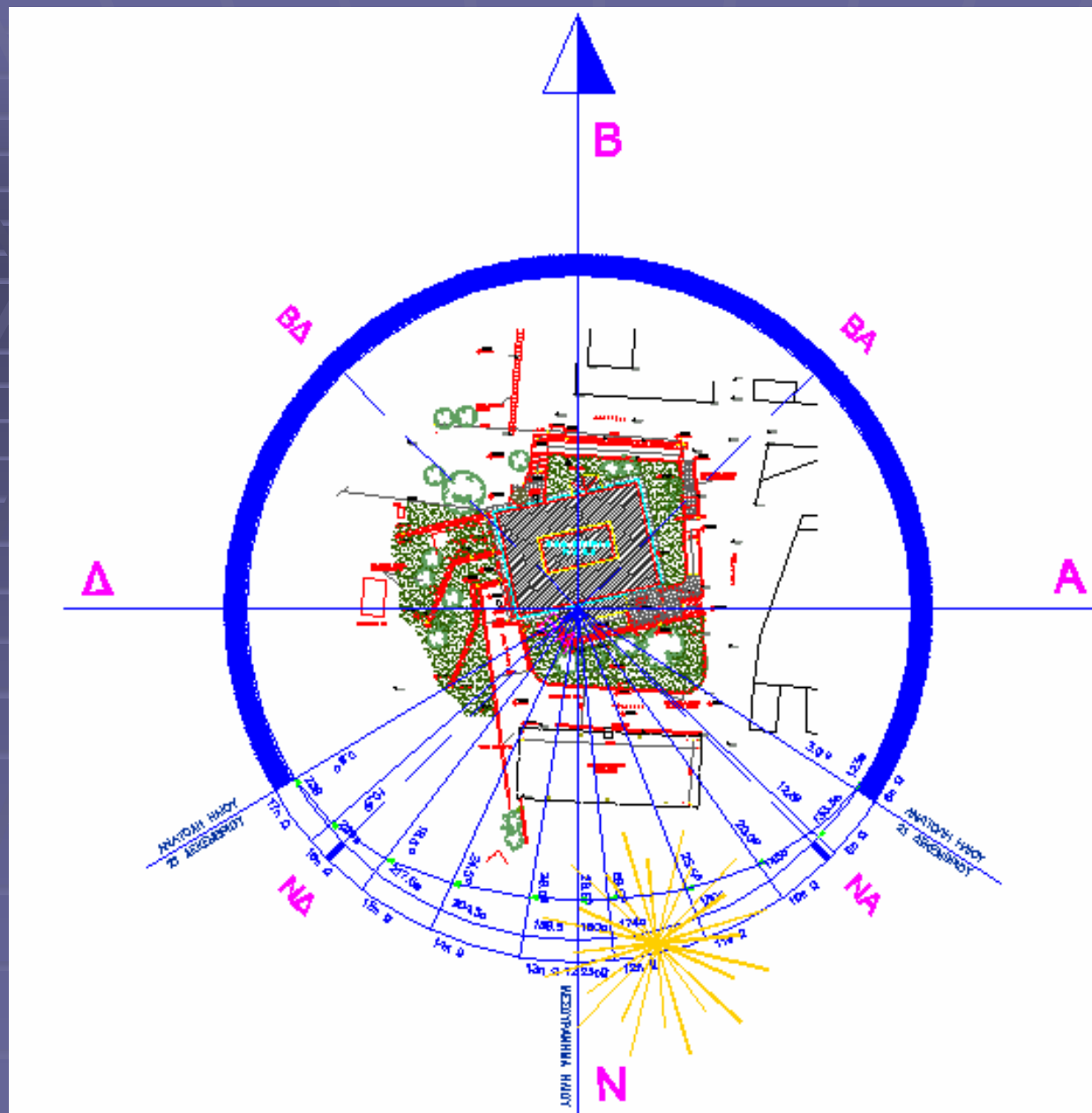


**ΚΟΥΦΩΜΑΤΑ ΑΛΟΥΜΙΝΙΟΥ ΕΠΑΛΛΗΛΑ ΣΥΡΟΜΕΝΑ ΜΕ ΔΙΠΛΟΥΣ
ΥΑΛΟΠΙΝΑΚΕΣ**

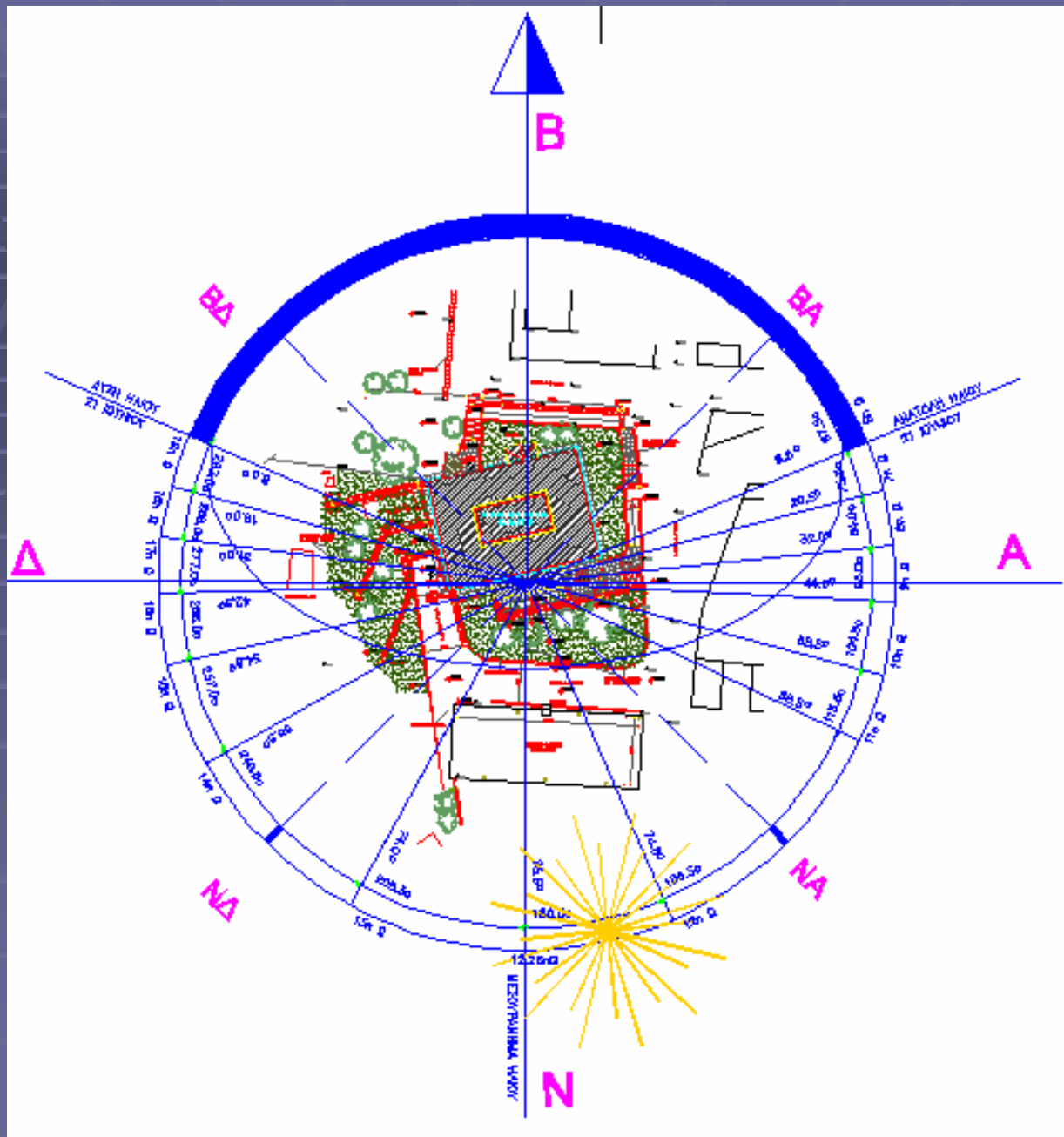




ΜΕΙΩΣΗ ΑΝΟΙΓΜΑΤΩΝ ΣΤΗΝ ΒΟΡΙΝΗ ΟΨΗ

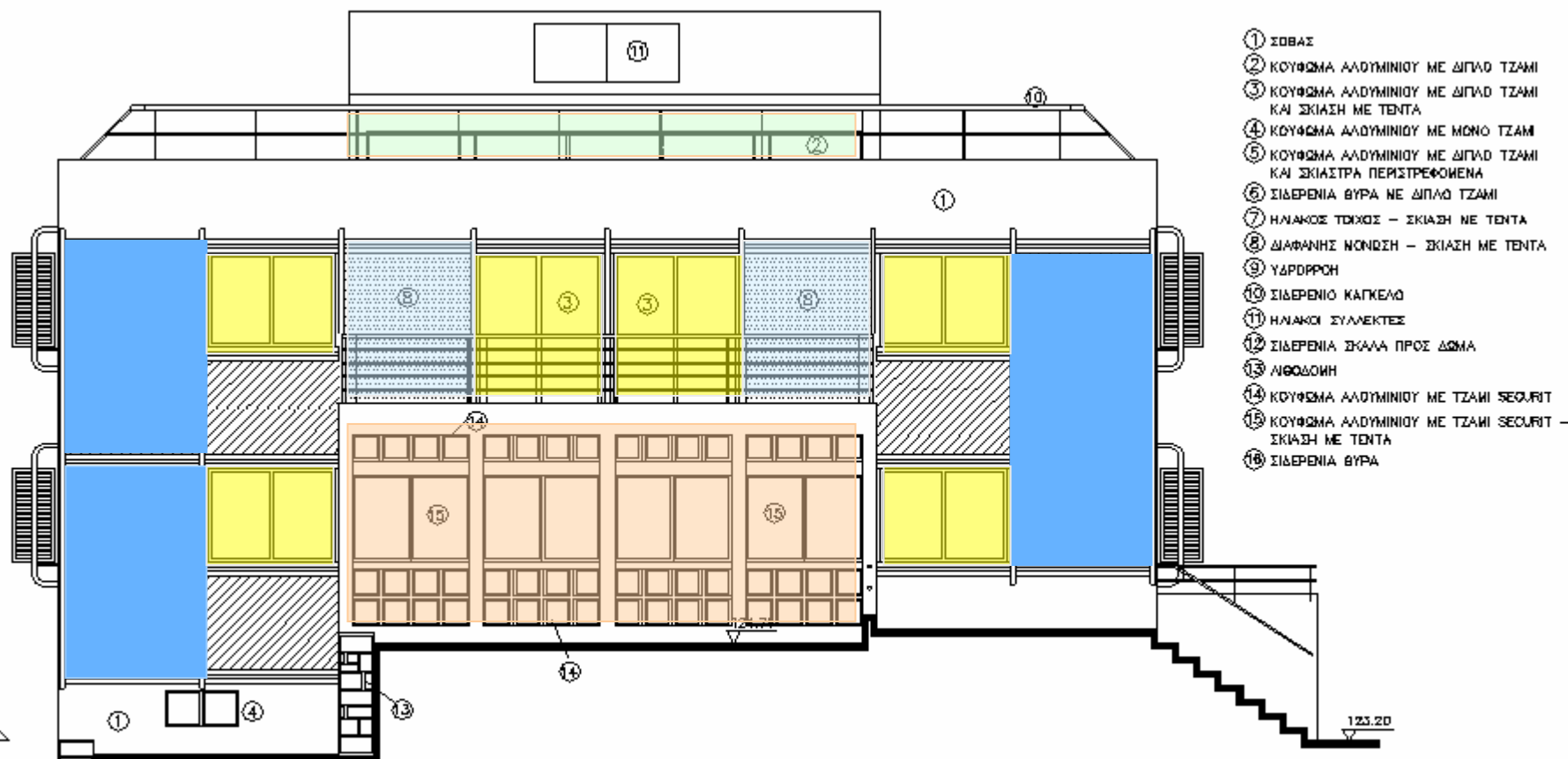


ΣΧΕΔΙΟ ΤΡΟΧΙΑΣ ΗΛΙΟΥ ΚΑΤΑ ΤΟ ΧΕΙΜΕΡΙΝΟ ΗΛΙΟΣΤΑΣΙΟ ΣΤΗΝ ΑΘΗΝΑ



ΣΧΕΔΙΟ ΤΡΟΧΙΑΣ ΗΛΙΟΥ ΚΑΤΑ ΤΟ ΘΕΡΙΝΟ ΗΛΙΟΣΤΑΣΙΟ ΣΤΗΝ ΑΘΗΝΑ

ΣΧΕΔΙΟ ΤΗΣ ΝΟΤΙΑΣ ΟΨΗΣ ΜΕ ΣΗΜΑΝΣΗ ΤΩΝ ΠΑΘΗΤΙΚΩΝ ΗΛΙΑΚΩΝ



ΗΛΙΑΚΟΙ ΤΟΙΧΟΙ

ΑΜΕΣΟ ΚΕΡΔΟΣ

ΔΙΑΦΑΝΗΣ ΜΟΝΩΣΗ

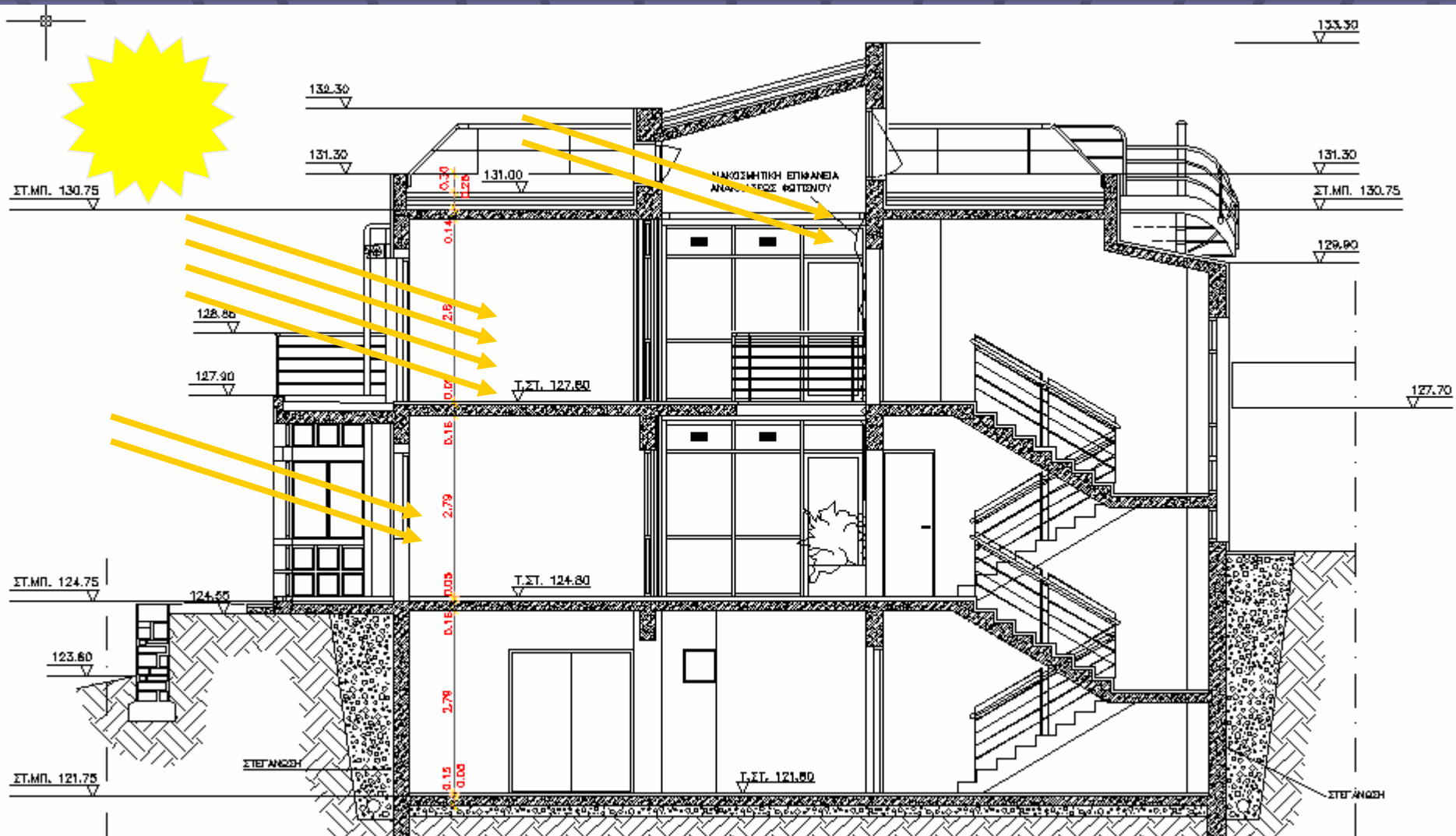
ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΟ

ΗΛΙΑΚΟ ΑΙΘΡΙΟ

ΝΟΤΙΑ ΟΨΗ ΤΟΥ ΚΤΙΡΙΟΥ ΔΙΑΚΡΙΝΟΝΤΑΙ ΣΕ :



ΔΥΝΑΤΟΤΗΤΑ ΦΥΣΙΚΟΥ ΦΩΤΙΣΜΟΥ ΜΕΣΩ ΑΝΟΙΓΜΑΤΩΝ ΚΑΙ ΗΛΙΑΚΟΥ ΑΙΘΡΙΟΥ



ΠΛΗΡΗΣ ΗΛΙΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΝΟΤΙΑΣ ΟΨΗΣ ΜΕ ΧΡΗΣΗ ΤΕΝΤΩΝ

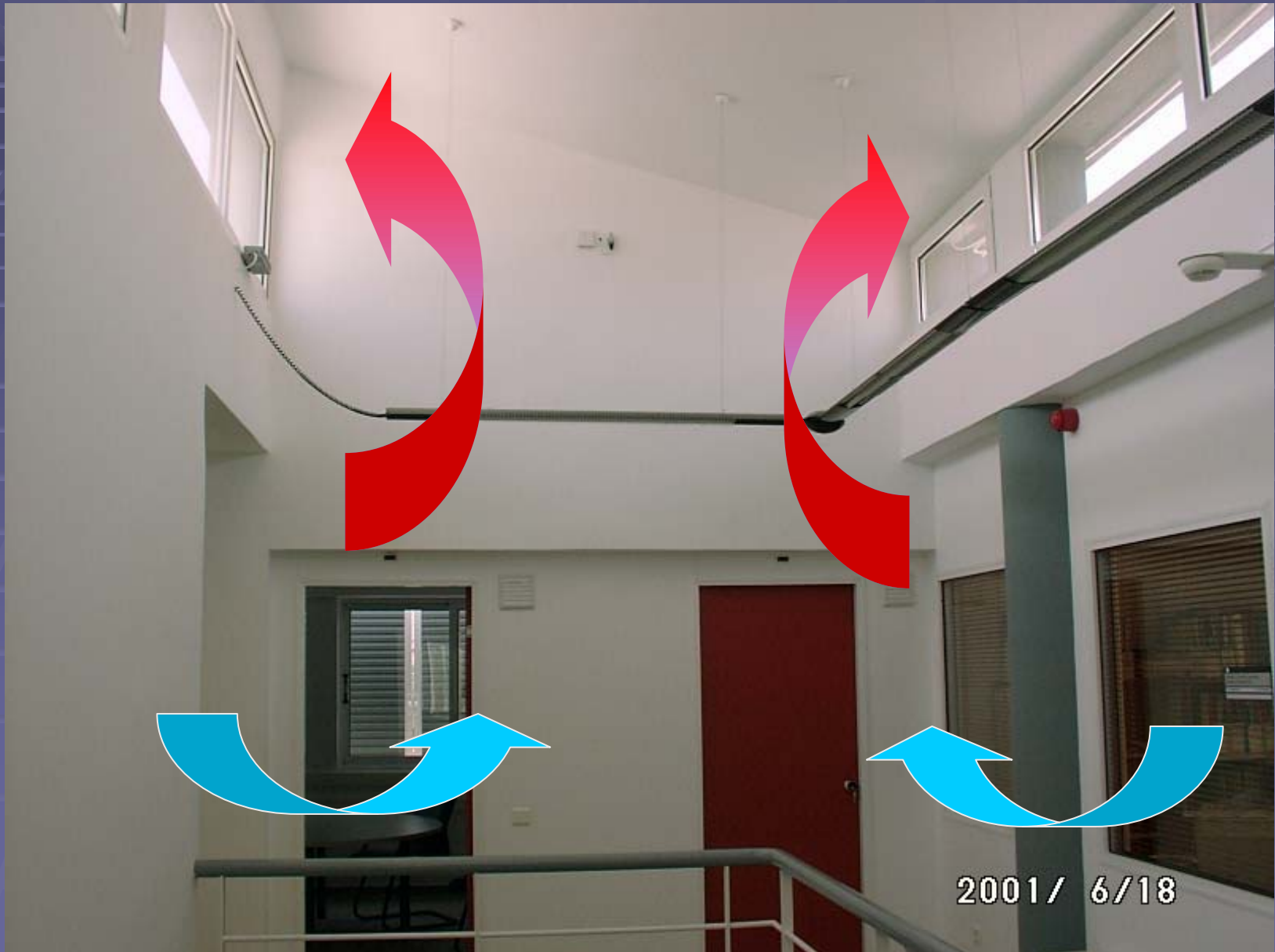


2001/ 6/18



ΣΚΙΑΣΜΟΣ ΑΝΑΤΟΛΙΚΩΝ ΠΑΡΑΘΥΡΩΝ ΜΕ ΚΑΤΑΚΟΡΥΦΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΣΚΙΑΣΜΟΥ (ΣΤΟΡΙΑ ΣΤΑΘΕΡΑ ΜΕ ΚΙΝΗΣΗ ΣΕ ΚΑΤΑΚΟΡΥΦΟ ΑΞΟΝΑ)

«ΜΗΧΑΝΙΣΜΟΣ» ΦΥΣΙΚΟΥ ΑΕΡΙΣΜΟΥ ΜΕ ΤΗ ΒΟΗΘΕΙΑ ΤΩΝ ΦΕΓΓΗΤΩΝ



ΕΝΣΩΜΑΤΩΣΗ ΑΠΕ ΣΤΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ - ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΥ



**ΑΝΤΛΙΑ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑΣ ΤΥΠΟΥ N - N ΙΣΧΥΟΣ 17.5 KW ΓΙΑ ΤΟΝ
ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟ ΤΟΥ ΙΣΟΓΕΙΟΥ, ΜΕΣΩ ΝΕΡΟΥ ΑΠΟ ΥΠΑΡΧΟΥΣΑ
ΓΕΩΤΡΗΣΗ ΒΑΘΟΥΣ 80 m.**



**ΑΝΤΛΙΑ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑΣ ΤΥΠΟΥ Α - Ν ΙΣΧΥΟΣ 18KW
ΓΙΑ ΤΟΝ ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟ ΤΟΥ ΟΡΟΦΟΥ.
(ΤΟΝ ΧΕΙΜΩΝΑ ΥΠΑΡΧΕΙ Η ΔΥΝΑΤΟΤΗΤΑ ΤΡΟΦΟΔΟΣΙΑΣ ΤΗΣ ΜΕ
ΠΡΟΘΕΡΜΑΣΜΕΝΟ ΑΕΡΑ ΑΠΟ ΤΟΥΣ ΑΕΡΟΣΥΛΛΕΚΤΕΣ)**

ΕΝΣΩΜΑΤΩΣΗ ΑΠΕ ΣΤΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ - ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΥ



ΣΥΣΤΗΜΑ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΚΤΙΡΙΟΥ (BEMS)





**ΑΙΣΘΗΤΗΡΙΑ ΤΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ
(ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ ΑΕΡΑ ΧΩΡΟΥ, ΘΕΡΜΟΣΤΑΤΗΣ, ΑΙΣΘΗΤΗΡΙΟ
ΠΑΡΟΥΣΙΑΣ, ΔΙΑΚΟΠΤΗΣ ΠΟΛΛΑΠΛΩΝ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΩΝ)**



>Πρώτη σελίδα

ΕΓΚ. ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΨΥΧΡΟΥ -
ΘΕΡΜΟΥ ΝΕΡΟΥ
ΟΡΟΦΟΥ

41.36 °C



41.12 °C



ΑΠΟΝΤΡΟΣ ΡΟΜ
ΟΡΟΦΟΥ

ΕΓΚ. ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΨΥΧΡΟΥ -
ΘΕΡΜΟΥ ΝΕΡΟΥ
ΙΣΟΓΕΙΟΥ

42.64 °C

15.36 °C



44.64 °C

15.2 °C

ΑΠΟΝΤΡΟΣ ΡΟΜ
ΙΣΟΓΕΙΟΥ

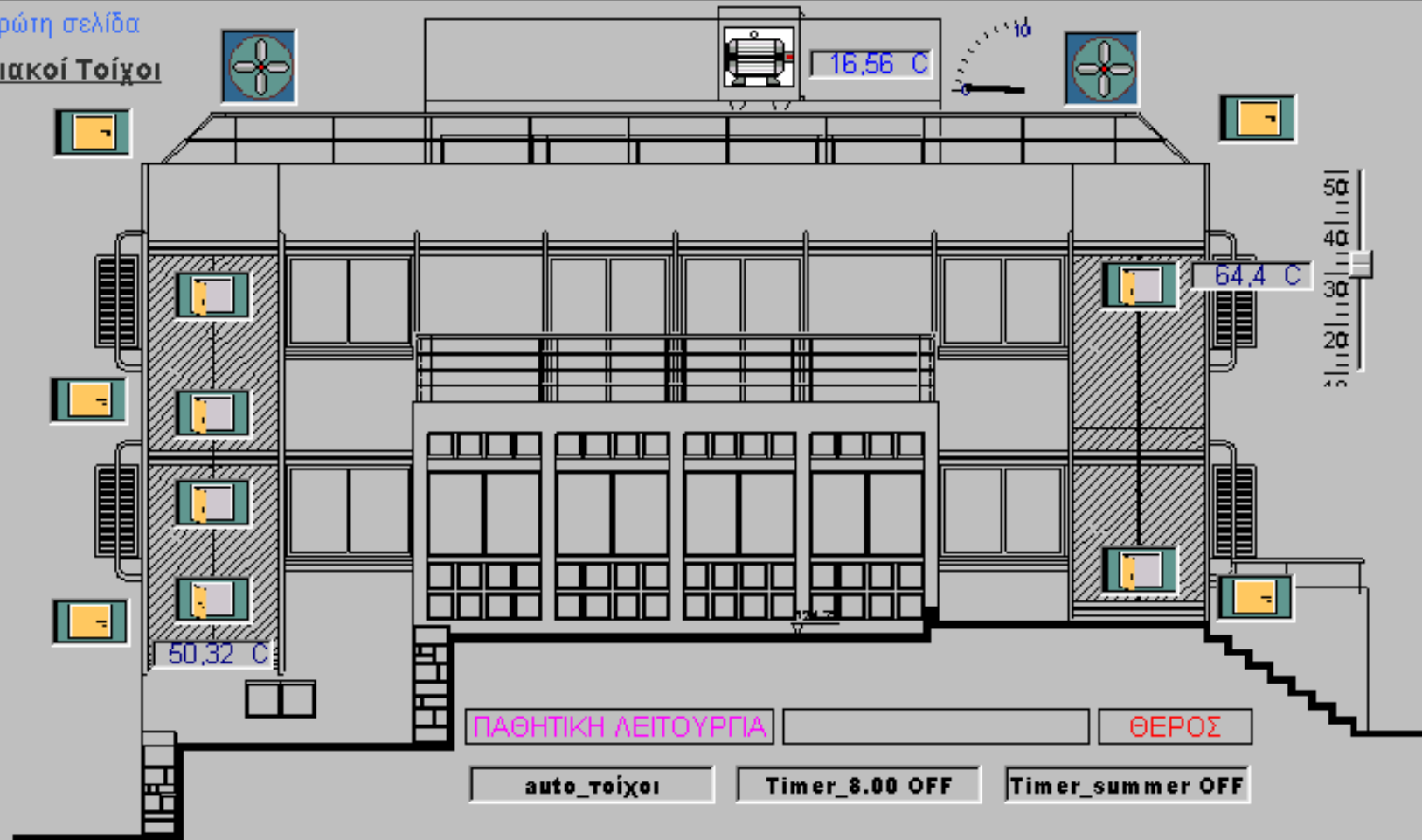
winterON

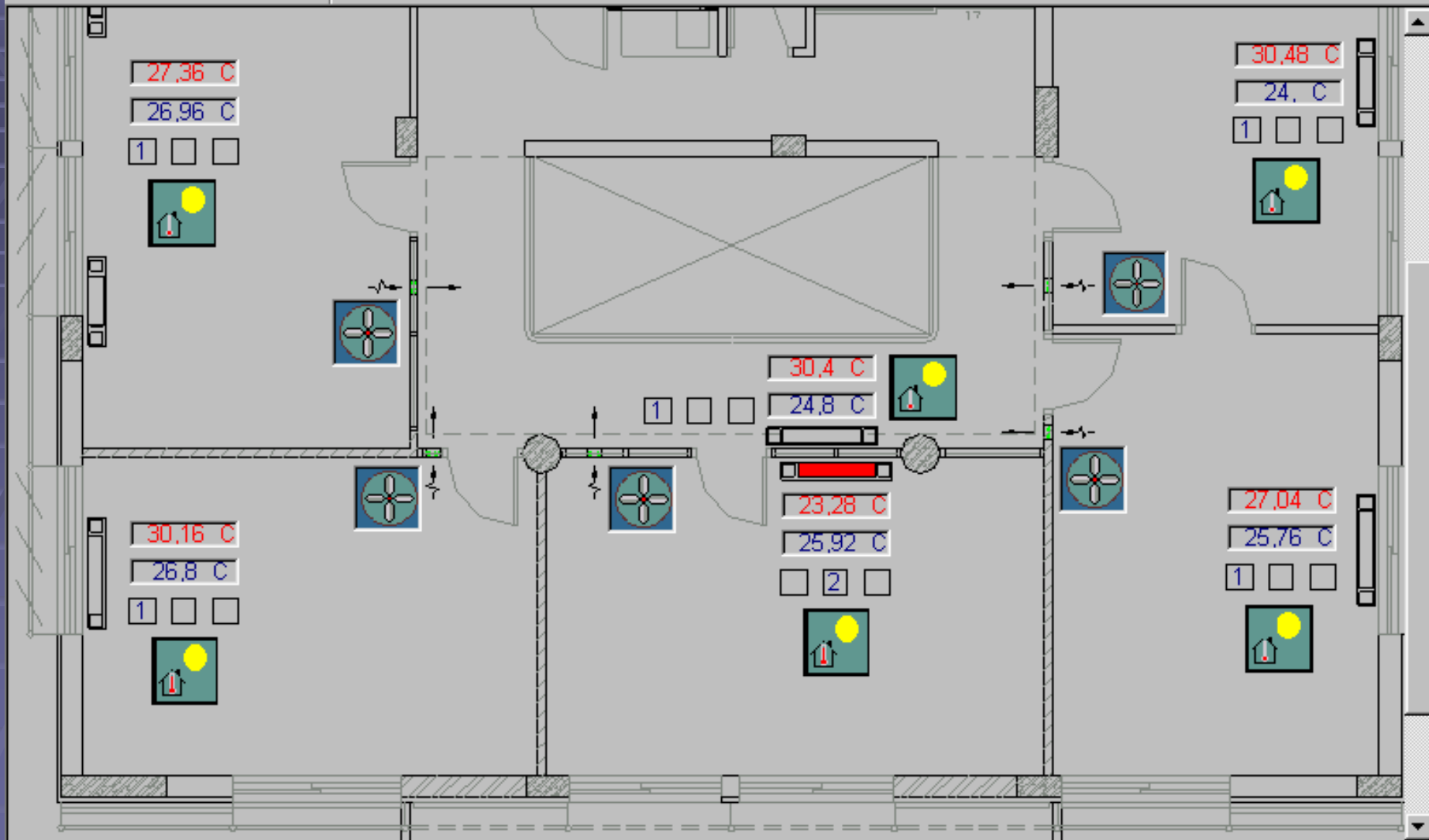
summerOFF

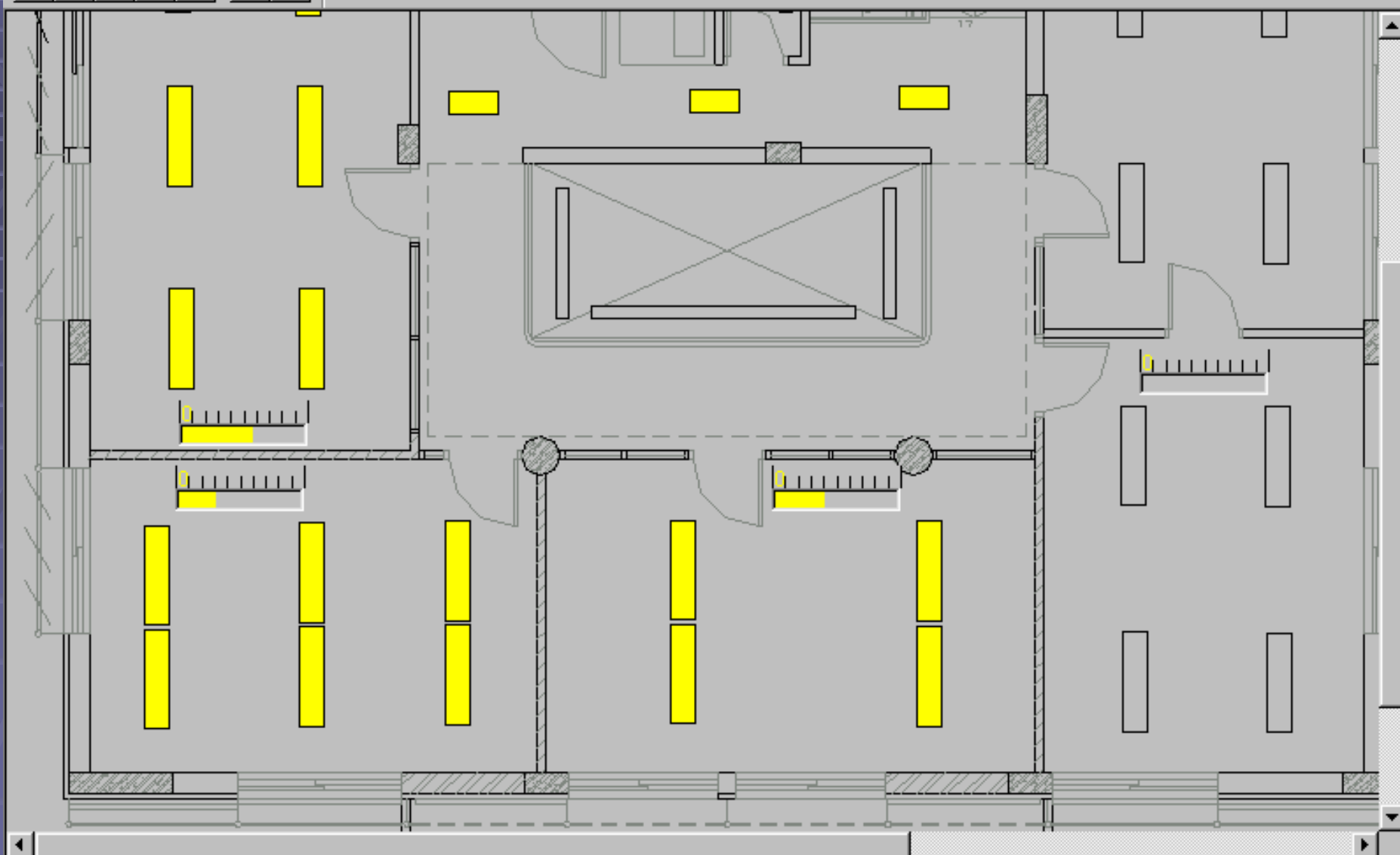


>Πρώτη σελίδα

Ηλιακοί Τοίχοι



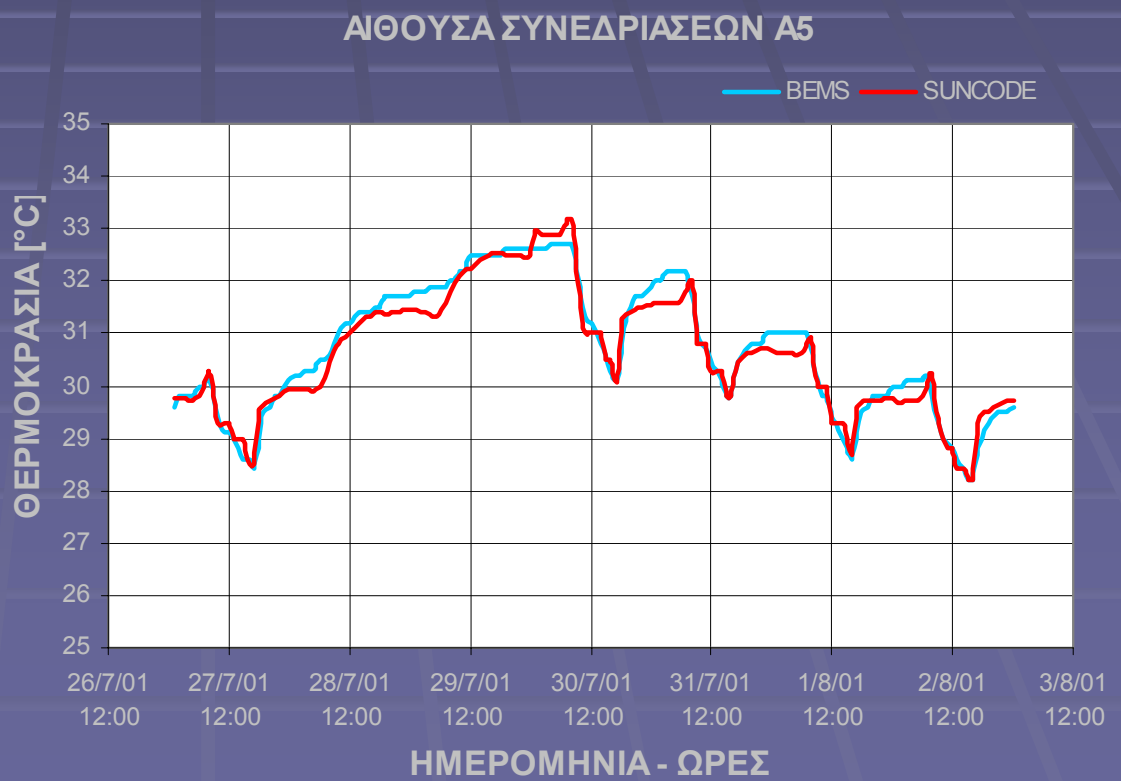






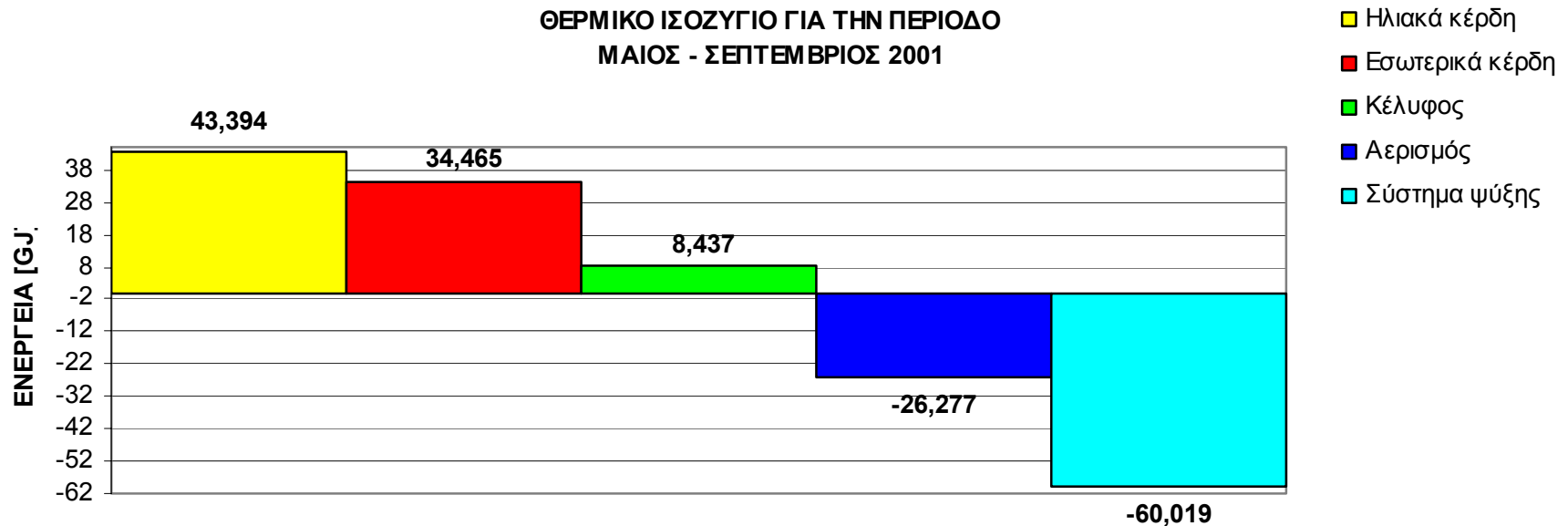
**ΦΩΤΟΒΟΛΤΑΪΚΑ ΠΑΝΕΛΑ ΙΣΧΥΟΣ 600W ΑΜΟΡΦΟΥ ΠΥΡΙΤΙΟΥ
ΣΥΝΔΕΔΕΜΕΝΑ ΚΑΤΕΥΘΕΙΑΝ ΣΤΟ ΔΙΚΤΥΟ ΤΟΥ ΚΤΙΡΙΟΥ ΜΕΣΩ
ΜΕΤΑΤΡΟΠΕΑ ΙΣΧΥΟΣ**

ΣΥΓΚΡΙΣΗ
ΜΕΤΡΗΣΕΩΝ
ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΗΣ
ΣΕ
ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΟΥΣ
ΧΩΡΟΥΣ ΤΟΥ
ΚΤΙΡΙΟΥ
ΚΑΛΟΚΑΙΡΙ 2001

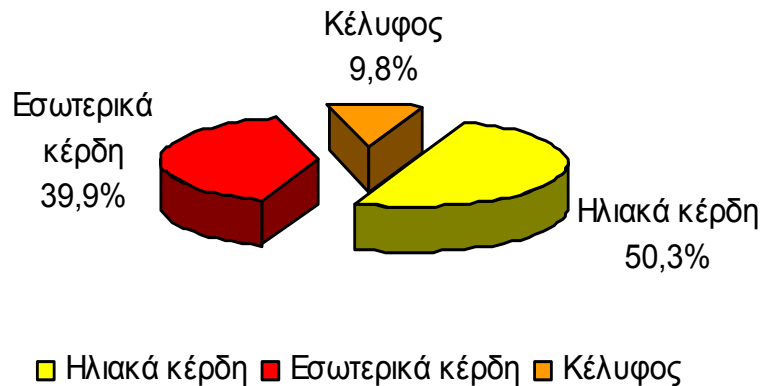


ΙΣΟΖΥΓΙΟ ΨΥΞΗΣ ΚΤΙΡΙΟΥ – ΚΑΛΟΚΑΙΡΙ 2001

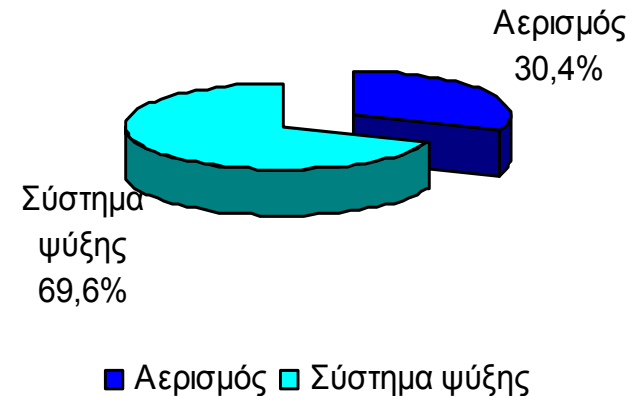
ΘΕΡΜΙΚΟ ΙΣΟΖΥΓΙΟ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΕΡΙΟΔΟ
ΜΑΙΟΣ - ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΣ 2001



ΘΕΡΜΙΚΕΣ ΠΡΟΣΟΔΟΙ



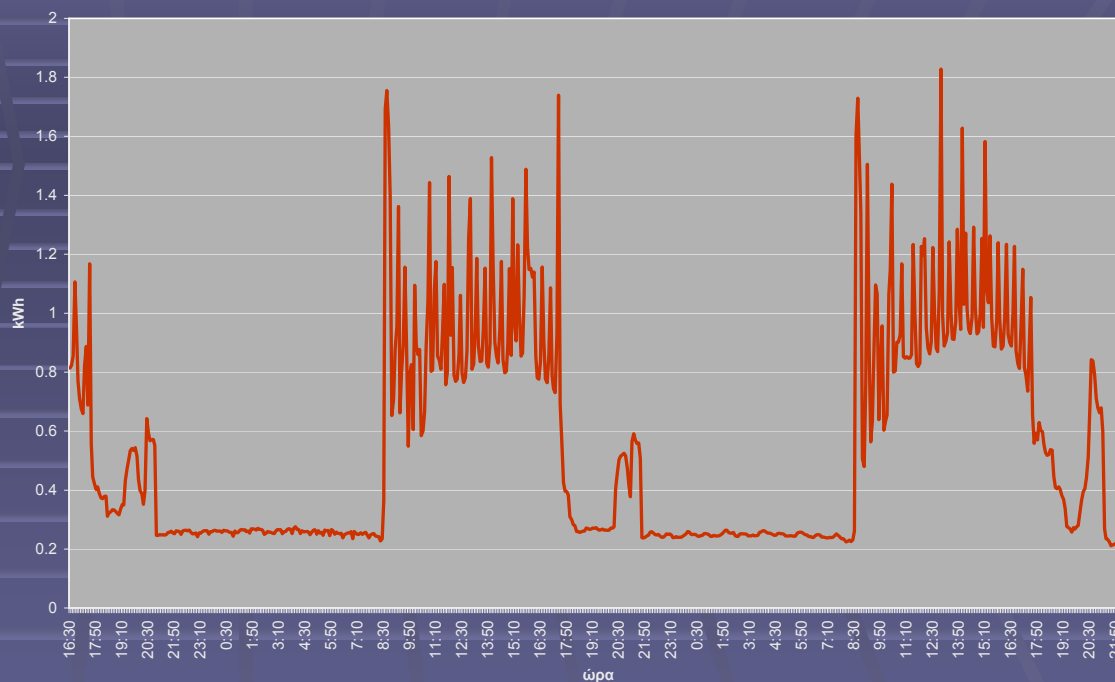
ΘΕΡΜΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΣ



ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΚΤΙΡΙΟΥ



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

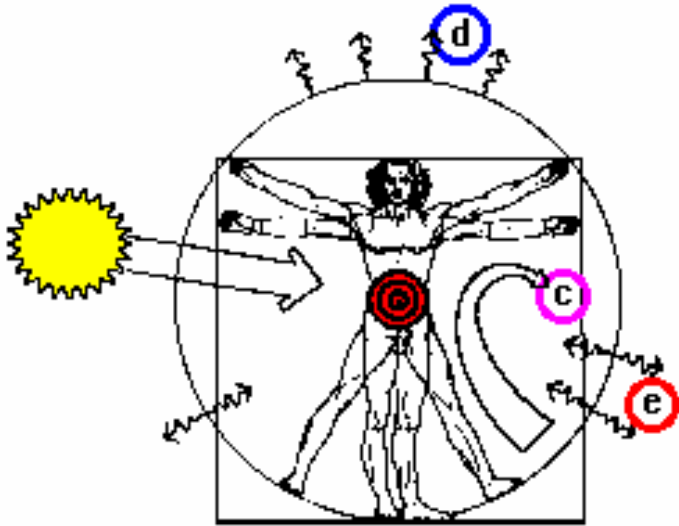


ΚΤΙΡΙΑ ΓΡΑΦΕΙΩΝ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ

	ΔΡΟΣΙΣΜΟΣ	ΘΕΜΡΑΝΣΗ	ΦΩΤΙΣΜΟΣ	ΗΛ.ΣΥΣΚΕΥΕΣ	ΣΥΝΟΛΟ	PVS
	<i>kWh/m²</i>	<i>kWh/m²</i>	<i>kWh/m²</i>	<i>kWh/m²</i>	<i>kWh/m²</i>	<i>kWh/m²</i>
ΚΤΙΡΙΑ ΓΡΑΦΕΙΩΝ	24,0	95,0	20,0	48,0	187,0	
ΚΤΙΡΙΟ ΑΠΕ	25,8	9,6	36,2	38,3	99,5	1,9

Απόδοση κτιρίου 46,8%

ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΤΩΝ ΕΠΙΠΕΔΩΝ ΘΕΡΜΙΚΗΣ ΑΝΕΣΗΣ



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

P.E.M. Comfort

The Predicted Mean Vote Calculator

ACTIVITY: 52 W/m²

MECHANICAL EFFICIENCY: 0

THERMAL RESIST. OF CLOTH.: 0.5 clo

AIR TEMPERATURE: 26 °C

RELATIVE HUMIDITY: 42 %

RELATIVE AIR VELOCITY: 0.1 m/s

MEAN RADIANT TEMPERATURE: 26 °C

PMV: -0.6

PPD: 13.1

Reset

Thermometer scale:

- +3 Hot
- +2 Warm
- +1 Slightly warm
- 0 Neutral
- 1 Slightly cold
- 2 Cool
- 3 Cold

1 of 1

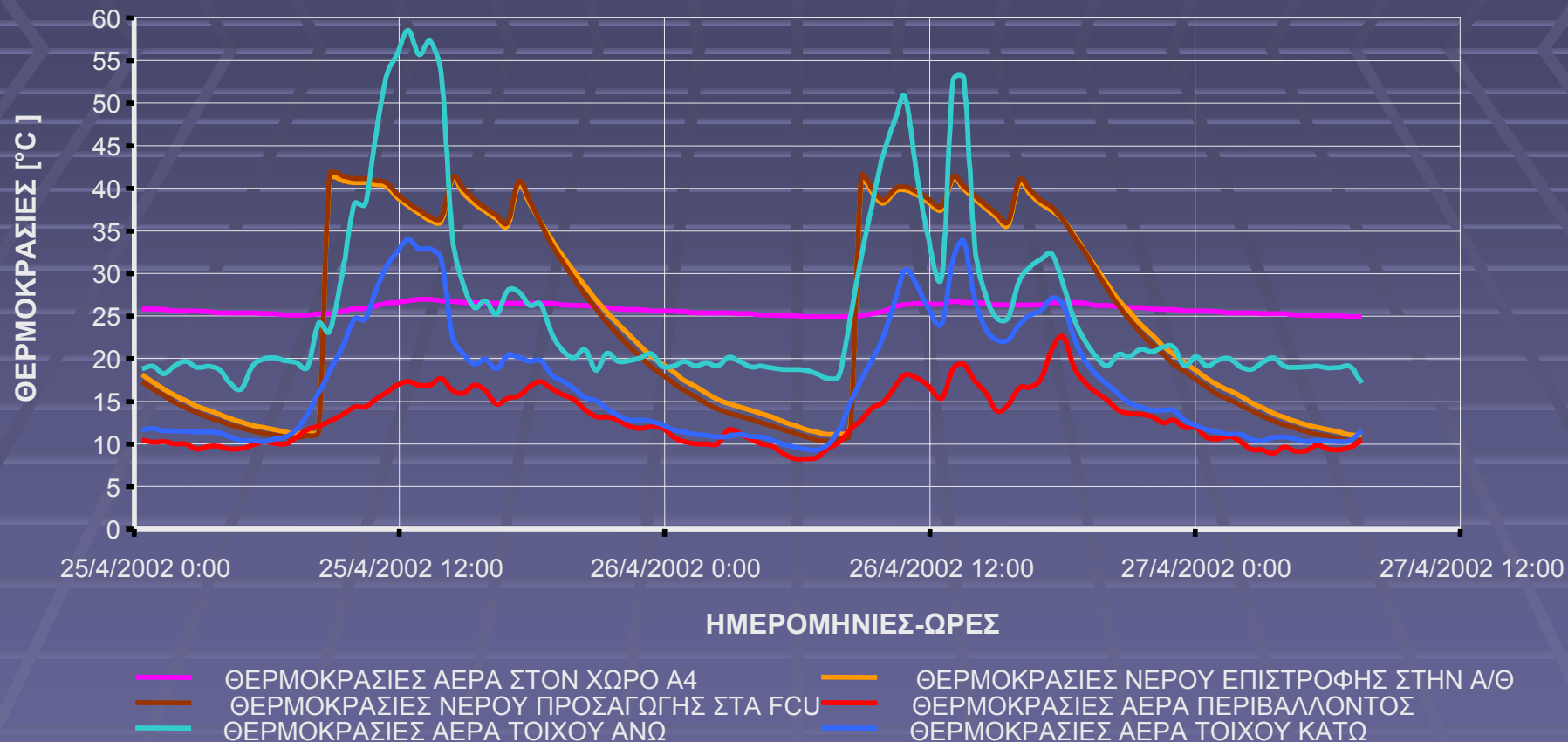


ΟΙ ΗΛΙΑΚΟΙ ΤΟΙΧΟΙ ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΤΟΥΣ

ΟΙ ΗΛΙΑΚΟΙ ΤΟΙΧΟΙ ΜΕΤΑ
ΤΗΝ ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΤΟΥΣ ΜΕ
ΤΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΣΚΙΑΣΜΟΥ
(ΤΕΝΤΑ)

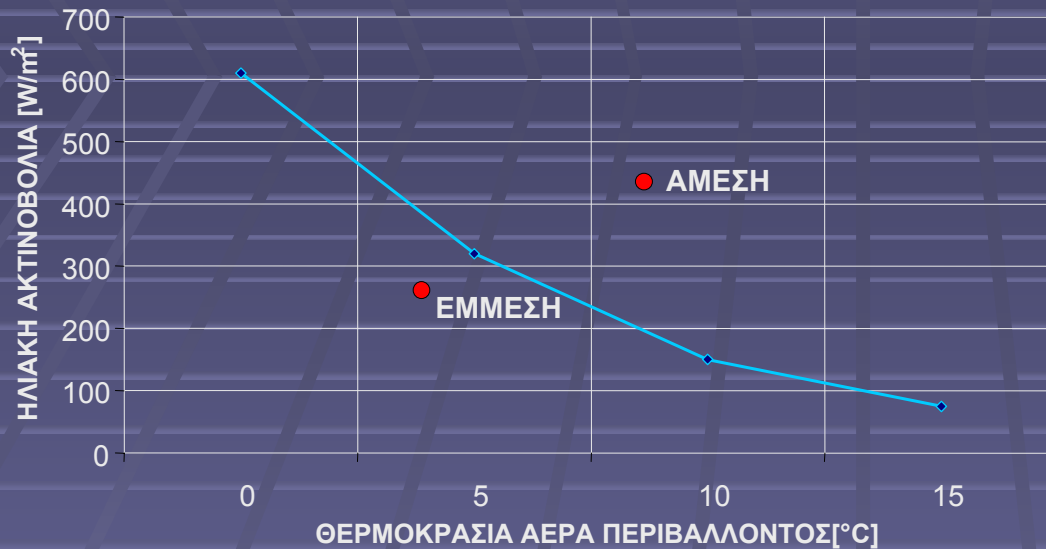


ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΕΣ ΠΟΥ ΣΧΕΤΙΖΟΝΤΑΙ ΜΕ ΤΗΝ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΤΩΝ ΗΛΙΑΚΩΝ ΣΥΛΛΕΚΤΩΝ ΑΕΡΑ

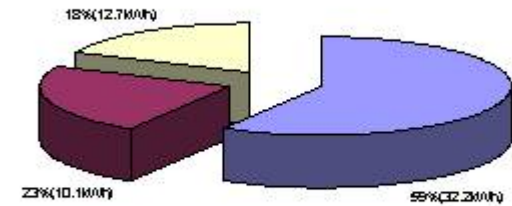


ΕΜΜΕΣΗ / ΑΜΕΣΗ ΑΠΟΔΟΣΗ ΗΛΙΑΚΩΝ ΣΥΛΛΕΚΤΩΝ ΑΕΡΑ

ΟΡΙΑ ΕΠΙΛΟΓΗΣ ΕΜΜΕΣΗΣ/ΑΜΕΣΗΣ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ

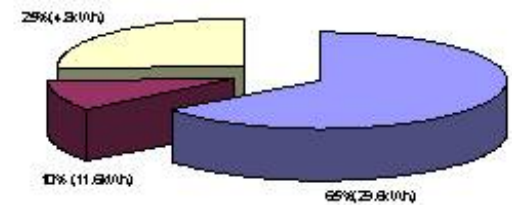


ΣΥΜΒΟΛΗ ΗΛΙΑΚΗΣ, ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΙΚΗΣ ΚΑΙ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗΣ
ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΤΟ ΙΣΟΖΥΓΙΟ ΤΟΥ ΚΤΙΡΙΟΥ ΜΕ ΥΒΡΙΔΙΚΗ
ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΗΛΙΑΚΩΝ ΤΟΙΧΩΝ

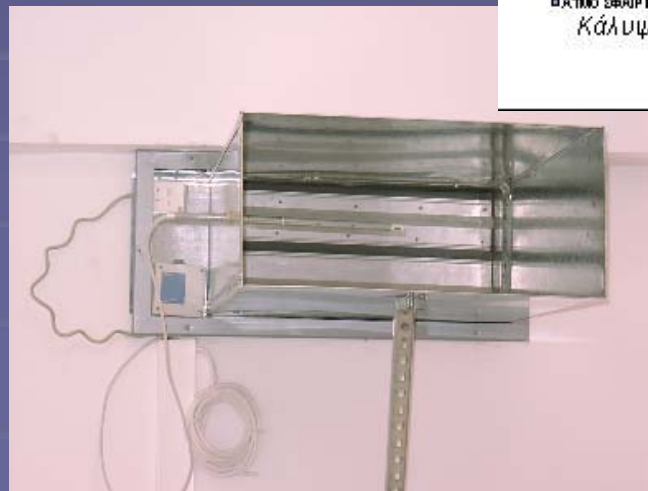


■ ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΙΚΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑ ■ ΗΛΙΑΚΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑ ■ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑ
Κάλυψη φορτίου 55kWh με έμμεση θέρμανση την 05/03/2002
COP = 4.18.

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



■ ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΙΚΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑ ■ ΗΛΙΑΚΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑ ■ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑ
Κάλυψη φορτίου 46kWh με άμεση θέρμανση την
25/04/2002 COP = 3.55.



ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΕΣ ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ ΦΥΣΙΚΟΥ ΦΩΤΙΣΜΟΥ ΣΕ ΓΡΑΦΕΙΟ ΔΥΤΙΚΟΥ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ

ΣΤΑΘΜΗ ΦΥΣΙΚΟΥ ΦΩΤΟΣ [LUX]

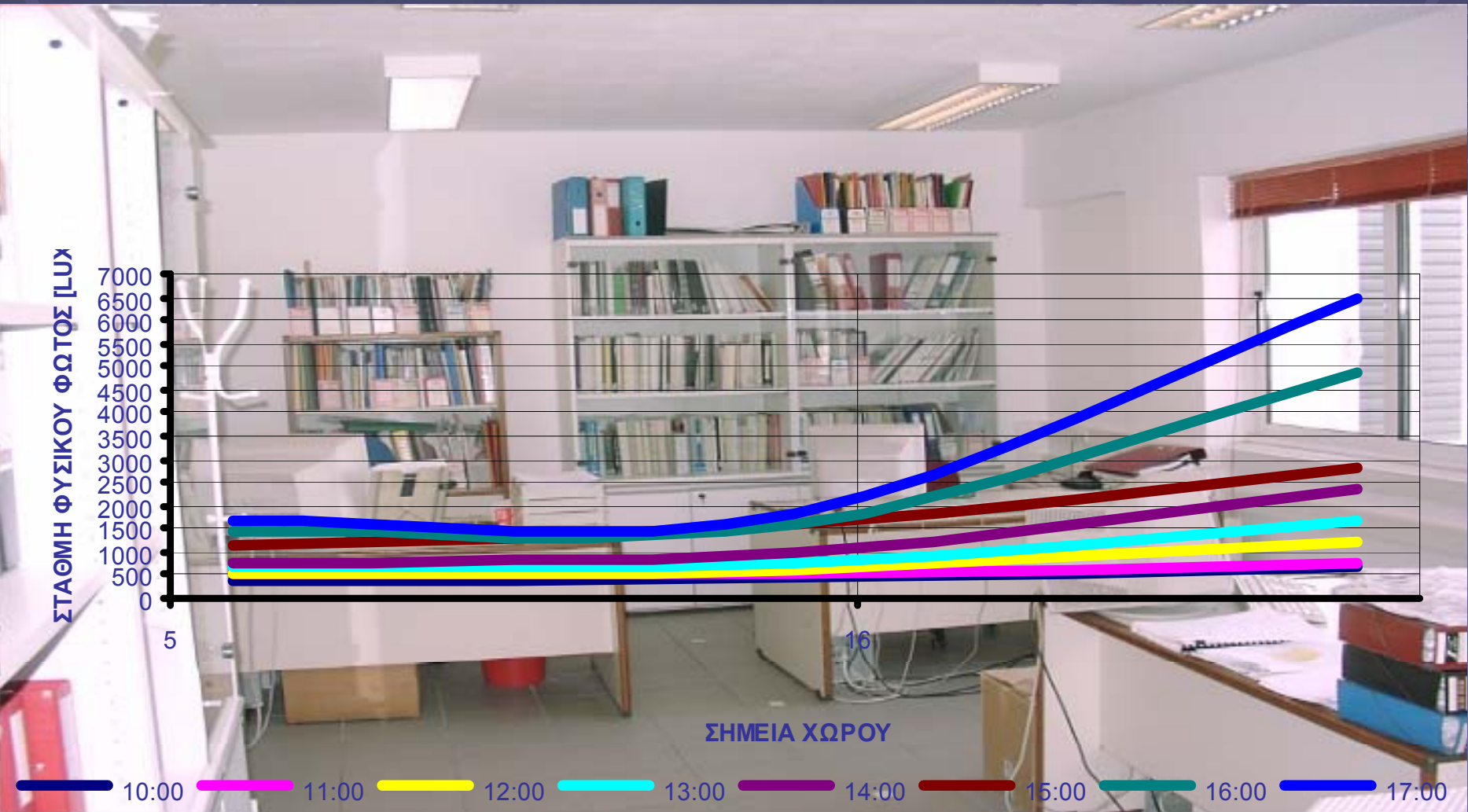
7000
6500
6000
5500
5000
4500
4000
3500
3000
2500
2000
1500
1000
500
0

5

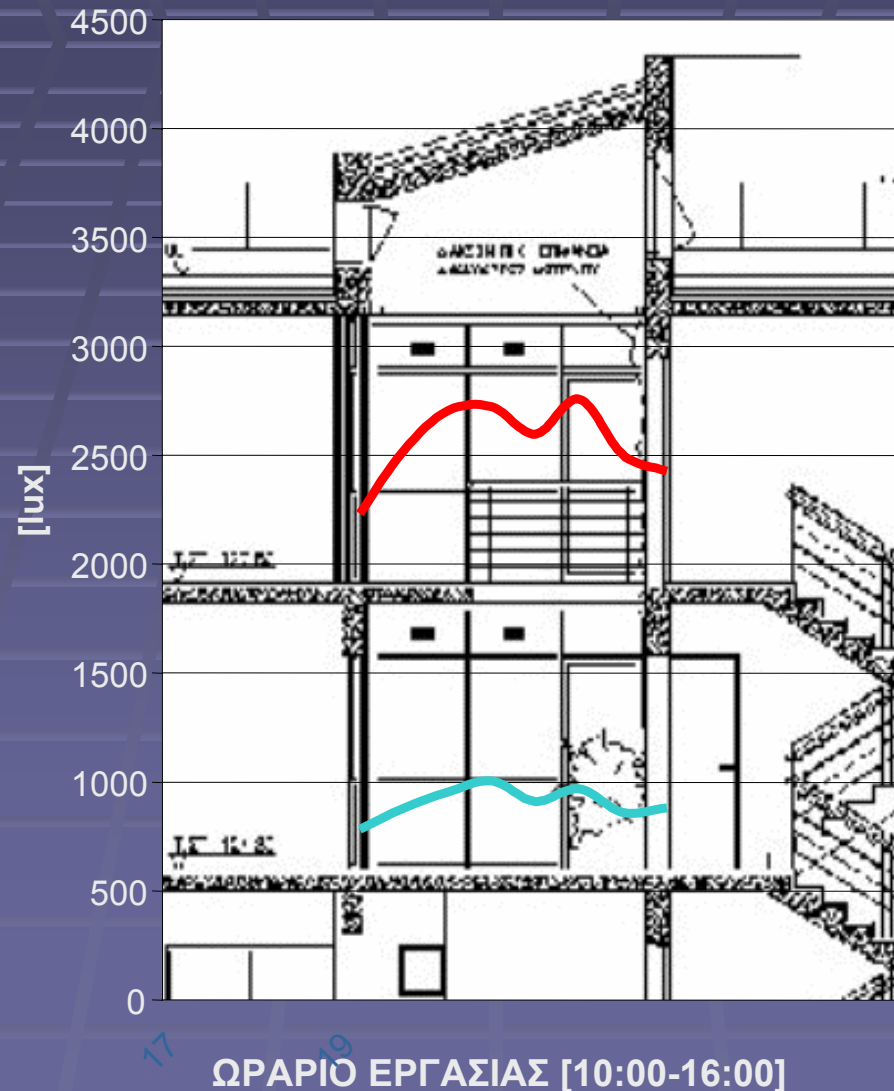
16

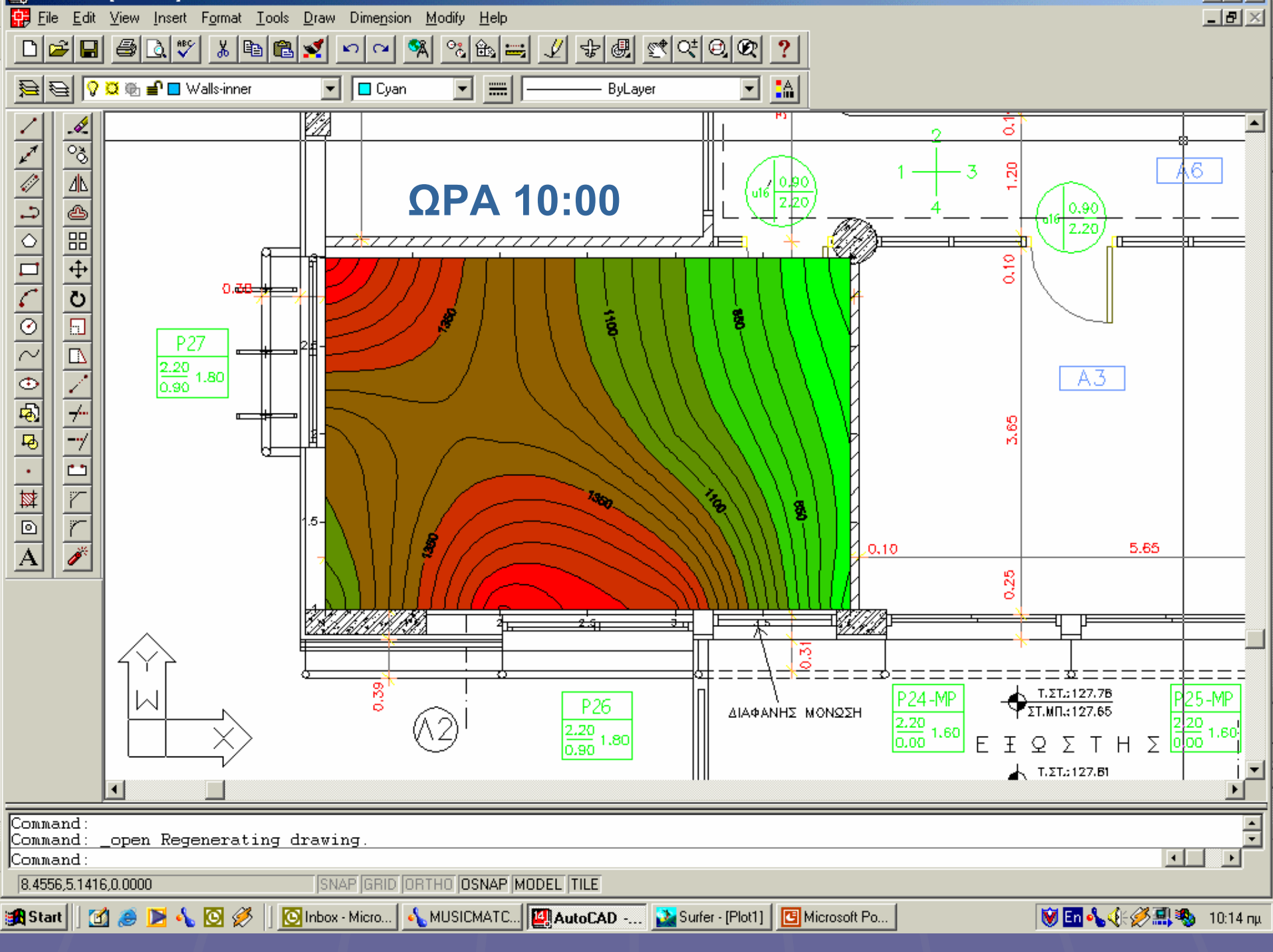
ΣΗΜΕΙΑ ΧΩΡΟΥ

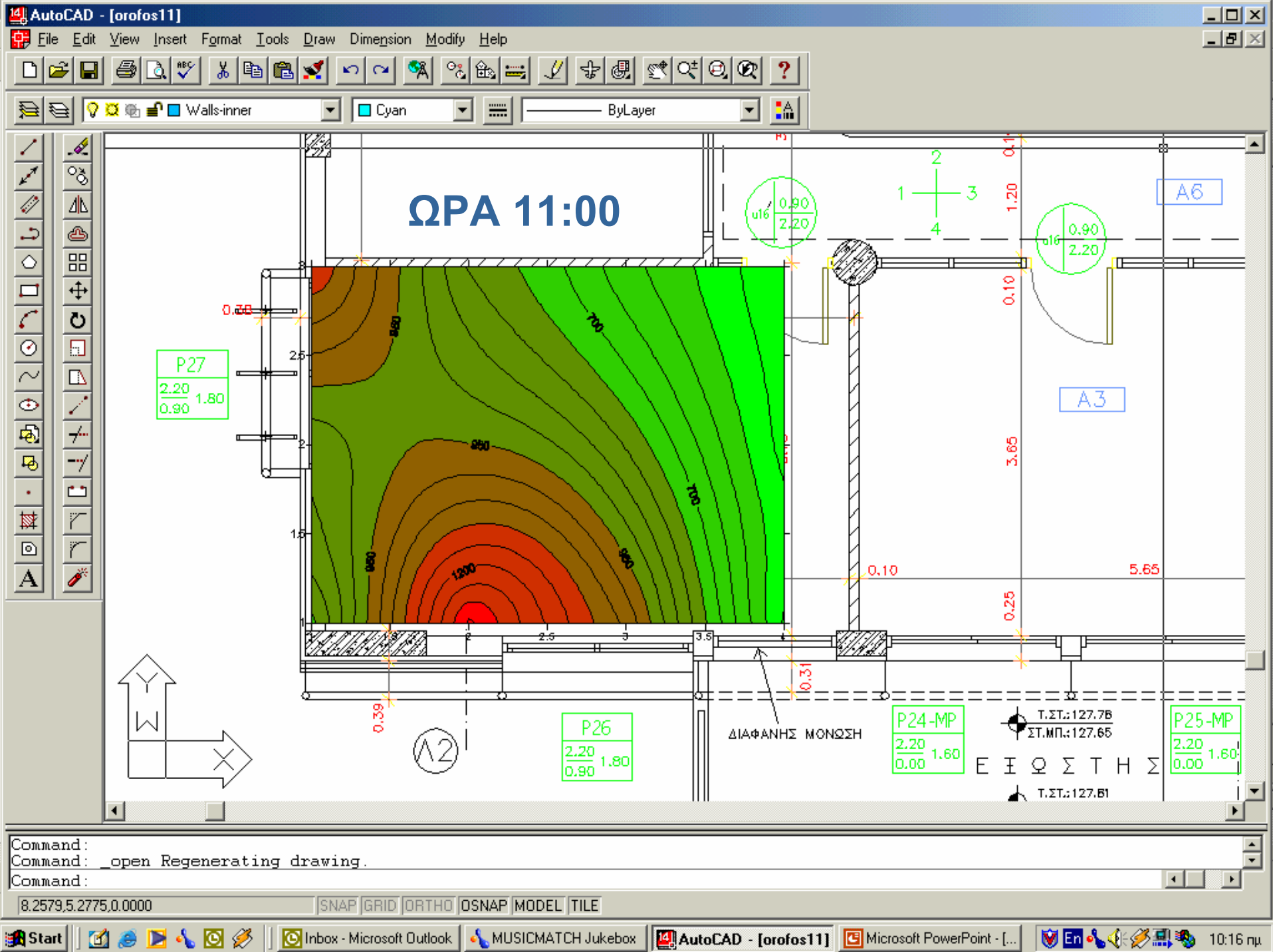
10:00 11:00 12:00 13:00 14:00 15:00 16:00 17:00

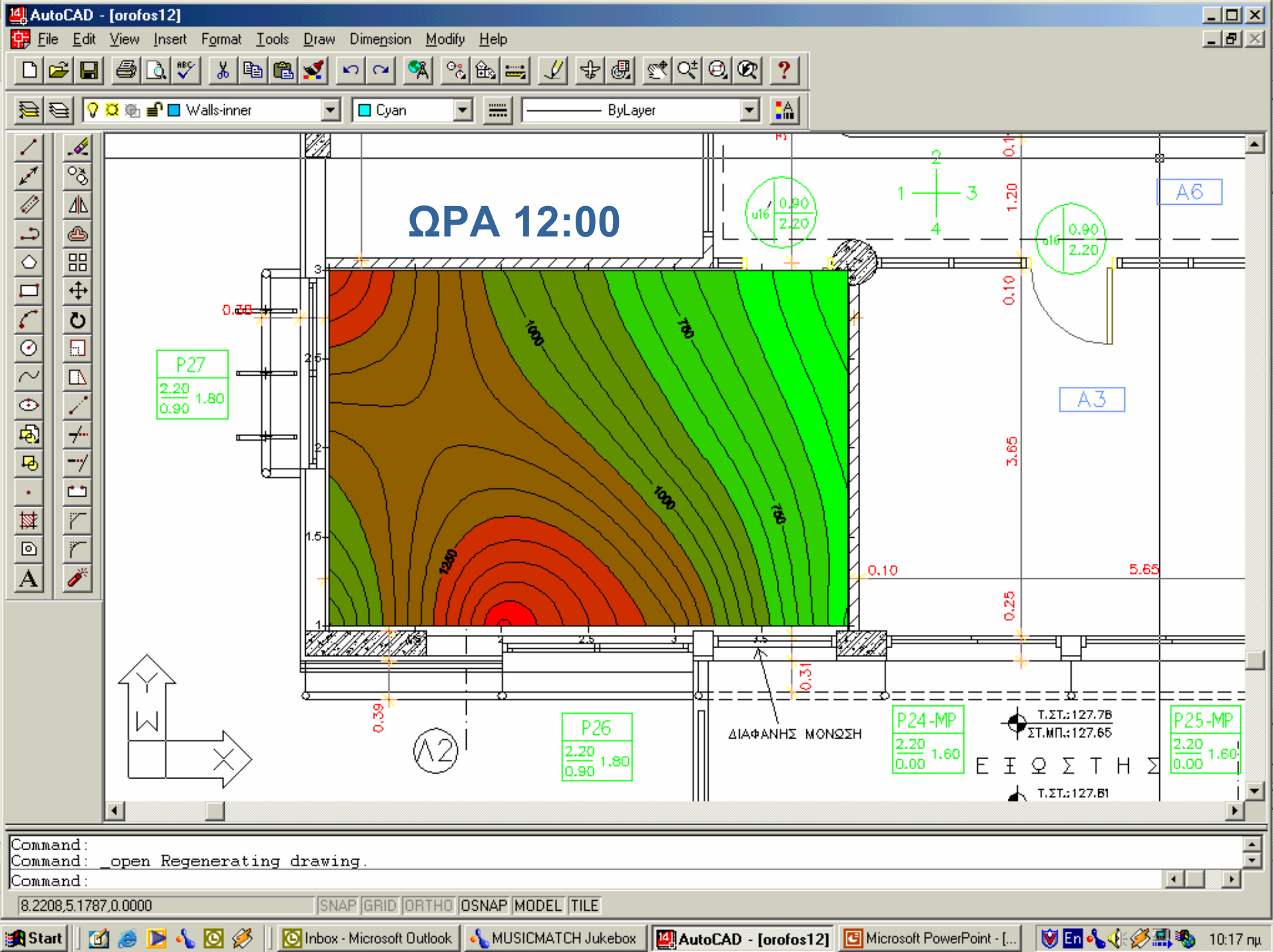


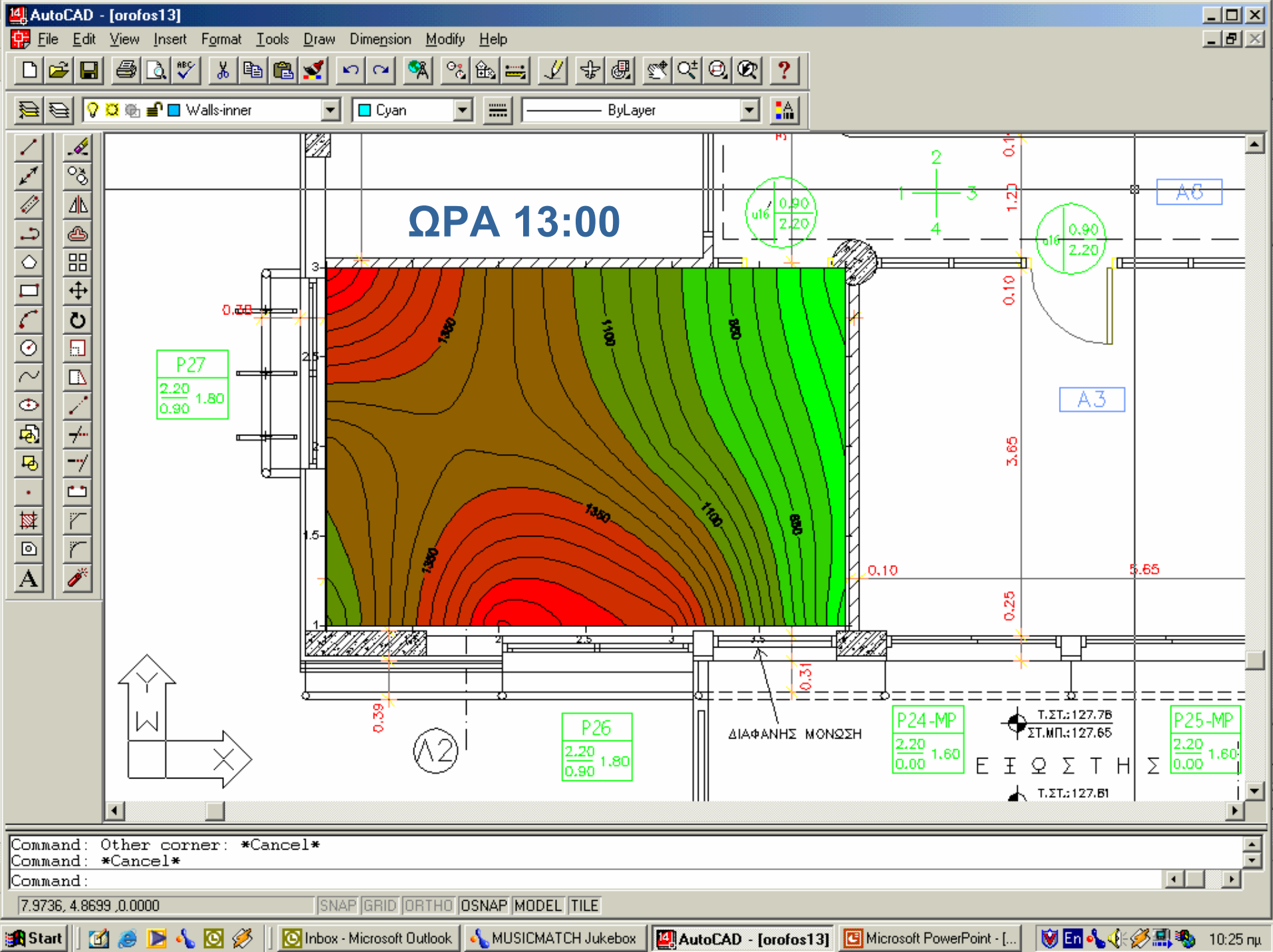
ΩΡΙΑΙΑ ΔΙΑΚΥΜΑΝΣΗ ΤΗΣ ΕΝΤΑΣΗΣ ΤΟΥ ΦΥΣΙΚΟΥ ΦΩΤΟΣ ΣΤΟ ΗΛΙΑΚΟ ΑΙΘΡΙΟ ΤΟΥ ΚΤΙΡΙΟΥ

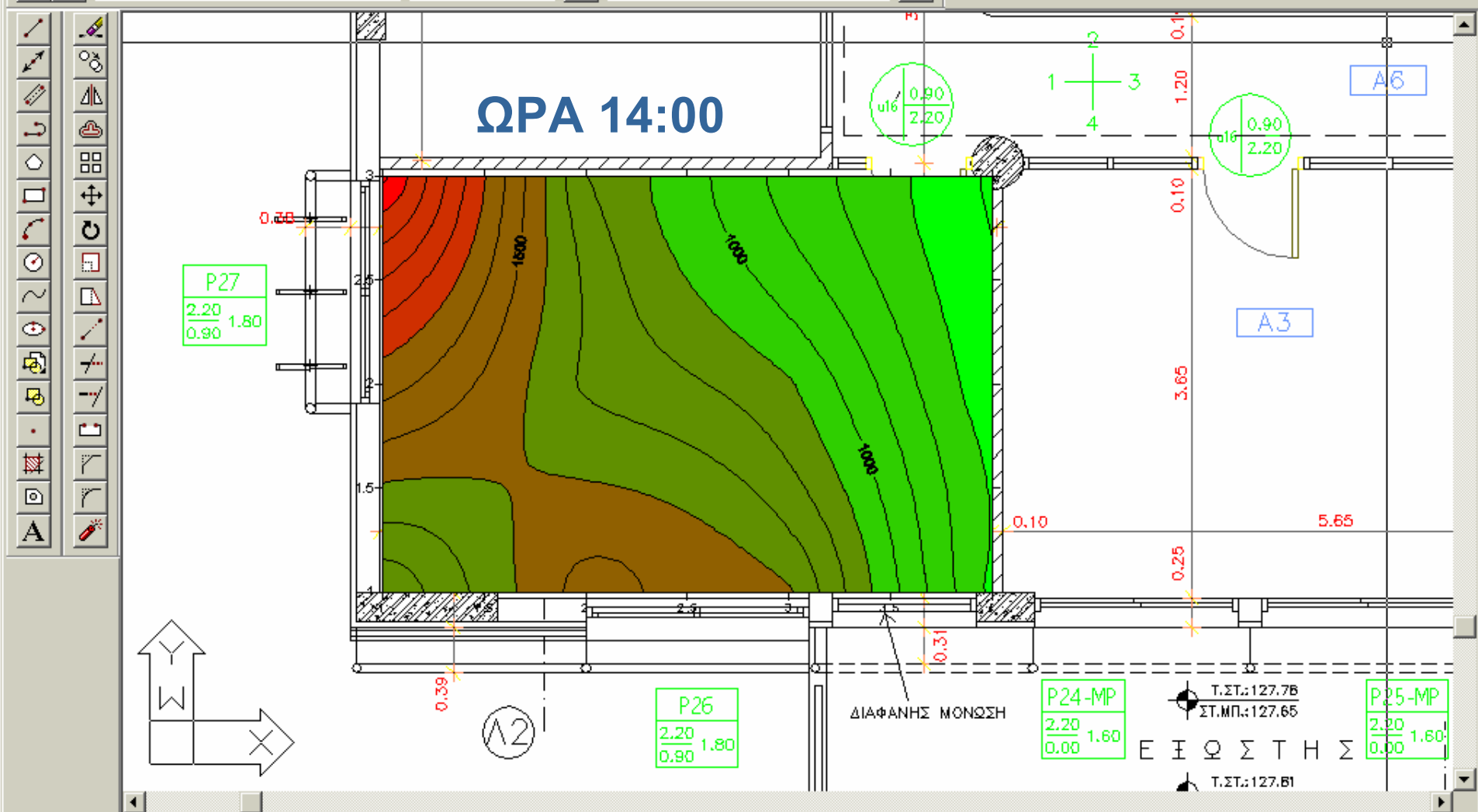


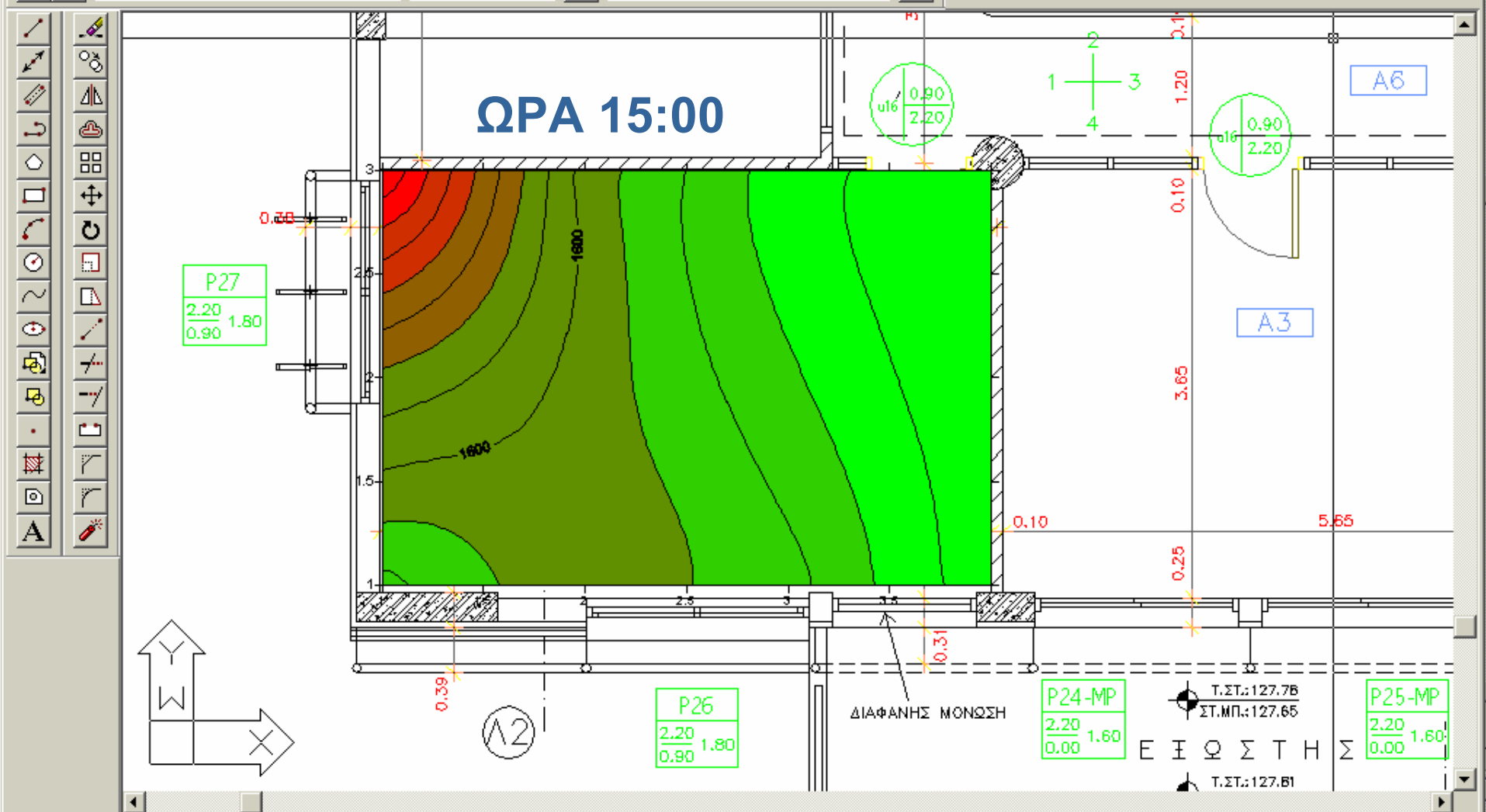
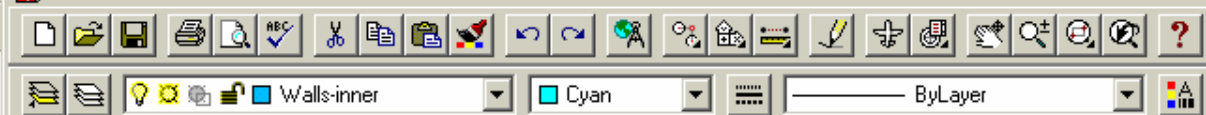




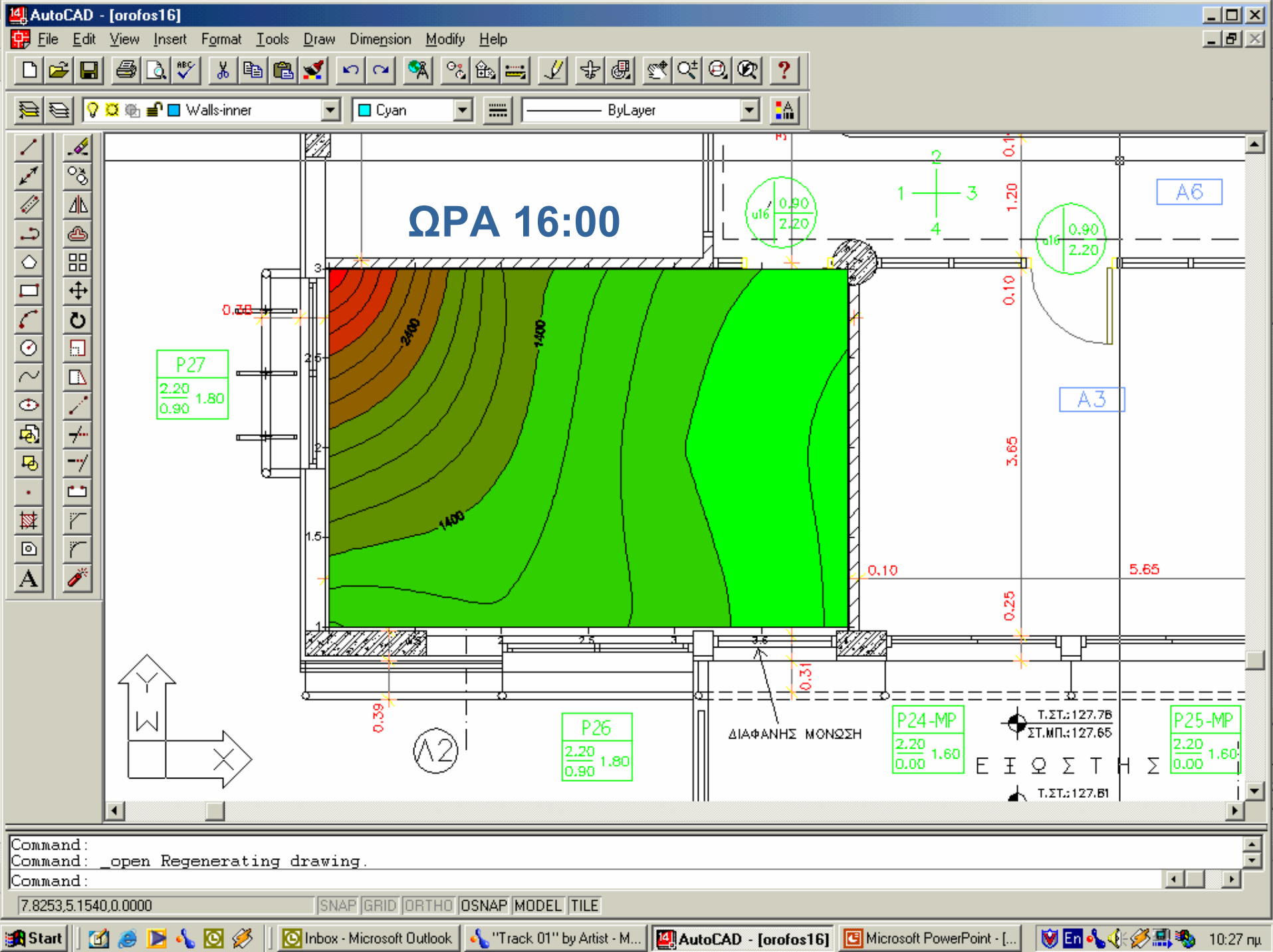


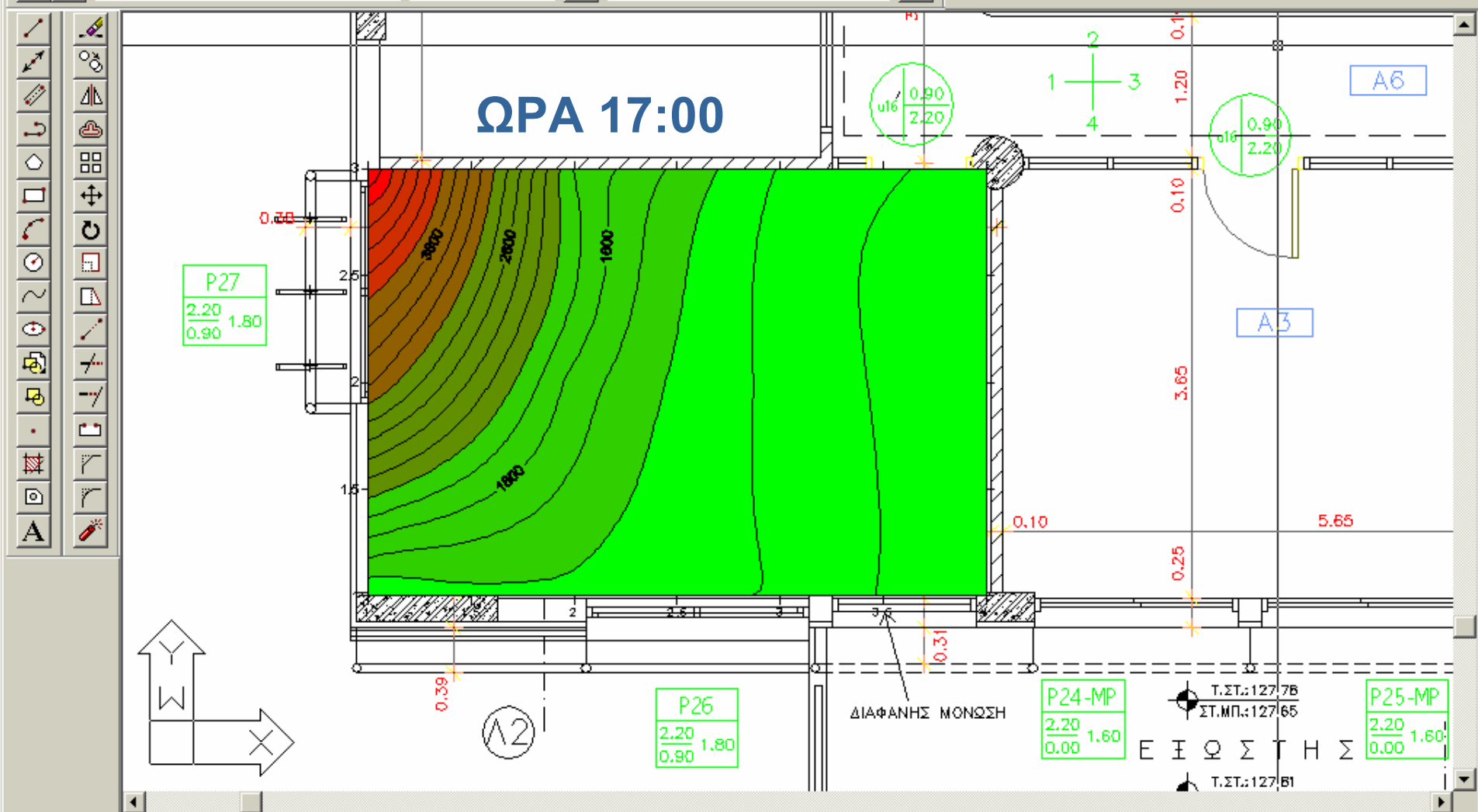


[illegible]



Command:
 Command: _open Regenerating drawing.
 Command:

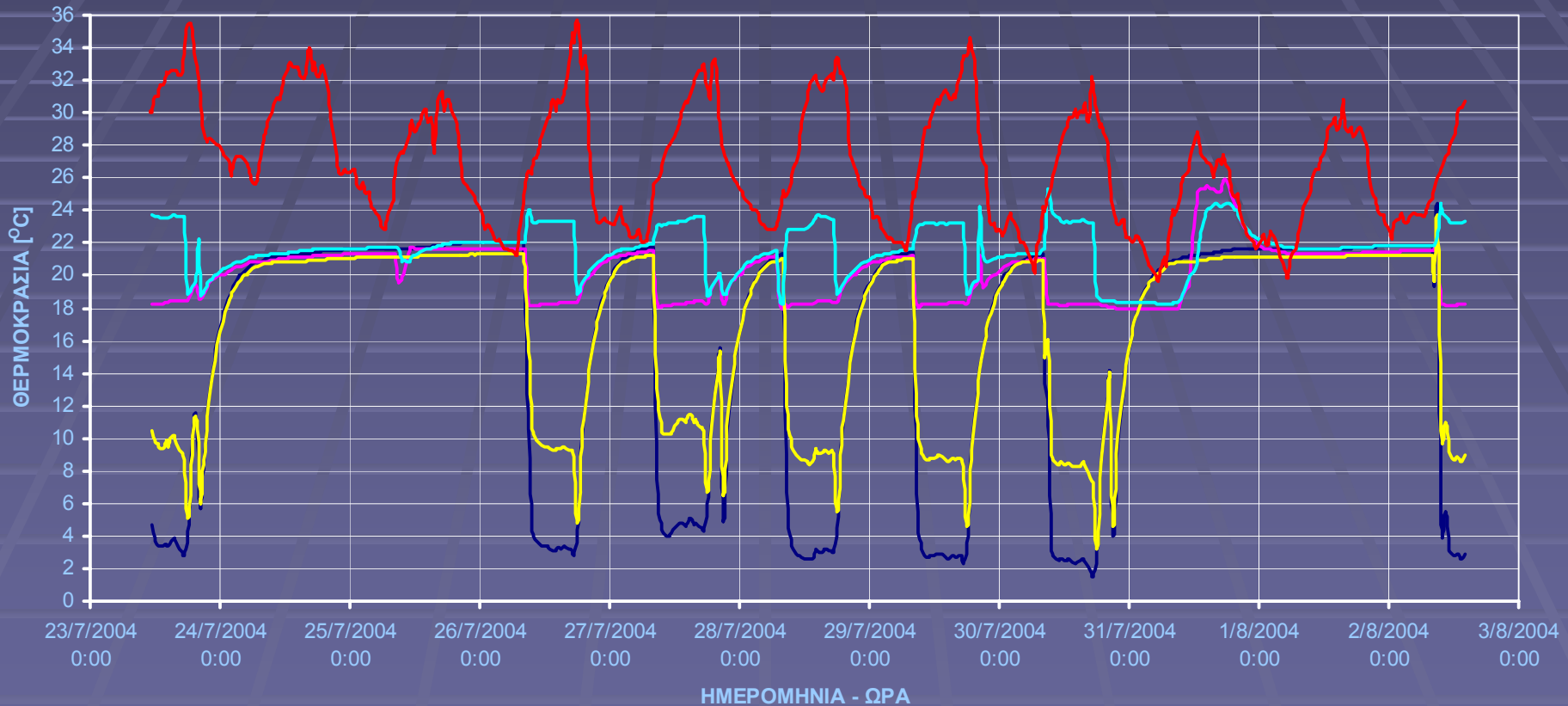




SNAP	GRID	ORTHO	OSNAP	MODEL	TILE
------	------	-------	-------	-------	------

Θερμοκρασίες που σχετίζονται με την αντλία θερμότητας νερού - νερού

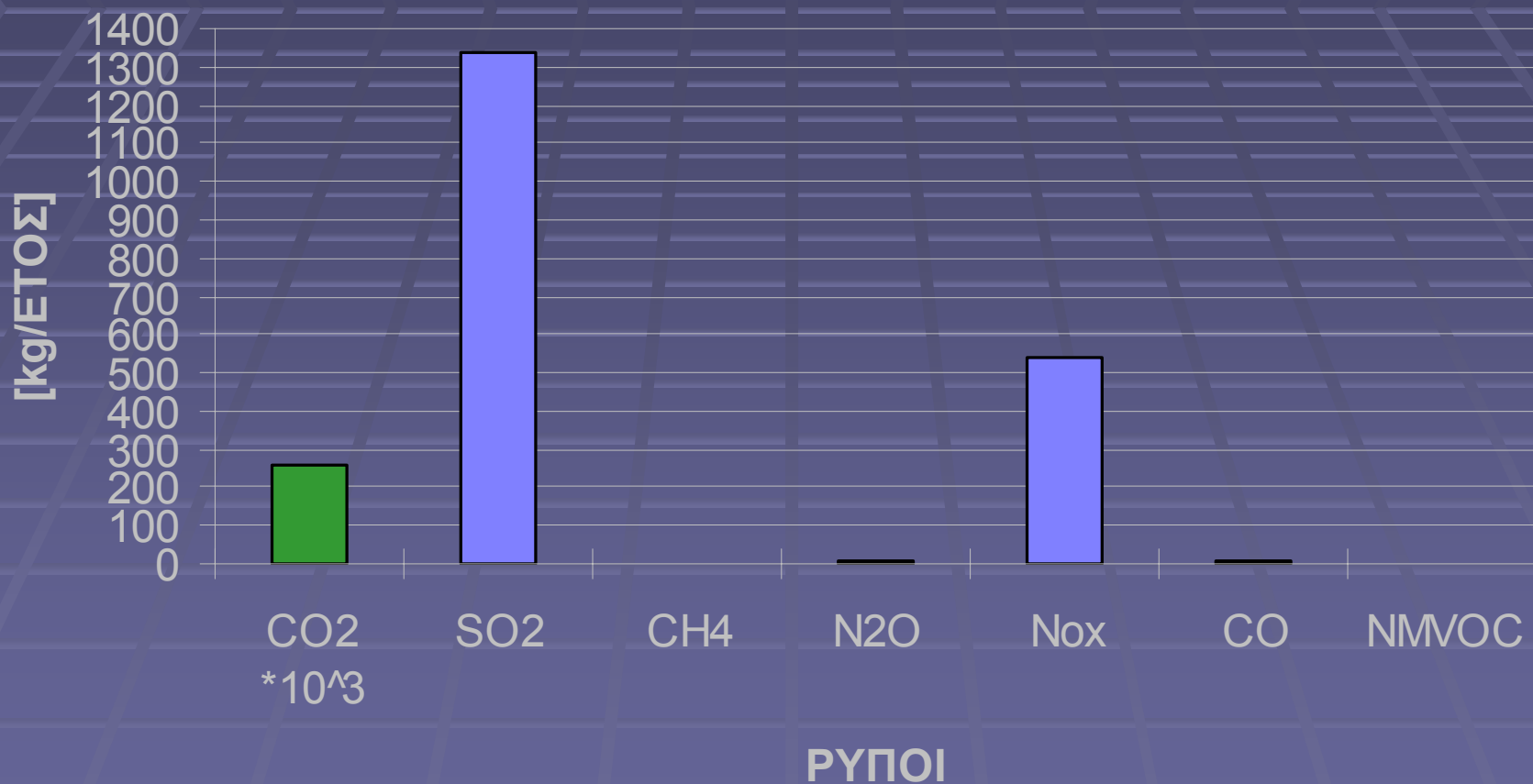
ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ ΝΕΡΟΥ ΚΑΙ ΕΞΩΤΕΡΙΚΗ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ [23/07/2004-02/08/2004]



— Actual_Temperature_inlet_water_heat_pump_ground(ActualValue)
— Actual_Temperature_outlet_water_heat_pump_ground(ActualValue)
— Ext_Actual_Temperature_north(ActualValue)

— Actual_Temperature_inlet_water_well_ground(ActualValue)
— Actual_Temperature_outlet_water_well_ground(ActualValue)

ΕΤΗΣΙΑ ΜΕΙΩΣΗ ΕΚΠΟΜΠΗΣ ΑΕΡΙΩΝ ΡΥΠΩΝ



ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

- ✓ Οι εγκατεστημένες στο κτίριο ενεργειακές τεχνολογίες και συστήματα κόστισαν σε τιμές 1999, επιπλέον **11%** (39.780Ευρω) του συνολικού κόστους του κτιρίου
- ✓ Βασιζόμενοι στα αποτελέσματα των πρώτων 208 ημερών ενεργειακών μετρήσεων στο κτίριο, προκύπτει εξοικονόμηση ενέργειας (53165kWh/έτος)
- ✓ Σε σύγκριση με αντίστοιχα «συμβατικά» κτίρια γραφείων προκύπτει απλή περίοδος αποπληρωμής της τάξεως των **14.5 ετών**
- ✓ Σημαντική μείωση εκπομπών αέριων ρύπων (255 ton CO₂)
- ✓ Πολύ υψηλά επίπεδα θερμικής και οπτικής άνεσης