

Κ.Α.Π.Ε.

Κέντρο Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας
19ο χλμ Λεωφ. Μαραθώνα - 19009 Πικέρι

ΗΜΕΡΙΔΑ

Αθήνα 30 Νοεμβρίου 2004

**ΒΕΛΤΙΣΤΟΠΟΙΗΣΗ ΔΟΜΙΚΩΝ ΠΡΟΪΟΝΤΩΝ ΚΑΙ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ
ΣΤΑ ΠΛΑΙΣΙΑ ΤΩΝ ΝΕΩΝ ΘΕΣΜΙΚΩΝ ΑΠΑΙΤΗΣΕΩΝ ΓΙΑ ΤΗΝ
ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΠΟΔΟΣΗ ΚΤΙΡΙΩΝ**

**Μέθοδοι προσδιορισμού της αξιοπιστίας και της
ενεργειακής απόδοσης δομικών προϊόντων**

Best Practice

ΚΟΡΩΝΑΚΗ ΕΙΡΗΝΗ, Δρ. Μηχανολόγος Μηχανικός ΕΜΠ

ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΗΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ

Κέντρο Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας

ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑ ΠΑΘΗΤΙΚΩΝ ΚΑΙ ΥΒΡΙΔΙΚΩΝ ΗΛΙΑΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ - ΚΑΠΕ

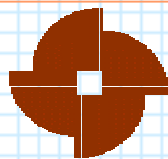
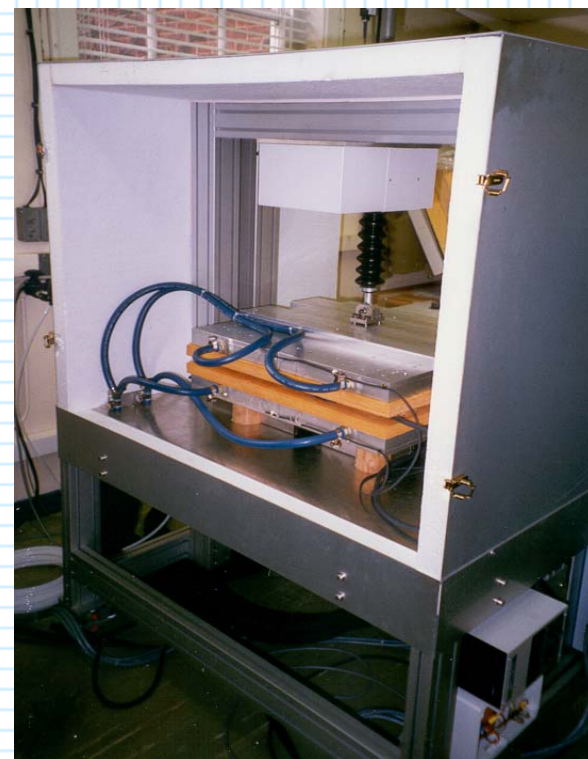
1. Διάταξη Προστατευμένης Θερμής Πλάκας

Προσδιορισμός

- ☞ του συντελεστή θερμικής αγωγιμότητας (λ)
- ☞ και της θερμικής αντίστασης (R) δομικών υλικών και προϊόντων

Κλίμακα μετρήσεων
θερμικής αντίστασης
 $0.03 \text{ m}^2 \cdot \text{K} \cdot \text{W}^{-1} \div 6.0$
 $\text{m}^2 \cdot \text{K} \cdot \text{W}^{-1}$

Διαπιστευμένη από το
Εθνικό Συμβούλιο
Διαπίστευσης (ΕΣΥΔ)
κατά EN45001 και κατά
ΕΛΟΤ EN ISO/IEC 17025



Κέντρο Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας

19^ο χλμ Λεωφ. Μαραθώνα, 19009, Πικέρμι Αττική

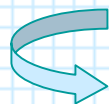
2. Διάταξη Θερμού Κιβωτίου Hot Box

Προσδιορισμός

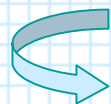
- ☞ του ολικού συντελεστή θερμοπερατότητας δομικών υλικών και συστημάτων (U - W/m^2K)
- ☞ και της θερμικής αντίστασης (R) δομικών υλικών και συστημάτων (R - m^2K/W)



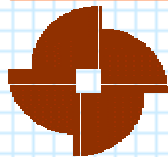
ISO DIS 12567-1,
ISO 8990, ΕΛΟΤ EN 1946.04,
DIN EN 12412-2



Διαστάσεις δοκιμίου
1.3m x 1.5m

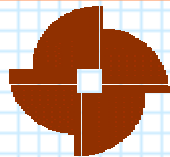


Θερμοκρασίες
από $-20\text{ }^{\circ}\text{C} \div +80\text{ }^{\circ}\text{C}$



Εξοπλισμένο με

- ★ 78 αισθητήρες θερμοκρασίας
- 2 αισθητήρες ταχύτητας αέρα
- ★ Σύστημα συλλογής σημάτων των αισθητήρων
- ★ Δύο πλαίσια δοκιμών
- ★ 4 δοκίμια βαθμονόμησης συμβατά με ISO 12412



Κέντρο Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας

19^ο χλμ Λεωφ. Μαραθώνα, 19009, Πικέρμι Αττική

Απευθύνεται:

Στον βιομηχανικό τομέα για τον έλεγχο της παραγωγικής διαδικασίας μέσω της διάγνωσης της ενεργειακής επίδοσης των δομικών προϊόντων του

Υπολογισμός ολικού συντελεστή θερμοπερατότητας

πριν και μετά από διαδικασία ξήρανσης

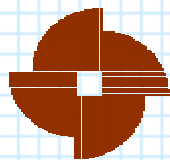
Υπολογισμός θερμικής αντίστασης

Υπολογισμός αεροπερατότητας υαλοπινάκων

Έλεγχος θερμογεφυρών μεταξύ

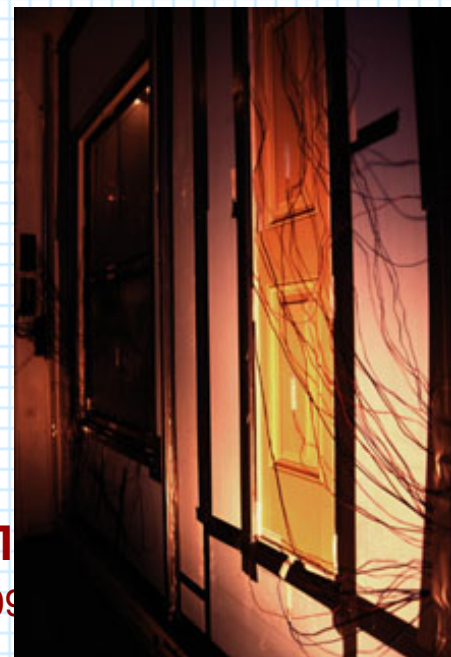
διαφορετικών δομικών συστημάτων

Αύξηση της υγρασίας του υλικού κατά 2% ελαττώνει τη θερμομόνωση κατά 30%



Κέντρο Ανανεώσιμων Π

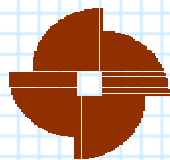
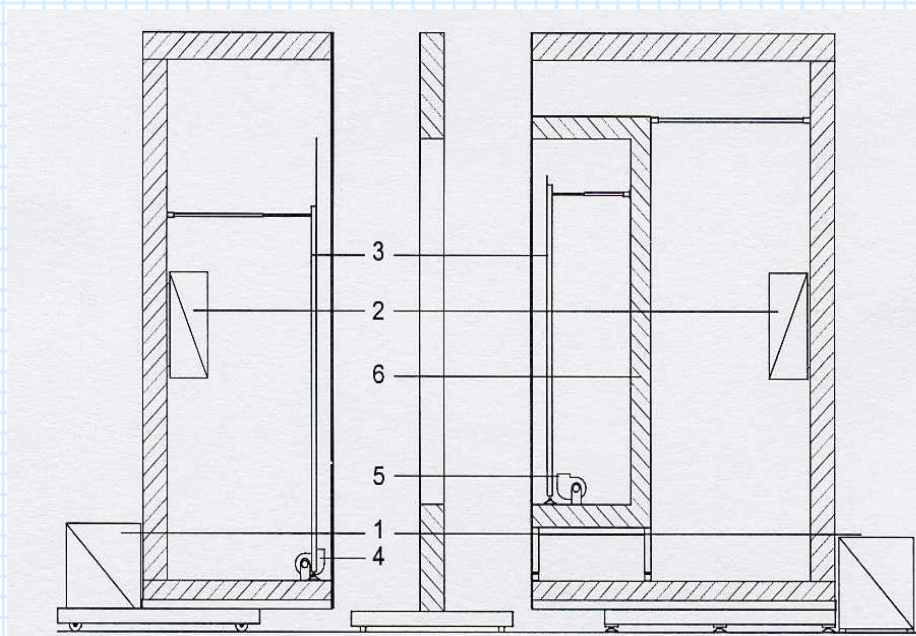
19^ο χλμ Λεωφ. Μαραθώνα, 19009



Διάρκεια Δοκιμής

☞ Εξαρτάται από τις περιβαλλοντικές συνθήκες
Και τις απαιτήσεις του πελάτη

☞ Εξαρτάται από την προετοιμασία του Δοκιμίου



3. Διάταξη μέτρησης ταχύτητας αέρα σε αεροσήραγγα



Διαστάσεις 18 m με δύο τμήματα μέτρησης,

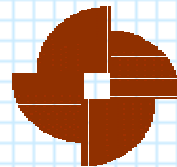
☞ χαμηλής (έως 3 m/s)
με διαστάσεις 2.0x2.0x2.0 m
και

☞ υψηλής ταχύτητας αέρα
(έως 25 m/s και 0.8x0.8 m

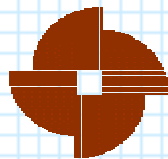


Ποιοτική και ποσοτική μελέτη της ροής του αέρα σε κτίρια και οικοδομικά συγκροτήματα για τη διερεύνηση της επίδρασης της ταχύτητας και της διεύθυνσης του ανέμου

- ☺ στην αεροπερατότητα των κτιρίων
- ☺ στη διασπορά αερίων ρύπων στον περιβάλλοντα χώρο των κτιρίων
- ☺ στις εξωτερικές μονάδες των κλιματιστικών σωμάτων



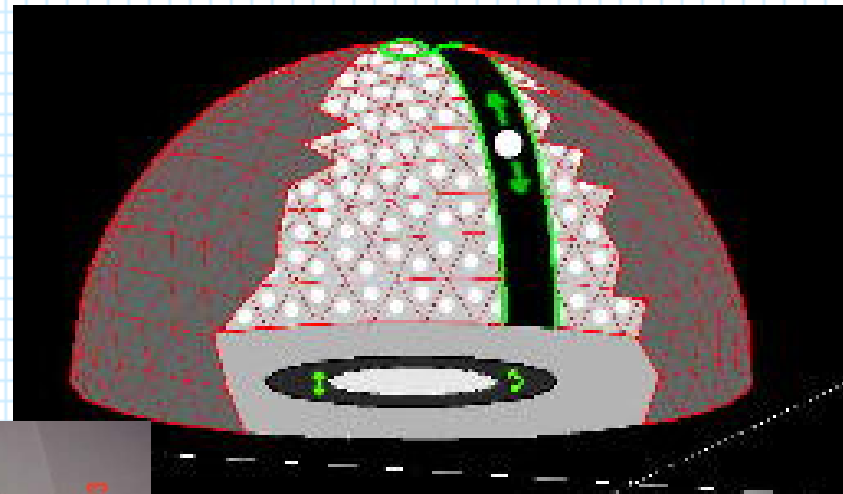
Ποιοτική και ποσοτική μελέτη της ροής του αέρα σε κτίρια και οικοδομικά συγκροτήματα για τον έλεγχο της επίδρασης της μορφής των κτιρίων στη ταχύτητα του ανέμου



Κέντρο Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας
19^ο χλμ Λεωφ. Μαραθώνα, 19009, Πικέρμι Αττική

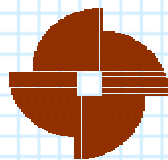
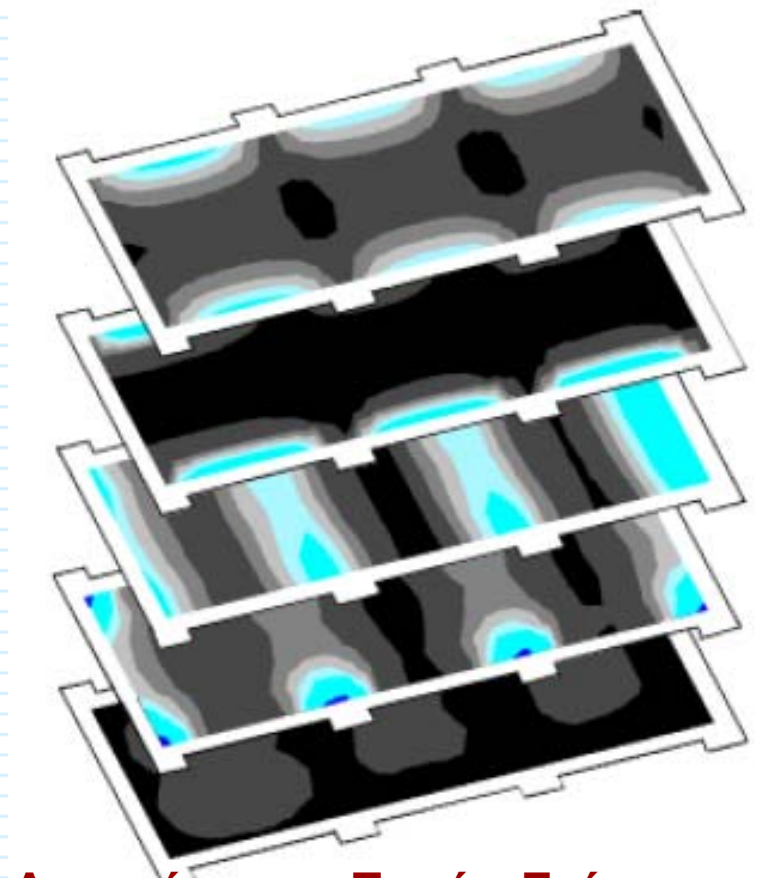
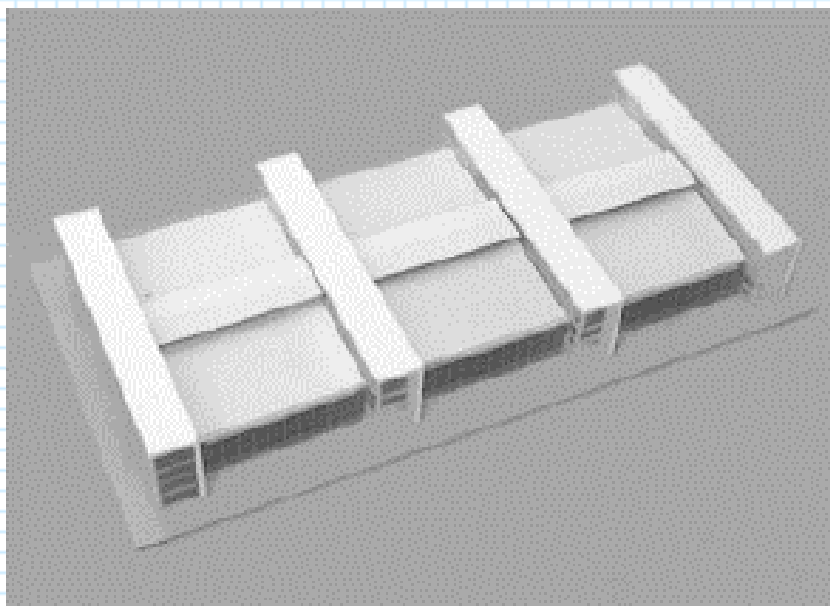
4. Διάταξη τεχνητού ουρανού

Ποιοτική και ποσοτική μελέτη των συνθηκών φωτισμού στο εσωτερικό και εξωτερικό κτιρίων



Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας

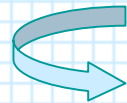
Πο. Χρ. Γεωφ. Μαραθώνα, 19009, Πικέρμι Αττική



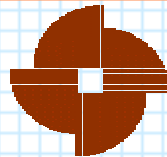
5. Το Πεδίο Δοκιμών του ΚΑΠΕ

Προς το βιομηχανικό-κατασκευαστικό τομέα για τον έλεγχο των προϊόντων τους σχετικά με την ενεργειακή τους επίδοση

Δοκιμή και έλεγχος δομικών στοιχείων, με έμφαση σε στοιχεία που αξιοποιούν την ηλιακή ενέργεια ή τις περιβαλλοντικές πηγές για τη θέρμανση και το δροσισμό κτιρίων

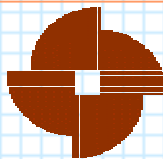


Τεχνική υποστήριξη προς το βιομηχανικό-κατασκευαστικό χώρο για την ανάπτυξη νέων προϊόντων καλύτερης ενεργειακής επίδοσης, με έμφαση στην ανάπτυξη καινοτομικών στοιχείων παθητικών συστημάτων θέρμανσης και ψύξης.



Διάρκεια Δοκιμής

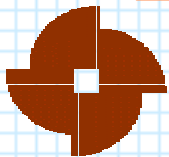
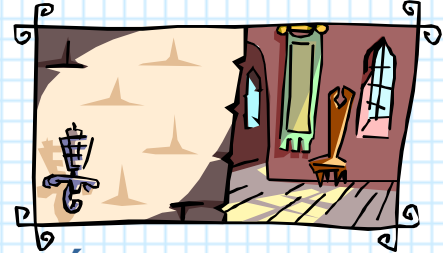
Ο έλεγχος ενός δοκιμίου διαρκεί 2 εβδομάδες, ενώ η συνολική διάρκεια που απαιτείται για την κατασκευή του δοκιμίου, την υλοποίηση μετρήσεων και τη διεξαγωγή συμπερασμάτων είναι 8 εβδομάδες.



Εφαρμογές



- Καινοτομική οπτοπλινθοδομή Ελληνικής κατασκευής
- Δομικό στοιχείο με τσιμεντόλιθους από ελαφρόπετρα
- Σειρά θερμομονωμένων και μη δομικών στοιχείων
- Δομικά στοιχεία με ενσωματωμένο φράγμα ακτινοβολίας
- Θερμική και οπτική απόδοση συστήματος εξωτερικών σκιάστρων
- Μετρήσεις φωτεινότητας και λαμπρότητας εσωτερικών χώρων με χρήση συστήματος εξωτερικών σκιάστρων
- Σειρά αεριζόμενων δομικών στοιχείων
- Θερμική απόδοση δομικού στοιχείου με ενσωματωμένα φωτοβολταικά πανέλα
- Θερμική απόδοση συμβατικού δοκιμίου οροφής
- Θερμική απόδοση καινοτόμου δομικού στοιχείου οροφής με ακτινοβολητή νερού



ΑΝΑΓΚΑΙΟΤΗΤΑ ΟΡΘΟΛΟΓΙΚΗΣ ΧΡΗΣΗΣ ΤΩΝ ΔΟΜΙΚΩΝ ΠΡΟΪΟΝΤΩΝ ΣΤΟΝ ΚΤΙΡΙΑΚΟ ΤΟΜΕΑ

Μέθοδοι προσδιορισμού της αξιοπιστίας και της ενεργειακής απόδοσης δομικών προϊόντων

Επιλογή
δομικών
υλικών

Καθορισμός ενεργειακής
συμπεριφοράς κτιρίου

Καθορισμός περιβαλλοντικών
επιπτώσεων

Το μέλλον της παραγωγής των
δομικών προϊόντων
επηρεάζεται σημαντικά από τις
εκπομπές των αέριων ρύπων

CO₂

70% συνολικών
εκπομπών

280
PPM

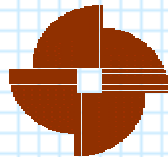
370
PPM

840 kg
CO₂/
1000 kg
τσιμέντου

Παραγωγή
Τσιμέντου

Kyoto
protokol

Μείωση
εκπομπών
κατά 34%



Κέντρο Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας

19^ο χλμ Λεωφ. Μαραθώνα, 19009, Πικέρμι Αττική

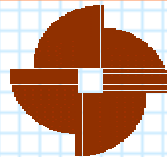
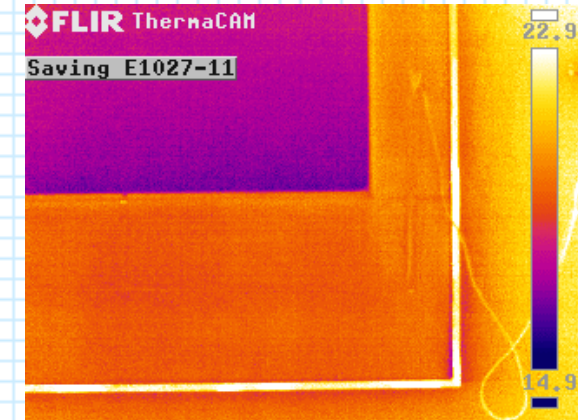
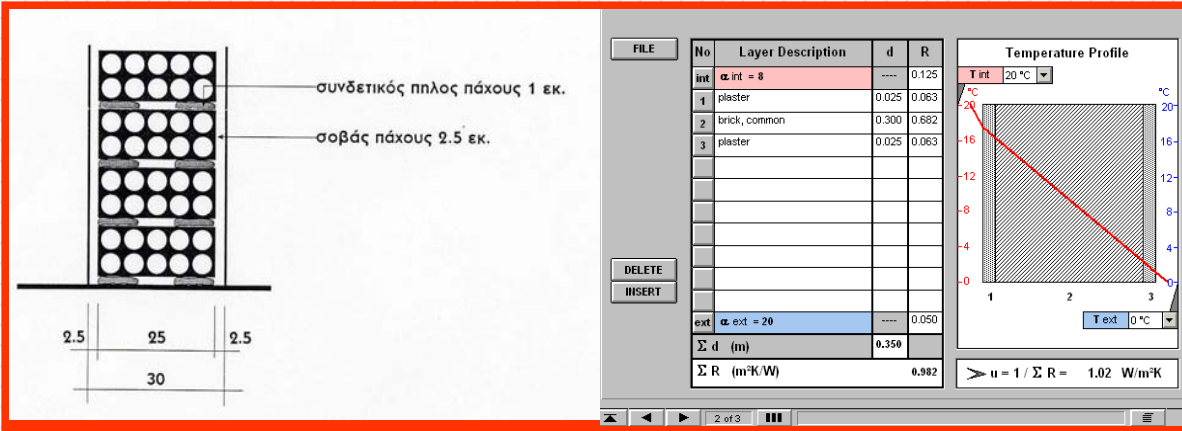
www.kaes.gr



ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ ΑΝΑΛΥΣΗΣ

ΓΙΑ ΤΡΙΑ 3 ΔΟΜΙΚΑ ΠΡΟΙΟΝΤΑ

ΔΟΚΙΜΙΟ 1: Τούβλο 25 cm χωρίς μόνωση



Κέντρο Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας

19^ο χλμ Λεωφ. Μαραθώνα, 19009, Πικέρμι Αττική

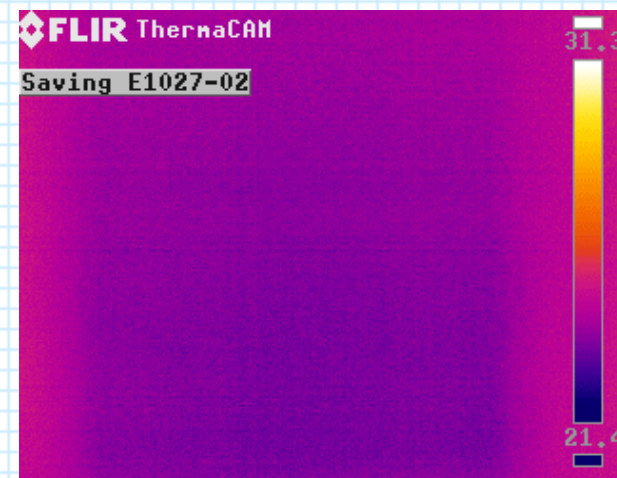
Αποτελέσματα μετρήσεων

Θερμή πλευρά			Μονάδα
Μέση θερμοκρασία αέρα	$\theta_{c,i}$	20.27	°C
Μέση θερμοκρασία διαχωριστικής επιφάνειας	$\theta_{si,b}$	19.82	°C
Μέση θερμοκρασία πλαισίου στήριξης	$\theta_{si,sur}$	20.03	°C
Μέση θερμοκρασία θερμομονωτικού υλικού πλαισίου στήριξης	$\theta_{si,p}$	18.87	°C
Μέση θερμοκρασία επιφάνειας δοκιμίου	$\theta_{sp,i}$	17.40	°C
Ψυχρή πλευρά			
Μέση θερμοκρασία αέρα	$\theta_{c,e}$	0.29	°C
Μέση θερμοκρασία διαχωριστικής επιφάνειας	$\theta_{se,b}$	0.39	°C
Μέση θερμοκρασία πλαισίου στήριξης	$\theta_{se,sur}$	0.50	°C
Μέση θερμοκρασία θερμομονωτικού υλικού πλαισίου στήριξης	$\theta_{se,p}$	0.71	°C
Μέση θερμοκρασία επιφάνειας δοκιμίου	$\theta_{sp,e}$	1.43	°C
Συνολική Ισχύς	Φ_{in}	66.94	W
Ταχύτητα αέρα θερμής πλευράς v	v_i	0.04	m/s
Ταχύτητα αέρα ψυχρής πλευράς \wedge	v_e	2.64	m/s

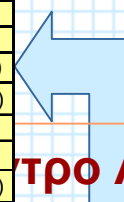


Υπολογισμός συντελεστή θερμικής διαπερατότητας, U / θερμικής αντίστασης, R δοι

			Μονάδα
Μέση θερμοκρασία περιβάλλοντος πλαισίου στήριξης	$\theta_{me,sur}$	10.27	°C
Θερμική Αντίσταση περιβάλλοντος πλαισίου στήριξης	R_{sur}	1.41	(m ² K)/W
Συντελεστής Θερμικής Αγωγιμότητας περιβάλλοντος πλαισίου στήριξης	λ_{sur}		W/(mK)
Συντελεστής γραμμικής εκπομπής	Ψ_{edge}	0.0001	W/(mK)
Διαφορά θερμοκρασίας περιβάλλοντος πλαισίου στήριξης	$\Delta\theta_{s,sur}$	19.53	K
Διαφορά θερμοκρασίας αέρα	$\Delta\theta_c$	19.98	K
Συνολική Ισχύς	Φ_{in}	66.94	W
Θερμότητα διαμέσω του περιβάλλοντος πλαισίου στήριξης	Φ_{sur}	28.87	W
Θερμότητα στα σημεία επαφής του δοκιμίου με το περιβάλλον πλάισιο διαμέσω του πλαισίου στήριξης	Φ_{edge}	0.01	W
Πυκνότητα ροής θερμότητας διαμέσω του Δοκιμίου	q_{sp}	20.91	W/m ²
Παράγοντας συναγωγής - θερμή πλευρά	$F_{c,i}$	0.467	-
Παράγοντας συναγωγής - ψυχρή πλευρά	$F_{c,e}$	0.710	-
Συνολική θερμική αντίσταση επιφάνειας	$R_{s,t}$	0.168	(m ² K)/W
Μέση θερμοκρασία ακτινοβολίας - θερμή πλευρά	θ_{ri}	19.82	°C
Μέση θερμοκρασία ακτινοβολίας - ψυχρή πλευρά	θ_{re}	0.39	°C
Θερμοκρασία περιβάλλοντος - θερμή πλευρά	θ_{ni}	20.03	°C
Θερμοκρασία περιβάλλοντος - ψυχρή πλευρά	θ_{ne}	0.319	°C
Διαφορά Θερμοκρασιών περιβάλλοντος	$\Delta\theta_n$	19.71	K
Συντελεστής θερμικής διαπερατότητας	U_m	1.0610	W/(m²K)
Αβεβαιότητα μέτρησης	U_{um}	0.0531	W/(m ² K)
Πρότυπη τιμή συνολικής θερμικής αντίστασης επιφάνειας	$R_{(s,t),st}$	0.17	(m ² K)/W
Τυποποιημένος συντελεστής θερμικής διαπερατότητας	U_{st}	1.0587	W/(m ² K)



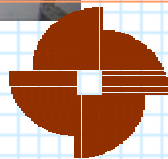
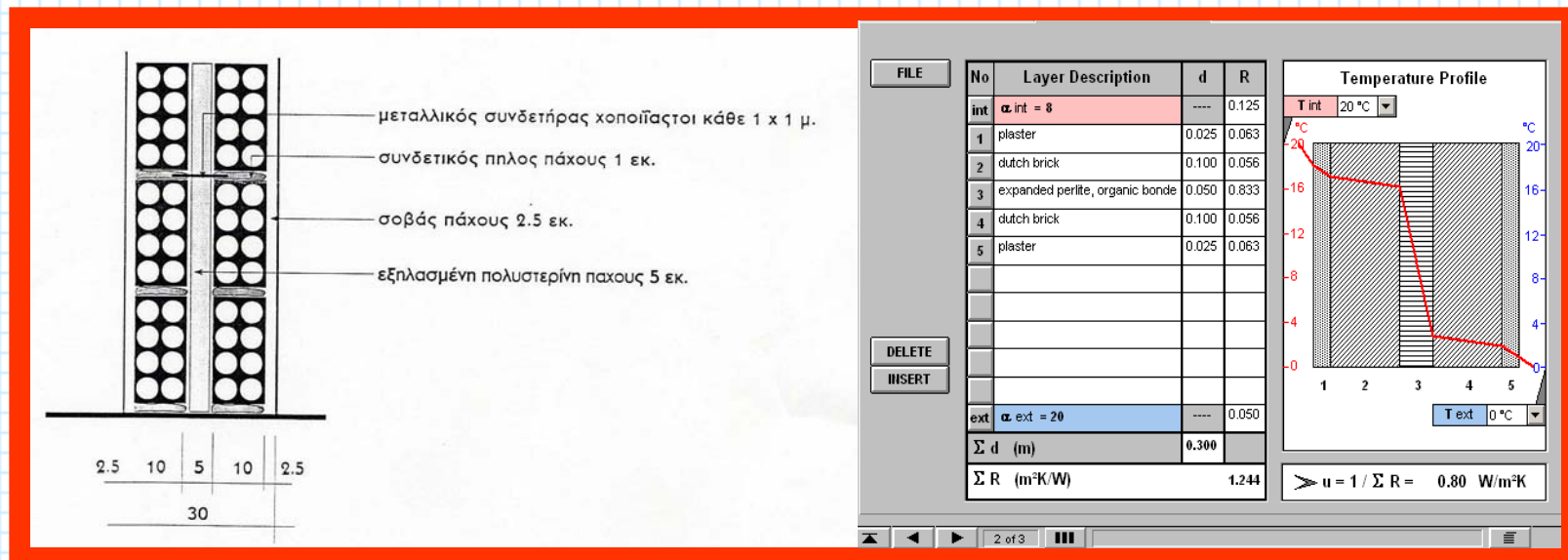
U=1.06 W/m²K



Προ Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας

19^ο χλμ Λεωφ. Μαραθώνα, 19009, Πικέρμι Αττική

ΔΟΚΙΜΙΟ 2: Διπλή δρομική κατασκευή με τούβλο 10 cm και 4 cm μόνωση



Αποτελέσματα μετρήσεων

Θερμή πλευρά			Μονάδα
Μέση θερμοκρασία αέρα	θc,i	20.03	°C
Μέση θερμοκρασία διαχωριστικής επιφάνειας	θsi,b	19.61	°C
Μέση θερμοκρασία πλαισίου στήριξης	θsi,sur	19.71	°C
Μέση θερμοκρασία θερμομονωτικού υλικού πλαισίου στήριξης	θsi,p	18.51	°C
Μέση θερμοκρασία επιφάνειας δοκιμίου	θsp,i	17.40	°C
Ψυχρή πλευρά			
Μέση θερμοκρασία αέρα	θc,e	-0.23	°C
Μέση θερμοκρασία διαχωριστικής επιφάνειας	θse,b	-0.20	°C
Μέση θερμοκρασία πλαισίου στήριξης	θse,sur	-0.25	°C
Μέση θερμοκρασία θερμομονωτικού υλικού πλαισίου στήριξης	θse,p	0.67	°C
Μέση θερμοκρασία επιφάνειας δοκιμίου	θsp,e	1.43	°C
Συνολική Ισχύς	Φin	60.45	W
Ταχύτητα αέρα θερμής πλευράς v	vi	0.04	m/s
Ταχύτητα αέρα ψυχρής πλευράς ^	ve	2.54	m/s

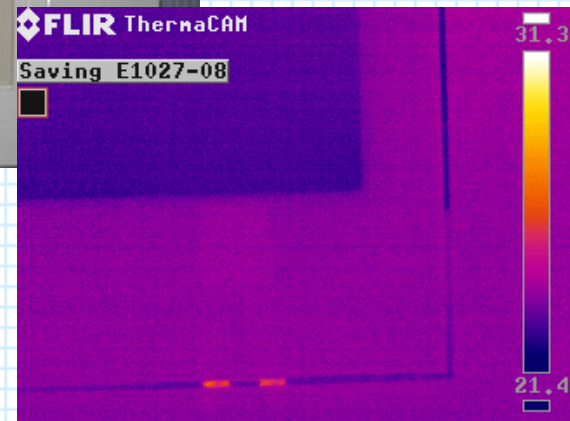
Υπολογισμός συντελεστή θερμικής διαπερατότητας, U / θερμικής αντίστασης, R δοι

			Μονάδα
Μέση θερμοκρασία περιβάλλοντος πλαισίου στήριξης	θme,sur	9.73	°C
Θερμική Αντίσταση περιβάλλοντος πλαισίου στήριξης	Rsur	1.41	(m ² K)/W
Συντελεστής Θερμικής Αγωγιμότητας περιβάλλοντος πλαισίου στήριξης	λsur		W/(mK)
Συντελεστής γραμμικής εκπομπής	Ψedge	0.0001	W/(mK)
Διαφορά θερμοκρασίας περιβάλλοντος πλαισίου στήριξης	Δθs,sur	19.96	K
Διαφορά θερμοκρασίας αέρα	Δθc	20.26	K
Συνολική Ισχύς	Φin	60.45	W
Θερμότητα διαμέσω του περιβάλλοντος πλαισίου στήριξης	Φsur	29.50	W
Θερμότητα στα σημεία επαφής του δοκιμίου με το περιβάλλον πλάισιο διαμέσω του πλαισίου στήριξης	Φedge	0.01	W
Πυκνότητα ροής θερμότητας διαμέσω του δοκιμίου	qsp	17.00	W/m ²
Παράγοντας συναγωγής - θερμή πλευρά	Fc,i	0.466	-
Παράγοντας συναγωγής - ψυχρή πλευρά	Fc,e	0.702	-
Συνολική θερμική αντίσταση επιφάνειας	Rs,t	0.169	(m ² K)/W
Μέση θερμοκρασία ακτινοβολίας - θερμή πλευρά	θri	19.61	°C
Μέση θερμοκρασία ακτινοβολίας - ψυχρή πλευρά	θre	-0.20	°C
Θερμοκρασία περιβάλλοντος - θερμή πλευρά	θni	19.81	°C
Θερμοκρασία περιβάλλοντος - ψυχρή πλευρά	θne	-0.221	°C
Διαφορά Θερμοκρασιών περιβάλλοντος	Δθn	20.03	K

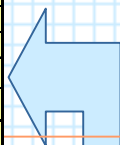
Συντελεστής θερμικής διαπερατότητας	U_m	0.8488	W/(m²K)
Αβεβαιότητα μέτρησης	u _{Um}	0.0424	W/(m ² K)

Πρότυπη τιμή συνολικής θερμικής αντίστασης επιφάνειας	R(s,t),st	0.17	(m ² K)/W
Τυποποιημένος συντελεστής θερμικής διαπερατότητας	U _{st}	0.8484	W/(m ² K)

Θερμική αντίσταση	R_m	0.94	(m²K)/W
Αβεβαιότητα μέτρησης	u _{Rm}	0.0470	W/(m ² K)



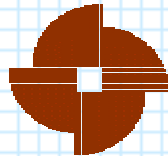
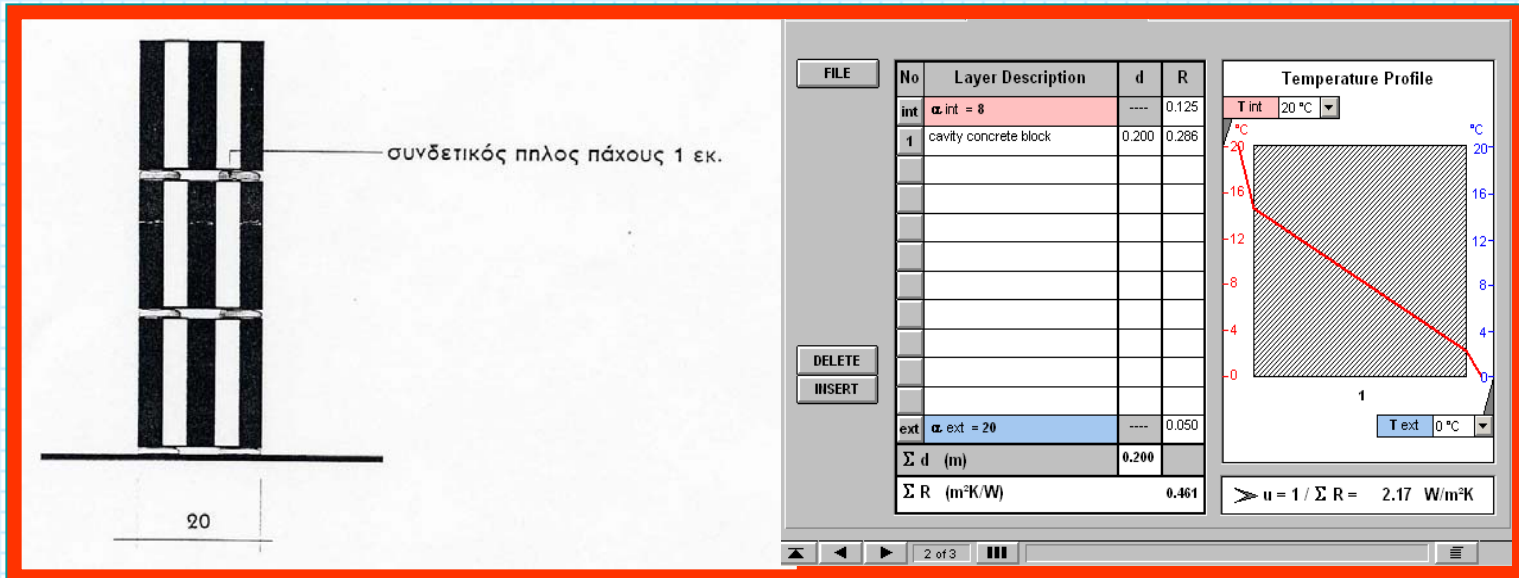
U=0.84 W/m²K



Κέντρο Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας

9^ο χλμ Λεωφ. Μαραθώνα, 19009, Πικέρμι Αττικής

ΔΟΚΙΜΙΟ 3: Τσιμεντότουβλο 20 cm



Κέντρο Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας

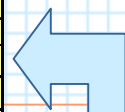
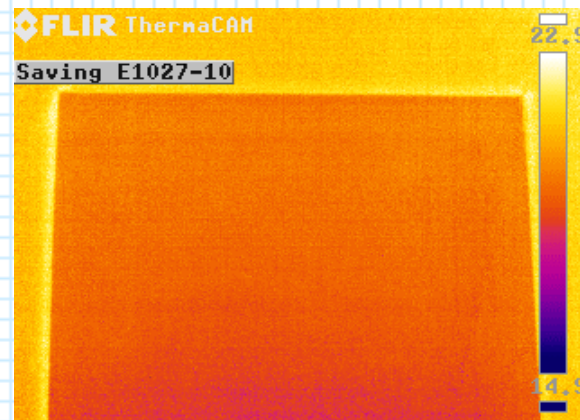
19^ο χλμ Λεωφ. Μαραθώνα, 19009, Πικέρμι Αττική

Αποτελέσματα μετρήσεων

Θερμή πλευρά			Μονάδα
Μέση θερμοκρασία αέρα	$\theta_{c,i}$	19.88	°C
Μέση θερμοκρασία διαχωριστικής επιφάνειας	$\theta_{si,b}$	18.85	°C
Μέση θερμοκρασία πλαισίου στήριξης	$\theta_{si,sur}$	19.76	°C
Μέση θερμοκρασία θερμομονωτικού υλικού πλαισίου στ	$\theta_{si,p}$	16.60	°C
Μέση θερμοκρασία επιφάνειας δοκιμίου	$\theta_{sp,i}$	17.40	°C
Ψυχρή πλευρά			Μονάδα
Μέση θερμοκρασία αέρα	$\theta_{c,e}$	0.60	°C
Μέση θερμοκρασία διαχωριστικής επιφάνειας	$\theta_{se,b}$	0.71	°C
Μέση θερμοκρασία πλαισίου στήριξης	$\theta_{se,sur}$	0.85	°C
Μέση θερμοκρασία θερμομονωτικού υλικού πλαισίου στήριξης	$\theta_{se,p}$	1.00	°C
Μέση θερμοκρασία επιφάνειας δοκιμίου	$\theta_{sp,e}$	1.43	°C
Συνολική Ισχύς	Φ_{in}	111.76	W
Ταχύτητα αέρα θερμής πλευράς v	v_i	0.06	m/s
Ταχύτητα αέρα ψυχρής πλευράς \wedge	v_e	2.08	m/s

Υπολογισμός συντελεστή θερμικής διαπερατότητας, U / θερμικής αντίστασης, R δοι

			Μονάδα
Μέση θερμοκρασία περιβάλλοντος πλαισίου στήριξης	$\theta_{me,sur}$	10.31	°C
Θερμική Αντίσταση περιβάλλοντος πλαισίου στήριξης	R_{sur}	1.36	(m ² K)/W
Συντελεστής Θερμικής Αγωγιμότητας περιβάλλοντος πλαισίου στήριξης	λ_{sur}		W/(mK)
Συντελεστής γραμμικής εκπομπής	Ψ_{edge}	0.0001	W/(mK)
Διαφορά θερμοκρασίας περιβάλλοντος πλαισίου στήριξη	$\Delta\theta_{s,sur}$	18.91	K
Διαφορά θερμοκρασίας αέρα	$\Delta\theta_c$	19.28	K
Συνολική Ισχύς	Φ_{in}	111.76	W
Θερμότητα διαμέσω του περιβάλλοντος πλαισίου στήριξης	Φ_{sur}	28.98	W
Θερμότητα στα σημεία επαφής του δοκιμίου με το περιβάλλον πλαίσιο διαμέσω του πλαισίου στήριξης	Φ_{edge}	0.01	W
Πυκνότητα ροής θερμότητας διαμέσω του Δοκιμίου	q_{sp}	45.48	W/m ²
Παράγοντας συναγωγής - θερμή πλευρά	$F_{c,i}$	0.468	-
Παράγοντας συναγωγής - ψυχρή πλευρά	$F_{c,e}$	0.759	-
Συνολική θερμική αντίσταση επιφάνειας	$R_{s,t}$	0.163	(m ² K)/W
Μέση θερμοκρασία ακτινοβολίας - θερμή πλευρά	θ_{ri}	18.85	°C
Μέση θερμοκρασία ακτινοβολίας - ψυχρή πλευρά	θ_{re}	0.71	°C
Θερμοκρασία περιβάλλοντος - θερμή πλευρά	θ_{ni}	19.33	°C
Θερμοκρασία περιβάλλοντος - ψυχρή πλευρά	θ_{ne}	0.627	°C
Διαφορά Θερμοκρασιών περιβάλλοντος	$\Delta\theta_n$	18.71	K
Συντελεστής θερμικής διαπερατότητας	U_m	2.4313	W/(m²K)
Αβεβαιότητα μέτρησης	u_{U_m}	0.1216	W/(m ² K)
Πρότυπη τιμή συνολικής θερμικής αντίστασης επιφάνειας	$R_{(s,t),st}$	0.17	(m ² K)/W
Τυποποιημένος συντελεστής θερμικής διαπερατότητας	U_{st}	2.3878	W/(m ² K)



U=2.4 W/m²K

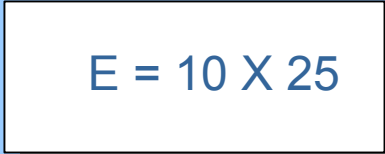
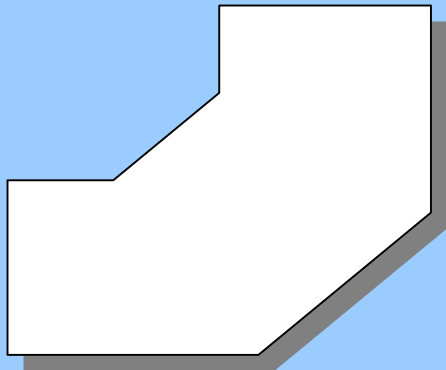
Κέντρο Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας

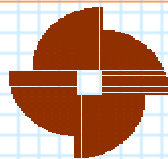
19^ο χλμ Λεωφ. Μαραθώνα, 19009, Πικέρμι Αττική

ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΩΝ ΤΡΙΩΝ ΔΟΚΙΜΙΩΝ ΣΕ 2 ΔΙΑΦΟΡΕΤΙΚΕΣ ΤΥΠΟΛΟΓΙΕΣ ΚΤΙΡΙΩΝ



Μέθοδοι προσδιορισμού της αξιοπιστίας και της ενεργειακής απόδοσης δομικών προϊόντων

ΤΥΠΟΣ - ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ	ΤΥΠΟΣ - ΣΧΗΜΑ	ΣΥΣΤΗΜΑ ΔΟΜΗΣΗΣ
I		
4/οροφο Χρήση κατοικίας ~ 250m ² / όροφο	 E = 10 X 25	συνεχές
II		
4όροφα ειδική χρήση ισογείου δώμα 2 υπόγεια ~ 1400m ² / όροφο		πανταχόθεν ελεύθερο



Κέντρο Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας

19^ο χλμ Λεωφ. Μαραθώνα, 19009, Πικέρμι Αττική

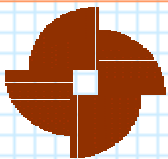
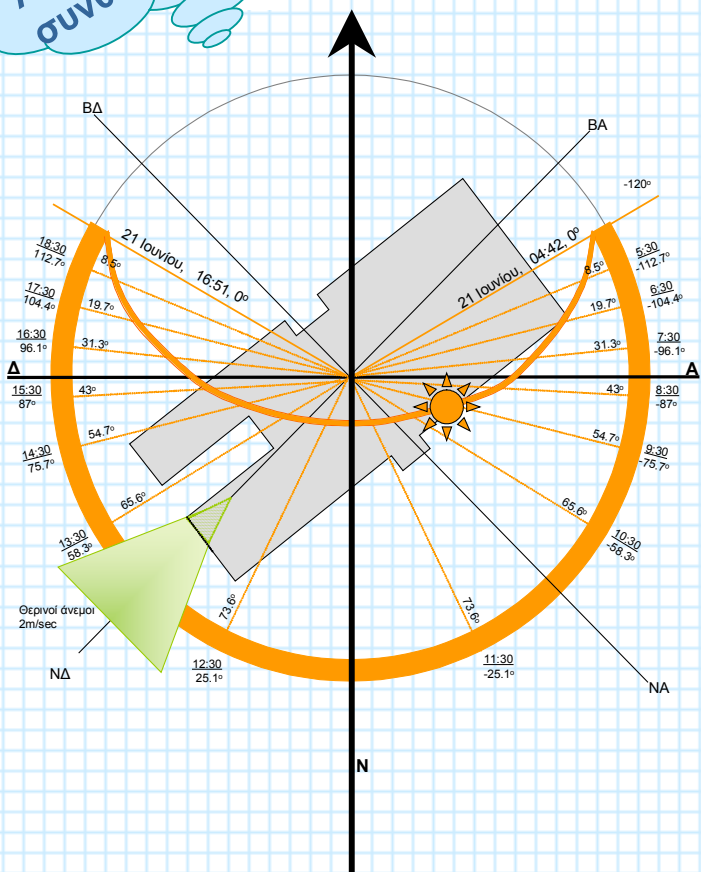
Ανάλυση κλιματολογικών συνθηκών

ΚΤΙΡΙΟ ΚΑΤΟΙΚΙΑΣ – ΚΤΙΡΙΟ ΓΡΑΦΕΙΩΝ



Μεθοδολογία Ανάλυσης

- ✓ Ανάλυση μικρο-κλιματικών και περιβαλλοντικών συνθηκών
- ✓ Έλεγχος θερμικής συμπεριφοράς του υφιστάμενου κτιρίου με υαλοπίνακες διαφόρων θερμικών ιδιοτήτων στα κατακόρυφα στοιχεία καθώς και με εναλλαγές αέρα για νυχτερινό αερισμό
- ✓ Διερεύνηση του ενεργειακού προφίλ, των ιδιαίτερων αναγκών των χώρων καθώς και των συνθηκών άνεσης



ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΑΝΑΛΥΣΗΣ

Συνιστώσες Κελύφους

Αδιαφανείς Συνιστώσες

➤ Εξωτερική τοιχοποιία

Τυπολογίες τοιχοποιίας που μετρήθηκαν

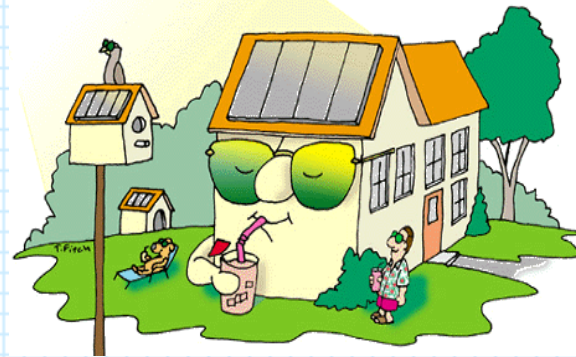
➤ Δώματα

Ανεστραμμένο δώμα με μόνωση 6cm

Διαφανείς Συνιστώσες

➤ Συστήματα υαλοστασίων κτιρίου

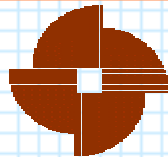
Διπλοί Υαλοπίνακες με $U=3W/m^2K$, $R=0.175$, $\tau=0.80$



Αερισμός χώρων κτιρίου

2 ACH χώρων κτιρίου καθημερινά

4 ACH νυκτερινός αερισμός



Κέντρο Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας

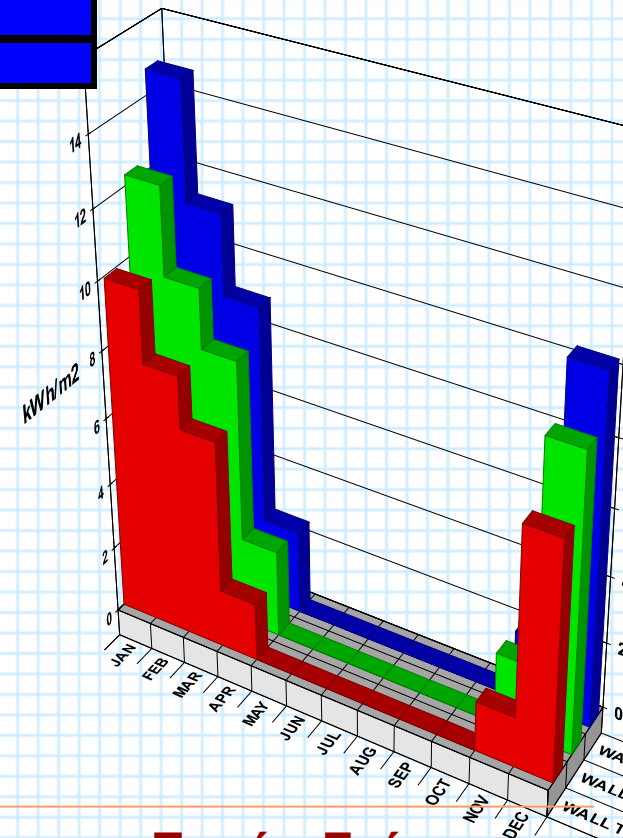
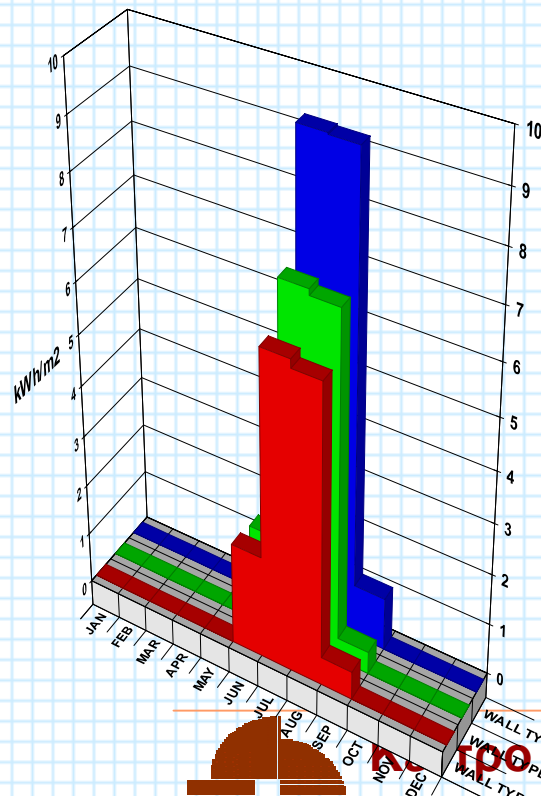
19^ο χλμ Λεωφ. Μαραθώνα, 19009, Πικέρμι Αττική

1. ΚΤΙΠΙΟ ΚΑΤΟΙΚΙΑΣ

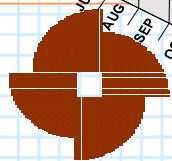
	UOPEN (Wm-2K-1)		EOPEN / EEXTER.SURF		SHADING	INFILTRATION- VENTILATION (ACH)	SET POINT	SCHEDULE
OFFICES	3.8	2.8	40	60	0.7, 1	0.6, 2	C: 25oC, H: 21oC	8:00 18:00
RESIDENTIAL SECTOR	3.8	2.8	40	60	0.6	0.6, 1	C: 26oC, H: 20oC	14:00 23:00

	WALL TYPE 2	WALL TYPE 1	WALL TYPE 3
HEATING	34.40	43.60	49.80
COOLING	14.40	16.00	22.40
TOTAL	48.80	59.60	72.20

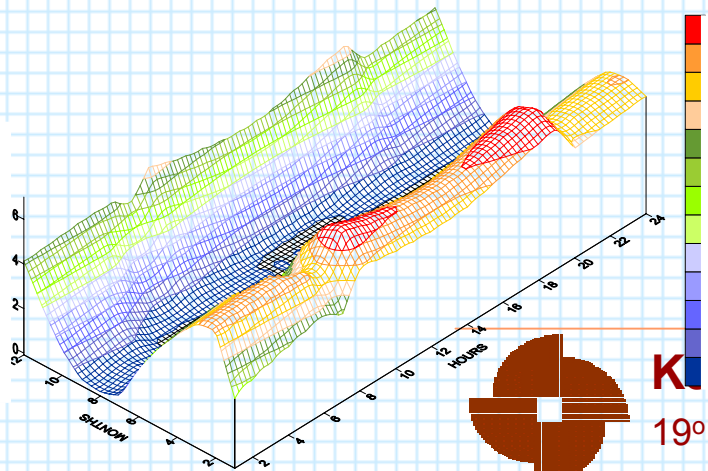
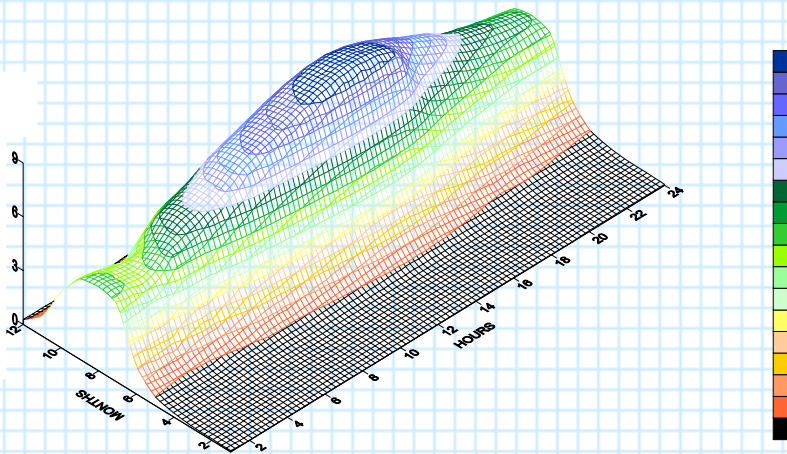
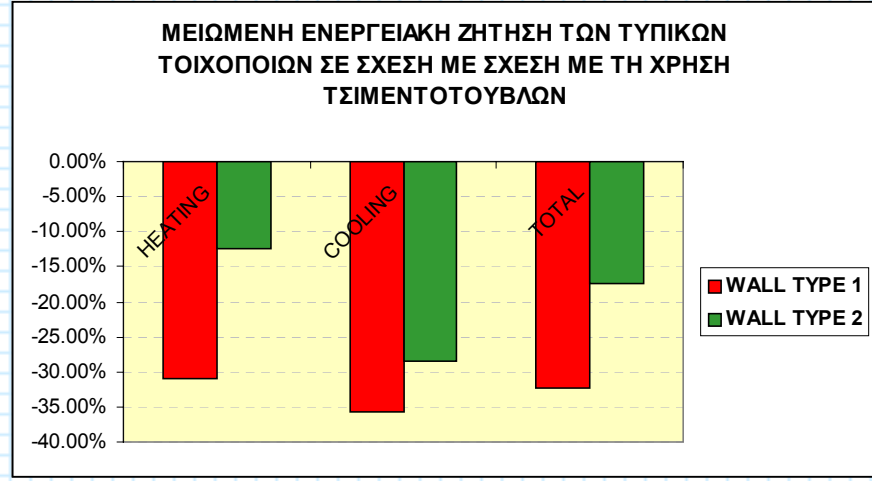
kWh/m2year



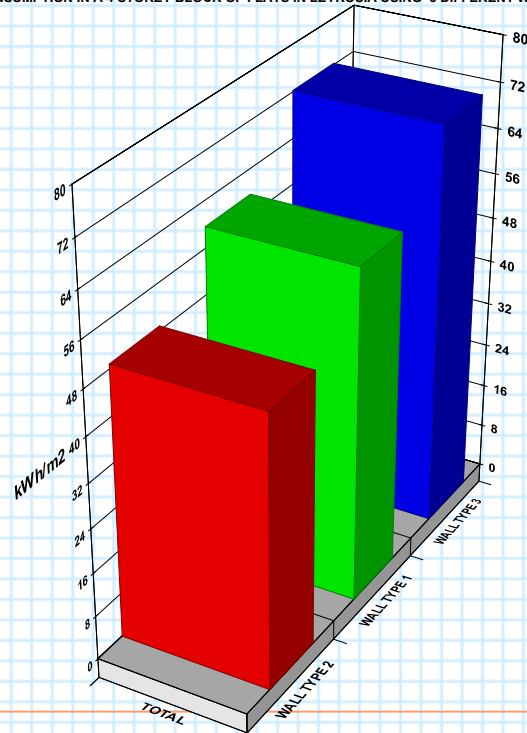
Κέντρο Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας
19ο χλμ Λεωφ. Μαραθώνα, 19009, Πικέρμι Αττική

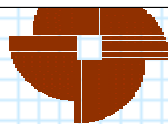
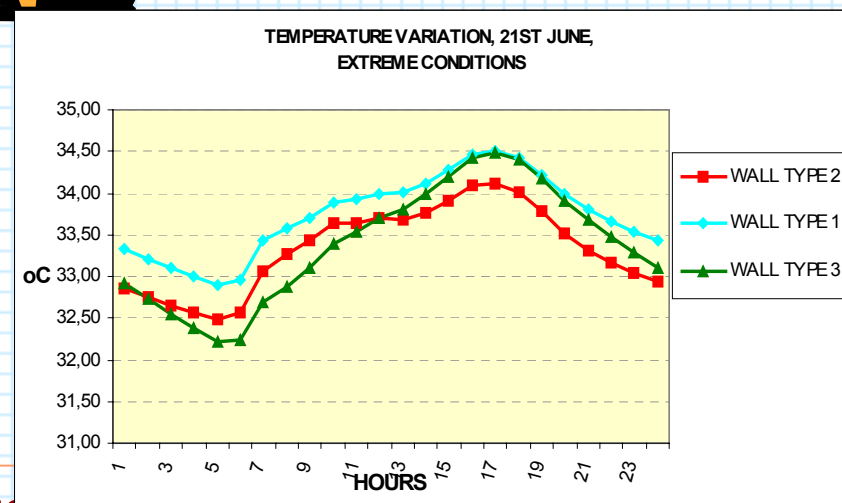
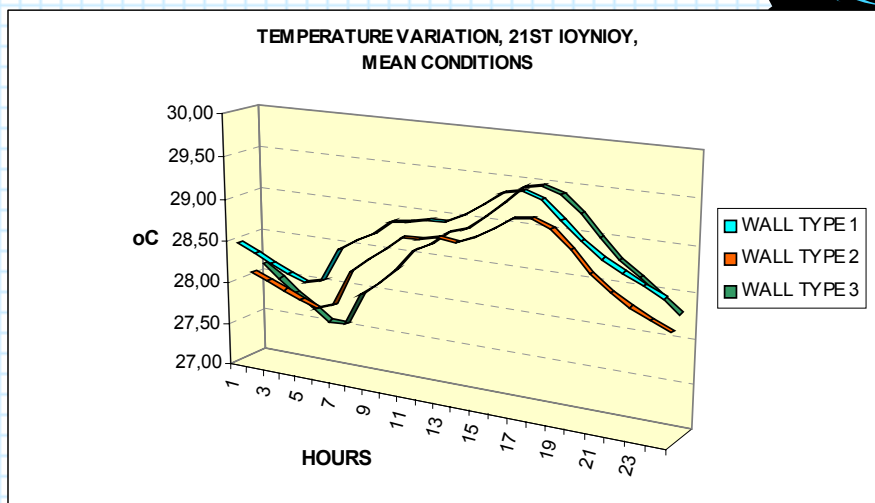
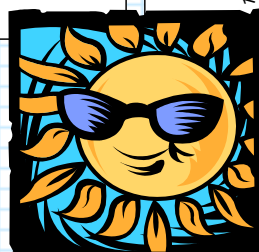
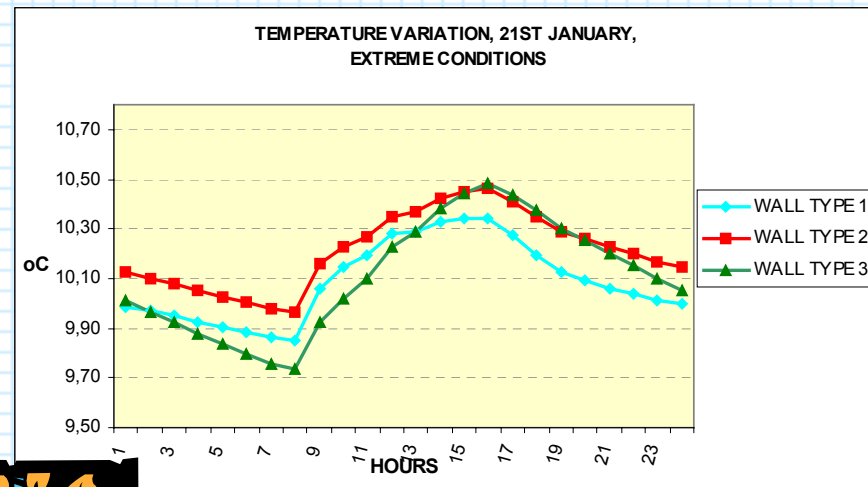
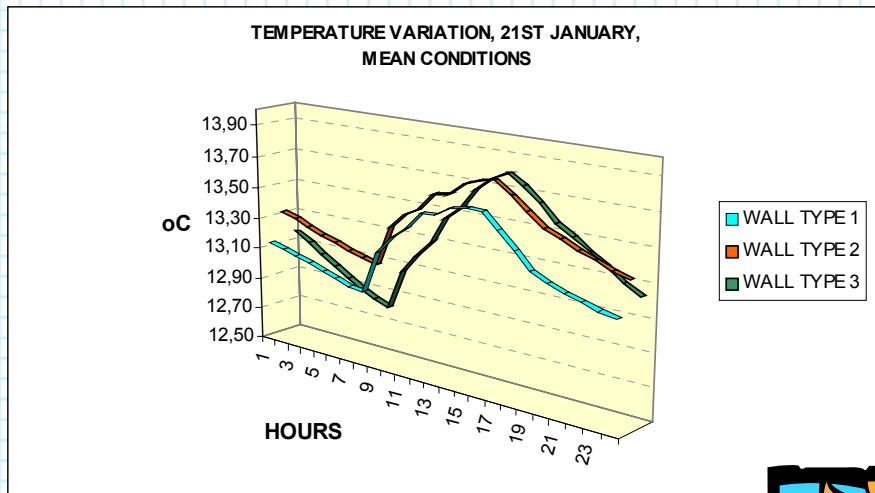


	WALL TYPE 2	WALL TYPE 1
HEATING	-30.92%	-12.45%
COOLING	-35.71%	-28.57%
TOTAL	-32.41%	-17.45%

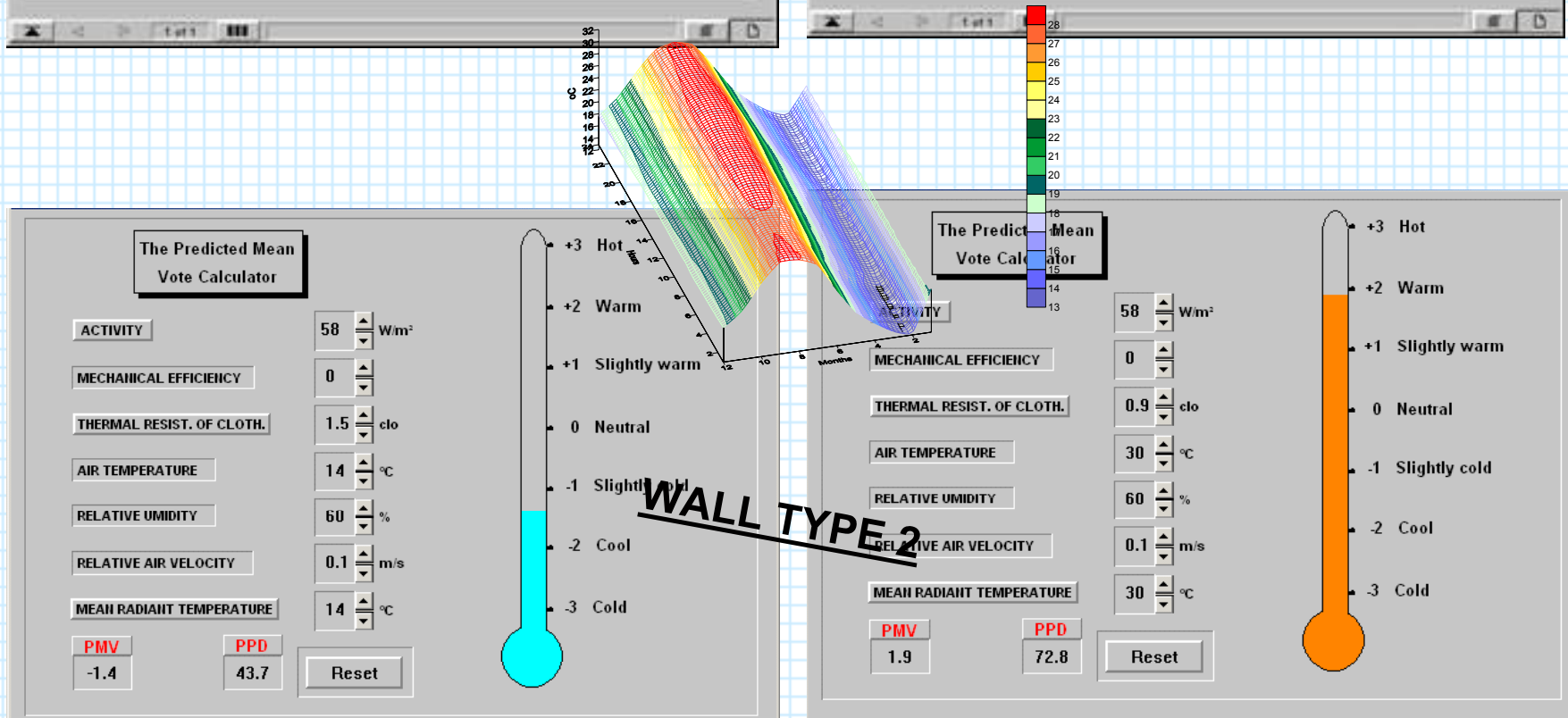
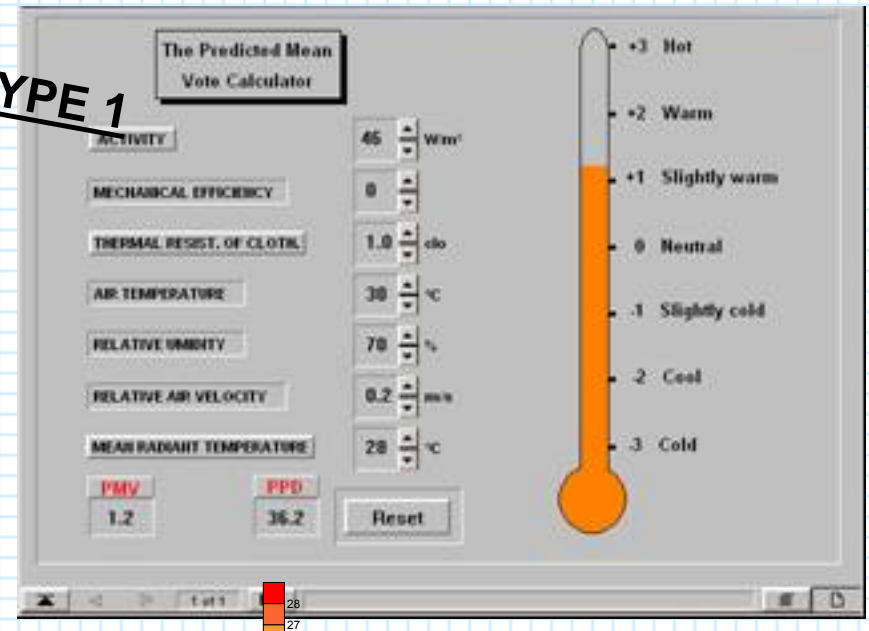
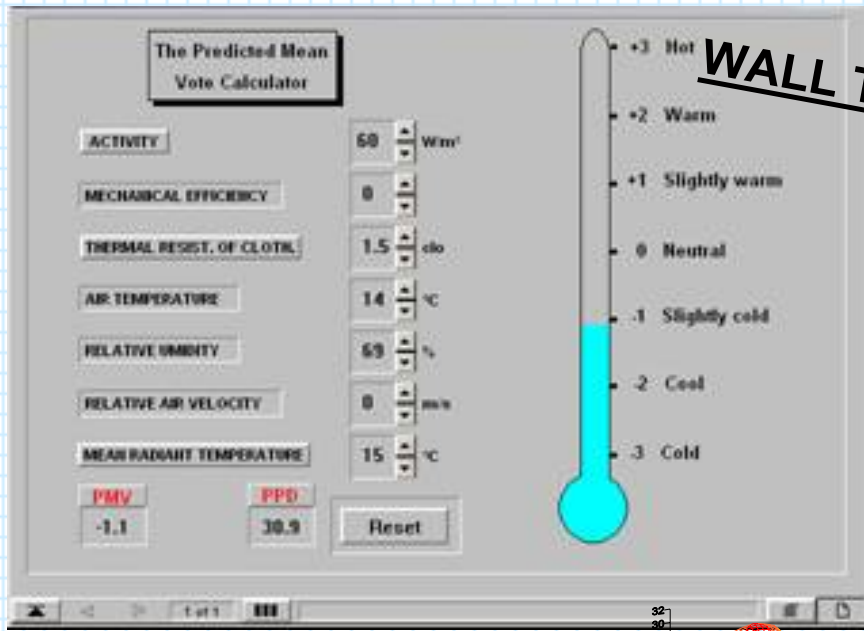


TOTAL CONSUMPTION IN A 4 STOREY BLOCK OF FLATS IN LEYKOSIA USING 3 DIFFERENT WALL TYPES





Μέθοδο προσδιορισμού της αξιοπιστίας και της ενεργειακής απόδοσης δομικών προϊόντων



ΔΕΛΤΙΟ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΤΑΥΤΟΤΗΤΑΣ ΚΤΙΡΙΟΥ ΚΑΤΟΙΚΙΑΣ

Μέθοδοι προσδιορισμού της αξιοπιστίας και της ενεργειακής απόδοσης δομικών προϊόντων

ΔΕΛΤΙΟ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΤΑΥΤΟΤΗΤΑΣ ΚΤΙΡΙΟΥ			
ΕΝΤΥΠΟ Α : Αποτελέσματα Μελετών κατά Κ.Ο.Χ.Ε.Ε.			
ΜΕΡΟΣ Α.7 – Προσωρινή Ενεργειακή Κατάταξη Κτιρίου			
Κατηγορία Ενεργειακών Απαιτήσεων για Θέρμανση και ψύξη χώρων			
Κωδικός Χρήσης Κτιρίου			
	0	Κατοικία	
Κωδικός Κλ.ζώνης - κτιρίου			
	A		
Κωδικός Κλ.ζώνης - κτιρίου			
	20		
ΕΤΗΣΙΕΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΕΣ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ [kWh/m ²]	34.00	ΠΡΟΣΩΡΙΝΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΚΑΤΑΤΑΞΗ ΑΠΑΙΤΗΣΕΩΝ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ	B
ΕΤΗΣΙΕΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΕΣ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΨΥΞΗΣ [kWh/m ²]	14.00	ΠΡΟΣΩΡΙΝΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΚΑΤΑΤΑΞΗ ΑΠΑΙΤΗΣΕΩΝ ΨΥΞΗΣ	A



ΔΕΛΤΙΟ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΤΑΥΤΟΤΗΤΑΣ ΚΤΙΡΙΟΥ			
ΕΝΤΥΠΟ Α : Αποτελέσματα Μελετών κατά Κ.Ο.Χ.Ε.Ε.			
ΜΕΡΟΣ Α.7 – Προσωρινή Ενεργειακή Κατάταξη Κτιρίου			
Κατηγορία Ενεργειακών Απαιτήσεων για Θέρμανση και ψύξη χώρων			
Κωδικός Χρήσης Κτιρίου			
	0	Κατοικία	
Κωδικός Κλ.ζώνης - κτιρίου			
	A		
Κωδικός Κλ.ζώνης - κτιρίου			
	20		
ΕΤΗΣΙΕΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΕΣ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ [kWh/m ²]	44.00	ΠΡΟΣΩΡΙΝΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΚΑΤΑΤΑΞΗ ΑΠΑΙΤΗΣΕΩΝ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ	C
ΕΤΗΣΙΕΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΕΣ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΨΥΞΗΣ [kWh/m ²]	16.00	ΠΡΟΣΩΡΙΝΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΚΑΤΑΤΑΞΗ ΑΠΑΙΤΗΣΕΩΝ ΨΥΞΗΣ	B



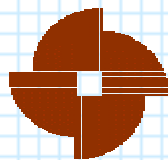
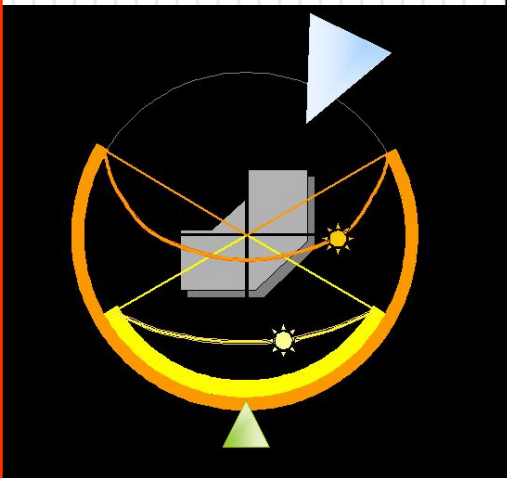
ΔΕΛΤΙΟ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΤΑΥΤΟΤΗΤΑΣ ΚΤΙΡΙΟΥ			
ΕΝΤΥΠΟ Α : Αποτελέσματα Μελετών κατά Κ.Ο.Χ.Ε.Ε.			
ΜΕΡΟΣ Α.7 – Προσωρινή Ενεργειακή Κατάταξη Κτιρίου			
Κατηγορία Ενεργειακών Απαιτήσεων για Θέρμανση και ψύξη χώρων			
Κωδικός Χρήσης Κτιρίου			
	0	Κατοικία	
Κωδικός Κλ.ζώνης - κτιρίου			
	A		
Κωδικός Κλ.ζώνης - κτιρίου			
	20		
ΕΤΗΣΙΕΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΕΣ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ [kWh/m ²]	50.00	ΠΡΟΣΩΡΙΝΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΚΑΤΑΤΑΞΗ ΑΠΑΙΤΗΣΕΩΝ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ	C
ΕΤΗΣΙΕΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΕΣ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΨΥΞΗΣ [kWh/m ²]	22.40	ΠΡΟΣΩΡΙΝΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΚΑΤΑΤΑΞΗ ΑΠΑΙΤΗΣΕΩΝ ΨΥΞΗΣ	C



Ποσοτήτων Πηγών Ενέργειας

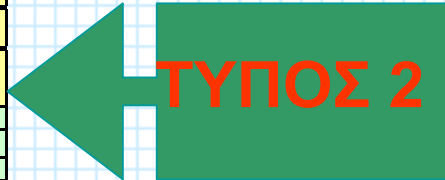
2. ΚΤΙΡΙΟ ΓΡΑΦΕΙΩΝ

	U _{OPEN} (Wm-2K-1)		E _{OPEN} / E _{EXTER.SURF}		SHADING	INFILTRATION- VENTILATION (ACH)	SET POINT	SCHEDULE
	3.8	2.8	40	60				
OFFICES	3.8	2.8	40	60	0.7, 1	0.6, 2	C: 25oC, H: 21oC	8:00 18:00
RESIDENTIAL SECTOR	3.8	2.8	40	60	0.6	0.6, 1	C: 26oC, H: 20oC	14:00 23:00
	WALL TYPE 1		WALL TYPE 2		WALL TYPE 3			
HEATING	74.12		58.48		84.66			
COOLING	51.20		46.08		71.68			
TOTAL	125.32		104.56		156.34			

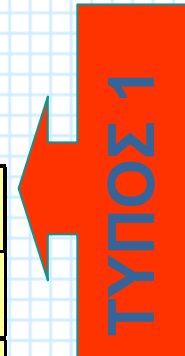


ΔΕΛΤΙΟ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΤΑΥΤΟΤΗΤΑΣ ΚΤΙΡΙΟΥ ΓΡΑΦΕΙΩΝ

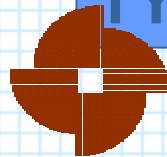
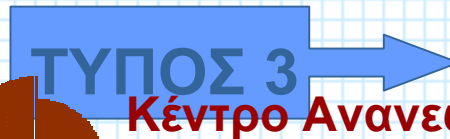
ΔΕΛΤΙΟ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΤΑΥΤΟΤΗΤΑΣ ΚΤΙΡΙΟΥ			
ΕΝΤΥΠΟ Α : Αποτελέσματα Μελετών κατά Κ.Ο.Χ.Ε.Ε.			
ΜΕΡΟΣ Α.7 – Προσωρινή Ενεργειακή Κατάταξη Κτιρίου			
Κατηγορία Ενεργειακών Απαιτήσεων για Θέρμανση και ψύξη χώρων			
Κωδικός Χρήσης Κτιρίου	1	Office	
	A		
Κωδικός κτιρίου-Κλ.ζώνης	12		
ΕΤΗΣΙΕΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΕΣ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ [kWh/m ²]	58.00	ΠΡΟΣΩΡΙΝΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΚΑΤΑΤΑΞΗ ΑΠΑΙΤΗΣΕΩΝ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ	A
ΕΤΗΣΙΕΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΕΣ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΨΥΞΗΣ [kWh/m ²]	46.00	ΠΡΟΣΩΡΙΝΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΚΑΤΑΤΑΞΗ ΑΠΑΙΤΗΣΕΩΝ ΨΥΞΗΣ	A



ΔΕΛΤΙΟ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΤΑΥΤΟΤΗΤΑΣ ΚΤΙΡΙΟΥ			
ΕΝΤΥΠΟ Α : Αποτελέσματα Μελετών κατά Κ.Ο.Χ.Ε.Ε.			
ΜΕΡΟΣ Α.7 – Προσωρινή Ενεργειακή Κατάταξη Κτιρίου			
Κατηγορία Ενεργειακών Απαιτήσεων για Θέρμανση και ψύξη χώρων			
Κωδικός Χρήσης Κτιρίου	1	Office	
	A		
Κωδικός κτιρίου-Κλ.ζώνης	12		
ΕΤΗΣΙΕΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΕΣ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ [kWh/m ²]	74.00	ΠΡΟΣΩΡΙΝΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΚΑΤΑΤΑΞΗ ΑΠΑΙΤΗΣΕΩΝ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ	B
ΕΤΗΣΙΕΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΕΣ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΨΥΞΗΣ [kWh/m ²]	51.00	ΠΡΟΣΩΡΙΝΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΚΑΤΑΤΑΞΗ ΑΠΑΙΤΗΣΕΩΝ ΨΥΞΗΣ	B



ΔΕΛΤΙΟ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΤΑΥΤΟΤΗΤΑΣ ΚΤΙΡΙΟΥ			
ΕΝΤΥΠΟ Α : Αποτελέσματα Μελετών κατά Κ.Ο.Χ.Ε.Ε.			
ΜΕΡΟΣ Α.7 – Προσωρινή Ενεργειακή Κατάταξη Κτιρίου			
Κατηγορία Ενεργειακών Απαιτήσεων για Θέρμανση και ψύξη χώρων			
Κωδικός Χρήσης Κτιρίου	1	Office	
	A		
Κωδικός κτιρίου-Κλ.ζώνης	12		
ΕΤΗΣΙΕΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΕΣ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ [kWh/m ²]	85.00	ΠΡΟΣΩΡΙΝΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΚΑΤΑΤΑΞΗ ΑΠΑΙΤΗΣΕΩΝ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ	C
ΕΤΗΣΙΕΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΕΣ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΨΥΞΗΣ [kWh/m ²]	72.00	ΠΡΟΣΩΡΙΝΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΚΑΤΑΤΑΞΗ ΑΠΑΙΤΗΣΕΩΝ ΨΥΞΗΣ	D



Κέντρο Ανάπτυξης

19^ο χλμ Λεωφ. Μα

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ ΔΟΜΙΚΩΝ ΠΡΟΙΟΝΤΩΝ

- ➔ **ΑΜΕΣΗ ΕΝΑΡΞΗ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΩΝ ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΣΗΣ ΛΟΓΩ ΤΩΝ ΝΕΩΝ ΚΟΙΝΟΤΙΚΩΝ ΟΔΗΓΙΩΝ**
- ➔ **ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑ ΚΑΙ ΣΥΝΕΡΓΑΣΙΑ ΜΕ ΔΙΑΠΙΣΤΕΥΜΕΝΑ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑ ΓΙΑ ΤΗ ΒΕΛΤΙΣΤΟΠΟΙΗΣΗ ΤΩΝ ΔΟΜΙΚΩΝ ΠΡΟΙΟΝΤΩΝ**
- ➔ **ΣΩΣΤΗ ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΥΛΙΚΩΝ ΑΝΑΛΟΓΑ ΜΕ ΤΙΣ ΑΝΑΓΚΕΣ ΤΟΥ ΚΤΙΡΙΟΥ**

