

ΠΡΟΜΕΛΕΤΗ ΘΕΡΜΟΜΟΝΩΣΗΣ

Έργο : ΟΛΟΚΛΗΡΩΜΕΝΟ ΣΥΣΤΗΜΑ
: ΔΙΑΧΩΡΙΣΜΟΥ, ΣΥΜΠΙΕΣΗΣ ΚΑΙ
: ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗΣ ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΙΜΩΝ
: ΑΠΟΡΡΙΜΜΑΤΩΝ

Ημερομηνία : ΙΟΥΛΙΟΣ 2017
Μελετητές : ΦΩΤΙΟΣ Θ. ΤΟΛΙΚΑΣ
: ΔΙΠΛ ΜΗΧ. ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ

Είδος Κτιρίου : ΠΡΑΣΙΝΟ ΠΕΡΙΠΤΕΡΟ

Ζώνη : B
Παρατηρήσεις :

:

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η μελέτη είναι σύμφωνη με τον **Κανονισμό Θερμομόνωσης (ΦΕΚ 362/4.7.79)**, καθώς και τις **Οδηγίες Υπουργείου Δημοσίων Έργων για την σύνταξη των μελετών θερμομόνωσης (19/9/78 Α.Π. 26354/476)**.

2. ΠΑΡΑΔΟΧΕΣ & ΚΑΝΟΝΕΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΩΝ

α) Η αντίσταση θερμοδιαφυγής $1/\Lambda$ ενός δομικού στοιχείου προκύπτει από την έκφραση:

$$\frac{1}{\Lambda} = \frac{d_1}{\lambda_1} + \frac{d_2}{\lambda_2} + \dots + \frac{d_n}{\lambda_n}$$

όπου d_1, d_2, \dots, d_n τα πάχη (σε m) των στρώσεων των υλικών και $\lambda_1, \dots, \lambda_n$ οι αντίστοιχοι συντ/στές θερμ. αγωγιμότητας (σε kcal/m²h°C ή w/mK).

β) Η αντίσταση θερμοπερατότητας $1/k$ ορίζεται σαν άθροισμα των αντιστάσεων θερμικής μετάβασης προς τον αέρα και της αντίστασης θερμοδιαφυγής:

$$\frac{1}{k} = \frac{1}{a_i} + \frac{1}{\Lambda} + \frac{1}{a_\alpha}$$

όπου a_i και a_α από τον πίνακα 3 του κανονισμού.

Με βάση τον κανονισμό δεν επιτρέπεται εξωτερική τοιχοποιία με συντελεστή k πάνω από 0.6 και για τις οροφές (ή πιλοτές) πάνω από 0.4

γ) Ορίζεται σαν μέσος συντελεστής θερμοπερατότητας k_m του κτιρίου:

$$k_m = \frac{k_W \times F_W + k_F \times F_F + k_D \times F_D + k_G \times F_G + k_{DL} \times F_{DL}}{F}$$

όπου k_W, k_F, k_D, k_G και k_{DL} είναι οι συντελεστές θερμοπερατότητας που αντιστοιχούν στις επιφάνειες εξωτερικών τοιχωμάτων, παραθύρων, οροφών, δαπέδων και pilotis. Το άθροισμα τους συνιστά τη συνολική επιφάνεια F .

δ) Ο συντελεστής k_m δεν υπερβαίνει την τιμή που αντιστοιχεί στον πίνακα 6 του κανονισμού θερμομόνωσης για την γεωγραφική ζώνη (Α, Β ή Γ) του κτιρίου, και για την τιμή του λόγου F/V (επιφάνειας προς όγκο).

ε) Ισχύουν οι ακόλουθοι περιορισμοί:

$$k_m(W, F) = \frac{k_W \times F_W + k_F \times F_F}{F_W + F_F} < 1.6 \text{ kcal/m}^2\text{h}^\circ\text{C} \quad \text{για κάθε όροφο}$$

$$k_W = \frac{\sum k_i \times F_i}{F_W} < 0.6 \text{ kcal/m}^2\text{h}^\circ\text{C} \quad \text{για κάθε προσανατολισμό}$$

στ) Οι τοίχοι διαχωρισμού, καθώς επίσης και τα δάπεδα, ανάλογα με την ζώνη Α, Β ή Γ έχουν k μικρότερο από 2.6, 1.6 και 0.6 αντίστοιχα.

Α. ΓΕΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΚΤΙΡΙΟΥ

1.	Προορισμός κτιρίου	:	ΠΡΑΣΙΝΟ ΠΕΡΙΠΤΕΡΟ
2.	Ιδιοκτησία	:	ΕΜΠ
3.	Πόλη	:	ΑΘΗΝΑ
4.	Οδός - Αριθμός	:	
5.	Υψόμετρο	:	
6.	Ζώνη	:	B

Β. ΕΙΔΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΚΤΙΡΙΟΥ

1.	Επιφάνεια εξωτερικών τοίχων	Fw	=	28.10 m ²
2.	Επιφάνεια ανοιγμάτων (παράθυρα - πόρτες)	Ff	=	11.03 m ²
3.	Επιφάνεια οροφής, στέγης, οροφής κάτω από μη θερμομονωθείσα στέγη	Fd	=	14.03 m ²
4.	Επιφάνεια δαπέδου	Fg	=	14.05 m ²
5.	Επιφάνεια οροφής PILOTIS	Fdl	=	0.00 m ²
6.	Επιφάνεια τοίχων διαχωρισμού	Fab	=	5.00 m ²
7.	Ολική εξωτερική επιφάνεια οικοδομής	F=Fw+Ff+Fd+Fg+Fdl+Fab	=	72.20 m ²
8.	Ογκος οικοδομής	V	=	48.78 m ³
9.	Λόγος	F/V	=	1.48 m ⁻¹

Γ. ΜΕΓΙΣΤΗ ΕΠΙΤΡΕΠΤΗ ΤΙΜΗ ΤΟΥ

$$K_m = 0.680 \text{ Kcal/m}^2\text{hc}$$

F/v m ⁻¹	K _m σε Kcal/m ² hc		
	ζωνη Α	ζωνη Β	ζωνη Γ
0.2	1.335	1.015	0.807
0.3	1.245	0.955	0.760
0.4	1.160	0.897	0.715
0.5	1.092	0.845	0.675
0.6	1.030	0.795	0.635
0.7	0.985	0.750	0.600
0.8	0.947	0.717	0.575
0.9	0.927	0.695	0.550
1.0	0.920	0.680	0.530

Ο ΣΥΝΤΑΞΑΣ

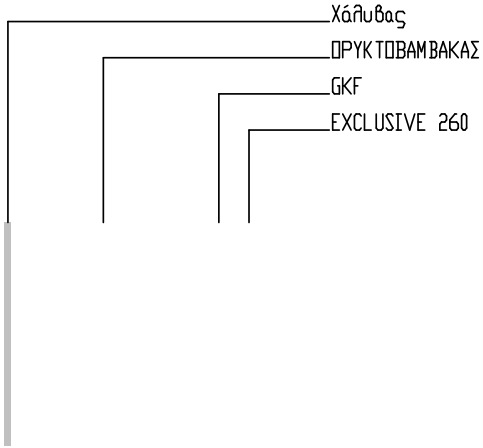
Δομικό στοιχείο : T1 - T3 Φύλλο Φ5
 Τύπος κατασκευής :

Υπολογισμός του συντελεστή Θερμοπερατότητας k

α/α	Στρώσεις υλικών	Πυκν. kg/m ³	Παχ. 1 m	Συντ. λ Kcal/mhc	d1/λ m ² hc/Kcal
1	Χάλυβας	7800	0.002	43.00	0.000
2	ΟΡΥΚΤΟΒΑΜΒΑΚΑΣ	50	0.05	0.035	1.429
3	GKF	800	0.012	0.181	0.066
4	EXCLUSIVE 260	6500	0.003	0.034	0.088
Σύνολα :				1.583	
Αντίστ.θερμοδιαφυγής στοιχείου (όλων των στρώσεων) 1/Λ:				1.583	

$$1/a_i = 0.14 \text{ m}^2 \text{ hc/Kcal} \quad k = \frac{1}{\frac{1}{k} = \frac{1}{1/a_i + 1/\Lambda + 1/a_a} = 1.773} = 0.564 \text{ Kcal/m}^2 \text{ hc}$$

ΣΚΑΡΙΦΗΜΑ :



Δομικό στοιχείο : T2 - T4 Φύλλο Φ6

Τύπος κατασκευής :

Υπολογισμός του συντελεστή Θερμοπερατότητας k

α/α	Στρώσεις υλικών	Πυκν. kg/m ³	Παχ. 1 m	Συντ. λ Kcal/mhc	d1/λ m ² hc/Kcal
1	Χάλυβας	7800	0.002	43.00	0.000
2	ΟΡΥΚΤΟΒΑΜΒΑΚΑΣ	50	0.05	0.035	1.429
3	GKFI	800	0.012	0.198	0.061
4	EXCLUSIVE 260	6500	0.003	0.034	0.088

Σύνολα :

1.577

Αντίστ.θερμοδιαφυγής στοιχείου (όλων των στρώσεων) 1/Λ:

1.577

1/ai = 0.14 m² hc/Kcal

k=

1

=

1

=

1

= 0.566 Kcal/m² hc

1/aa = 0.05 m² hc/Kcal

1/k

=

1/ai

+

1/Λ

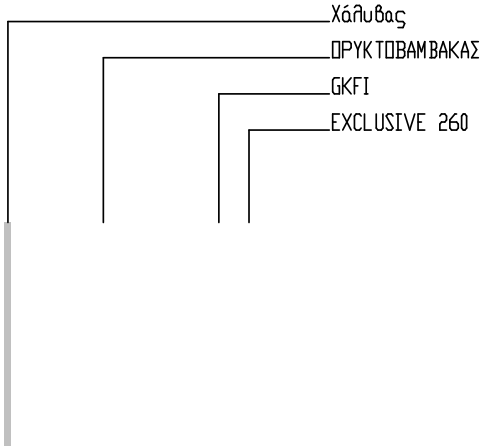
+

1/aa

=

1.767

ΣΚΑΡΙΦΗΜΑ :



Δομικό στοιχείο : ΔΑΠΕΔΑ Φύλλο Φ14

Τύπος κατασκευής :

Υπολογισμός του συντελεστή Θερμοπερατότητας k

α/α	Στρώσεις υλικών	Πυκν. kg/m ³	Παχ. 1 m	Συντ. λ Kcal/mhc	d1/λ m ² hc/Kcal
1	SAFETRED UNIVERSAL	1550	0.002	0.008	0.250
2	NOVOPAN	730	0.022	0.086	0.256
3	FLOORMATE DOW	38	0.05	0.022	2.273
4	Χάλυβας	7800	0.002	43.00	0.000

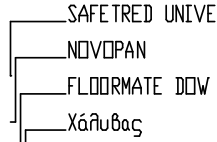
Σύνολα : 2.779

Αντίστ.θερμοδιαφυγής στοιχείου (όλων των στρώσεων) 1/Λ: 2.779

$$1/a_i = 0.20 \text{ m}^2 \text{ hc/Kcal} \quad k = \frac{1}{\frac{1}{k} = \frac{1}{a_i} + \frac{1}{\Lambda} + \frac{1}{a_a}} = \frac{1}{2.979} = 0.336 \text{ Kcal/m}^2 \text{ hc}$$

$$1/a_a = \text{m}^2 \text{ hc/Kcal} \quad 1/k = 1/a_i + 1/\Lambda + 1/a_a = 2.979$$

ΣΚΑΡΙΦΗΜΑ :



Δομικό στοιχείο : Οροφή 14 Φύλλο Φ15
 Τύπος κατασκευής : Οπλισμένο σκυρόδεμα

Υπολογισμός του συντελεστή Θερμοπερατότητας k

α/α	Στρώσεις υλικών	Πυκν. kg/m ³	Παχ. 1 m	Συντ. λ Kcal/mhc	d1/λ m ² hc/Kcal
1	Επίχρισμα	1900	0.020	0.750	0.027
2	Πλάκα	2400	0.140	1.750	0.080
3	Μονωτικό υλικό		0.060	0.035	1.714
4	Μπετόν κλίσης	800	0.100	0.300	0.333
5	Στεγάνωση	1050	0.010	0.150	0.067
6	Γαρμπιλομωσaiκό	1500	0.070	0.550	0.127

Σύνολα :

2.348

Αντίστ.θερμοδιαφυγής στοιχείου (όλων των στρώσεων) 1/Λ:

2.348

1/ai = 0.14 m² hc/Kcal

1

1

1

k=

=

=

=

= 0.394 Kcal/m² hc

1/aa = 0.05 m² hc/Kcal

1/k

1/ai

+

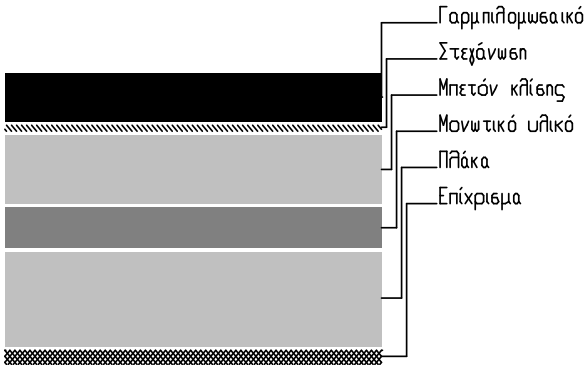
1/Λ

+

1/aa

2.538

ΣΚΑΡΙΦΗΜΑ :



ADAPT/FCALC-Win

Μελέτη Θερμομόνωσης

ΙΣΟΓΕΙΟ - ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΣ ΒΟΡΡΑΣ
ΤΟΙΧΟΠΟΙΗΣΕΙΣ

ΑΡΙΘ. ΦΥΛΛΟΥ	ΔΟΜΙΚΟ ΣΤΟΙΧΕΙΟ	K kcal/m ² hc	ΜΗΚΟΣ	ΎΨΟΣ ή ΠΛΑΤ.	ΑΡΙΘ. ΕΠΙΦ.	ΣΥΝ. ΕΠΙΦ. (m ²)	ΑΦΑΙΡ. ΕΠΙΦ. (m ²)	ΕΠΙΦ. ΥΠΟΛ. (m ²)	F x K
5	T1 - T3	0.564	1.80	2.43	1	4.374		4.37	2.47
5	T1 - T3	0.564	4.02	2.43	1	9.769	1.505	8.26	4.66
ΣΥΝΟΛΑ :								12.64	7.13

KW = 0.56

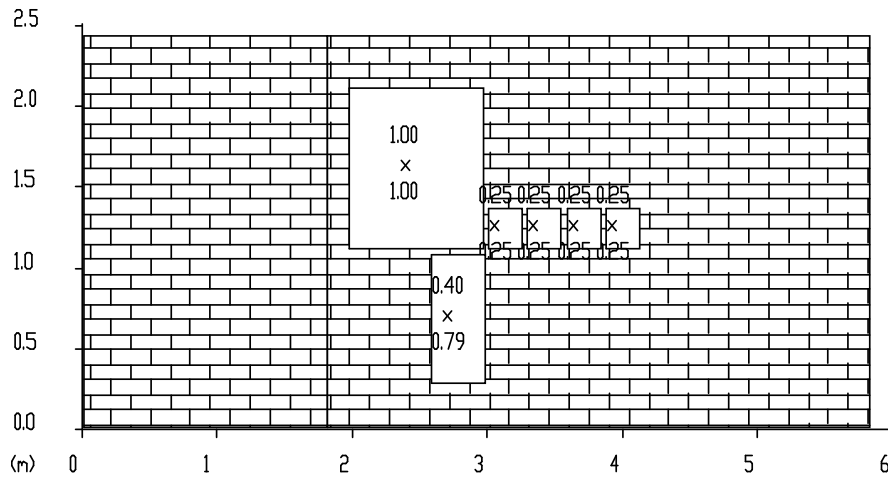
ΑΝΟΙΓΜΑΤΑ

ΑΡΙΘ. ΑΝΟΙΓΜ.	K Kcal/m ² hc	ΜΗΚΟΣ (m)	ΎΨΟΣ ή ΠΛΑΤ. (m)	ΑΡΙΘ. ΕΠΙΦ.	ΣΥΝ. ΕΠΙΦ. (m ²)	FxK
6	0.564	1.00	1.00	1	1.00	0.56
10	0.564	0.25	0.25	1	0.06	0.00
10	0.564	0.25	0.25	1	0.06	0.04
10	0.564	0.25	0.25	1	0.06	0.04
10	0.564	0.25	0.25	1	0.06	0.04
10	2.24	0.40	0.79	1	0.32	0.71
ΣΥΝΟΛΑ :					1.57	1.38

KF = 0.88

ΣΚΑΡΙΦΗΜΑ :

ΤΟΙΧΟΙ : 12.64 m²
ΜΠΕΤΟΝ : 0.00 m²
ΑΝΟΙΓΜΑΤΑ: 1.57 m²



ΙΣΟΓΕΙΟ - ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΣ ΝΟΤΟΣ
ΤΟΙΧΟΠΟΙΗΣΕΙΣ

ΑΡΙΘ. ΦΥΛΛΟΥ	ΔΟΜΙΚΟ ΣΤΟΙΧΕΙΟ	K kcal/m ² hc	ΜΗΚΟΣ	ΎΨΟΣ ή ΠΛΑΤ.	ΑΡΙΘ. ΕΠΙΦ.	ΣΥΝ. ΕΠΙΦ. (m ²)	ΑΦΑΙΡ. ΕΠΙΦ. (m ²)	ΕΠΙΦ. ΥΠΟΛ. (m ²)	F x K
5	T1 - T3	0.564	1.80	2.43	1	4.374	1.980	2.39	1.35
6	T2 - T4	0.566	4.02	2.43	1	9.769	0.480	9.29	5.26
ΣΥΝΟΛΑ :								11.68	6.61

KW = 0.57

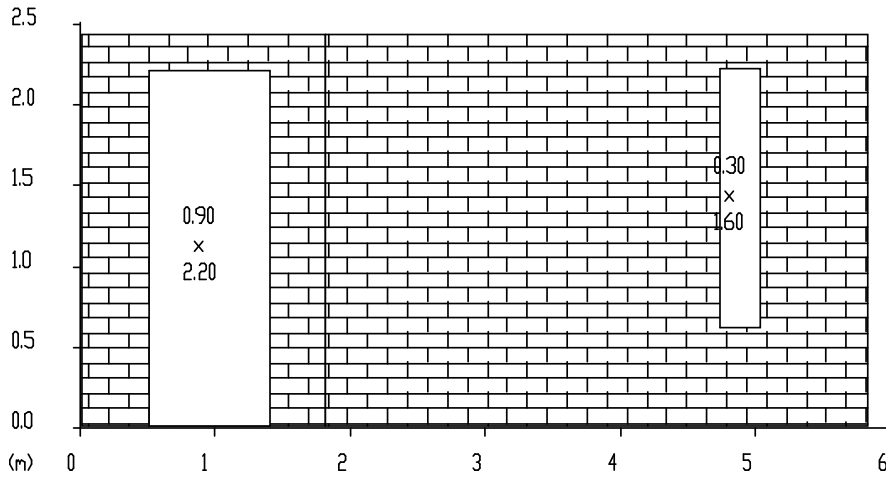
ΑΝΟΙΓΜΑΤΑ

ΑΡΙΘ. ΑΝΟΙΓΜ.	K Kcal/m ² hc	ΜΗΚΟΣ (m)	ΎΨΟΣ ή ΠΛΑΤ. (m)	ΑΡΙΘ. ΕΠΙΦ.	ΣΥΝ. ΕΠΙΦ. (m ²)	FxK
10	2.24	0.90	2.20	1	1.98	4.43
10	2.24	0.30	1.60	1	0.48	1.08
ΣΥΝΟΛΑ :					2.46	5.51

KF = 2.24

ΣΚΑΡΙΦΗΜΑ :

ΤΟΙΧΟΙ : 11.68 m²
 ΜΠΕΤΟΝ : 0.00 m²
 ΑΝΟΙΓΜΑΤΑ: 2.46 m²



ΙΣΟΓΕΙΟ - ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΣ ΔΥΣΗ
 ΤΟΙΧΟΠΟΙΗΣ

ΑΡΙΘ. ΦΥΛΛΟΥ	ΔΟΜΙΚΟ ΣΤΟΙΧΕΙΟ	K	ΜΗΚΟΣ	ΥΨΟΣ ή ΠΛΑΤ.	ΑΡΙΘ. ΕΠΙΦ.	ΣΥΝ. ΕΠΙΦ. (m ²)	ΑΦΑΙΡ ΕΠΙΦ. (m ²)	ΕΠΙΦ. ΥΠΟΛ. (m ²)	F x K
5	T1 - T3	0.564	2.23	2.43	1	5.419	5.082	0.34	0.19
ΣΥΝΟΛΑ :								0.34	0.19

KW = 0.56

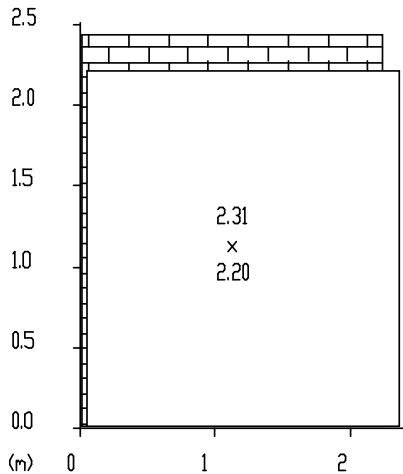
ΑΝΟΙΓΜΑΤΑ

ΑΡΙΘ. ΑΝΟΙΓΜ.	K	ΜΗΚΟΣ	ΥΨΟΣ ή ΠΛΑΤ.	ΑΡΙΘ. ΕΠΙΦ.	ΣΥΝ. ΕΠΙΦ. (m ²)	FxK
10	0.564	2.31	2.20	1	5.08	2.87
ΣΥΝΟΛΑ :					5.08	2.87

KF = 0.56

ΣΚΑΡΙΦΗΜΑ :

ΤΟΙΧΟΙ : 0.34 m²
 ΜΠΕΤΟΝ : 0.00 m²
 ΑΝΟΙΓΜΑΤΑ: 5.08 m²



ΙΣΟΓΕΙΟ - ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΣ ΑΝΑΤΟΛΗ
ΤΟΙΧΟΠΟΙΗΣ

ΑΡΙΘ. ΦΥΛΛΟΥ	ΔΟΜΙΚΟ ΣΤΟΙΧΕΙΟ	K kcal/m ² hc	ΜΗΚΟΣ	ΎΨΟΣ ή ΠΛΑΤ.	ΑΡΙΘ. ΕΠΙΦ.	ΣΥΝ. ΕΠΙΦ. (m ²)	ΑΦΑΙΡ. ΕΠΙΦ. (m ²)	ΕΠΙΦ. ΥΠΟΛ. (m ²)	F x K
5	T1 - T3	0.564	1.37	2.43	1	3.329	1.980	1.35	0.76
6	T2 - T4	0.566	0.86	2.43	1	2.090		2.09	1.18
ΣΥΝΟΛΑ :								3.44	1.94

KW = 0.57

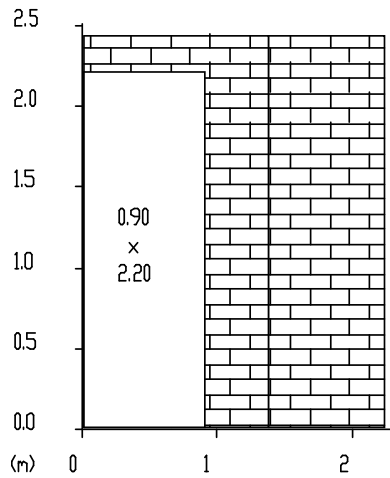
ΑΝΟΙΓΜΑΤΑ

ΑΡΙΘ. ΑΝΟΙΓΜ.	K Kcal/m ² hc	ΜΗΚΟΣ (m)	ΎΨΟΣ ή ΠΛΑΤ. (m)	ΑΡΙΘ. ΕΠΙΦ.	ΣΥΝ. ΕΠΙΦ. (m ²)	FxK
10	2.24	0.90	2.20	1	1.98	4.43
ΣΥΝΟΛΑ :					1.98	4.43

KF = 2.24

ΣΚΑΡΙΦΗΜΑ :

ΤΟΙΧΟΙ : 3.44 m²
ΜΠΕΤΟΝ : 0.00 m²
ΑΝΟΙΓΜΑΤΑ: 1.98 m²

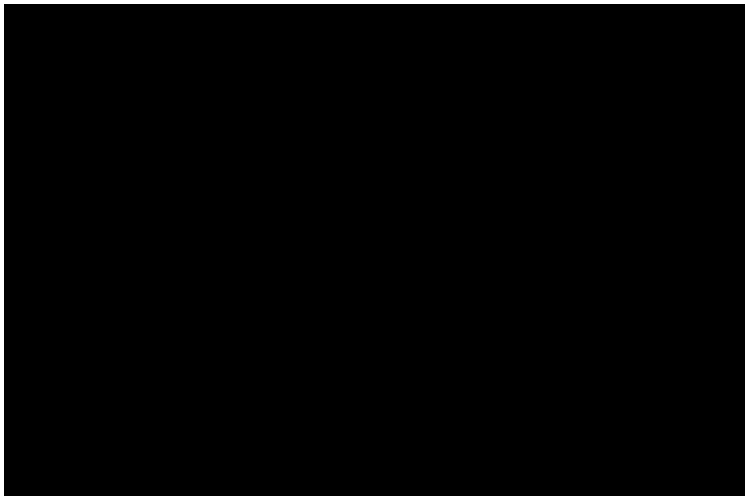


ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ ΚΜ(W,F) ΓΙΑ ΤΟΙΧΟΥΣ ΚΑΙ ΑΝΟΙΓΜΑΤΑ
ΙΣΟΓΕΙΟ

$$\text{Οριο επιπέδου : } K_m(W,F) = \frac{\Sigma(K_w \cdot F_w) + \Sigma(K_f \cdot F_f)}{\Sigma(F_w + F_f)} \leq 1.6 \text{ Kcal/m}^2\text{hc}$$

1	2	3	4	5=(3X4)
Δομικό στοιχείο	Συμβολισμός	Επιφάνεια F (m ²)	Συντελεστής K θερμοπερατότητας (Kcal/m ² hc)	KF (kcal/hc)
τοίχοι	W 1	12.64	0.564	7.128
	W 2	11.68	0.566	6.608
	W 3	0.34	0.564	0.190
	W 4	3.44	0.565	1.944
ανοίγματα	F 1	1.57	0.880	1.380
	F 2	2.46	2.240	5.510
	F 3	5.08	0.564	2.866
	F 4	1.98	2.240	4.435
		ΣF= 39.19		ΣKF= 30.061
		K _m (W,F)=ΣKF/ΣF= 0.767 <= 1.6		

ΚΑΤΟΨΗ :



ΜΟΝΩΣΗ ΚΤΙΡΙΟΥ

Επιτυγχάνομενος μέσος συντελεστής θερμοπερατότητας ΚΜ
Οριο κτιρίου K_{m,max} <= 0.680 kcal/m²hc

1	2	3	4	5	6=(3x4x5)
Στοιχείο	Συμβολισμός	Επιφάνεια F m ²	Συντελεστής θερμοπερ. K kcal/m ² hc	Παράγων	KXF kcal/hc
ΙΣΟΓΕΙΟ		39.19	0.767	1.0	30.061
Οροφή 14	(Φ15)	14.03	0.393	1.0	5.514
ΔΑΠΕΔΑ	(Φ14)	14.05	0.336	1.0	4.721
ΣΥΝΟΛΑ:		67.27			40.296
		K _m = FK/F = 0.599 < 0.680 kcal/m ² hc			