

# ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

ΘΕΜΑ: ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΕΠΙΘΕΩΡΗΣΗ &  
ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΜΕΛΕΤΗ ΜΕΤΑ ΤΙΣ  
ΕΠΕΜΒΑΣΕΙΣ ΒΕΛΤΙΩΣΕΙΣ ΣΕ  
ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΟ ΚΤΗΡΙΟ



Τ  
Ε  
Ι  
Κ  
Ρ  
Η  
Τ  
Η  
Σ

Σπουδαστής : ΔΑΤΣΩΛΗΣ ΠΑΝΑΓΙΩΤΗΣ  
Αρ. Μητρώου : 3770  
Σχολή : Σ.Τ.ΕΦ.  
Τμήμα : ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΑΣ

Εισηγητής : ΦΡΑΓΚΙΑΔΑΚΗΣ Μιχαήλ



## ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Ο Κανονισμός Ενεργειακής Απόδοσης Κτηρίων (**Κ.Εν.Α.Κ.**) αποτελούσε υποχρέωση της χώρας τόσο προς τις απαιτήσεις της Ευρωπαϊκής Ένωσης αλλά περισσότερο προς τους πολίτες της. Ο κτιριακός πλούτος της χώρας πρέπει, σύμφωνα με τις σύγχρονες απαιτήσεις, να αποκτήσει αποτελεσματική διαχείριση της απαιτούμενης ενέργειας. Με αυτό τον τρόπο, εκτός από την ασφάλεια και την αισθητική που μέχρι σήμερα ήταν τα κυριότερα στοιχεία ενός κτηρίου προστίθεται και η μέριμνα έτσι ώστε η κατανάλωση ενέργειας να είναι κατά το δυνατόν χαμηλότερη, με ταυτόχρονη εξασφάλιση άριστων συνθηκών στους διαμένοντες σε αυτό.

Η αποτελεσματική διαχείριση της ενέργειας προστατεύει άμεσα και έμμεσα το περιβάλλον, εξοικονομεί ενεργειακούς πόρους και επιπλέον συμβάλλει στην οικονομία όχι μόνο των χρηστών των κτηρίων αλλά και της ίδιας της χώρας.

Στην παρακάτω πτυχιακή παρουσιάζονται έξι (6) τεύχη με αναλυτικούς πίνακες και σχέδια δείχνοντας με λεπτομέρεια όλη την πορεία που πρέπει να διατηρηθεί από τον μηχανικό για να δημιουργηθεί σωστά ένα ενεργειακό πιστοποιητικό σύμφωνα με τις διατάξεις του Κ.Εν.Α.Κ.

Στην πρώτη ενότητα παρουσιάζονται αναλυτικά όλα τα δομικά και μη στοιχεία του κτηρίου που θα μελετήσουμε ενεργειακά παρατηρώντας συλλέγοντας όλες τις απαιτούμενες πληροφορίες για να προχωρήσουμε στην αρχική ενεργειακή κατάταξη του κτηρίου.

Στη δεύτερη ενότητα αναγράφεται το πρώτο σενάριο βελτίωσης που έχουμε επιβάλλει στο υφιστάμενο κτήριο, θέλοντας να παρατηρήσουμε τις ενεργειακές αλλαγές που θα επιφέρει. Σε αυτό το σενάριο βελτίωσης οι επεμβάσεις που έχουμε κάνει είναι:

- επιπρόσθετη μόνωση της εξωτερικής τοιχοποιίας (εξωτερική θερμοπρόσοψη)
- μόνωση οροφής που δεν υπήρχε εξ' αρχής.

Στην τρίτη ενότητα δομείται το δεύτερο σενάριο βελτίωσης της ενεργειακής μελέτης μας, στο υπάρχον σενάριο οι βελτιώσεις που έχουμε επιβάλλει είναι εκτός των μονώσεων του προηγούμενου σεναρίου επιπρόσθετα στο κτήριο έγινε:

- αντικατάσταση κουφωμάτων με καλύτερο συντελεστή θερμομόνωσης
- αντικατάσταση ηλιακών συλλεκτών.

Στην τέταρτη ενότητα παρουσιάζεται το τρίτο και τελευταίο σενάριο βελτίωσης που έχουμε εφαρμόσει στο υφιστάμενο κτήριο και η τελική του ενεργειακή κατάταξή του. Σε αυτό το σενάριο βελτίωσης έχουμε τοποθετήσει φωτοβολταϊκά πλαίσια στην οροφή του κτηρίου.

Στην πέμπτη ενότητα αναγράφονται όλες οι πληροφορίες για τις θερμικές απώλειες του υφιστάμενου κτηρίου προτού επιβάλλουμε κάποιες επεμβάσεις – βελτιώσεις σε αυτό.

Στην έκτη ενότητα αναγράφονται όλες οι πληροφορίες για τις θερμικές απώλειες του υφιστάμενου κτηρίου μετά από τις επεμβάσεις – βελτιώσεις που έγιναν σε αυτό.

Εν κατακλείδι θα ήθελα να ευχαριστήσω θερμά τον καθηγητή μου κ. Φραγκιαδάκη Μιχαήλ για την πολύτιμη υποστήριξη του σε επίπεδο πτυχιακής εργασίας καθώς και για την συμβολή του στην επίλυση προβλημάτων σε όλη την διάρκεια της φοιτητικής μου πορείας.

## ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΜΕΛΕΤΗ

### Υπολογισμός Ενεργειακών Καταναλώσεων

<b>Εργοδότης</b>	: <i>T.E.I. ΚΡΗΤΗΣ</i>
<b>Έργο</b>	: <i>ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΕΠΙΘΕΩΡΗΣΗ &amp; ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΜΕΛΕΤΗ ΜΕΤΑ ΤΙΣ ΕΠΕΜΒΑΣΕΙΣ ΒΕΛΤΙΩΣΕΙΣ ΣΕ ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΟ ΚΤΗΡΙΟ.</i>
<b>Θέση</b>	: <i>ΗΡΑΚΛΕΙΟ ΚΡΗΤΗΣ</i>
<b>Ημερομηνία</b>	: <i>18.02.2012</i>
<b>Μελετητές</b>	: <i>ΔΑΤΣΩΛΗΣ ΠΑΝΑΓΙΩΤΗΣ</i>
<b>Παρατηρήσεις</b>	: <i>Η μελέτη αφορά τετραώροφο κτήριο κατοικιών (1 γκαρσονιέρα, 3 οροφoδιαμερίσματα με υπόγειο και πυλωτή) κατασκευής προ του 1979 χωρίς κανονισμό θερμομόνωσης, με τρία [3] σενάρια βελτίωσης.</i>

## 1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η εκπόνηση μελέτης ενεργειακής απόδοσης είναι υποχρεωτική, βάσει του νόμου 3661/2008 «Μέτρα για τη μείωση της ενεργειακής κατανάλωσης των κτηρίων και άλλες διατάξεις» (ΦΕΚ Α 89), για όλα τα νέα ή ριζικά ανακαινιζόμενα κτίρια με τις εξαιρέσεις του άρθρου 11, όπως αυτός τροποποιήθηκε σύμφωνα με τα άρθρα 10 και 10Α του νόμου 3851/2010. Η μελέτη ενεργειακής απόδοσης εκπονείται βάσει του Κανονισμού Ενεργειακής Απόδοσης Κτηρίων - Κ.Εν.Α.Κ. (Φ.Ε.Κ. Β 407/6.4.2010) και τις Τεχνικές Οδηγίες του Τεχνικού Επιμελητηρίου Ελλάδας του συντάχθηκαν υποστηρικτικά του κανονισμού όπως αυτές ισχύουν επικαιροποιημένες. Ειδικότερα, η μελέτη ενεργειακής απόδοσης βασίζεται στις εξής Τ.Ο.Τ.Ε.Ε.:

- 20701-1/2010: «Αναλυτικές Εθνικές Προδιαγραφές παραμέτρων για τον υπολογισμό της ενεργειακής απόδοσης κτηρίων και την έκδοση πιστοποιητικού ενεργειακής απόδοσης».
- 20701-2/2010: «Θερμοφυσικές ιδιότητες δομικών υλικών και έλεγχος της θερμομονωτικής επάρκειας των κτηρίων».
- 20701-3/2010: «Κλιματικά δεδομένα ελληνικών πόλεων».

Η ενσωμάτωση παθητικών ηλιακών συστημάτων (Π.Η.Σ.) πέραν του άμεσου κέρδους, εγκαταστάσεων ανανεώσιμων πηγών ενέργειας (ΑΠΕ.) και συστημάτων συμπαραγωγής ηλεκτρισμού - θέρμανσης (Σ.Η.Θ.) θα καλυφθεί στην αμέσως επόμενη φάση με την έκδοση των ακόλουθων Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. που θα καθορίσουν με σαφήνεια τις παραμέτρους και τις προδιαγραφές των σχετικών μελετών - εγκαταστάσεων:

- 20701-Χ/2010: «Βιοκλιματικός σχεδιασμός».
- 20701-Χ/2010: «Εγκαταστάσεις ΑΠΕ. σε κτήρια».
- 20701-Χ/2010: «Εγκατασταθείς Σ.Η.Θ. σε κτήρια».

Σύμφωνα με την εγκύκλιο οικ.1603/4.10.2010: «Για την καλύτερη δυνατή εφαρμογή των απαιτήσεων της παραγράφου 1 του άρθρου 3 «Σχεδιασμός Κτιρίου», απαιτείται συστηματική προσέγγιση των αρχών του βιοκλιματικού σχεδιασμού του κτιρίου με επαρκή τεχνική τεκμηρίωση, στη βάση της διαθέσιμης βιβλιογραφίας και έως την έκδοση σχετικής Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. Στην περίπτωση που αποδεδειγμένα υπάρχουν αρκετά περιορισμοί (πολεοδομικού, τεχνικού, αισθητικού, οικονομικού χαρακτήρα, κ.ά.) που ενδεχομένως αποκλείουν την εφαρμογή της βέλτιστης ενεργειακά λύσης, υποβάλλεται υποχρεωτικά Τεχνική Έκθεση, η οποία θα τεκμηριώνει επαρκώς τους λόγους μη εφαρμογής κάθε μίας από τις περιπτώσεις της παραγράφου 1 του άρθρου 8.

Στόχος της ενεργειακής μελέτης είναι η ελαχιστοποίηση κατά το δυνατόν της κατανάλωσης ενέργειας για την σωστή λειτουργία του κτηρίου, μέσω:

- του βιοκλιματικού σχεδιασμού του κτηριακού κελύφους, αξιοποιώντας τη θέση του κτηρίου ως προς τον περιβάλλοντα χώρο, την ηλιακή διαθέσιμη ακτινοβολία ανά προσανατολισμό όψης, κ.ά.,
- της θερμομονωτικής επάρκειας του κτηρίου με την κατάλληλη εφαρμογή θερμομόνωσης στα αδιαφανή δομικά στοιχεία αποφεύγοντας κατά το δυνατόν τη δημιουργία θερμογεφυρών, καθώς και την επιλογή κατάλληλων κουφωμάτων, δηλαδή συνδυασμό υαλοπίνακα αλλά και πλαισίου,
- της επιλογής κατάλληλων ηλεκτρομηχανολογικών συστημάτων υψηλής απόδοσης, για την κάλυψη των αναγκών σε θέρμανση, ψύξη, κλιματισμό, φωτισμό και ζεστό νερό χρήσης με την κατά το δυνατόν ελάχιστη κατανάλωση (ανεγμένης) πρωτογενούς ενέργειας.
- της χρήσης τεχνολογιών ανανεώσιμων πηγών ενέργειας (Α.Π.Ε.) όπως ηλιοθερμικά συστήματα, φωτοβολταϊκά συστήματα, γεωθερμικές αντλίες θερμότητας (εδάφους, υπόγειων και επιφανειακών νερών) κ. ά. και

της εφαρμογής διατάξεων αυτομάτου ελέγχου της λειτουργίας των ηλεκτρομηχανολογικών εγκαταστάσεων, για τον περιορισμό της άσκοπης χρήσης τους.

Μη Θερμαινόμενοι Χώροι									
------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Όνομα: ΥΠΟΓΕΙΟ

Εμβαδόν: 171.38 m<sup>2</sup>

Ολικός συντ. μεταφοράς θερμότητας: 347.623

Στοιχεία χώρου

Είδος Επιφάνειας	Προσανατολισμός	Μήκος	Ύψος ή Πλάτος	Συντελ. U	Συντελεστής μείωσης για κινητά σκίαστρα	Συνολική διαπερατότητα ηλιακής ενέργειας			
T6	287	8.85	2.50	3.953					
T7	287	1.10	2.50	3.165					
T7	287	0.30	2.50	3.165					
T7	287	0.40	2.50	3.165					
T7	287	8.85	0.50	3.165					
T6	197	8.85	2.50	3.953					
A2	197	2.60	2.20	6.043					
T7	197	1.15	2.50	3.165					
T7	197	0.50	2.50	3.165					
T7	197	0.40	2.50	3.165					
T7	197	8.85	0.50	3.165					
T6	109	5.75	2.50	3.953					
T7	109	0.75	2.50	3.165					
T7	109	5.75	0.50	3.165					
T6	107	13.90	2.50	3.953					
T7	107	0.60	2.50	3.165					
T7	107	0.40	2.50	3.165					
T7	107	0.60	2.50	3.165					
T7	107	13.90	0.50	3.165					
T6	17	8.50	2.50	3.953					
T7	17	0.40	2.50	3.165					
T7	17	0.40	2.50	3.165					
T7	17	0.40	2.50	3.165					
T7	17	8.50	0.50	3.165					
T6	287	10.80	2.50	3.953					
T7	287	1.20	2.50	3.165					
T7	287	0.40	2.50	3.165					
T7	287	0.60	2.50	3.165					
T7	287	0.00	2.50	3.165					
T7	287	10.80	0.50	3.165					
T6	17	0.60	2.50	3.953					
T7	17	0.60	2.50	3.165					
T7	17	0.60	0.50	3.165					
Δ4		1	171.3	1.829					

Όνομα: ΚΛΙΜΑΚΟΣΤΑΣΙΟ ΙΣΟΓΕΙΟΥ

Εμβαδόν: 28.86 m<sup>2</sup>

Ολικός συντ. μεταφοράς θερμότητας: 191.101

Στοιχεία χώρου

Είδος Επιφάνειας	Προσανατολισμός	Μήκος	Ύψος ή Πλάτος	Συντελ. U	Συντελεστής μείωσης για κινητά σκίαστρα	Συνολική διαπερατότητα ηλιακής ενέργειας			
T2	16	2.30	3.00	1.335					
A26	16	1.60	1.00	6.290					
T7	16	0.30	3.00	3.165					
T4	16	2.30	0.17	2.463					
T2	314	3.10	3.00	1.335					
T7	314	3.10	0.50	3.165					
T4	314	3.10	0.17	2.463					
T2	344	2.15	3.00	1.335					
A6	344	1.10	2.20	6.081					
T7	344	2.15	0.50	3.165					
T4	344	2.15	0.17	2.463					
T2	287	1.35	3.00	1.335					
T7	287	1.00	2.70	3.165					
T7	287	1.35	0.30	3.165					
T4	287	1.35	0.17	2.463					
T2	287	1.45	3.00	1.335					
T7	287	1.45	0.50	3.165					
T4	287	1.45	0.17	2.463					
T2	197	3.70	3.00	1.335					
A7	197	0.90	2.20	3.48					

T7	197	3.70	0.50	3.165					
T4	197	3.70	0.17	2.463					
T2	107	6.45	3.00	1.335					
T7	107	6.45	0.50	3.165					
T4	107	6.45	0.17	2.463					
T2	107	0.25	3.00	1.335					
T7	107	0.25	2.50	3.165					
T7	107	0.25	0.50	3.165					
T4	107	0.25	0.17	2.463					
Δ2		1	24.26	2.160					

Όνομα: ΚΛΙΜΑΚΟΣΤΑΣΙΟ Α' ΟΡΟΦΟΥ

Εμβαδόν: 15.29 m2

Ολικός συντ. μεταφοράς θερμότητας: 34.429

Στοιχεία χώρου

Είδος Επιφάνειας	Προσανατολισμός	Μήκος	Ύψος ή Πλάτος	Συντελ. U	Συντελεστής μείωσης για κινητά σκίαστρα	Συνολική διαπερατότητα ηλιακής ενέργειας			
T2	107	1.80	3.00	1.335					
T7	107	1.80	0.50	3.165					
T4	107	1.80	0.17	2.463					
T2	107	4.65	3.00	1.335					
T7	107	0.00	2.50	3.165					
T7	107	4.65	0.50	3.165					
T4	107	4.65	0.17	2.463					

Όνομα: ΚΛΙΜΑΚΟΣΤΑΣΙΟ Β' ΟΡΟΦΟΥ

Εμβαδόν: 15.24 m2

Ολικός συντ. μεταφοράς θερμότητας: 31.741

Στοιχεία χώρου

Είδος Επιφάνειας	Προσανατολισμός	Μήκος	Ύψος ή Πλάτος	Συντελ. U	Συντελεστής μείωσης για κινητά σκίαστρα	Συνολική διαπερατότητα ηλιακής ενέργειας			
T2	107	2.05	3.00	1.335					
T7	107	2.05	0.50	3.165					
T2	107	4.40	3.00	1.335					
T7	107	0.00	2.50	3.165					
T7	107	4.40	0.50	3.165					

Όνομα: ΚΛΙΜΑΚΟΣΤΑΣΙΟ Γ' ΟΡΟΦΟΥ

Εμβαδόν: 16.28 m2

Ολικός συντ. μεταφοράς θερμότητας: 108.109

Στοιχεία χώρου

Είδος Επιφάνειας	Προσανατολισμός	Μήκος	Ύψος ή Πλάτος	Συντελ. U	Συντελεστής μείωσης για κινητά σκίαστρα	Συνολική διαπερατότητα ηλιακής ενέργειας			
T2	287	2.30	3.00	1.335					
T7	287	2.30	0.50	3.165					
T2	197	1.90	3.00	1.335					
T7	197	1.90	0.50	3.165					
T2	107	2.30	3.00	1.335					
T7	107	2.30	0.50	3.165					
T2	107	4.45	3.00	1.335					
T7	107	0.00	2.50	3.165					
T7	107	4.45	0.50	3.165					
O2		1	16.28	2.017					
O1		1	16.28	3.722					

Όνομα: ΑΠΟΛΗΞΗ ΔΩΜΑΤΟΣ

Εμβαδόν: 25.44 m2

Ολικός συντ. μεταφοράς θερμότητας: 103.354

Στοιχεία χώρου

Είδος Επιφάνειας	Προσανατολισμός	Μήκος	Ύψος ή Πλάτος	Συντελ. U	Συντελεστής μείωσης για κινητά σκίαστρα	Συνολική διαπερατότητα ηλιακής ενέργειας			
T2	287	6.95	2.40	1.335					
A27	287	0.90	2.00	6.146					
A28	287	1.00	1.10	6.449					
A28	287	1.00	1.10	6.449					
T7	287	6.95	0.40	3.165					
T2	197	3.65	2.40	1.335					
T7	197	3.65	0.40	3.165					
T2	107	6.95	2.40	1.335					
T7	107	6.95	0.40	3.165					

T2	17	3.65	2.40	1.335					
T7	17	3.65	0.40	3.165					

Ζώνη: 1									
Γενικά στοιχεία Ζώνης									
Χρήση: Πολυκατοικία									
Θερμοκρασία αέρα ζώνης για θέρμανση (°C): 20									
Θερμοκρασία αέρα ζώνης για ψύξη (°C): 26									
Εμβαδόν ζώνης (m <sup>2</sup> ): 410.900									
Ύψος επιπέδου ζώνης (m): 3									
Αριθμός βαλβίδων/φλαντζών στο θερμαινόμενο χώρο: 0									
Αριθμός βαλβίδων/φλαντζών στο μη θερμαινόμενο χώρο: 0									
Αερισμός									
Λόγω αεροπερατότητας									
Αριθμός Εναλλαγών Αέρα:									
Ύπαρξη Καμινάδας: 3									
Ύπαρξη Θυρίδων Αερισμού:									
Ελεγχόμενος αερισμός									
Ροή αέρα ανεμιστήρων (m <sup>3</sup> /s):									
Ροή αέρα προσαγωγής (m <sup>3</sup> /s):									
Ροή αέρα απαγωγής (m <sup>3</sup> /s):									
Αριθμός Εναλλαγών/Ω στα 50Pa (n50):									
Συντελεστής προστασίας e:									
Συντελεστής προστασίας f:									
Νυχτερινός αερισμός									
Υπολογισμός νυχτερινού δροσισμού: ΟΧΙ									
Ώρες λειτουργίας:									
Συνολικό εμβαδόν προσήνεμων διαπερών ανοιγμάτων (m <sup>2</sup> ):									

Αναλυτικά στοιχεία Φωτισμού									
-----------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--

(αποτέλεσμα σε MJ)										
Ώρες λειτουργίας της εγκατάστασης φωτισμού κατά τη διάρκεια της ημέρας (ανά έτος): 0										
Ώρες λειτουργίας της εγκατάστασης φωτισμού κατά τη διάρκεια της νύχτας (ανά έτος): 0										
Ώρες κατά τις οποίες φορτίζουν οι μπαταρίες των φωτιστικών ασφαλείας (ανά έτος): 0										
Αναλυτικά στοιχεία Φωτισμού (αποτέλεσμα σε MJ)										
Ισχύς	Αριθμός λαμπτ.	Μπάλλαστ	Κεντρικό Αναμα	Αίθουσα συνεδρ.	Ποσοστό του χρόνου που η ζώνη δεν χρησιμοποιείται FA	Συντελεστής συσχέτισης χρήσης με σύστημα ελέγχου φωτιστικού Foc	Συντελεστής επίδρασης φυσικού φωτισμού FD	Παρασιτική ισχύς φωτιστικού Pc (W)	Ισχύς μονάδας φόρτισης για φωτιστικό ασφαλείας (W)	

ΕΠΙΠΕΔΟ: 1										
Είδος	Προσανατολισμός	Γειτν. Χώρος	U (W/m2K)	Μήκος	Ύψος/Πλάτος	Αριθμ.	Επιφάνεια	b_H,tr,x	b_Ψ,tr,x	Γειτ. ΜΘΧ
ΕΠΙΠΕΔΟ: 2										
Είδος	Προσανατολισμός	Γειτν. Χώρος	U (W/m2K)	Μήκος	Ύψος/Πλάτος	Αριθμ.	Επιφάνεια	b_H,tr,x	b_Ψ,tr,x	Γειτ. ΜΘΧ
T2	109		1.335	6.00	18.000	4.88	13.120			
T7	109	A	3.165	0.75	1.875		1.875			
T7	109	A	3.165	6.00	3.000		3.000			
T4	109		2.463	6.00	1.020		1.020			
E1	E		1.386	1.65	4.950		4.950	0.918	0.918	ΚΛΙΜΑΚΟΣ ΤΑΣΙΟ ΙΣΟΓΕΙΟΥ
T4	E		2.463	1.65	0.280		0.280	0.918	0.918	ΚΛΙΜΑΚΟΣ ΤΑΣΙΟ ΙΣΟΓΕΙΟΥ
E1	E		1.386	0.35	1.050		1.050	0.918	0.918	ΚΛΙΜΑΚΟΣ ΤΑΣΙΟ ΙΣΟΓΕΙΟΥ
T4	E		2.463	0.35	0.060		0.060	0.918	0.918	ΚΛΙΜΑΚΟΣ ΤΑΣΙΟ ΙΣΟΓΕΙΟΥ
T2	17		1.335	3.70	11.100	3.83	7.270			
A7	17	A	3.48	0.90	1.980		1.980	0.918	0.918	ΚΛΙΜΑΚΟΣ ΤΑΣΙΟ ΙΣΟΓΕΙΟΥ
T7	17	A	3.165	3.70	1.850		1.850			
T4	17		2.463	3.70	0.629		0.629			
T2	287		1.335	0.25	0.750	0.13	0.620	0.918	0.918	ΚΛΙΜΑΚΟΣ ΤΑΣΙΟ ΙΣΟΓΕΙΟΥ
T7	287	A	3.165	0.25	0.125		0.125	0.918	0.918	ΚΛΙΜΑΚΟΣ ΤΑΣΙΟ ΙΣΟΓΕΙΟΥ
T4	287		2.463	0.25	0.043		0.043	0.918	0.918	ΚΛΙΜΑΚΟΣ ΤΑΣΙΟ ΙΣΟΓΕΙΟΥ
T2	287		1.335	3.10	9.300	4.49	4.810			
A5	287	A	6.356	1.20	1.440		1.440			
T7	287	A	3.165	0.60	1.500		1.500			
T7	287	A	3.165	3.10	1.550		1.550			



T4	287		2.463	3.10	0.527		0.527			
T2	197		1.335	1.15	3.450	1.20	2.250			
T7	197	A	3.165	0.25	0.625		0.625			
T7	197	A	3.165	1.15	0.575		0.575			
T4	197		2.463	1.15	0.196		0.196			
T2	287		1.335	3.25	9.750	4.71	5.040			
A4	287	A	6.221	1.40	3.080		3.080			
T7	287	A	3.165	3.25	1.625		1.625			
T4	287		2.463	3.25	0.553		0.553			
T2	197		1.335	3.95	11.850	4.07	7.780			
A9	197	A	6.298	0.70	0.840		0.840			
T7	197	A	3.165	0.50	1.250		1.250			
T7	197	A	3.165	3.95	1.975		1.975			
T4	197		2.463	3.95	0.672		0.672			
Δ2			2.160	1	29.320		29.320	0.852	0.852	ΥΠΟΓΕΙΟ

ΕΠΙΠΕΔΟ: 3

Είδος	Προσανατολισμός	Γειτν. Χώρος	U (W/m2K)	Μήκος	Ύψος/Πλάτος	Αριθμ.	Επιφάνεια	b_H,tr,x	b_Ψ,tr,x	Γειτ. ΜΟΧ
T2	197		1.335	3.75	11.250	1.88	9.370			
T7	197	A	3.165	3.75	1.875		1.875			
T4	197		2.463	3.75	0.638		0.638			
T2	287		1.335	1.60	4.800	4.41	0.390			
A21	287	A	6.250	1.30	2.860		2.860			
T7	287	A	3.165	0.30	0.750		0.750			
T7	287	A	3.165	1.60	0.800		0.800			
T4	287		2.463	1.60	0.272		0.272			
T2	197		1.335	5.10	15.300	8.35	6.950			
A9	197	A	6.298	0.70	0.840		0.840			
A11	197	A	6.298	0.70	0.840		0.840			
T7	197	A	3.165	1.15	2.875		2.875			
T7	197	A	3.165	0.50	1.250		1.250			
T7	197	A	3.165	5.10	2.550		2.550			
T4	197		2.463	5.10	0.867		0.867			
T2	109		1.335	6.00	18.000	4.88	13.120			
T7	109	A	3.165	0.75	1.875		1.875			
T7	109	A	3.165	6.00	3.000		3.000			
T4	109		2.463	6.00	1.020		1.020			
E1	E		1.386	1.65	4.950		4.950	0.371	0.371	ΚΛΙΜΑΚΟΣ ΤΑΣΙΟ Α' ΟΡΟΦΟΥ
T4	E		2.463	1.65	0.280		0.280	0.371	0.371	ΚΛΙΜΑΚΟΣ ΤΑΣΙΟ Α' ΟΡΟΦΟΥ
E1	E		1.386	2.05	6.150		6.150	0.371	0.371	ΚΛΙΜΑΚΟΣ ΤΑΣΙΟ Α' ΟΡΟΦΟΥ
T4	E		2.463	2.05	0.349		0.349	0.371	0.371	ΚΛΙΜΑΚΟΣ ΤΑΣΙΟ Α' ΟΡΟΦΟΥ
E1	E		1.386	1.20	3.600		3.600	0.371	0.371	ΚΛΙΜΑΚΟΣ ΤΑΣΙΟ Α' ΟΡΟΦΟΥ
T4	E		2.463	1.20	0.204	0.75	0.000	0.371	0.371	ΚΛΙΜΑΚΟΣ ΤΑΣΙΟ Α' ΟΡΟΦΟΥ
A12	E	A	6.619	0.75	0.750		0.750	0.371	0.371	ΚΛΙΜΑΚΟΣ ΤΑΣΙΟ Α' ΟΡΟΦΟΥ
E1	E		1.386	1.67	5.010		5.010	0.371	0.371	ΚΛΙΜΑΚΟΣ ΤΑΣΙΟ Α' ΟΡΟΦΟΥ
T4	E		2.463	1.67	0.284	2.20	0.000	0.371	0.371	ΚΛΙΜΑΚΟΣ ΤΑΣΙΟ Α' ΟΡΟΦΟΥ
A18	E	A	3.48	1.00	2.200		2.200	0.371	0.371	ΚΛΙΜΑΚΟΣ ΤΑΣΙΟ Α' ΟΡΟΦΟΥ
E1	E		1.386	2.81	8.430		8.430	0.371	0.371	ΚΛΙΜΑΚΟΣ ΤΑΣΙΟ Α' ΟΡΟΦΟΥ
T4	E		2.463	2.81	0.478		0.478	0.371	0.371	ΚΛΙΜΑΚΟΣ ΤΑΣΙΟ Α' ΟΡΟΦΟΥ
E1	E		1.386	2.33	6.990	0.90	6.090	0.371	0.371	ΚΛΙΜΑΚΟΣ

E7	E	A	2.463	0.30	0.900		0.900	0.371	0.371	ΤΑΣΙΟ Α' ΟΡΟΦΟΥ ΚΛΙΜΑΚΟΣ ΤΑΣΙΟ Α' ΟΡΟΦΟΥ
T4	E		2.463	2.33	0.396		0.396	0.371	0.371	ΚΛΙΜΑΚΟΣ ΤΑΣΙΟ Α' ΟΡΟΦΟΥ
T2	107		1.335	4.65	13.950	5.33	8.620			
T7	107	A	3.165	0.60	1.500		1.500			
T7	107	A	3.165	0.60	1.500		1.500			
T7	107	A	3.165	4.65	2.325		2.325			
T4	107		2.463	4.65	0.791		0.791			
T2	17		1.335	8.50	25.500	13.48	12.020			
A13	17	A	6.406	1.10	1.210		1.210			
A14	17	A	6.173	1.60	3.520		3.520			
T7	17	A	3.165	0.60	1.500		1.500			
T7	17	A	3.165	0.60	1.500		1.500			
T7	17	A	3.165	0.60	1.500		1.500			
T7	17	A	3.165	8.50	4.250		4.250			
T4	17		2.463	8.50	1.445		1.445			
T2	287		1.335	8.30	24.900	12.66	12.240			
A10	287	A	6.173	1.60	3.520		3.520			
A16	287	A	6.418	0.70	0.490		0.490			
T7	287	A	3.165	1.20	3.000		3.000			
T7	287	A	3.165	0.60	1.500		1.500			
T7	287	A	3.165	0.00	0.000		0.000			
T7	287	A	3.165	8.30	4.150		4.150			
T4	287		2.463	8.30	1.411		1.411			
T2	17		1.335	0.60	1.800	1.80	0.000			
T7	17	A	3.165	0.60	1.500		1.500			
T7	17	A	3.165	0.60	0.300		0.300			
T4	17		2.463	0.60	0.102		0.102			
T2	287		1.335	7.25	21.750	13.29	8.460			
A4	287	A	6.221	1.40	3.080		3.080			
A4	287	A	6.221	1.40	3.080		3.080			
T7	287	A	3.165	1.10	2.750		2.750			
T7	287	A	3.165	0.30	0.750		0.750			
T7	287	A	3.165	7.25	3.625		3.625			
T4	287		2.463	7.25	1.233		1.233			
Δ1			3.003	1	87.650		87.650			
Δ2			2.160	1	26.950		26.950			

ΕΠΙΠΕΔΟ: 4

Είδος	Προσανατολισμός	Γειτν. Χώρος	U (W/m2K)	Μήκος	Ύψος/Πλάτος	Αριθμ.	Επιφάνεια	b_H,tr,x	b_Ψ,tr,x	Γειτ. ΜΟΧ
T2	107		1.335	4.65	13.950	5.33	8.620			
T7	107	A	3.165	0.60	1.500		1.500			
T7	107	A	3.165	0.60	1.500		1.500			
T7	107	A	3.165	4.65	2.325		2.325			
T2	17		1.335	8.50	25.500	13.70	11.800			
A10	17	A	6.173	1.60	3.520		3.520			
A17	17	A	6.381	1.10	1.430		1.430			
T7	17	A	3.165	0.60	1.500		1.500			
T7	17	A	3.165	0.60	1.500		1.500			
T7	17	A	3.165	0.60	1.500		1.500			
T7	17	A	3.165	8.50	4.250		4.250			
T2	287		1.335	8.30	24.900	12.66	12.240			
A10	287	A	6.173	1.60	3.520		3.520			
A16	287	A	6.418	0.70	0.490		0.490			
T7	287	A	3.165	1.20	3.000		3.000			
T7	287	A	3.165	0.60	1.500		1.500			
T7	287	A	3.165	0.00	0.000		0.000			
T7	287	A	3.165	8.30	4.150		4.150			
T2	17		1.335	0.60	1.800	1.80	0.000			
T7	17	A	3.165	0.60	1.500		1.500			
T7	17	A	3.165	0.60	0.300		0.300			
T2	287		1.335	7.25	21.750	13.29	8.460			
A4	287	A	6.221	1.40	3.080		3.080			
A4	287	A	6.221	1.40	3.080		3.080			
T7	287	A	3.165	1.10	2.750		2.750			
T7	287	A	3.165	0.30	0.750		0.750			
T7	287	A	3.165	7.25	3.625		3.625			
T2	197		1.335	3.75	11.250	1.88	9.370			

T7	197	A	3.165	3.75	1.875		1.875			
T2	287		1.335	1.60	4.800	4.41	0.390			
A20	287	A	6.250	1.30	2.860		2.860			
T7	287	A	3.165	0.30	0.750		0.750			
T7	287	A	3.165	1.60	0.800		0.800			
T2	197		1.335	5.10	15.300	8.35	6.950			
A9	197	A	6.298	0.70	0.840		0.840			
A9	197	A	6.298	0.70	0.840		0.840			
T7	197	A	3.165	1.15	2.875		2.875			
T7	197	A	3.165	0.50	1.250		1.250			
T7	197	A	3.165	5.10	2.550		2.550			
T2	109		1.335	6.00	18.000	4.88	13.120			
T7	109	A	3.165	0.75	1.875		1.875			
T7	109	A	3.165	6.00	3.000		3.000			
E1	E		1.386	1.65	4.950		4.950	0.385	0.385	ΚΛΙΜΑΚΟΣ ΤΑΣΙΟ Β' ΟΡΟΦΟΥ
E1	E		1.386	2.05	6.150		6.150	0.385	0.385	ΚΛΙΜΑΚΟΣ ΤΑΣΙΟ Β' ΟΡΟΦΟΥ
E1	E		1.386	1.20	3.600	0.75	2.850	0.385	0.385	ΚΛΙΜΑΚΟΣ ΤΑΣΙΟ Β' ΟΡΟΦΟΥ
A12	E	A	6.619	0.75	0.750		0.750	0.385	0.385	ΚΛΙΜΑΚΟΣ ΤΑΣΙΟ Β' ΟΡΟΦΟΥ
E1	E		1.386	1.67	5.010	2.20	2.810	0.385	0.385	ΚΛΙΜΑΚΟΣ ΤΑΣΙΟ Β' ΟΡΟΦΟΥ
A18	E	A	3.48	1.00	2.200		2.200	0.385	0.385	ΚΛΙΜΑΚΟΣ ΤΑΣΙΟ Β' ΟΡΟΦΟΥ
E1	E		1.386	2.81	8.430		8.430	0.385	0.385	ΚΛΙΜΑΚΟΣ ΤΑΣΙΟ Β' ΟΡΟΦΟΥ
E1	E		1.386	2.30	6.900	0.90	6.000	0.385	0.385	ΚΛΙΜΑΚΟΣ ΤΑΣΙΟ Β' ΟΡΟΦΟΥ
E7	E	A	2.463	0.30	0.900		0.900	0.385	0.385	ΚΛΙΜΑΚΟΣ ΤΑΣΙΟ Β' ΟΡΟΦΟΥ

ΕΠΙΠΕΔΟ: 5

Είδος	Προσανατολισμός	Γειτν. Χώρος	U (W/m2K)	Μήκος	Ύψος/Πλάτος	Αριθμ.	Επιφάνεια	b_H,tr,x	b_Ψ,tr,x	Γειτ. ΜΟΧ
T2	107		1.335	4.65	13.950	5.33	8.620			
T7	107	A	3.165	0.60	1.500		1.500			
T7	107	A	3.165	0.60	1.500		1.500			
T7	107	A	3.165	4.65	2.325		2.325			
T2	17		1.335	8.50	25.500	13.70	11.800			
A17	17	A	6.381	1.10	1.430		1.430			
A10	17	A	6.173	1.60	3.520		3.520			
T7	17	A	3.165	0.60	1.500		1.500			
T7	17	A	3.165	0.60	1.500		1.500			
T7	17	A	3.165	0.60	1.500		1.500			
T7	17	A	3.165	8.50	4.250		4.250			
T2	287		1.335	8.30	24.900	12.66	12.240			
A10	287	A	6.173	1.60	3.520		3.520			
A16	287	A	6.418	0.70	0.490		0.490			
T7	287	A	3.165	1.20	3.000		3.000			
T7	287	A	3.165	0.60	1.500		1.500			
T7	287	A	3.165	0.00	0.000		0.000			
T7	287	A	3.165	8.30	4.150		4.150			
T2	17		1.335	0.60	1.800	1.80	0.000			
T7	17	A	3.165	0.60	1.500		1.500			
T7	17	A	3.165	0.60	0.300		0.300			
T2	287		1.335	7.25	21.750	13.29	8.460			
A4	287	A	6.221	1.40	3.080		3.080			
A4	287	A	6.221	1.40	3.080		3.080			
T7	287	A	3.165	1.10	2.750		2.750			
T7	287	A	3.165	0.30	0.750		0.750			
T7	287	A	3.165	7.25	3.625		3.625			
T2	197		1.335	3.75	11.250	1.88	9.370			
T7	197	A	3.165	3.75	1.875		1.875			

T2	287		1.335	1.60	4.800	4.41	0.390			
A20	287	A	6.250	1.30	2.860		2.860			
T7	287	A	3.165	0.30	0.750		0.750			
T7	287	A	3.165	1.60	0.800		0.800			
T2	197		1.335	5.10	15.300	8.07	7.230			
A22	197	A	6.331	0.70	0.700		0.700			
A22	197	A	6.331	0.70	0.700		0.700			
T7	197	A	3.165	1.15	2.875		2.875			
T7	197	A	3.165	0.50	1.250		1.250			
T7	197	A	3.165	5.10	2.550		2.550			
T2	109		1.335	6.00	18.000	4.88	13.120			
T7	109	A	3.165	0.75	1.875		1.875			
T7	109	A	3.165	6.00	3.000		3.000			
T2	17		1.335	1.65	4.950	0.82	4.130			
T7	17	A	3.165	1.65	0.825		0.825			
T2	107		1.335	2.05	6.150	1.02	5.130			
T7	107	A	3.165	2.05	1.025		1.025			
E1	E		1.386	0.95	2.850	0.75	2.100	0.749	0.749	ΚΛΙΜΑΚΟΣ ΤΑΣΙΟ Γ' ΟΡΟΦΟΥ
A12	E	A	6.619	0.75	0.750		0.750	0.749	0.749	ΚΛΙΜΑΚΟΣ ΤΑΣΙΟ Γ' ΟΡΟΦΟΥ
E1	E		1.386	1.67	5.010	2.20	2.810	0.749	0.749	ΚΛΙΜΑΚΟΣ ΤΑΣΙΟ Γ' ΟΡΟΦΟΥ
A24	E	A	3.48	1.00	2.200		2.200	0.749	0.749	ΚΛΙΜΑΚΟΣ ΤΑΣΙΟ Γ' ΟΡΟΦΟΥ
E1	E		1.386	2.81	8.430		8.430	0.749	0.749	ΚΛΙΜΑΚΟΣ ΤΑΣΙΟ Γ' ΟΡΟΦΟΥ
E1	E		1.386	2.32	6.960	0.90	6.060	0.749	0.749	ΚΛΙΜΑΚΟΣ ΤΑΣΙΟ Γ' ΟΡΟΦΟΥ
E7	E	A	2.463	0.30	0.900		0.900	0.749	0.749	ΚΛΙΜΑΚΟΣ ΤΑΣΙΟ Γ' ΟΡΟΦΟΥ
O2			2.017	1	10.150		10.150	0.837	0.837	ΑΠΟΛΗΞΗ ΔΩΜΑΤΟΣ
O1			3.722	1	128.800		128.800			

ΕΠΙΠΕΔΟ: 6

Είδος	Προσανατολισμός	Γειτν. Χώρος	U (W/m <sup>2</sup> K)	Μήκος	Ύψος/Πλάτος	Αριθμ.	Επιφάνεια	b <sub>H,tr,x</sub>	b <sub>Ψ,tr,x</sub>	Γειτ. ΜΟΧ

Μηνιαία ενεργειακή ζήτηση για θέρμανση και ψύξη (MJ)												
	ΙΑΝ	ΦΕΒ	ΜΑΡ	ΑΠΡ	ΜΑΙ	ΙΟΥΝ	ΙΟΥΛ	ΑΥΓ	ΣΕΠ	ΟΚΤ	ΝΟΕ	ΔΕΚ
Θέρμανση/Ψύξη	Θέρμανση	Θέρμανση	Θέρμανση	Θέρμανση	Ψύξη	Ψύξη	Ψύξη	Ψύξη	Ψύξη		Θέρμανση	Θέρμανση
Ενεργ. Ζήτηση για θέρμ.(MJ)	37152.34	32412.63	26960.84	9398.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	10004.23	27797.14
Ενεργ. Ζήτηση για ψύξη (MJ)	231.75	254.40	468.95	940.92	2666.04	9564.51	19090.24	17925.44	5678.97	1570.63	544.48	281.64

Ενεργειακές Απαιτήσεις													
Ενεργειακές απαιτήσεις	Ιαν	Φεβρ	Μάρτ	Απρ	Μάιος	Ιούν	Ιούλ	Αυγ	Σεπτ	Οκτ	Νοέμ	Δεκ	ΣΥΝΟΛΑ
Απαιτήσεις θέρμανσης (KWh/m <sup>2</sup> )													
Μετάδοση	28.18	25.13	23.19	12.08	-1.07	-15.19	-22.12	-21.76	-12.43	-0.36	11.39	22.47	49.53
Αερισμός	4.07	3.63	3.35	1.75	-0.15	-2.20	-3.20	-3.15	-1.80	-0.05	1.65	3.25	7.16
Σύνολο	32.26	28.77	26.54	13.83	-1.22	-17.39	-25.31	-24.91	-14.22	-0.41	13.04	25.72	56.69

απωλειών													
Ηλιακά κέρδη	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Κέρδη από θερμοκήπια	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Εσωτερικά θερμ. κέρδη	5.36	4.84	5.36	5.18	5.36	5.18	5.36	5.36	5.18	5.36	5.18	5.36	63.07
Σύνολο κερδών	7.52	7.27	9.17	9.91	11.43	11.58	11.98	11.56	10.08	9.22	7.84	7.47	115.05
Ενεργειακή ζήτηση	25.12	21.91	18.23	6.35	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	6.76	18.79	97.16
Απαιτήσεις ψύξης (KWh/m <sup>2</sup> )													
Μετάδοση	49.59	44.47	44.59	32.80	20.33	5.52	-0.71	-0.36	8.29	21.05	32.11	43.88	301.55
Αερισμός	7.17	6.43	6.45	4.74	2.94	0.80	-0.10	-0.05	1.20	3.04	4.64	6.34	43.59
Σύνολο απωλειών	56.75	50.89	51.04	37.54	23.27	6.32	-0.82	-0.41	9.48	24.09	36.75	50.22	345.13
Ηλιακά κέρδη	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Κέρδη από θερμοκήπια	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Εσωτερικά θερμ. κέρδη	5.36	4.84	5.36	5.18	5.36	5.18	5.36	5.36	5.18	5.36	5.18	5.36	63.07
Σύνολο κερδών	7.69	7.43	9.34	10.06	11.55	11.68	12.09	11.71	10.27	9.44	8.05	7.65	116.97
Ενεργειακή ζήτηση	0.16	0.17	0.32	0.64	1.80	6.47	12.91	12.12	3.84	1.06	0.37	0.19	40.03
Ενεργειακή κατανάλωση (KWh/m <sup>2</sup> )													
Θέρμανση	37.43	31.97	25.45	4.44	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	9.44	26.30	135.03
-Ηλιακή ενέργεια για θέρμανση	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Ψύξη	0.00	0.00	0.00	0.00	0.26	1.85	3.70	3.48	0.55	0.00	0.00	0.00	9.84
Ύγρανση	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ZNX	2.89	2.49	2.57	2.28	2.25	2.11	2.16	2.16	2.16	2.47	2.60	2.89	29.02
Ύγρανση -Ηλιακή ενέργεια για ZNX	0.83	0.87	1.16	1.32	1.47	1.49	1.56	1.56	1.44	1.25	1.00	0.83	14.79
Φωτισμός	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Βοηθητικά συστήματα	0.33	0.30	0.33	0.16	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.32	0.33	1.77
-Φωτοβολταϊκά	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Σύνολο	40.65	34.76	28.34	6.88	2.51	3.96	5.86	5.64	2.71	2.47	12.36	29.52	175.65
Κατανάλωση καυσίμου (KWh/m <sup>2</sup> )													
Ηλεκτρισμός	4.76	4.12	4.28	3.61	3.71	5.86	8.67	8.34	4.01	3.65	4.32	4.76	60.09
Πετρέλαιο	55.37	47.29	37.64	6.56	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	13.97	38.90	199.74
Σύνολο	60.13	51.41	41.92	10.17	3.71	5.86	8.67	8.34	4.01	3.65	18.29	43.66	259.83
Κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας(KWh/m <sup>2</sup> )													
Ηλεκτρισμός	13.80	11.94	12.42	10.47	10.77	17.00	25.15	24.18	11.61	10.58	12.53	13.80	174.27
Πετρέλαιο	60.91	52.02	41.40	7.22	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	15.36	42.79	219.71
Σύνολο	74.71	63.97	53.83	17.69	10.77	17.00	25.15	24.18	11.61	10.58	27.90	56.60	393.99
Εκπομπή CO2 (Kg/έτος)													
Ηλεκτρισμός	1308.86	1132.62	1177.98	992.74	1021.35	1611.74	2385.08	2293.21	1101.42	1003.47	1188.59	1308.86	16525.92
Πετρέλαιο	4058.87	3466.64	2758.99	480.89	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1023.77	2851.68	14640.83
Σύνολο	5367.74	4599.25	3936.97	1473.63	1021.35	1611.74	2385.08	2293.21	1101.42	1003.47	2212.35	4160.54	31166.76
Ενεργειακές Απαιτήσεις Κτιρίου Αναφοράς													
Ενεργειακές απαιτήσεις	Ιαν	Φεβρ	Μάρτ	Απρ	Μάιος	Ιούν	Ιούλ	Αυγ	Σεπτ	Οκτ	Νοέμ	Δεκ	ΣΥΝΟΛΑ
Απαιτήσεις													

Θέρμανση (KWh/m <sup>2</sup> )													
Μετάδοση	13.69	12.21	11.27	5.87	-0.52	-7.38	-10.75	-10.57	-6.04	-0.17	5.53	10.92	24.06
Αερισμός	3.09	2.76	2.54	1.33	-0.12	-1.67	-2.43	-2.39	-1.36	-0.04	1.25	2.46	5.43
Σύνολο απωλειών	16.78	14.97	13.81	7.20	-0.64	-9.05	-13.17	-12.96	-7.40	-0.21	6.78	13.38	29.49
Ηλιακά κέρδη	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Κέρδη από θερμοκήπια	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Εσωτερικά θερμ. κέρδη	5.36	4.84	5.36	5.18	5.36	5.18	5.36	5.36	5.18	5.36	5.18	5.36	63.07
Σύνολο κερδών	8.25	8.21	10.63	11.90	14.09	14.47	14.90	14.11	11.91	10.48	8.65	8.12	135.73
Ενεργειακή ζήτηση	9.23	7.63	5.19	0.91	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.32	6.29	30.57
Απαιτήσεις ψύξης (KWh/m <sup>2</sup> )													
Μετάδοση	24.09	21.60	21.66	15.93	9.88	2.68	-0.35	-0.17	4.03	10.23	15.60	21.32	146.50
Αερισμός	5.44	4.88	4.89	3.60	2.23	0.61	-0.08	-0.04	0.91	2.31	3.52	4.81	33.07
Σύνολο απωλειών	29.53	26.48	26.55	19.53	12.11	3.29	-0.42	-0.21	4.93	12.53	19.12	26.13	179.57
Ηλιακά κέρδη	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Κέρδη από θερμοκήπια	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Εσωτερικά θερμ. κέρδη	5.36	4.84	5.36	5.18	5.36	5.18	5.36	5.36	5.18	5.36	5.18	5.36	63.07
Σύνολο κερδών	8.25	8.21	10.63	11.90	14.09	14.47	14.90	14.11	11.91	10.48	8.65	8.12	135.73
Ενεργειακή ζήτηση	0.21	0.27	0.60	1.52	4.69	11.23	15.32	14.32	7.27	2.25	0.63	0.27	58.60
Ενεργειακή κατανάλωση (KWh/m <sup>2</sup> )													
Θέρμανση	9.11	7.31	4.97	0.43	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.27	6.03	29.12
-Ηλιακή ενέργεια για θέρμανση	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Ψύξη	0.00	0.00	0.00	0.00	0.41	1.95	2.66	2.49	0.63	0.00	0.00	0.00	8.15
Υγρανση	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ZNX	2.52	2.28	2.52	2.44	2.52	2.44	2.52	2.52	2.44	2.52	2.44	2.52	29.70
-Ηλιακή ενέργεια για ZNX	0.42	0.38	0.42	0.40	0.42	0.40	0.42	0.42	0.40	0.42	0.40	0.42	4.90
Φωτισμός	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Βοηθητικά συστήματα	0.31	0.28	0.31	0.15	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.30	0.31	1.64
-Φωτοβολταϊκά	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Σύνολο	11.94	9.86	7.80	3.02	2.93	4.39	5.19	5.01	3.07	2.52	4.00	8.86	68.60
Κατανάλωση καυσίμου (KWh/m <sup>2</sup> )													
Ηλεκτρισμός	0.45	0.41	0.45	0.22	0.60	2.89	3.94	3.68	0.94	0.00	0.44	0.45	14.47
Πετρέλαιο	17.21	14.18	11.09	4.25	3.73	3.61	3.73	3.73	3.61	3.73	5.48	12.65	87.00
Σύνολο	17.66	14.58	11.54	4.47	4.33	6.50	7.67	7.41	4.55	3.73	5.92	13.10	101.48
Κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας (KWh/m <sup>2</sup> )													
Ηλεκτρισμός	1.31	1.18	1.31	0.63	1.75	8.38	11.43	10.68	2.71	0.00	1.27	1.31	41.97
Πετρέλαιο	18.93	15.59	12.19	4.68	4.10	3.97	4.10	4.10	3.97	4.10	6.03	13.91	95.70
Σύνολο	20.24	16.78	13.50	5.31	5.85	12.35	15.53	14.79	6.68	4.10	7.30	15.22	137.67
Εκπομπή CO <sub>2</sub> (Kg/έτος)													
Ηλεκτρισμός	124.29	112.27	124.29	60.14	165.86	794.40	1083.51	1012.97	257.21	0.00	120.29	124.29	3979.53
Πετρέλαιο	1261.50	1039.14	812.57	311.83	273.50	264.67	273.50	273.50	264.67	273.50	401.96	927.08	6377.41
Σύνολο	1385.80	1151.41	936.86	371.97	439.36	1059.07	1357.00	1286.46	521.89	273.50	522.25	1051.37	10356.93

## Στοιχεία Κτιρίου

Πόλη	Ηράκλειο
Αριθμός Θερμικών Ζωνών	1
Αριθμός Επιπέδων Κτιρίου (1 - 15)	6
Τυπικό Ύψος Επιπέδου (m)	3
Κλιματική Ζώνη	ΖΩΝΗ Α
Γωνία Περιστροφής	0
Υψόμετρο μεγαλύτερο των 500m	ΟΧΙ
Χρήση Κτιρίου	Πολυκατοικία
Τύπος κατασκευής	Φέρων οργ. από σκυρόδεμα και στοιχεία πλήρωσης από διάτρητες οπτόπλινθους
Επίπεδο στη Στάθμη του Εδάφους	2
Βάθος δαπέδου στο έδαφος (m)	
Περίμετρος κτιρίου (m)	
Νέο ή ριζικά ανακαινιζόμενο κτίριο	0
Περίοδος έκδοσης οικοδομικής άδειας	1
Θερμομονωτική προστασία	1
Επιθυμητό συνολικό εμβαδό (m <sup>2</sup> )	
Επιθυμητός συνολικός όγκος (m <sup>3</sup> )	

ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΤΙΚΟ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ	Αρ.	
	Πρωτ.:	
	<p><b>ΧΡΗΣΗ:</b> Πολυκατοικία</p> <p>Κτίριο <input checked="" type="checkbox"/> Τμήμα κτιρίου <input type="checkbox"/></p> <p>Αριθμός ιδιοκτησίας (για τμήμα κτιρίου)</p> <p>Κλιματική Ζώνη: A</p> <p>Διεύθυνση: Τ.Κ.....</p> <p>Πόλη: Έτος κατασκευής:.....</p> <p>Συνολική επιφάνεια (m<sup>2</sup>): 410.900</p> <p>Όνομα ιδιοκτήτη:</p>	
	<b>ΒΑΘΜΟΛΟΓΗΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ</b>	
	<b>ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ</b>	<b>ΥΠΟΛΟΓΙΖΟΜΕΝΗ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ [kWh/(m<sup>2</sup>*έτος)]</b>
	<b>ΜΗΔΕΝΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ</b>	
	<b>A+ EP ≤ 0.33</b>	
	<b>A 0.33 R<sub>R</sub> &lt; EP ≤ 0.50 R<sub>R</sub></b>	
	<b>B+ 0.50 R<sub>R</sub> &lt; EP ≤ 0.75 R<sub>R</sub></b>	
	<b>B 0.75 R<sub>R</sub> &lt; EP ≤ 1.00 R<sub>R</sub></b>	
<b>Γ 1.00 R<sub>R</sub> &lt; EP ≤ 1.41 R<sub>R</sub></b>		
<b>Δ 1.41 R<sub>R</sub> &lt; EP ≤ 1.82 R<sub>R</sub></b>		
<b>Ε 1.82 R<sub>R</sub> &lt; EP ≤ 2.27 R<sub>R</sub></b>		
<b>Ζ 2.27 R<sub>R</sub> &lt; EP ≤ 2.73 R<sub>R</sub></b>		
<b>Η 2.73 R<sub>R</sub> &lt; EP</b>	277.40	
<b>ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΑ ΜΗ ΑΠΟΔΟΤΙΚΟ</b>		
Υπολογιζόμενη ετήσια κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας κτιρίου αναφοράς [kWh/m <sup>2</sup> ]: 90.70		
<b>Η</b>		
Υπολογιζόμενη ετήσια κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας [kWh/m <sup>2</sup> ]: 277.40		
Υπολογιζόμενες ετήσιες εκπομπές CO <sub>2</sub> [KgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> ] 76.00		
Πραγματική ετήσια κατανάλωση ενέργειας και Εκπομπές CO <sub>2</sub>	Θερμική άνεση <input type="checkbox"/>	
Ηλεκτρική ενέργεια [kWh]: _____ Καύσιμα [lt ή Nm <sup>3</sup> ]: _____	Οπτική άνεση <input type="checkbox"/>	
Συνολική ετήσια κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας [kWh/m <sup>2</sup> ]: _____	Ακουστική άνεση <input type="checkbox"/>	
Συνολικές ετήσιες εκπομπές CO <sub>2</sub> [kg/m <sup>2</sup> ]: _____	Ποιότητα αέρα <input type="checkbox"/>	



Πρωτ.:

## ΕΤΗΣΙΑ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΑΝΑ ΤΕΛΙΚΗ ΧΡΗΣΗ

Πηγή ενέργειας		Τελική χρήση						Συνεισφορά στο ενεργειακό ισοζύγιο του κτιρίου (%)
Ηλεκτρική		Θέρμανση	<input type="checkbox"/>	Ψύξη	<input checked="" type="checkbox"/>	Αερισμός	<input type="checkbox"/>	23.3
		Φωτισμός	<input type="checkbox"/>	Συσκευές	<input type="checkbox"/>	ZNX	<input checked="" type="checkbox"/>	
Ορυκτά καύσιμα	Πετρέλαιο	Θέρμανση	<input checked="" type="checkbox"/>	Ψύξη	<input type="checkbox"/>	ZNX	<input type="checkbox"/>	76.7
	Φυσικό αέριο	Θέρμανση	<input type="checkbox"/>	Ψύξη	<input type="checkbox"/>	ZNX	<input type="checkbox"/>	0.0
	Άλλο:.....	Θέρμανση	<input type="checkbox"/>	Ψύξη	<input type="checkbox"/>	ZNX	<input type="checkbox"/>	
ΑΠΕ	Ηλιακή	Θέρμανση	<input type="checkbox"/>	Ψύξη	<input type="checkbox"/>	Φωτισμός	<input type="checkbox"/>	8.1
		Συσκευές	<input type="checkbox"/>	ZNX	<input checked="" type="checkbox"/>			
	Βιομάζα	Θέρμανση	<input type="checkbox"/>	Ψύξη	<input type="checkbox"/>	ZNX	<input type="checkbox"/>	
	Γεωθερμία	Θέρμανση	<input type="checkbox"/>	Ψύξη	<input type="checkbox"/>	ZNX	<input type="checkbox"/>	
	Άλλο:.....	Θέρμανση	<input type="checkbox"/>	Ψύξη	<input type="checkbox"/>	Φωτισμός	<input type="checkbox"/>	
	Συσκευές	<input type="checkbox"/>	ZNX	<input type="checkbox"/>				
<b>Σύνολο</b>								
<b>ΣΥΝΟΛΟ</b>								

Ετήσια κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας ανά χρήση [kWh/m<sup>2</sup>]

Θέρμανση.....159.00.....Φωτισμός.....0.00.....

Ψύξη .....34.30.....Συσκευές.....

Αερισμός .....0.00.....Ζεστό Νερό Χρήσης (ZNX)...84.20.....

## ΣΥΣΤΑΣΕΙΣ ΓΙΑ ΤΗ ΒΕΛΤΙΩΣΗ ΤΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ

1 ΜΟΝΩΣΗ ΔΩΜΑΤΟΣ ΟΡΟΦΗΣ ΤΟΙΧΩΝ

2 ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΚΟΥΦΩΜΑΤΩΝ &amp; ΗΛΙΑΚΩΝ ΣΥΛΛΕΚΤΩΝ + ΜΟΝΩΣΕΙΣ

3 ΦΩΤΟΒΟΛΤΑΙΚΑ + ΚΟΥΦΩΜΑΤΑ - ΗΛΙΑΚΟΥΣ - ΜΟΝΩΣΕΙΣ

Αριθμός σύστασης	Εκτιμώμενο αρχικό κόστος επένδυσης (€)	Ετήσια εξοικονόμηση ενέργειας*		Εκτιμώμενη ετήσια μείωση εκπομπών CO <sub>2</sub> (kg/m <sup>2</sup> )	Εκτιμώμενη περίοδος αποπληρωμής (έτη)
		(kWh/m <sup>2</sup> )	(%)		
1	44453.1	77.5	27.9	17.8	14.5
2	68321.1	152.5	55.0	40.1	13.8
3	86571.1	349.0	125.8	58.5	14.1

\* Η εξοικονόμηση ενέργειας αφορά την κάθε επί μέρους σύσταση και τα ποσά δεν αθροίζονται. Ομοίως για την ετήσια μείωση εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα και την περίοδο αποπληρωμής.

Ημερομηνία έκδοσης ΠΕΑ:

.....

Σφραγίδα:

Όνοματεπώνυμο

Επιθεωρητή:

.....

Υπογραφή:

Α.Μ. Επιθεωρητή: .....

\*\*\*\*\*

ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΥ ΚΤΙΡΙΟΥ ΥΠΟ ΜΕΛΕΤΗ

\*\*\*\*\*

## ΖΩΝΗ 1

Συντελεστής BEMS: 1.10

Συντελεστής BEMS ηλεκτρ: 1.08

Cm = 260000.00

## ΣΥΣΤΗΜΑ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ

Ισχύς Σ.Θ. (Λέβητας 1): 70.00

Η απόδοση Σ.Θ. λαμβάνεται 74.5

Λαμβάνεται συντελεστής θερμικών απωλειών διανομής από πίνακες = 0.89

Υπολογίζεται βαθμός απόδοσης τερματικών μονάδων (εκπομπής θερμότητας) από πίνακες = 0.89

Λαμβάνεται ποσοστό λειτουργίας βοηθ. σύστημάτων (χειμερινή περίοδος) από πίνακα 4.15 = 50.00%

## ΣΥΣΤΗΜΑ ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΥ

Υπολογίζεται βαθμός απόδοσης τερματικών μονάδων = 0.96

Λαμβάνεται EER (Σύστημα ψύξης 1)= 2.00

## ΣΥΣΤΗΜΑ ΖΕΣΤΟΥ ΝΕΡΟΥ ΧΡΗΣΗΣ

Το ημερήσιο φορτίο Vd υπολογίζεται ίσο με 1024.44 l/ημέρα

## ΦΩΤΙΣΜΟΣ

Κτίριο κατοικίας, ο φωτισμός αγνοείται

\*\*\*\*\*

ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΥ ΚΤΙΡΙΟΥ ΑΝΑΦΟΡΑΣ

\*\*\*\*\*

Τα δεδομένα του κτηρίου αναφοράς εισάγονται αυτόματα από το λογισμικό του TEE (version: 1.28.1.73 - S/N:

IZCCIN9VFZQY1B5R) σύμφωνα

με τα όσα ορίζονται στο άρθρο 9 του Κ.Εν.Α.Κ. και στην Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2010

**1Α. ΓΕΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΚΤΙΡΙΟΥ**

1.Πόλη	Ηράκλειο
2.Ζώνη	A

**1Β. ΕΙΔΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΚΤΙΡΙΟΥ**

1.Επιφάνεια οροφών	Fd =	128.800 m <sup>2</sup>
2.Επιφάνεια εξωτερικών τοίχων σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα	Fw =	429.523 m <sup>2</sup>
3.Επιφάνεια δαπέδων σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα	Fdl =	26.950 m <sup>2</sup>
4.Επιφάνεια δαπέδων/οροφών σε επαφή με το έδαφος ή με κλειστούς ΜΘΧ	Fg =	127.120 m <sup>2</sup>
5.Επιφάνεια εξωτερικών τοίχων σε επαφή με το έδαφος ή με κλειστούς ΜΘΧ	Fwe =	98.430 m <sup>2</sup>
6.Επιφάνεια ανοιγμάτων	Ff =	74.670 m <sup>2</sup>
7.Επιφάνεια γυάλινων προσόψεων	Fgf =	0.000 m <sup>2</sup>
8.Όγκος κτιρίου	V =	1232.700 m <sup>3</sup>
9.Λόγος	A/V =	0.718 1/m

**1Γ. ΜΕΣΟΣ ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ ΚΤΙΡΙΟΥ U = 2.233 W/m<sup>2</sup>K****1Δ. ΜΕΓΙΣΤΗ ΕΠΙΤΡΕΠΤΗ ΤΙΜΗ ΤΟΥ ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ Um = 0.969 W/m<sup>2</sup>K**

A/V m <sup>-1</sup>	Um σε W/m <sup>2</sup> K			
	ζώνη A	ζώνη B	ζώνη Γ	ζώνη Δ
<=0.2	1.26	1.14	1.05	0.96
0.3	1.20	1.09	1.00	0.92
0.4	1.15	1.03	0.95	0.87
0.5	1.09	0.98	0.90	0.83
0.6	1.03	0.93	0.86	0.78
0.7	0.98	0.88	0.81	0.73
0.8	0.92	0.83	0.76	0.69
0.9	0.86	0.78	0.71	0.64
>=1.0	0.81	0.73	0.66	0.60

**1Ε. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΜΕΣΟΥ ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ ΚΤΙΡΙΟΥ U****Ζώνη 1**

Είδος Επιφ.	Προσαν.	Γεινιάζων	Επιφάνεια F	Συντελ. U	b	bXUxF
T2	109	ΕΠ	13.120	1.335	1.000	17.515
T7	109	ΕΠ	1.875	3.165	1.000	5.934
T7	109	ΕΠ	3.000	3.165	1.000	9.495
T4	109	ΕΠ	1.020	2.463	1.000	2.512
E1	E	ΜΘΧ	4.950	1.386	0.918	6.297
T4	E	ΜΘΧ	0.280	2.463	0.918	0.634
E1	E	ΜΘΧ	1.050	1.386	0.918	1.336
T4	E	ΜΘΧ	0.060	2.463	0.918	0.135
T2	17	ΕΠ	7.270	1.335	1.000	9.705
A7	17	ΜΘΧ	1.980	3.480	0.918	6.324
T7	17	ΕΠ	1.850	3.165	1.000	5.855
T4	17	ΦΕ	0.629	2.131	1.000	1.340
T2	287	ΜΘΧ	0.620	1.335	0.918	0.760
T7	287	ΜΘΧ	0.125	3.165	0.918	0.363
T4	287	ΜΘΧ	0.043	2.463	0.918	0.096
T2	287	ΕΠ	4.810	1.335	1.000	6.421
A5	287	ΕΠ	1.440	6.356	1.000	9.153
T7	287	ΕΠ	1.500	3.165	1.000	4.748
T7	287	ΕΠ	1.550	3.165	1.000	4.906
T4	287	ΦΕ	0.527	2.131	1.000	1.123
T2	197	ΕΠ	2.250	1.335	1.000	3.004

T7	197	ΕΠ	0.625	3.165	1.000	1.978
T7	197	ΕΠ	0.575	3.165	1.000	1.820
T4	197	ΦΕ	0.196	2.131	1.000	0.417
T2	287	ΕΠ	5.040	1.335	1.000	6.728
A4	287	ΕΠ	3.080	6.221	1.000	19.161
T7	287	ΕΠ	1.625	3.165	1.000	5.143
T4	287	ΦΕ	0.553	2.131	1.000	1.177
T2	197	ΕΠ	7.780	1.335	1.000	10.386
A9	197	ΕΠ	0.840	6.298	1.000	5.290
T7	197	ΦΕ	0.040	2.938	1.000	0.118
T7	197	ΕΠ	1.210	3.165	1.000	3.830
T7	197	ΕΠ	1.975	3.165	1.000	6.251
T4	197	ΦΕ	0.336	2.297	1.000	0.771
T4	197	ΕΠ	0.336	2.463	1.000	0.827
Δ2		ΜΟΧ	29.320	2.160	0.852	53.966
T2	197	ΕΠ	9.370	1.335	1.000	12.509
T7	197	ΕΠ	1.875	3.165	1.000	5.934
T4	197	ΕΠ	0.638	2.463	1.000	1.570
T2	287	ΕΠ	0.390	1.335	1.000	0.521
A21	287	ΕΠ	2.860	6.250	1.000	17.875
T7	287	ΕΠ	0.750	3.165	1.000	2.374
T7	287	ΕΠ	0.800	3.165	1.000	2.532
T4	287	ΕΠ	0.272	2.463	1.000	0.670
T2	197	ΕΠ	6.950	1.335	1.000	9.278
A9	197	ΕΠ	0.840	6.298	1.000	5.290
A11	197	ΕΠ	0.840	6.298	1.000	5.290
T7	197	ΕΠ	2.875	3.165	1.000	9.099
T7	197	ΕΠ	1.250	3.165	1.000	3.956
T7	197	ΕΠ	2.550	3.165	1.000	8.071
T4	197	ΕΠ	0.867	2.463	1.000	2.135
T2	109	ΕΠ	13.120	1.335	1.000	17.515
T7	109	ΕΠ	1.875	3.165	1.000	5.934
T7	109	ΕΠ	3.000	3.165	1.000	9.495
T4	109	ΕΠ	1.020	2.463	1.000	2.512
E1	E	ΜΟΧ	4.950	1.386	0.371	2.545
T4	E	ΜΟΧ	0.280	2.463	0.371	0.256
E1	E	ΜΟΧ	6.150	1.386	0.371	3.161
T4	E	ΜΟΧ	0.349	2.463	0.371	0.318
E1	E	ΜΟΧ	3.600	1.386	0.371	1.851
T4	E	ΜΟΧ	0.000	2.463	0.371	0.000
A12	E	ΜΟΧ	0.750	6.619	0.371	1.841
E1	E	ΜΟΧ	5.010	1.386	0.371	2.575
T4	E	ΜΟΧ	0.000	2.463	0.371	0.000
A18	E	ΜΟΧ	2.200	3.480	0.371	2.840
E1	E	ΜΟΧ	8.430	1.386	0.371	4.333
T4	E	ΜΟΧ	0.478	2.463	0.371	0.436
E1	E	ΜΟΧ	6.090	1.386	0.371	3.131
E7	E	ΜΟΧ	0.900	2.463	0.371	0.822
T4	E	ΜΟΧ	0.396	2.463	0.371	0.362
T2	107	ΕΠ	8.620	1.335	1.000	11.508
T7	107	ΕΠ	1.500	3.165	1.000	4.748
T7	107	ΕΠ	1.500	3.165	1.000	4.748
T7	107	ΕΠ	2.325	3.165	1.000	7.359
T4	107	ΕΠ	0.791	2.463	1.000	1.947
T2	17	ΕΠ	12.020	1.335	1.000	16.047
A13	17	ΕΠ	1.210	6.406	1.000	7.751
A14	17	ΕΠ	3.520	6.173	1.000	21.729
T7	17	ΕΠ	1.500	3.165	1.000	4.748
T7	17	ΕΠ	1.500	3.165	1.000	4.748
T7	17	ΕΠ	1.500	3.165	1.000	4.748
T7	17	ΕΠ	4.250	3.165	1.000	13.451
T4	17	ΕΠ	1.445	2.463	1.000	3.559
T2	287	ΕΠ	12.240	1.335	1.000	16.340
A10	287	ΕΠ	3.520	6.173	1.000	21.729
A16	287	ΕΠ	0.490	6.418	1.000	3.145
T7	287	ΕΠ	3.000	3.165	1.000	9.495

T7	287	ΕΠ	1.500	3.165	1.000	4.748
T7	287	ΕΠ	0.000	3.165	1.000	0.000
T7	287	ΕΠ	4.150	3.165	1.000	13.135
T4	287	ΕΠ	1.411	2.463	1.000	3.475
T2	17	ΕΠ	0.000	1.335	1.000	0.000
T7	17	ΕΠ	1.500	3.165	1.000	4.748
T7	17	ΕΠ	0.300	3.165	1.000	0.950
T4	17	ΕΠ	0.102	2.463	1.000	0.251
T2	287	ΕΠ	8.460	1.335	1.000	11.294
A4	287	ΕΠ	3.080	6.221	1.000	19.161
A4	287	ΕΠ	3.080	6.221	1.000	19.161
T7	287	ΕΠ	2.750	3.165	1.000	8.704
T7	287	ΕΠ	0.750	3.165	1.000	2.374
T7	287	ΕΠ	3.625	3.165	1.000	11.473
T4	287	ΕΠ	1.233	2.463	1.000	3.036
Δ1		ΦΕ	87.650	0.000	1.000	0.000
Δ2			26.950	2.160	1.000	58.212
T2	107	ΕΠ	8.620	1.335	1.000	11.508
T7	107	ΕΠ	1.500	3.165	1.000	4.748
T7	107	ΕΠ	1.500	3.165	1.000	4.748
T7	107	ΕΠ	2.325	3.165	1.000	7.359
T2	17	ΕΠ	11.800	1.335	1.000	15.753
A10	17	ΕΠ	3.520	6.173	1.000	21.729
A17	17	ΕΠ	1.430	6.381	1.000	9.125
T7	17	ΕΠ	1.500	3.165	1.000	4.748
T7	17	ΕΠ	1.500	3.165	1.000	4.748
T7	17	ΕΠ	1.500	3.165	1.000	4.748
T7	17	ΕΠ	4.250	3.165	1.000	13.451
T2	287	ΕΠ	12.240	1.335	1.000	16.340
A10	287	ΕΠ	3.520	6.173	1.000	21.729
A16	287	ΕΠ	0.490	6.418	1.000	3.145
T7	287	ΕΠ	3.000	3.165	1.000	9.495
T7	287	ΕΠ	1.500	3.165	1.000	4.748
T7	287	ΕΠ	0.000	3.165	1.000	0.000
T7	287	ΕΠ	4.150	3.165	1.000	13.135
T2	17	ΕΠ	0.000	1.335	1.000	0.000
T7	17	ΕΠ	1.500	3.165	1.000	4.748
T7	17	ΕΠ	0.300	3.165	1.000	0.950
T2	287	ΕΠ	8.460	1.335	1.000	11.294
A4	287	ΕΠ	3.080	6.221	1.000	19.161
A4	287	ΕΠ	3.080	6.221	1.000	19.161
T7	287	ΕΠ	2.750	3.165	1.000	8.704
T7	287	ΕΠ	0.750	3.165	1.000	2.374
T7	287	ΕΠ	3.625	3.165	1.000	11.473
T2	197	ΕΠ	9.370	1.335	1.000	12.509
T7	197	ΕΠ	1.875	3.165	1.000	5.934
T2	287	ΕΠ	0.390	1.335	1.000	0.521
A20	287	ΕΠ	2.860	6.250	1.000	17.875
T7	287	ΕΠ	0.750	3.165	1.000	2.374
T7	287	ΕΠ	0.800	3.165	1.000	2.532
T2	197	ΕΠ	6.950	1.335	1.000	9.278
A9	197	ΕΠ	0.840	6.298	1.000	5.290
A9	197	ΕΠ	0.840	6.298	1.000	5.290
T7	197	ΕΠ	2.875	3.165	1.000	9.099
T7	197	ΕΠ	1.250	3.165	1.000	3.956
T7	197	ΕΠ	2.550	3.165	1.000	8.071
T2	109	ΕΠ	13.120	1.335	1.000	17.515
T7	109	ΕΠ	1.875	3.165	1.000	5.934
T7	109	ΕΠ	3.000	3.165	1.000	9.495
E1	E	ΜΘΧ	4.950	1.386	0.385	2.643
E1	E	ΜΘΧ	6.150	1.386	0.385	3.284
E1	E	ΜΘΧ	2.850	1.386	0.385	1.522
A12	E	ΜΘΧ	0.750	6.619	0.385	1.913
E1	E	ΜΘΧ	2.810	1.386	0.385	1.500
A18	E	ΜΘΧ	2.200	3.480	0.385	2.950
E1	E	ΜΘΧ	8.430	1.386	0.385	4.501

E1	E	ΜΟΧ	6.000	1.386	0.385	3.204
E7	E	ΜΟΧ	0.900	2.463	0.385	0.854
T2	107	ΕΠ	8.620	1.335	1.000	11.508
T7	107	ΕΠ	1.500	3.165	1.000	4.748
T7	107	ΕΠ	1.500	3.165	1.000	4.748
T7	107	ΕΠ	2.325	3.165	1.000	7.359
T2	17	ΕΠ	11.800	1.335	1.000	15.753
A17	17	ΕΠ	1.430	6.381	1.000	9.125
A10	17	ΕΠ	3.520	6.173	1.000	21.729
T7	17	ΕΠ	1.500	3.165	1.000	4.748
T7	17	ΕΠ	1.500	3.165	1.000	4.748
T7	17	ΕΠ	1.500	3.165	1.000	4.748
T7	17	ΕΠ	4.250	3.165	1.000	13.451
T2	287	ΕΠ	12.240	1.335	1.000	16.340
A10	287	ΕΠ	3.520	6.173	1.000	21.729
A16	287	ΕΠ	0.490	6.418	1.000	3.145
T7	287	ΕΠ	3.000	3.165	1.000	9.495
T7	287	ΕΠ	1.500	3.165	1.000	4.748
T7	287	ΕΠ	0.000	3.165	1.000	0.000
T7	287	ΕΠ	4.150	3.165	1.000	13.135
T2	17	ΕΠ	0.000	1.335	1.000	0.000
T7	17	ΕΠ	1.500	3.165	1.000	4.748
T7	17	ΕΠ	0.300	3.165	1.000	0.950
T2	287	ΕΠ	8.460	1.335	1.000	11.294
A4	287	ΕΠ	3.080	6.221	1.000	19.161
A4	287	ΕΠ	3.080	6.221	1.000	19.161
T7	287	ΕΠ	2.750	3.165	1.000	8.704
T7	287	ΕΠ	0.750	3.165	1.000	2.374
T7	287	ΕΠ	3.625	3.165	1.000	11.473
T2	197	ΕΠ	9.370	1.335	1.000	12.509
T7	197	ΕΠ	1.875	3.165	1.000	5.934
T2	287	ΕΠ	0.390	1.335	1.000	0.521
A20	287	ΕΠ	2.860	6.250	1.000	17.875
T7	287	ΕΠ	0.750	3.165	1.000	2.374
T7	287	ΕΠ	0.800	3.165	1.000	2.532
T2	197	ΕΠ	7.230	1.335	1.000	9.652
A22	197	ΕΠ	0.700	6.331	1.000	4.432
A22	197	ΕΠ	0.700	6.331	1.000	4.432
T7	197	ΕΠ	2.875	3.165	1.000	9.099
T7	197	ΕΠ	1.250	3.165	1.000	3.956
T7	197	ΕΠ	2.550	3.165	1.000	8.071
T2	109	ΕΠ	13.120	1.335	1.000	17.515
T7	109	ΕΠ	1.875	3.165	1.000	5.934
T7	109	ΕΠ	3.000	3.165	1.000	9.495
T2	17	ΕΠ	4.130	1.335	1.000	5.514
T7	17	ΕΠ	0.825	3.165	1.000	2.611
T2	107	ΕΠ	5.130	1.335	1.000	6.849
T7	107	ΕΠ	1.025	3.165	1.000	3.244
E1	E	ΜΟΧ	2.100	1.386	0.749	2.180
A12	E	ΜΟΧ	0.750	6.619	0.749	3.719
E1	E	ΜΟΧ	2.810	1.386	0.749	2.917
A24	E	ΜΟΧ	2.200	3.480	0.749	5.735
E1	E	ΜΟΧ	8.430	1.386	0.749	8.752
E1	E	ΜΟΧ	6.060	1.386	0.749	6.292
E7	E	ΜΟΧ	0.900	2.463	0.749	1.661
O2		ΜΟΧ	10.150	2.017	0.837	17.143
O1		ΕΠ	128.800	3.722	1.000	479.394
ΣΥΝΟΛΟ			885.493			1977.688

## Θερμικές Γέφυρες

Επιφ. 1	Επιφ. 2	Περιγραφή	Μήκος	Ψ	b	blixΨ
---------	---------	-----------	-------	---	---	-------

Σειριακός αριθμός μηχανής TEE: IZCCIN9VFZQY1B5R - έκδοση: 1.28.1.73  
4M-ΚΕΝΑΚ Version: 1.00, S/N: 593521,  
Αρ. έγκρισης: 1935/6.12.2010

## Τεύχος αναλυτικών υπολογισμών

**Έργο** : *Πιστοποιητικό Ενεργειακής Απόδοσης*

**Διεύθυνση** : *Θεμιστοκλέους 134 Ηράκλειο Κρήτης*

**Μελετητές** : *Δατσώλης Παναγιώτης*

## Περιεχόμενα

1. Υπολογισμός συντελεστών θερμοπερατότητας αδιαφανών δομικών στοιχείων.....	23
2. Υπολογισμός ισοδύναμων συντελεστών θερμοπερατότητας αδιαφανών δομικών στοιχείων σε επαφή με το έδαφος .....	34
3. Υπολογισμός συντελεστών θερμοπερατότητας διαφανών δομικών στοιχείων και εμβαδομετρήσεις .....	35
4. Κατακόρυφα αδιαφανή δομικά στοιχεία.....	37
5. Οριζόντια αδιαφανή δομικά στοιχεία .....	55
6. Διαφανή δομικά στοιχεία .....	56
7. Μη θερμαινόμενοι χώροι .....	57
8. Θερμογέφυρες.....	66
9. Υπολογισμός μέγιστου επιτρεπτού και πραγματοποιήσιμου $U_m$ του κτιρίου .....	75
10. Υπολογισμός αθέλητου αερισμού.....	76



**1. Υπολογισμός συντελεστών θερμοπερατότητας αδιαφανών δομικών****στοιχείων**

Υπολογισμός θερμομονωτικής επάρκειας κτηρίου

υπολογισμός  
συντελεστή θερμοπερατότητας δομικού στοιχείου

Τύπος εντύπου	1
Αριθμός φύλλου	1.2

**1. ΔΟΜΙΚΟ ΣΤΟΙΧΕΙΟ: Εξωτερική τοιχοποιία 25****2. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΑΝΤΙΣΤΑΣΗΣ ΘΕΡΜΟΔΙΑΦΥΓΗΣ (R<sub>Λ</sub>)**

α/α	Στρώσεις δομικού στοιχείου	Πυκνότητα ρ kg/m <sup>3</sup>	Πάχος στρ. d m	Συντ. θερμ. αγωγιμ. λ W/(mK)	Θερμ. αντίστ. d/λ (m <sup>2</sup> K)/W
1	Ασβεστοτσιμεντοκονίαμα	1800	0.020	0.870	0.023
2	Οπτοπλινθοδομή με διάτρητες οπ	1500	0.090	0.510	0.176
3	Διάκενο		0.05		0.180
4	Οπτοπλινθοδομή με διάτρητες οπ	1500	0.090	0.510	0.176
5	Ασβεστοτσιμεντοκονίαμα	1800	0.020	0.870	0.023
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
				<b>Σd=0.270</b>	<b>R<sub>Λ</sub>=0.579</b>

**3. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ (U)**

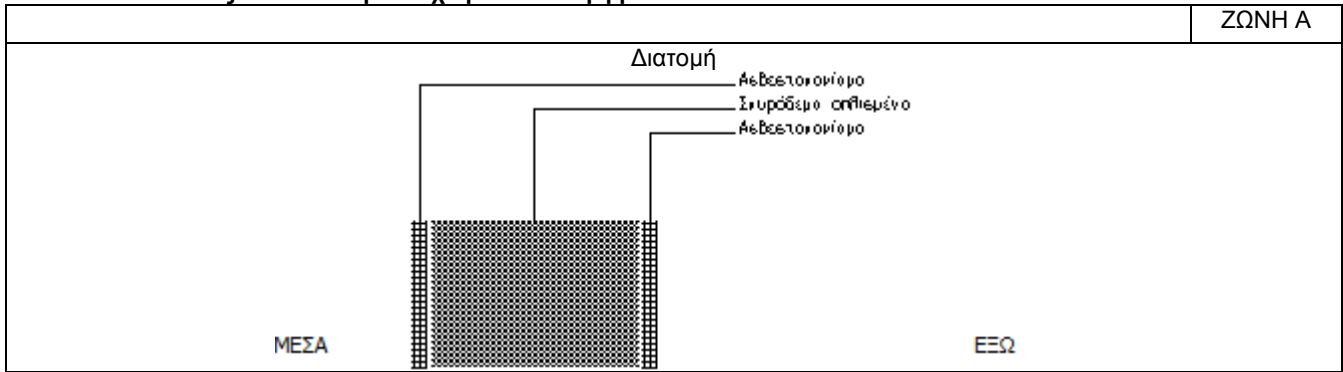
ΑΝΤΙΣΤΑΣΕΙΣ ΘΕΡΜΙΚΗΣ ΜΕΤΑΒΑΣΗΣ		R <sub>i</sub> (εσωτερ.)	R <sub>a</sub> (εξωτερ.)
Εξωτερικοί τοίχοι και παράθυρα (προς εξωτ. αέρα)		0.130	0.040
Τοίχος που συνορεύει με μη θερμαινόμενο χώρο		0.130	0.130
Τοίχος σε επαφή με το έδαφος		0.130	0.000
Στέγες, δώματα (ανερχόμενη ροή θερμότητας)		0.100	0.040
Οροφή που συνορεύει με μη θερμαινόμενο χώρο		0.100	0.100
Δάπεδο επάνω από ανοικτή διάβαση (pilotis)		0.170	0.040
Δάπεδο επάνω από μη θερμαινόμενο χώρο (κατερχόμενη ροή)		0.170	0.170
Δάπεδο σε επαφή με το έδαφος		0.170	0.000

1	Αντίσταση θερμικής μετάβασης (εσωτερικά)	R <sub>i</sub>	(m <sup>2</sup> K)/W	0.13
2	Αντίσταση θερμοδιαφυγής	R	(m <sup>2</sup> K)/W	0.579
3	Αντίσταση θερμικής μετάβασης (εξωτερικά)	R <sub>a</sub>	(m <sup>2</sup> K)/W	0.04
4	Αντίσταση θερμοπερατότητας	R <sub>ολ</sub>	(m <sup>2</sup> K)/W	0.749

Συντελεστής θερμοπερατότητας		U	W/(m <sup>2</sup> K)	1.335
Μέγιστος επιτρ. συντελεστής θερμοπερατότητας		U <sub>max</sub>	W/(m <sup>2</sup> K)	0.6

Πρέπει U ≤ U<sub>max</sub>  
**ΔΕΝ ΙΣΧΥΕΙ**

## 1. ΔΟΜΙΚΟ ΣΤΟΙΧΕΙΟ: Δοκός/υποστύλωμα/τοιχώμα σε επαφή με Μ.Θ.Χ.

2. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΑΝΤΙΣΤΑΣΗΣ ΘΕΡΜΟΔΙΑΦΥΓΗΣ ( $R_L$ )

α/α	Στρώσεις δομικού στοιχείου	Πυκνότητα $\rho$	Πάχος στρ. d	Συντ. θερμ. αγωγιμ. $\lambda$	Θερμ. αντίστ. d/ $\lambda$
		kg/m <sup>3</sup>	m	W/(mK)	(m <sup>2</sup> K)/W
1	Ασβεστοκονίαμα	1800	0.020	0.870	0.023
2	Σκυρόδεμα οπλισμένο με 2% χάλυ	2400	0.250	2.500	0.100
3	Ασβεστοκονίαμα	1800	0.020	0.870	0.023
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
			<b><math>\Sigma d=0.290</math></b>		<b><math>R_L=0.146</math></b>

## 3. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ (U)

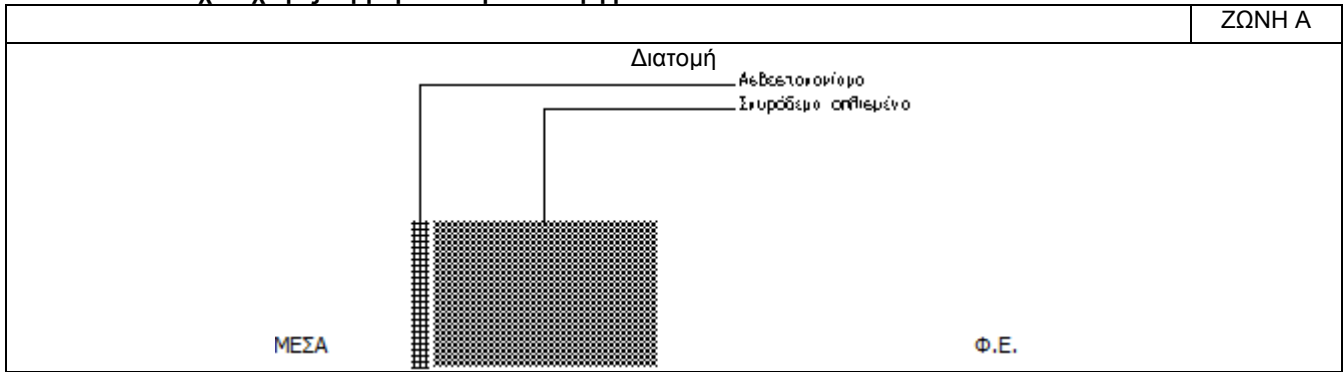
ΑΝΤΙΣΤΑΣΕΙΣ ΘΕΡΜΙΚΗΣ ΜΕΤΑΒΑΣΗΣ		$R_i$ (εσωτερ.)	$R_a$ (εξωτερ.)
Εξωτερικοί τοίχοι και παράθυρα (προς εξωτ. αέρα)		0.130	0.040
Τοίχος που συνορεύει με μη θερμαινόμενο χώρο		0.130	0.130
Τοίχος σε επαφή με το έδαφος		0.130	0.000
Στέγες, δώματα (ανερχόμενη ροή θερμότητας)		0.100	0.040
Οροφή που συνορεύει με μη θερμαινόμενο χώρο		0.100	0.100
Δάπεδο επάνω από ανοικτή διάβαση (pilotis)		0.170	0.040
Δάπεδο επάνω από μη θερμαινόμενο χώρο (κατερχόμενη ροή)		0.170	0.170
Δάπεδο σε επαφή με το έδαφος		0.170	0.000

1	Αντίσταση θερμικής μετάβασης (εσωτερικά)	$R_i$	(m <sup>2</sup> K)/W	0.13
2	Αντίσταση θερμοδιαφυγής	R	(m <sup>2</sup> K)/W	0.146
3	Αντίσταση θερμικής μετάβασης (εξωτερικά)	$R_a$	(m <sup>2</sup> K)/W	0.13
4	Αντίσταση θερμοπερατότητας	$R_{oL}$	(m <sup>2</sup> K)/W	0.406

Συντελεστής θερμοπερατότητας		U	W/(m <sup>2</sup> K)	2.463
Μέγιστος επιτρ. συντελεστής θερμοπερατότητας		$U_{max}$	W/(m <sup>2</sup> K)	0.6

Πρέπει  $U \leq U_{max}$   
**ΔΕΝ ΙΣΧΥΕΙ**

## 1. ΔΟΜΙΚΟ ΣΤΟΙΧΕΙΟ: Τοιχεία χωρίς θερμομόνωση σε επαφή με Φ.Ε.

2. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΑΝΤΙΣΤΑΣΗΣ ΘΕΡΜΟΔΙΑΦΥΓΗΣ ( $R_L$ )

α/α	Στρώσεις δομικού στοιχείου	Πυκνότητα $\rho$	Πάχος στρ. d	Συντ. θερμ. αγωγιμ. $\lambda$	Θερμ. αντίστ. d/ $\lambda$
		$\text{kg/m}^3$	m	$\text{W/(mK)}$	$(\text{m}^2\text{K})/\text{W}$
1	Άσβεστοκονίαμα	1800	0.020	0.870	0.023
2	Σκυρόδεμα οπλισμένο με 2% χάλυ	2400	0.25	2.500	0.100
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
			$\Sigma d=0.270$		$R_L=0.123$

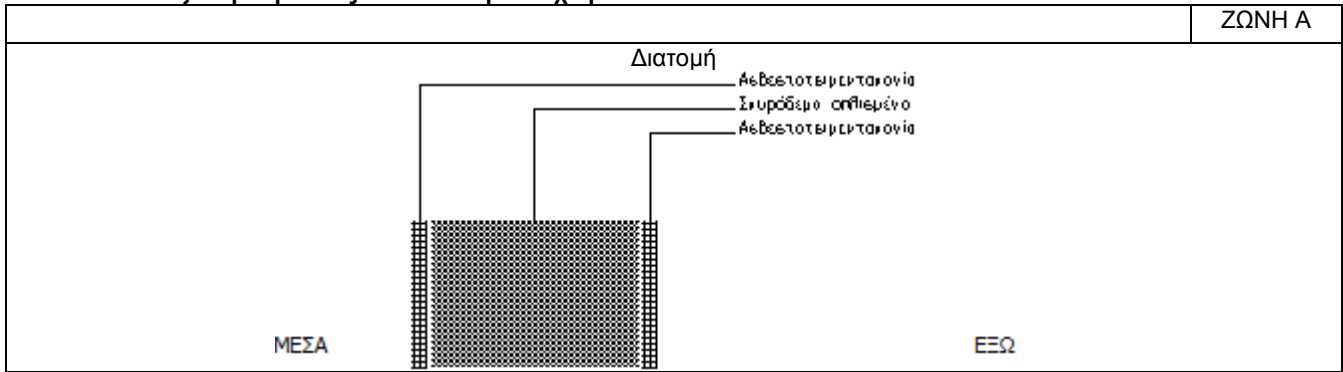
## 3. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ (U)

ΑΝΤΙΣΤΑΣΕΙΣ ΘΕΡΜΙΚΗΣ ΜΕΤΑΒΑΣΗΣ		$R_i$ (εσωτερ.)	$R_a$ (εξωτερ.)
Εξωτερικοί τοίχοι και παράθυρα (προς εξωτ. αέρα)		0.130	0.040
Τοίχος που συνορεύει με μη θερμαινόμενο χώρο		0.130	0.130
Τοίχος σε επαφή με το έδαφος		0.130	0.000
Στέγες, δώματα (ανερχόμενη ροή θερμότητας)		0.100	0.040
Οροφή που συνορεύει με μη θερμαινόμενο χώρο		0.100	0.100
Δάπεδο επάνω από ανοικτή διάβαση (pilotis)		0.170	0.040
Δάπεδο επάνω από μη θερμαινόμενο χώρο (κατερχόμενη ροή)		0.170	0.170
Δάπεδο σε επαφή με το έδαφος		0.170	0.000

1	Αντίσταση θερμικής μετάβασης (εσωτερικά)	$R_i$	$(\text{m}^2\text{K})/\text{W}$	0.13
2	Αντίσταση θερμοδιαφυγής	R	$(\text{m}^2\text{K})/\text{W}$	0.123
3	Αντίσταση θερμικής μετάβασης (εξωτερικά)	$R_a$	$(\text{m}^2\text{K})/\text{W}$	0.00
4	Αντίσταση θερμοπερατότητας	$R_{oL}$	$(\text{m}^2\text{K})/\text{W}$	0.253

Συντελεστής θερμοπερατότητας		U	$\text{W}/(\text{m}^2\text{K})$	3.953
Μέγιστος επιτρ. συντελεστής θερμοπερατότητας		$U_{max}$	$\text{W}/(\text{m}^2\text{K})$	-

## 1. ΔΟΜΙΚΟ ΣΤΟΙΧΕΙΟ: Εξωτερική δοκός/υποστύλωμα/τοιχώμα

2. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΑΝΤΙΣΤΑΣΗΣ ΘΕΡΜΟΔΙΑΦΥΓΗΣ ( $R_L$ )

α/α	Στρώσεις δομικού στοιχείου	Πυκνότητα $\rho$	Πάχος στρ. d	Συντ. θερμ. αγωγιμ. $\lambda$	Θερμ. αντίστ. d/ $\lambda$
		$\text{kg/m}^3$	m	$\text{W/(mK)}$	$(\text{m}^2\text{K})/\text{W}$
1	Ασβεστοτσιμεντοκονίαμα	1800	0.020	0.870	0.023
2	Σκυρόδεμα οπλισμένο με 2% χάλυ	2400	0.250	2.500	0.100
3	Ασβεστοτσιμεντοκονίαμα	1800	0.020	0.870	0.023
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
			$\Sigma d=0.290$		$R_L=0.146$

## 3. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ (U)

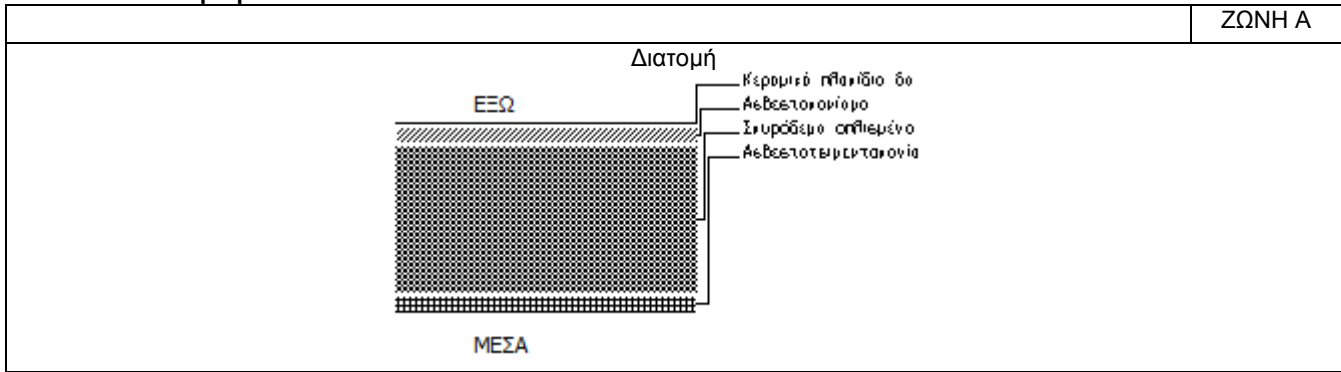
ΑΝΤΙΣΤΑΣΕΙΣ ΘΕΡΜΙΚΗΣ ΜΕΤΑΒΑΣΗΣ		$R_i$ (εσωτερ.)	$R_a$ (εξωτερ.)
Εξωτερικοί τοίχοι και παράθυρα (προς εξωτ. αέρα)		0.130	0.040
Τοίχος που συνορεύει με μη θερμαινόμενο χώρο		0.130	0.130
Τοίχος σε επαφή με το έδαφος		0.130	0.000
Στέγες, δώματα (ανερχόμενη ροή θερμότητας)		0.100	0.040
Οροφή που συνορεύει με μη θερμαινόμενο χώρο		0.100	0.100
Δάπεδο επάνω από ανοικτή διάβαση (pilotis)		0.170	0.040
Δάπεδο επάνω από μη θερμαινόμενο χώρο (κατερχόμενη ροή)		0.170	0.170
Δάπεδο σε επαφή με το έδαφος		0.170	0.000

1	Αντίσταση θερμικής μετάβασης (εσωτερικά)	$R_i$	$(\text{m}^2\text{K})/\text{W}$	0.13
2	Αντίσταση θερμοδιαφυγής	R	$(\text{m}^2\text{K})/\text{W}$	0.146
3	Αντίσταση θερμικής μετάβασης (εξωτερικά)	$R_a$	$(\text{m}^2\text{K})/\text{W}$	0.04
4	Αντίσταση θερμοπερατότητας	$R_{oL}$	$(\text{m}^2\text{K})/\text{W}$	0.316

Συντελεστής θερμοπερατότητας		U	$\text{W}/(\text{m}^2\text{K})$	3.165
Μέγιστος επιτρ. συντελεστής θερμοπερατότητας		$U_{\max}$	$\text{W}/(\text{m}^2\text{K})$	0.6

Πρέπει  $U \leq U_{\max}$   
**ΔΕΝ ΙΣΧΥΕΙ**

## 1. ΔΟΜΙΚΟ ΣΤΟΙΧΕΙΟ: Δώμα βατό

2. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΑΝΤΙΣΤΑΣΗΣ ΘΕΡΜΟΔΙΑΦΥΓΗΣ ( $R_L$ )

α/α	Στρώσεις δομικού στοιχείου	Πυκνότητα $\rho$	Πάχος στρ. d	Συντ. θερμ. αγωγιμ. $\lambda$	Θερμ. αντίστ. d/ $\lambda$
		$\text{kg/m}^3$	$\text{m}$	$\text{W/(mK)}$	$(\text{m}^2\text{K})/\text{W}$
1	Ασβεστοσιμεντοκονία	1800	0.020	0.870	0.023
2	Σκυρόδεμα οπλισμένο με 2% χάλυ	2400	0.200	2.500	0.080
3	Ασβεστοκονίαμα	1900	0.020	0.870	0.023
4	Κεραμικά πλακίδια δαπέδου	2000	0.005	1.840	0.003
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
			<b><math>\Sigma d=0.245</math></b>		<b><math>R_L=0.129</math></b>

## 3. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ (U)

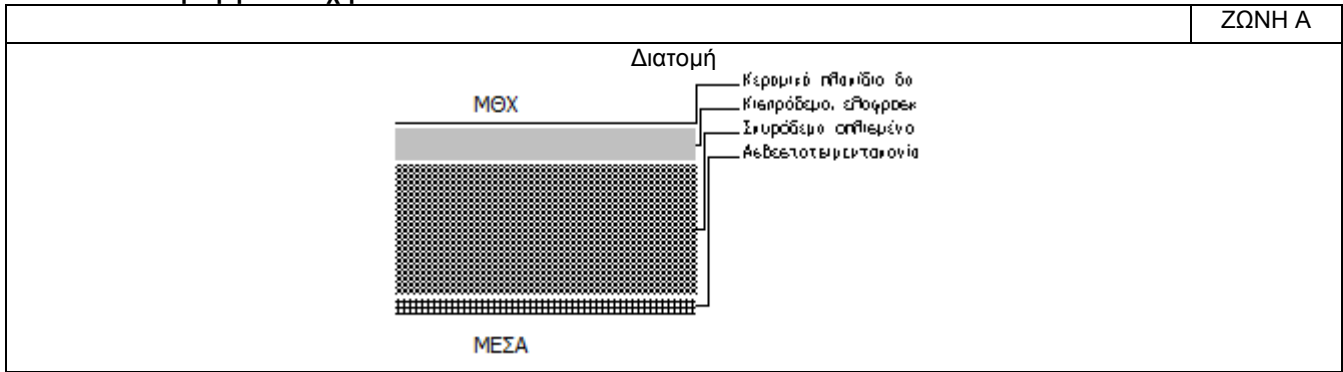
ΑΝΤΙΣΤΑΣΕΙΣ ΘΕΡΜΙΚΗΣ ΜΕΤΑΒΑΣΗΣ		$R_i$ (εσωτερ.)	$R_a$ (εξωτερ.)
Εξωτερικοί τοίχοι και παράθυρα (προς εξωτ. αέρα)		0.130	0.040
Τοίχος που συνορεύει με μη θερμαινόμενο χώρο		0.130	0.130
Τοίχος σε επαφή με το έδαφος		0.130	0.000
Στέγες, δώματα (ανερχόμενη ροή θερμότητας)		0.100	0.040
Οροφή που συνορεύει με μη θερμαινόμενο χώρο		0.100	0.100
Δάπεδο επάνω από ανοικτή διάβαση (pilotis)		0.170	0.040
Δάπεδο επάνω από μη θερμαινόμενο χώρο (κατερχόμενη ροή)		0.170	0.170
Δάπεδο σε επαφή με το έδαφος		0.170	0.000

1	Αντίσταση θερμικής μετάβασης (εσωτερικά)	$R_i$	$(\text{m}^2\text{K})/\text{W}$	0.100
2	Αντίσταση θερμοδιαφυγής	$R$	$(\text{m}^2\text{K})/\text{W}$	0.129
3	Αντίσταση θερμικής μετάβασης (εξωτερικά)	$R_a$	$(\text{m}^2\text{K})/\text{W}$	0.04
4	Αντίσταση θερμοπερατότητας	$R_{oL}$	$(\text{m}^2\text{K})/\text{W}$	0.269

Συντελεστής θερμοπερατότητας		$U$	$\text{W}/(\text{m}^2\text{K})$	3.722
Μέγιστος επιτρ. συντελεστής θερμοπερατότητας		$U_{\max}$	$\text{W}/(\text{m}^2\text{K})$	0.5

Πρέπει  $U \leq U_{\max}$   
**ΔΕΝ ΙΣΧΥΕΙ**

## 1. ΔΟΜΙΚΟ ΣΤΟΙΧΕΙΟ: Οροφή σε εσοχή

2. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΑΝΤΙΣΤΑΣΗΣ ΘΕΡΜΟΔΙΑΦΥΓΗΣ ( $R_L$ )

α/α	Στρώσεις δομικού στοιχείου	Πυκνότητα $\rho$	Πάχος στρ. d	Συντ. θερμ. αγωγιμ. $\lambda$	Θερμ. αντίστ. d/ $\lambda$
		$\text{kg/m}^3$	$\text{m}$	$\text{W/(mK)}$	$(\text{m}^2\text{K})/\text{W}$
1	Ασβεστοτσιμεντοκονίαμα	1800	0.020	0.870	0.023
2	Σκυρόδεμα οπλισμένο με 2% χάλυ	2400	0.200	2.500	0.080
3	Κισηρόδεμα, ελαφροσκυρόδεμα	500	0.050	0.200	0.250
4	Κεραμικά πλακίδια δαπέδου	2000	0.005	1.840	0.003
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
			<b><math>\Sigma d=0.275</math></b>		<b><math>R_L=0.356</math></b>

## 3. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ (U)

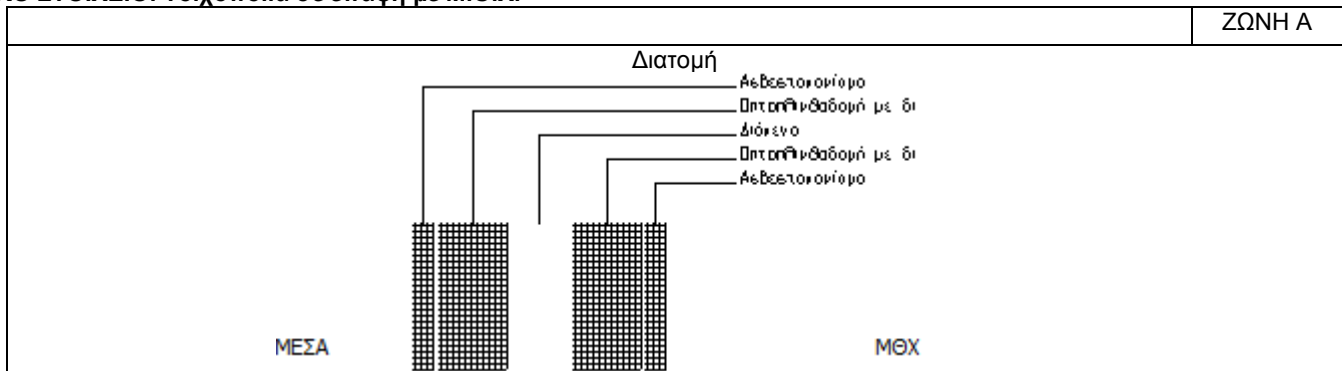
ΑΝΤΙΣΤΑΣΕΙΣ ΘΕΡΜΙΚΗΣ ΜΕΤΑΒΑΣΗΣ		$R_i$ (εσωτερ.)	$R_a$ (εξωτερ.)
Εξωτερικοί τοίχοι και παράθυρα (προς εξωτ. αέρα)		0.130	0.040
Τοίχος που συνορεύει με μη θερμαινόμενο χώρο		0.130	0.130
Τοίχος σε επαφή με το έδαφος		0.130	0.000
Στέγες, δώματα (ανερχόμενη ροή θερμότητας)		0.100	0.040
Οροφή που συνορεύει με μη θερμαινόμενο χώρο		0.100	0.100
Δάπεδο επάνω από ανοικτή διάβαση (pilotis)		0.170	0.040
Δάπεδο επάνω από μη θερμαινόμενο χώρο (κατερχόμενη ροή)		0.170	0.170
Δάπεδο σε επαφή με το έδαφος		0.170	0.000

1	Αντίσταση θερμικής μετάβασης (εσωτερικά)	$R_i$	$(\text{m}^2\text{K})/\text{W}$	0.10
2	Αντίσταση θερμοδιαφυγής	$R$	$(\text{m}^2\text{K})/\text{W}$	0.356
3	Αντίσταση θερμικής μετάβασης (εξωτερικά)	$R_a$	$(\text{m}^2\text{K})/\text{W}$	0.040
4	Αντίσταση θερμοπερατότητας	$R_{o\lambda}$	$(\text{m}^2\text{K})/\text{W}$	0.496

Συντελεστής θερμοπερατότητας		$U$	$\text{W}/(\text{m}^2\text{K})$	2.017
Μέγιστος επιτρ. συντελεστής θερμοπερατότητας		$U_{\max}$	$\text{W}/(\text{m}^2\text{K})$	0.5

Πρέπει  $U \leq U_{\max}$   
**ΔΕΝ ΙΣΧΥΕΙ**

## 1. ΔΟΜΙΚΟ ΣΤΟΙΧΕΙΟ: Τοιχοποιία σε επαφή με Μ.Θ.Χ.

2. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΑΝΤΙΣΤΑΣΗΣ ΘΕΡΜΟΔΙΑΦΥΓΗΣ ( $R_L$ )

α/α	Στρώσεις δομικού στοιχείου	Πυκνότητα $\rho$	Πάχος στρ. d	Συντ. θερμ. αγωγιμ. $\lambda$	Θερμ. αντίστ. d/ $\lambda$
		kg/m <sup>3</sup>	m	W/(mK)	(m <sup>2</sup> K)/W
1	Ασβεστοκονίαμα	1800	0.020	0.870	0.023
2	Οπτοπλινθοδομή με διάτρητες οπ	1500	0.060	0.510	0.118
3	Διάκενο		0.05		0.180
4	Οπτοπλινθοδομή με διάτρητες οπ	1500	0.060	0.510	0.118
5	Ασβεστοκονίαμα	1800	0.020	0.870	0.023
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
			<b><math>\Sigma d=0.210</math></b>		<b><math>R_L=0.461</math></b>

## 3. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ (U)

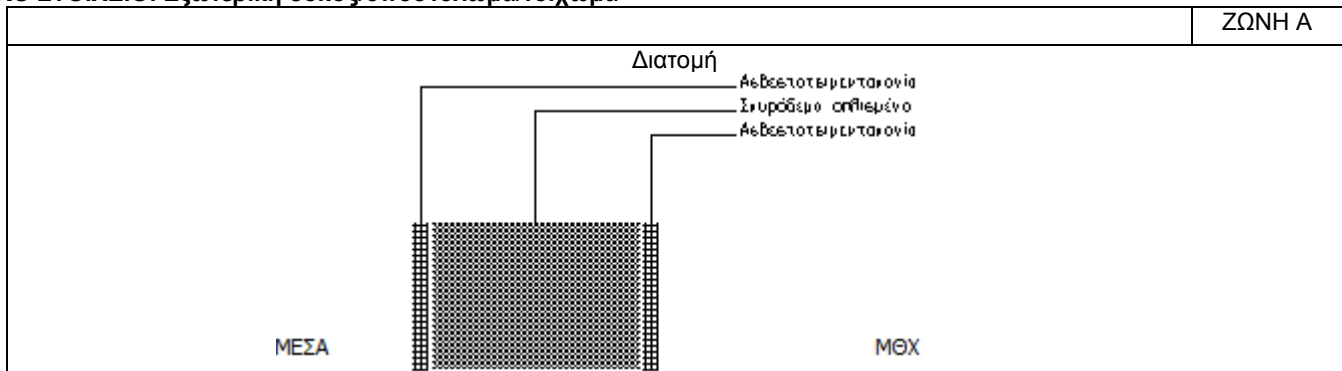
ΑΝΤΙΣΤΑΣΕΙΣ ΘΕΡΜΙΚΗΣ ΜΕΤΑΒΑΣΗΣ		$R_i$ (εσωτερ.)	$R_a$ (εξωτερ.)
Εξωτερικοί τοίχοι και παράθυρα (προς εξωτ. αέρα)		0.130	0.040
Τοίχος που συνορεύει με μη θερμαινόμενο χώρο		0.130	0.130
Τοίχος σε επαφή με το έδαφος		0.130	0.000
Στέγες, δώματα (ανερχόμενη ροή θερμότητας)		0.100	0.040
Οροφή που συνορεύει με μη θερμαινόμενο χώρο		0.100	0.100
Δάπεδο επάνω από ανοικτή διάβαση (pilotis)		0.170	0.040
Δάπεδο επάνω από μη θερμαινόμενο χώρο (κατερχόμενη ροή)		0.170	0.170
Δάπεδο σε επαφή με το έδαφος		0.170	0.000

1	Αντίσταση θερμικής μετάβασης (εσωτερικά)	$R_i$	(m <sup>2</sup> K)/W	0.13
2	Αντίσταση θερμοδιαφυγής	R	(m <sup>2</sup> K)/W	0.461
3	Αντίσταση θερμικής μετάβασης (εξωτερικά)	$R_a$	(m <sup>2</sup> K)/W	0.13
4	Αντίσταση θερμοπερατότητας	$R_{oL}$	(m <sup>2</sup> K)/W	0.721

Συντελεστής θερμοπερατότητας		U	W/(m <sup>2</sup> K)	1.386
Μέγιστος επιτρ. συντελεστής θερμοπερατότητας		$U_{max}$	W/(m <sup>2</sup> K)	1.5

Πρέπει  $U \leq U_{max}$   
**ΙΣΧΥΕΙ**

## 1. ΔΟΜΙΚΟ ΣΤΟΙΧΕΙΟ: Εξωτερική δοκός/υποστύλωμα/τοιχώμα

2. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΑΝΤΙΣΤΑΣΗΣ ΘΕΡΜΟΔΙΑΦΥΓΗΣ ( $R_L$ )

α/α	Στρώσεις δομικού στοιχείου	Πυκνότητα $\rho$	Πάχος στρ. d	Συντ. θερμ. αγωγιμ. $\lambda$	Θερμ. αντίστ. d/ $\lambda$
		$\text{kg/m}^3$	m	$\text{W/(mK)}$	$(\text{m}^2\text{K})/\text{W}$
1	Ασβεστοτσιμεντοκονία	1800	0.020	0.870	0.023
2	Σκυρόδεμα οπλισμένο με 2% χάλυ	2400	0.250	2.500	0.100
3	Ασβεστοτσιμεντοκονία	1800	0.020	0.870	0.023
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
			<b><math>\Sigma d=0.290</math></b>		<b><math>R_L=0.146</math></b>

## 3. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ (U)

ΑΝΤΙΣΤΑΣΕΙΣ ΘΕΡΜΙΚΗΣ ΜΕΤΑΒΑΣΗΣ		$R_i$ (εσωτερ.)	$R_a$ (εξωτερ.)
Εξωτερικοί τοίχοι και παράθυρα (προς εξωτ. αέρα)		0.130	0.040
Τοίχος που συνορεύει με μη θερμαινόμενο χώρο		0.130	0.130
Τοίχος σε επαφή με το έδαφος		0.130	0.000
Στέγες, δώματα (ανερχόμενη ροή θερμότητας)		0.100	0.040
Οροφή που συνορεύει με μη θερμαινόμενο χώρο		0.100	0.100
Δάπεδο επάνω από ανοικτή διάβαση (pilotis)		0.170	0.040
Δάπεδο επάνω από μη θερμαινόμενο χώρο (κατερχόμενη ροή)		0.170	0.170
Δάπεδο σε επαφή με το έδαφος		0.170	0.000

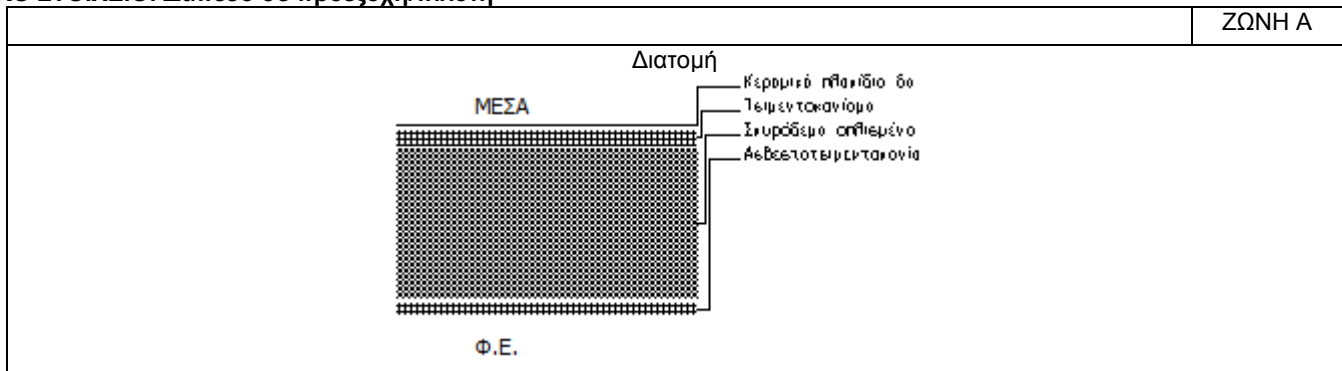
1	Αντίσταση θερμικής μετάβασης (εσωτερικά)	$R_i$	$(\text{m}^2\text{K})/\text{W}$	0.13
2	Αντίσταση θερμοδιαφυγής	R	$(\text{m}^2\text{K})/\text{W}$	0.146
3	Αντίσταση θερμικής μετάβασης (εξωτερικά)	$R_a$	$(\text{m}^2\text{K})/\text{W}$	0.13
4	Αντίσταση θερμοπερατότητας	$R_{oL}$	$(\text{m}^2\text{K})/\text{W}$	0.406

Συντελεστής θερμοπερατότητας		U	$\text{W}/(\text{m}^2\text{K})$	2.463
Μέγιστος επιτρ. συντελεστής θερμοπερατότητας		$U_{\max}$	$\text{W}/(\text{m}^2\text{K})$	1.5

Πρέπει  $U \leq U_{\max}$   
**ΔΕΝ ΙΣΧΥΕΙ**



## 1. ΔΟΜΙΚΟ ΣΤΟΙΧΕΙΟ: Δάπεδο σε προεξοχή/πιλοτή

2. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΑΝΤΙΣΤΑΣΗΣ ΘΕΡΜΟΔΙΑΦΥΓΗΣ ( $R_L$ )

α/α	Στρώσεις δομικού στοιχείου	Πυκνότητα $\rho$	Πάχος στρ. d	Συντ. θερμ. αγωγιμ. $\lambda$	Θερμ. αντίστ. d/ $\lambda$
		$\text{kg/m}^3$	$\text{m}$	$\text{W/(mK)}$	$(\text{m}^2\text{K})/\text{W}$
1	Κεραμικά πλακίδια δαπέδου	2000	0.005	1.840	0.003
2	Τσιμεντοκονίαμα	1800	0.020	0.870	0.023
3	Σκυρόδεμα οπλισμένο με 2% χάλυ	2400	0.200	2.500	0.080
4	Αεριοσιμεντοκονίαμα	1800	0.015	0.870	0.017
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
			<b><math>\Sigma d=0.240</math></b>		<b><math>R_L=0.123</math></b>

## 3. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ (U)

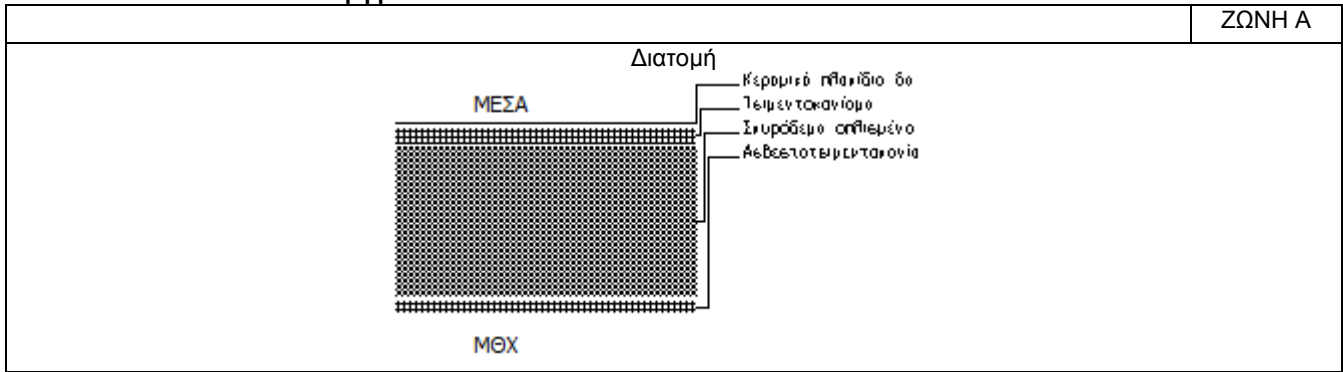
ΑΝΤΙΣΤΑΣΕΙΣ ΘΕΡΜΙΚΗΣ ΜΕΤΑΒΑΣΗΣ		$R_i$ (εσωτερ.)	$R_a$ (εξωτερ.)
Εξωτερικοί τοίχοι και παράθυρα (προς εξωτ. αέρα)		0.130	0.040
Τοίχος που συνορεύει με μη θερμαινόμενο χώρο		0.130	0.130
Τοίχος σε επαφή με το έδαφος		0.130	0.000
Στέγες, δώματα (ανερχόμενη ροή θερμότητας)		0.100	0.040
Οροφή που συνορεύει με μη θερμαινόμενο χώρο		0.100	0.100
Δάπεδο επάνω από ανοικτή διάβαση (pilotis)		0.170	0.040
Δάπεδο επάνω από μη θερμαινόμενο χώρο (κατερχόμενη ροή)		0.170	0.170
Δάπεδο σε επαφή με το έδαφος		0.170	0.000

1	Αντίσταση θερμικής μετάβασης (εσωτερικά)	$R_i$	$(\text{m}^2\text{K})/\text{W}$	0.17
2	Αντίσταση θερμοδιαφυγής	$R$	$(\text{m}^2\text{K})/\text{W}$	0.123
3	Αντίσταση θερμικής μετάβασης (εξωτερικά)	$R_a$	$(\text{m}^2\text{K})/\text{W}$	0.04
4	Αντίσταση θερμοπερατότητας	$R_{o\lambda}$	$(\text{m}^2\text{K})/\text{W}$	0.333

Συντελεστής θερμοπερατότητας		$U$	$\text{W}/(\text{m}^2\text{K})$	3.003
Μέγιστος επιτρ. συντελεστής θερμοπερατότητας		$U_{\max}$	$\text{W}/(\text{m}^2\text{K})$	1.2

Πρέπει  $U \leq U_{\max}$   
**ΔΕΝ ΙΣΧΥΕΙ**

## 1. ΔΟΜΙΚΟ ΣΤΟΙΧΕΙΟ: Δάπεδο σε επαφή με Μ.Θ.Χ.

2. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΑΝΤΙΣΤΑΣΗΣ ΘΕΡΜΟΔΙΑΦΥΓΗΣ ( $R_L$ )

α/α	Στρώσεις δομικού στοιχείου	Πυκνότητα $\rho$	Πάχος στρ. d	Συντ. θερμ. αγωγιμ. $\lambda$	Θερμ. αντίστ. d/ $\lambda$
		kg/m <sup>3</sup>	m	W/(mK)	(m <sup>2</sup> K)/W
1	Κεραμικά πλακίδια δαπέδου	2000	0.005	1.840	0.003
2	Τσιμεντοκονίαμα	1800	0.020	0.870	0.023
3	Σκυρόδεμα οπλισμένο με 2% χάλυ	2400	0.200	2.500	0.080
4	Ασβεστοτσιμεντοκονίαμα	1800	0.015	0.870	0.017
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
			<b><math>\Sigma d=0.240</math></b>		<b><math>R_L=0.123</math></b>

## 3. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ (U)

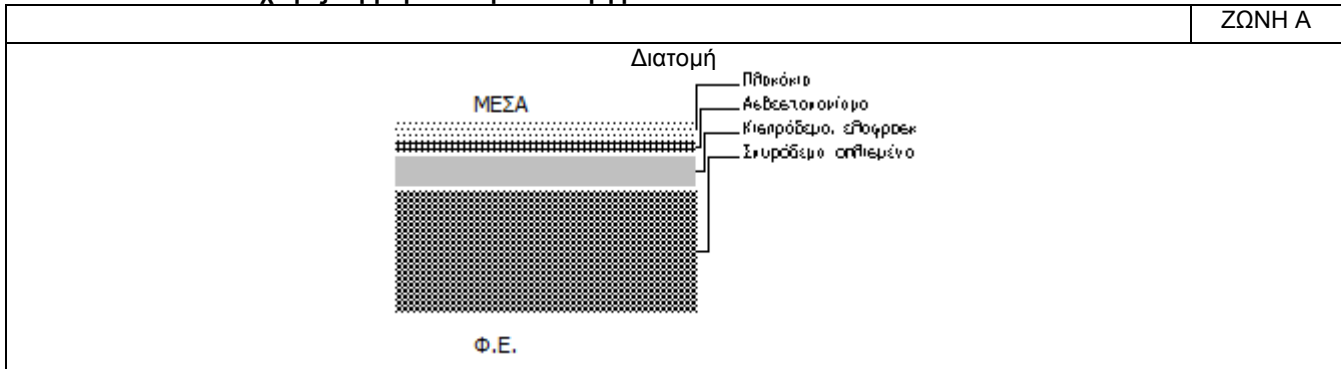
ΑΝΤΙΣΤΑΣΕΙΣ ΘΕΡΜΙΚΗΣ ΜΕΤΑΒΑΣΗΣ		$R_i$ (εσωτερ.)	$R_a$ (εξωτερ.)
Εξωτερικοί τοίχοι και παράθυρα (προς εξωτ. αέρα)		0.130	0.040
Τοίχος που συνορεύει με μη θερμαινόμενο χώρο		0.130	0.130
Τοίχος σε επαφή με το έδαφος		0.130	0.000
Στέγες, δώματα (ανερχόμενη ροή θερμότητας)		0.100	0.040
Οροφή που συνορεύει με μη θερμαινόμενο χώρο		0.100	0.100
Δάπεδο επάνω από ανοικτή διάβαση (pilotis)		0.170	0.040
Δάπεδο επάνω από μη θερμαινόμενο χώρο (κατερχόμενη ροή)		0.170	0.170
Δάπεδο σε επαφή με το έδαφος		0.170	0.000

1	Αντίσταση θερμικής μετάβασης (εσωτερικά)	$R_i$	(m <sup>2</sup> K)/W	0.17
2	Αντίσταση θερμοδιαφυγής	R	(m <sup>2</sup> K)/W	0.123
3	Αντίσταση θερμικής μετάβασης (εξωτερικά)	$R_a$	(m <sup>2</sup> K)/W	0.17
4	Αντίσταση θερμοπερατότητας	$R_{oL}$	(m <sup>2</sup> K)/W	0.463

Συντελεστής θερμοπερατότητας		U	W/(m <sup>2</sup> K)	2.160
Μέγιστος επιτρ. συντελεστής θερμοπερατότητας		$U_{max}$	W/(m <sup>2</sup> K)	1.2

Πρέπει  $U \leq U_{max}$   
**ΔΕΝ ΙΣΧΥΕΙ**

## 1. ΔΟΜΙΚΟ ΣΤΟΙΧΕΙΟ: Δάπεδο χωρίς θερμομόνωση σε επαφή με Φ.Ε.

2. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΑΝΤΙΣΤΑΣΗΣ ΘΕΡΜΟΔΙΑΦΥΓΗΣ ( $R_L$ )

α/α	Στρώσεις δομικού στοιχείου	Πυκνότητα $\rho$	Πάχος στρ. d	Συντ. θερμ. αγωγιμ. $\lambda$	Θερμ. αντίστ. d/ $\lambda$
		kg/m <sup>3</sup>	m	W/(mK)	(m <sup>2</sup> K)/W
1	Πλακάκια		0.025	1.047	0.024
2	Ασβεστοκονίαμα	1800	0.020	0.870	0.023
3	Κισηρόδεμα, ελαφροσκυρόδεμα	500	0.050	0.200	0.250
4	Σκυρόδεμα οπλισμένο με 2% χάλυ	2400	0.200	2.500	0.080
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
			<b><math>\Sigma d=0.295</math></b>		<b><math>R_L=0.377</math></b>

## 3. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ (U)

ΑΝΤΙΣΤΑΣΕΙΣ ΘΕΡΜΙΚΗΣ ΜΕΤΑΒΑΣΗΣ		$R_i$ (εσωτερ.)	$R_a$ (εξωτερ.)
Εξωτερικοί τοίχοι και παράθυρα (προς εξωτ. αέρα)		0.130	0.040
Τοίχος που συνορεύει με μη θερμαινόμενο χώρο		0.130	0.130
Τοίχος σε επαφή με το έδαφος		0.130	0.000
Στέγες, δώματα (ανερχόμενη ροή θερμότητας)		0.100	0.040
Οροφή που συνορεύει με μη θερμαινόμενο χώρο		0.100	0.100
Δάπεδο επάνω από ανοικτή διάβαση (pilotis)		0.170	0.040
Δάπεδο επάνω από μη θερμαινόμενο χώρο (κατερχόμενη ροή)		0.170	0.170
Δάπεδο σε επαφή με το έδαφος		0.170	0.000

1	Αντίσταση θερμικής μετάβασης (εσωτερικά)	$R_i$	(m <sup>2</sup> K)/W	0.17
2	Αντίσταση θερμοδιαφυγής	R	(m <sup>2</sup> K)/W	0.377
3	Αντίσταση θερμικής μετάβασης (εξωτερικά)	$R_a$	(m <sup>2</sup> K)/W	0.00
4	Αντίσταση θερμοπερατότητας	$R_{oL}$	(m <sup>2</sup> K)/W	0.547

Συντελεστής θερμοπερατότητας	U	W/(m <sup>2</sup> K)	1.829
Μέγιστος επιτρ. συντελεστής θερμοπερατότητας	$U_{max}$	W/(m <sup>2</sup> K)	-

## 2. Υπολογισμός ισοδύναμων συντελεστών θερμοπερατότητας αδιαφανών δομικών στοιχείων σε επαφή με το έδαφος

πλάκες σε επαφή με έδαφος

Δομικό στοιχείο	Φύλ.	U [W/(m <sup>2</sup> K)]	Εμβαδό A [m <sup>2</sup> ]	Εκτεθειμένη περίμετρος Π [m]	B'=2A/Π [m]	Μέσο βάθος έδρασης z [m]	U' [W/(m <sup>2</sup> K)]
Δάπεδο	4.1	3.003	87.650	0.000	άπειρη	0.0	0.000
Δάπεδο	4.4	1.829	171.300	344.600	0.994	0.0	0.956

κατακόρυφα δομικά στοιχεία σε επαφή με έδαφος

Δομικό στοιχείο	Φύλ.	U [W/(m <sup>2</sup> K)]	Εμβαδό A [m <sup>2</sup> ]	Μέσο βάθος έκτασης z [m]	U' [W/(m <sup>2</sup> K)]
B τοίχωμα	1.4	2.463	0.629	0.2	2.131
Δ τοίχωμα	1.4	2.463	0.527	0.2	2.131
N τοίχωμα	1.4	2.463	0.196	0.2	2.131
Δ τοίχωμα	1.4	2.463	0.553	0.2	2.131
N τοίχωμα	1.7	3.165	0.040	0.1	2.938
N τοίχωμα	1.4	2.463	0.336	0.1	2.297
Δ τοίχωμα	1.6	3.953	17.625	3.0	0.596
Δ τοίχωμα	1.7	3.165	2.750	3.0	0.566
Δ τοίχωμα	1.7	3.165	0.750	3.0	0.566
Δ τοίχωμα	1.7	3.165	1.000	3.0	0.566
Δ τοίχωμα	1.7	3.165	4.425	0.5	1.748
N τοίχωμα	1.6	3.953	13.275	1.5	1.223
N τοίχωμα	1.7	3.165	2.875	3.0	0.566
N τοίχωμα	1.7	3.165	0.788	1.6	1.090
N τοίχωμα	1.7	3.165	1.000	3.0	0.566
N τοίχωμα	1.7	3.165	2.213	0.3	2.457
A τοίχωμα	1.6	3.953	11.500	2.0	1.042
A τοίχωμα	1.7	3.165	2.875	0.8	0.658
A τοίχωμα	1.6	3.953	30.750	3.6	0.509
A τοίχωμα	1.7	3.165	1.500	3.6	0.432
A τοίχωμα	1.7	3.165	1.000	3.3	0.489
A τοίχωμα	1.7	3.165	1.500	3.4	0.466
A τοίχωμα	1.7	3.165	6.950	1.1	1.058
B τοίχωμα	1.6	3.953	18.250	3.1	0.596
B τοίχωμα	1.7	3.165	1.000	3.1	0.566
B τοίχωμα	1.7	3.165	1.000	3.0	0.566
B τοίχωμα	1.7	3.165	1.000	3.0	0.566
B τοίχωμα	1.7	3.165	4.250	0.6	1.748
Δ τοίχωμα	1.6	3.953	21.500	3.0	0.596
Δ τοίχωμα	1.7	3.165	3.000	3.0	0.566
Δ τοίχωμα	1.7	3.165	1.000	3.0	0.566
Δ τοίχωμα	1.7	3.165	1.500	3.0	0.566
Δ τοίχωμα	1.7	3.165		3.0	0.566
Δ τοίχωμα	1.7	3.165	5.400	0.5	1.748
B τοίχωμα	1.6	3.953	0.000	3.0	0.596
B τοίχωμα	1.7	3.165	1.500	3.0	0.566
B τοίχωμα	1.7	3.165	0.300	0.5	1.748
B τοίχωμα	1.7	3.165	0.138	0.5	1.862
B τοίχωμα	1.4	2.463	0.196	0.1	2.297
BΔ τοίχωμα	1.4	2.463	0.527	0.2	2.131
B τοίχωμα	1.4	2.463	0.366	0.2	2.131
Δ τοίχωμα	1.4	2.463	0.230	0.2	2.131
Δ τοίχωμα	1.4	2.463	0.247	0.2	2.131
N τοίχωμα	1.4	2.463	0.629	0.2	2.131

### 3. Υπολογισμός συντελεστών θερμοπερατότητας διαφανών δομικών στοιχείων και εμβαδομετρήσεις

Τύπος πλαισίου: Μέταλλο χωρίς θερμοδιακοπή  
 $U_f$  πλαισίου:  $7 \text{ W/m}^2\text{K}$

Τύπος υαλοπίνακα: Απλό κοινό τζάμι (μεταλλικό ισ.πλάισιο 10cm)

$U_g$  υαλοπίνακα:  $5.7 \text{ W/m}^2\text{K}$

$g$  υαλοπίνακα σε κάθε. προσπτ.: 0.85

$g$  υαλοπίνακα: 0.77

γραμμική θερμοπερατότητα συναρμογής υάλοπ. και πλαισίου  $\Psi_g$ :  $0.02 \text{ W/mK}$   
 μέσο πλάτος πλαισίου: 0.10 m

Τύπος κουφώματος	Πλάτος ανοίγματος [m]	Ύψος ανοίγματος [m]	Αριθμός φύλλων	Εμβαδό κουφώματος [m <sup>2</sup> ]
A2	2.60	2.20	2	5.72
A4	1.40	2.20	2	3.08
A5	1.20	1.20	2	1.44
A6	1.10	2.20	1	2.42
A9	0.70	1.20	1	0.84
A10	1.60	2.20	2	3.52
A11	0.70	1.20	1	0.84
A12	0.75	1.00	2	0.75
A13	1.10	1.10	2	1.21
A14	1.60	2.20	2	3.52
A16	0.70	0.70	1	0.49
A17	1.10	1.30	2	1.43
A20	1.30	2.20	2	2.86
A21	1.30	2.20	2	2.86
A22	0.70	1.00	1	0.70
A26	1.60	1.00	2	1.60
A27	0.90	2.00	1	1.80
A28	1.00	1.10	2	1.10

Τύπος κουφώματος	Εμβαδό πλαισίου [m <sup>2</sup> ]	Εμβαδό υαλοπίνακα [m <sup>2</sup> ]	Ποσοστό πλαισίου	Μήκος $L_g$ [m]	$U$ κουφώματος [W/(m <sup>2</sup> K)]	$g_w$ κουφώματος
A2	1.32	4.40	23%	12.40	6.043	0.59
A4	1.08	2.00	35%	10.00	6.221	0.50
A5	0.64	0.80	44%	5.600	6.356	0.43
A6	0.62	1.80	26%	5.800	6.081	0.57
A9	0.34	0.50	40%	3.000	6.298	0.46
A10	1.12	2.40	32%	10.40	6.173	0.52
A11	0.34	0.50	40%	3.000	6.298	0.46
A12	0.47	0.28	63%	3.900	6.619	0.29
A13	0.58	0.63	48%	5.000	6.406	0.40
A14	1.12	2.40	32%	10.40	6.173	0.52
A16	0.24	0.25	49%	2.000	6.418	0.39
A17	0.66	0.77	46%	5.800	6.381	0.41
A20	1.06	1.80	37%	9.800	6.250	0.48
A21	1.06	1.80	37%	9.800	6.250	0.48
A22	0.30	0.40	43%	2.600	6.331	0.44
A26	0.64	0.96	40%	5.600	6.290	0.46
A27	0.54	1.26	30%	5.000	6.146	0.54
A28	0.56	0.54	51%	4.800	6.449	0.38

## Συγκεντρωτικά στοιχεία κουφωμάτων ανα όροφο

Όροφος	Κουφωμα	Πλάτος [m]	Ύψος [m]	Τύπος	Εμβαδό [m <sup>2</sup> ]	U [W/(m <sup>2</sup> K)]	UxA [W/K]	g <sub>w</sub>
ΠΟΛΥΚΑΤΟΙΚΙΑ	Δ1	1.20	1.20	A5	1.44	6.356	9.15	0.43
	Δ2	1.40	2.20	A4	3.08	6.221	19.16	0.50
	N1	0.70	1.20	A9	0.84	6.298	5.29	0.46
ΠΟΛΥΚΑΤΟΙΚΙΑ	Δ1	1.30	2.20	A21	2.86	6.250	17.87	0.48
	N1	0.70	1.20	A9	0.84	6.298	5.29	0.46
	N2	0.70	1.20	A11	0.84	6.298	5.29	0.46
	B1	1.10	1.10	A13	1.21	6.406	7.75	0.40
	B2	1.60	2.20	A14	3.52	6.173	21.73	0.52
	Δ2	1.60	2.20	A10	3.52	6.173	21.73	0.52
	Δ3	0.70	0.70	A16	0.49	6.418	3.14	0.39
	Δ4	1.40	2.20	A4	3.08	6.221	19.16	0.50
	Δ5	1.40	2.20	A4	3.08	6.221	19.16	0.50
ΠΟΛΥΚΑΤΟΙΚΙΑ	B1	1.60	2.20	A10	3.52	6.173	21.73	0.52
	B2	1.10	1.30	A17	1.43	6.381	9.12	0.41
	Δ1	1.60	2.20	A10	3.52	6.173	21.73	0.52
	Δ2	0.70	0.70	A16	0.49	6.418	3.14	0.39
	Δ3	1.40	2.20	A4	3.08	6.221	19.16	0.50
	Δ4	1.40	2.20	A4	3.08	6.221	19.16	0.50
	Δ5	1.30	2.20	A20	2.86	6.250	17.87	0.48
	N1	0.70	1.20	A9	0.84	6.298	5.29	0.46
	N2	0.70	1.20	A9	0.84	6.298	5.29	0.46
ΠΟΛΥΚΑΤΟΙΚΙΑ	B1	1.10	1.30	A17	1.43	6.381	9.12	0.41
	B2	1.60	2.20	A10	3.52	6.173	21.73	0.52
	Δ1	1.60	2.20	A10	3.52	6.173	21.73	0.52
	Δ2	0.70	0.70	A16	0.49	6.418	3.14	0.39
	Δ3	1.40	2.20	A4	3.08	6.221	19.16	0.50
	Δ4	1.40	2.20	A4	3.08	6.221	19.16	0.50
	Δ5	1.30	2.20	A20	2.86	6.250	17.87	0.48
	N1	0.70	1.00	A22	0.70	6.331	4.43	0.44
	N2	0.70	1.00	A22	0.70	6.331	4.43	0.44

## Συγκεντρωτικά στοιχεία κουφωμάτων

Όροφος	Εμβαδό [m <sup>2</sup> ]	Σ(UxA) [W/K]	n	ΣA [m <sup>2</sup> ]	n x Σ(UxA) [W/K]
	0.00	0.00	1	0.00	0.00
ΠΟΛΥΚΑΤΟΙΚΙΑ	5.36	33.60	1	5.36	33.60
ΠΟΛΥΚΑΤΟΙΚΙΑ	19.44	121.13	1	19.44	121.13
ΠΟΛΥΚΑΤΟΙΚΙΑ	19.66	122.50	1	19.66	122.50
ΠΟΛΥΚΑΤΟΙΚΙΑ	19.38	120.79	1	19.38	120.79
	0.00	0.00	1	0.00	0.00
Συνολικά				63.84	398.03

**4. Κατακόρυφα αδιαφανή δομικά στοιχεία**

Ζώνη: 1

Όροφος: ΠΟΛΥΚΑΤΟΙΚΙΑ

Προσανατολισμός: Α

δομ. στοιχ.:		Τοιχοποιία	
φύλ.:	1.2	U=	1.335
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
1	6.00	3	18.00
2	-0.75	2.50	-1.88
3	-6.00	0.50	-3.00
		ΣΑ =	13.12

Ζώνη: 1

Όροφος: ΠΟΛΥΚΑΤΟΙΚΙΑ

Προσανατολισμός: Α

δομ. στοιχ.:		Φέρων οργανισμός	
φύλ.:	1.7	U=	3.165
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
1	0.75	2.50	1.88
2	6.00	0.50	3.00
		ΣΑ =	4.88

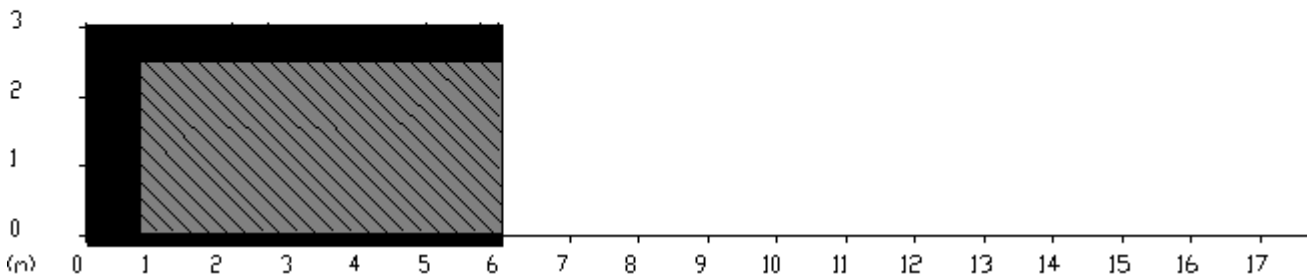
Ζώνη: 1

Όροφος: ΠΟΛΥΚΑΤΟΙΚΙΑ

Προσανατολισμός: Α

δομ. στοιχ.:		Φέρων οργανισμός	
φύλ.:	1.4	U=	2.463
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
1	6.00	0.17	1.02
		ΣΑ =	1.02

ΤΟΙΧΟΙ : 13.12 m<sup>2</sup>  
 ΜΠΕΤΟΝ : 5.90 m<sup>2</sup>  
 ΑΝΟΙΓΜΑΤΑ: 0.00 m<sup>2</sup>



Ζώνη: 1

Όροφος: ΠΟΛΥΚΑΤΟΙΚΙΑ

Προσανατολισμός: Ν

δομ. στοιχ.:		Τοιχοποιία	
φύλ.:	1.2	U=	1.335
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
1	1.15	3	3.45
2	-0.25	2.50	-0.63
3	-1.15	0.50	-0.57
4	3.95	3	11.85
5	-0.70	1.20	-0.84
6	-0.50	2.50	-1.25
7	-3.95	0.50	-1.98
		ΣΑ =	10.03

Ζώνη: 1

Όροφος: ΠΟΛΥΚΑΤΟΙΚΙΑ

Προσανατολισμός: Ν

δομ. στοιχ.:		Φέρων οργανισμός	
φύλ.:	1.7	U=	3.165
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
1	0.25	2.50	0.63

2	1.15	0.50	0.57
3	3.95	0.50	1.98
		ΣΑ =	3.18

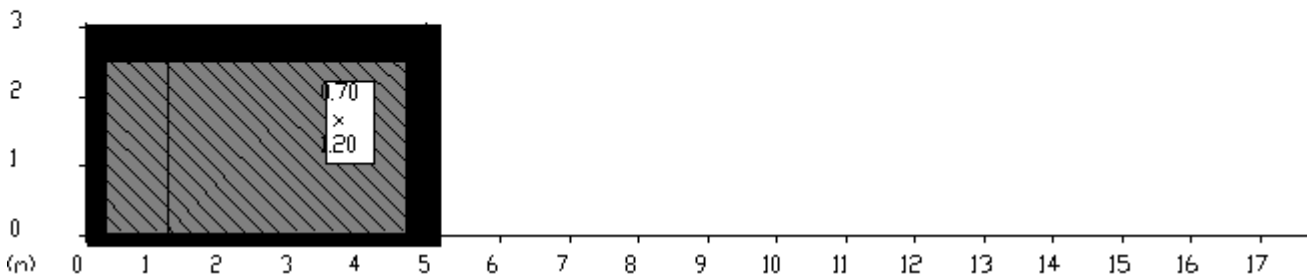
Ζώνη: 1  
Όροφος: ΠΟΛΥΚΑΤΟΙΚΙΑ  
Προσανατολισμός: Ν

δομ. στοιχ.:		Φέρων οργανισμός	
φύλ.:	1.7.2	U=	3.165
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
1	0.50	2.420	1.21
		ΣΑ =	1.21

Ζώνη: 1  
Όροφος: ΠΟΛΥΚΑΤΟΙΚΙΑ  
Προσανατολισμός: Ν

δομ. στοιχ.:		Φέρων οργανισμός	
φύλ.:	1.4.2	U=	2.463
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
1	3.95	0.085	0.34
		ΣΑ =	0.34

ΤΟΙΧΟΙ : 10.03 m<sup>2</sup>  
ΜΠΕΤΟΝ : 5.29 m<sup>2</sup>  
ΑΝΟΙΓΜΑΤΑ: 0.84 m<sup>2</sup>



Ζώνη: 1  
Όροφος: ΠΟΛΥΚΑΤΟΙΚΙΑ  
Προσανατολισμός: Δ

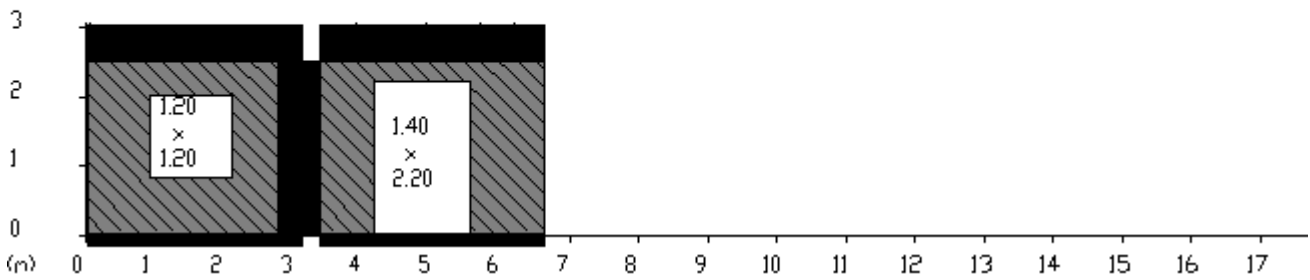
δομ. στοιχ.:		Τοιχοποιία	
φύλ.:	1.2	U=	1.335
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
1	3.10	3	9.30
2	-1.20	1.20	-1.44
3	-0.60	2.50	-1.50
4	-3.10	0.50	-1.55
5	3.25	3	9.75
6	-1.40	2.20	-3.08
7	-3.25	0.50	-1.63
		ΣΑ =	9.85

Ζώνη: 1  
Όροφος: ΠΟΛΥΚΑΤΟΙΚΙΑ  
Προσανατολισμός: Δ

δομ. στοιχ.:		Φέρων οργανισμός	
φύλ.:	1.7	U=	3.165
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
1	0.60	2.50	1.50
2	3.10	0.50	1.55
3	3.25	0.50	1.63
		ΣΑ =	4.68



ΤΟΙΧΟΙ : 10.47 m<sup>2</sup>  
 ΜΠΕΤΟΝ : 5.92 m<sup>2</sup>  
 ΑΝΟΙΓΜΑΤΑ: 4.52 m<sup>2</sup>



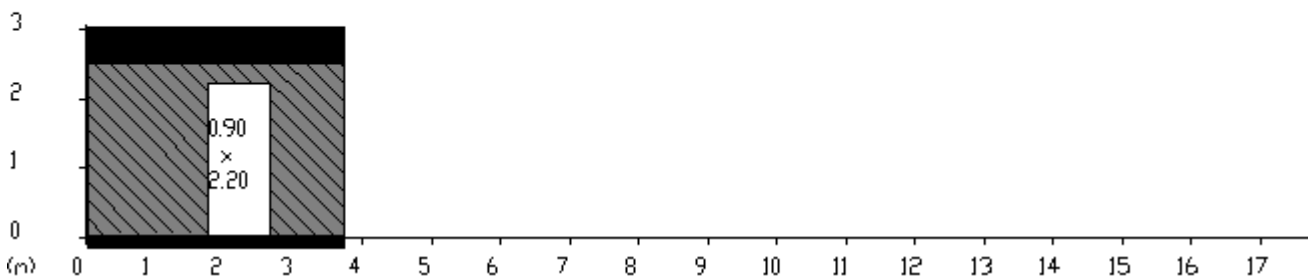
Ζώνη: 1  
 Όροφος: ΠΟΛΥΚΑΤΟΙΚΙΑ  
 Προσανατολισμός: Β

δομ. στοιχ.:		Τοιχοποιία	
φύλ.:	1.2	U=	1.335
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
1	3.70	3	11.10
2	-0.90	2.20	-1.98
3	-3.70	0.50	-1.85
		ΣΑ =	7.27

Ζώνη: 1  
 Όροφος: ΠΟΛΥΚΑΤΟΙΚΙΑ  
 Προσανατολισμός: Β

δομ. στοιχ.:		Φέρων οργανισμός	
φύλ.:	1.7	U=	3.165
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
1	3.70	0.50	1.85
		ΣΑ =	1.85

ΤΟΙΧΟΙ : 7.27 m<sup>2</sup>  
 ΜΠΕΤΟΝ : 2.48 m<sup>2</sup>  
 ΑΝΟΙΓΜΑΤΑ: 1.98 m<sup>2</sup>



Ζώνη: 1  
 Όροφος: ΠΟΛΥΚΑΤΟΙΚΙΑ  
 Προς ΜΘΧ ΚΛΙΜΑΚΟΣΤΑΣΙΟ ΙΣΟΓΕΙΟΥ

δομ. στοιχ.:		Τοιχοποιία	
φύλ.:	3.1	U=	1.386
		b	0.92
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
1	1.65	3	4.95
2	0.35	3	1.05
3	-0.90	2.20	1.98
		ΣΑ =	6.00

Ζώνη: 1  
 Όροφος: ΠΟΛΥΚΑΤΟΙΚΙΑ  
 Προς ΜΘΧ ΚΛΙΜΑΚΟΣΤΑΣΙΟ ΙΣΟΓΕΙΟΥ

δομ. στοιχ.:		Φέρων οργανισμός	
φύλ.:	1.4	U=	2.463

		b	0.92
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
1	1.65	0.17	0.28
2	0.35	0.17	0.06
3	-0.90	2.20	1.98
4	0.25	0.17	0.04
		ΣΑ =	0.38

Ζώνη: 1  
 Όροφος: ΠΟΛΥΚΑΤΟΙΚΙΑ  
 Προς ΜΘΧ ΚΛΙΜΑΚΟΣΤΑΣΙΟ ΙΣΟΓΕΙΟΥ

δομ. στοιχ.:		Τοιχοποιία	
φύλ.:	1.2	U=	1.335
		b	0.92
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
1	0.25	3	0.75
2	-0.25	0.50	-0.13
		ΣΑ =	0.62

Ζώνη: 1  
 Όροφος: ΠΟΛΥΚΑΤΟΙΚΙΑ  
 Προς ΜΘΧ ΚΛΙΜΑΚΟΣΤΑΣΙΟ ΙΣΟΓΕΙΟΥ

δομ. στοιχ.:		Φέρων οργανισμός	
φύλ.:	1.7	U=	3.165
		b	0.92
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
1	0.25	0.50	0.13
		ΣΑ =	0.13

Ζώνη: 1  
 Όροφος: ΠΟΛΥΚΑΤΟΙΚΙΑ  
 Προς Φ.Ε.

δομ. στοιχ.:		Φέρων οργανισμός		
φύλ.:	1.4	U=	2.463	
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]	U' [W/(m <sup>2</sup> K)]
1	3.70	0.17	0.63	2.131
2	3.10	0.17	0.53	2.131
3	1.15	0.17	0.20	2.131
4	3.25	0.17	0.55	2.131
5	3.95	0.09	0.34	2.30
		ΣΑ =	2.24	

Ζώνη: 1  
 Όροφος: ΠΟΛΥΚΑΤΟΙΚΙΑ  
 Προς Φ.Ε.

δομ. στοιχ.:		Φέρων οργανισμός		
φύλ.:	1.7	U=	3.165	
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]	U' [W/(m <sup>2</sup> K)]
1	0.50	0.08	0.04	2.938
		ΣΑ =	0.04	

Συγκεντρωτικά στοιχεία κατακόρυφων δομικών στοιχείων για τους υπολογισμούς θερμομονωτικής επάρκειας

προσανατολισμός	δομ. στοιχ.	U [W/(m <sup>2</sup> K)]	A [m <sup>2</sup> ]	b	ΣbxAxU [W/K]
A	Τοιχοποιία	1.335	13.12	1	17.52
A	Φέρων οργανισμός	3.165	4.88	1	15.43
A	Φέρων οργανισμός	2.463	1.02	1	2.51
N	Τοιχοποιία	1.335	10.03	1	13.39
N	Φέρων οργανισμός	3.165	3.17	1	10.05
N	Φέρων οργανισμός	3.165	1.21	1	3.83
N	Φέρων οργανισμός	2.463	0.34	1	0.83
Δ	Τοιχοποιία	1.335	9.85	1	13.15
Δ	Φέρων οργανισμός	3.165	4.68	1	14.80
B	Τοιχοποιία	1.335	7.27	1	9.71
B	Φέρων	3.165	1.85	1	5.86

	οργανισμός				
ΜΘΧ	Τοιχοποιία	1.386	6.00	0.918	7.63
ΜΘΧ	Φέρων οργανισμός	2.463	0.38	0.918	0.86
ΜΘΧ	Τοιχοποιία	1.335	0.62	0.918	0.76
ΜΘΧ	Φέρων οργανισμός	3.165	0.13	0.918	0.36
ΜΘΧ	Πόρτα	3.480	1.98	0.918	6.32
Φ.Ε.	Φέρων οργανισμός	2.131	2.24	1	4.77
Φ.Ε.	Φέρων οργανισμός	2.938	0.04	1	0.12
			68.80		127.89

Συγκεντρωτικά στοιχεία κατακόρυφων δομικών στοιχείων για τους υπολογισμούς ενεργειακής απόδοσης

προσανατολισμός	δομ. στοιχ.	U [W/(m²K)]	A [m²]	b	ΣbxAxU [W/K]
A	Τοιχοποιία	1.335	13.12	1	17.52
A	Φέρων οργανισμός	3.165	4.88	1	15.43
A	Φέρων οργανισμός	2.463	1.02	1	2.51
N	Τοιχοποιία	1.335	10.03	1	13.39
N	Φέρων οργανισμός	3.165	3.17	1	10.05
N	Φέρων οργανισμός	3.165	1.21	1	3.83
N	Φέρων οργανισμός	2.463	0.34	1	0.83
Δ	Τοιχοποιία	1.335	9.85	1	13.15
Δ	Φέρων οργανισμός	3.165	4.68	1	14.80
B	Τοιχοποιία	1.335	7.27	1	9.71
B	Φέρων οργανισμός	3.165	1.85	1	5.86
ΜΘΧ	Τοιχοποιία	1.386	6.00	0.918	7.63
ΜΘΧ	Φέρων οργανισμός	2.463	0.38	0.918	0.86
ΜΘΧ	Τοιχοποιία	1.335	0.62	0.918	0.76
ΜΘΧ	Φέρων οργανισμός	3.165	0.13	0.918	0.36
ΜΘΧ	Πόρτα	3.480	1.98	0.918	6.32
Φ.Ε.	Φέρων οργανισμός	2.131	2.24	1	4.77
Φ.Ε.	Φέρων οργανισμός	2.938	0.04	1	0.12
			68.80		127.89

Ζώνη: 1

Όροφος: ΠΟΛΥΚΑΤΟΙΚΙΑ

Προσανατολισμός: A

δομ. στοιχ.:		Τοιχοποιία	
φύλ.:	1.2	U=	1.335
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m²]
1	6.00	3	18.00
2	-0.75	2.50	-1.88
3	-6.00	0.50	-3.00
4	4.65	3	13.95
5	-0.60	2.50	-1.50
6	-0.60	2.50	-1.50
7	-4.65	0.50	-2.33
		ΣΑ =	21.74

Ζώνη: 1

Όροφος: ΠΟΛΥΚΑΤΟΙΚΙΑ

Προσανατολισμός: A

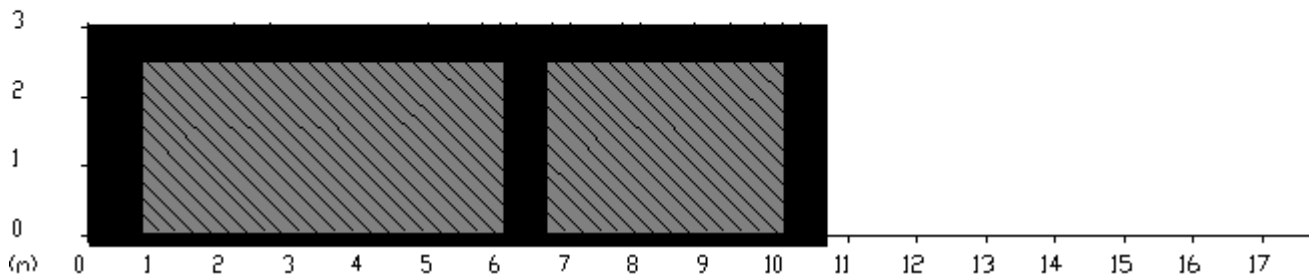
δομ. στοιχ.:		Φέρων οργανισμός	
φύλ.:	1.7	U=	3.165
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m²]
1	0.75	2.50	1.88
2	6.00	0.50	3.00
3	0.60	2.50	1.50
4	0.60	2.50	1.50
5	4.65	0.50	2.33

Ζώνη: 1  
Όροφος: ΠΟΛΥΚΑΤΟΙΚΙΑ  
Προσανατολισμός: Α

		ΣΑ =	10.20
--	--	------	-------

δομ. στοιχ.:		Φέρων οργανισμός	
φύλ.:	1.4	U=	2.463
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
1	6.00	0.17	1.02
2	4.65	0.17	0.79
		ΣΑ =	1.81

ΤΟΙΧΟΙ : 21.74 m<sup>2</sup>  
ΜΠΕΤΟΝ : 12.01 m<sup>2</sup>  
ΑΝΟΙΓΜΑΤΑ: 0.00 m<sup>2</sup>



Ζώνη: 1  
Όροφος: ΠΟΛΥΚΑΤΟΙΚΙΑ  
Προσανατολισμός: Ν

δομ. στοιχ.:		Τοιχοποιία	
φύλ.:	1.2	U=	1.335
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
1	3.75	3	11.25
2	-3.75	0.50	-1.88
3	5.10	3	15.30
4	-0.70	1.20	-0.84
5	-0.70	1.20	-0.84
6	-1.15	2.50	-2.88
7	-0.50	2.50	-1.25
8	-5.10	0.50	-2.55
		ΣΑ =	16.32

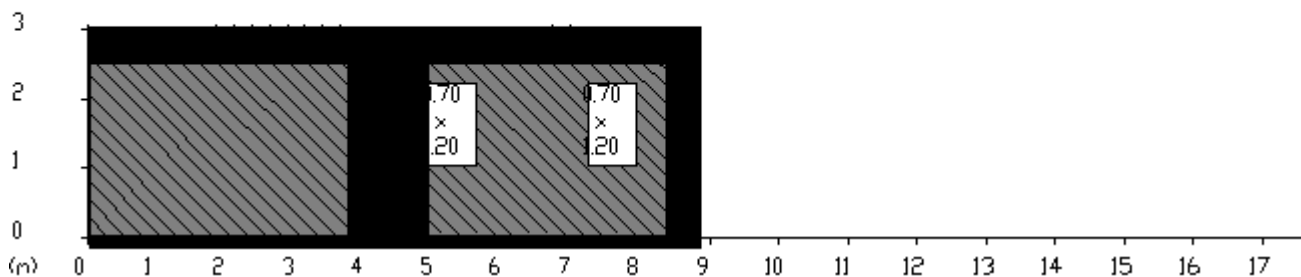
Ζώνη: 1  
Όροφος: ΠΟΛΥΚΑΤΟΙΚΙΑ  
Προσανατολισμός: Ν

δομ. στοιχ.:		Φέρων οργανισμός	
φύλ.:	1.7	U=	3.165
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
1	3.75	0.50	1.88
2	1.15	2.50	2.88
3	0.50	2.50	1.25
4	5.10	0.50	2.55
		ΣΑ =	8.55

Ζώνη: 1  
Όροφος: ΠΟΛΥΚΑΤΟΙΚΙΑ  
Προσανατολισμός: Ν

δομ. στοιχ.:		Φέρων οργανισμός	
φύλ.:	1.4	U=	2.463
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
1	3.75	0.17	0.64
2	5.10	0.17	0.87
		ΣΑ =	1.50

ΤΟΙΧΟΙ : 16.32 m<sup>2</sup>  
 ΜΠΕΤΟΝ : 10.05 m<sup>2</sup>  
 ΑΝΟΙΓΜΑΤΑ: 1.68 m<sup>2</sup>



Ζώνη: 1  
 Όροφος: ΠΟΛΥΚΑΤΟΙΚΙΑ  
 Προσανατολισμός: Δ

δομ. στοιχ.:		Τοιχοποιία	
φύλ.:	1.2	U=	1.335
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
1	1.60	3	4.80
2	-1.30	2.20	-2.86
3	-0.30	2.50	-0.75
4	-1.60	0.50	-0.80
5	8.30	3	24.90
6	-1.60	2.20	-3.52
7	-0.70	0.70	-0.49
8	-1.20	2.50	-3.00
9	-0.60	2.50	-1.50
10	-0.00	2.50	-0.00
11	-8.30	0.50	-4.15
12	7.25	3	21.75
13	-1.40	2.20	-3.08
14	-1.40	2.20	-3.08
15	-1.10	2.50	-2.75
16	-0.30	2.50	-0.75
17	-7.25	0.50	-3.63
		ΣΑ =	21.09

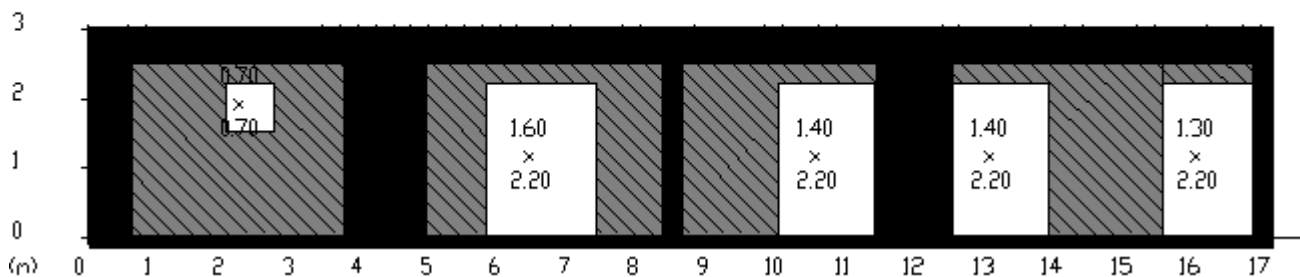
Ζώνη: 1  
 Όροφος: ΠΟΛΥΚΑΤΟΙΚΙΑ  
 Προσανατολισμός: Δ

δομ. στοιχ.:		Φέρων οργανισμός	
φύλ.:	1.7	U=	3.165
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
1	0.30	2.50	0.75
2	1.60	0.50	0.80
3	1.20	2.50	3.00
4	0.60	2.50	1.50
5	0.00	2.50	0.00
6	8.30	0.50	4.15
7	1.10	2.50	2.75
8	0.30	2.50	0.75
9	7.25	0.50	3.63
		ΣΑ =	17.33

Ζώνη: 1  
 Όροφος: ΠΟΛΥΚΑΤΟΙΚΙΑ  
 Προσανατολισμός: Δ

δομ. στοιχ.:		Φέρων οργανισμός	
φύλ.:	1.4	U=	2.463
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
1	1.60	0.17	0.27
2	8.30	0.17	1.41
3	7.25	0.17	1.23
		ΣΑ =	2.92

ΤΟΙΧΟΙ : 21.09 m<sup>2</sup>  
 ΜΠΕΤΟΝ : 20.24 m<sup>2</sup>  
 ΑΝΟΙΓΜΑΤΑ: 13.03 m<sup>2</sup>



Ζώνη: 1  
 Όροφος: ΠΟΛΥΚΑΤΟΙΚΙΑ  
 Προσανατολισμός: Β

δομ. στοιχ.:		Τοιχοποιία	
φύλ.:	1.2	U=	1.335
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
1	8.50	3	25.50
2	-1.10	1.10	-1.21
3	-1.60	2.20	-3.52
4	-0.60	2.50	-1.50
5	-0.60	2.50	-1.50
6	-0.60	2.50	-1.50
7	-8.50	0.50	-4.25
8	0.60	3	1.80
9	-0.60	2.50	-1.50
10	-0.60	0.50	-0.30
		ΣΑ =	12.02

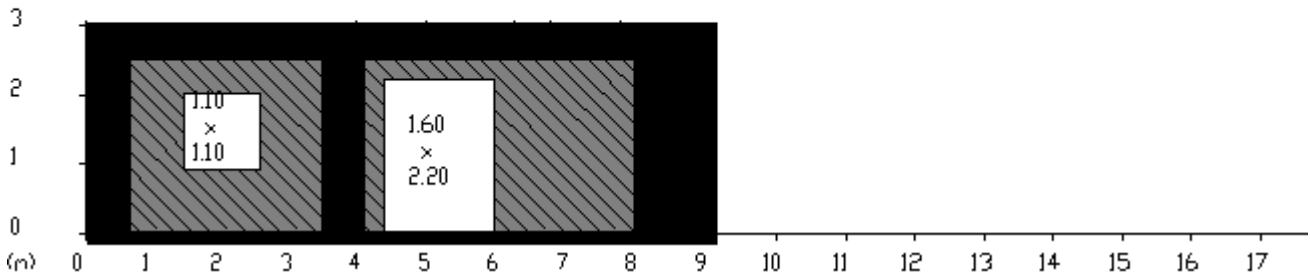
Ζώνη: 1  
 Όροφος: ΠΟΛΥΚΑΤΟΙΚΙΑ  
 Προσανατολισμός: Β

δομ. στοιχ.:		Φέρων οργανισμός	
φύλ.:	1.7	U=	3.165
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
1	0.60	2.50	1.50
2	0.60	2.50	1.50
3	0.60	2.50	1.50
4	8.50	0.50	4.25
5	0.60	2.50	1.50
6	0.60	0.50	0.30
		ΣΑ =	10.55

Ζώνη: 1  
 Όροφος: ΠΟΛΥΚΑΤΟΙΚΙΑ  
 Προσανατολισμός: Β

δομ. στοιχ.:		Φέρων οργανισμός	
φύλ.:	1.4	U=	2.463
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
1	8.50	0.17	1.45
2	0.60	0.17	0.10
		ΣΑ =	1.55

ΤΟΙΧΟΙ : 12.02 m<sup>2</sup>  
 ΜΠΕΤΟΝ : 12.10 m<sup>2</sup>  
 ΑΝΟΙΓΜΑΤΑ: 4.73 m<sup>2</sup>



Ζώνη: 1  
 Όροφος: ΠΟΛΥΚΑΤΟΙΚΙΑ  
 Προς ΜΘΧ ΚΛΙΜΑΚΟΣΤΑΣΙΟ Α' ΟΡΟΦΟΥ

δομ. στοιχ.:		Τοιχοποιία	
φύλ.:	3.1	U=	1.386
		b	0.37
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
1	1.65	3	4.95
2	2.05	3	6.15
3	1.20	3	3.60
4	1.67	3	5.01
5	2.81	3	8.43
6	2.33	3	6.99
7	-0.30	3	0.90
		ΣΑ =	34.23

Ζώνη: 1  
 Όροφος: ΠΟΛΥΚΑΤΟΙΚΙΑ  
 Προς ΜΘΧ ΚΛΙΜΑΚΟΣΤΑΣΙΟ Α' ΟΡΟΦΟΥ

δομ. στοιχ.:		Φέρων οργανισμός	
φύλ.:	1.4	U=	2.463
		b	0.37
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
1	1.65	0.17	0.28
2	2.05	0.17	0.35
3	1.20	0.17	0.20
4	-0.75	1.00	0.75
5	1.67	0.17	0.28
6	-1.00	2.20	2.20
7	2.81	0.17	0.48
8	2.33	0.17	0.40
		ΣΑ =	1.50

Ζώνη: 1  
 Όροφος: ΠΟΛΥΚΑΤΟΙΚΙΑ  
 Προς ΜΘΧ ΚΛΙΜΑΚΟΣΤΑΣΙΟ Α' ΟΡΟΦΟΥ

δομ. στοιχ.:		Φέρων οργανισμός	
φύλ.:	3.7	U=	2.463
		b	0.37
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
1	0.30	3	0.90
		ΣΑ =	0.90

Συγκεντρωτικά στοιχεία κατακόρυφων δομικών στοιχείων για τους υπολογισμούς θερμομονωτικής επάρκειας

προσανατολισμός	δομ. στοιχ.	U [W/(m <sup>2</sup> K)]	A [m <sup>2</sup> ]	b	ΣbxAxU [W/K]
A	Τοιχοποιία	1.335	21.74	1	29.02
A	Φέρων οργανισμός	3.165	10.20	1	32.28
A	Φέρων οργανισμός	2.463	1.81	1	4.46
N	Τοιχοποιία	1.335	16.32	1	21.79
N	Φέρων οργανισμός	3.165	8.55	1	27.06
N	Φέρων	2.463	1.50	1	3.71

	οργανισμός				
Δ	Τοιχοποιία	1.335	21.09	1	28.16
Δ	Φέρων οργανισμός	3.165	17.33	1	54.83
Δ	Φέρων οργανισμός	2.463	2.92	1	7.18
B	Τοιχοποιία	1.335	12.02	1	16.05
B	Φέρων οργανισμός	3.165	10.55	1	33.39
B	Φέρων οργανισμός	2.463	1.55	1	3.81
ΜΘΧ	Τοιχοποιία	1.386	34.23	0.371	17.60
ΜΘΧ	Φέρων οργανισμός	2.463	1.50	0.371	1.37
ΜΘΧ	Φέρων οργανισμός	2.463	0.90	0.371	0.82
ΜΘΧ	Πόρτα	3.480	2.20	0.371	2.84
			164.41		284.37

Συγκεντρωτικά στοιχεία κατακόρυφων δομικών στοιχείων για τους υπολογισμούς ενεργειακής απόδοσης

προσανατολισμός	δομ. στοιχ.	U [W/(m²K)]	A [m²]	b	ΣbxAxU [W/K]
A	Τοιχοποιία	1.335	21.74	1	29.02
A	Φέρων οργανισμός	3.165	10.20	1	32.28
A	Φέρων οργανισμός	2.463	1.81	1	4.46
N	Τοιχοποιία	1.335	16.32	1	21.79
N	Φέρων οργανισμός	3.165	8.55	1	27.06
N	Φέρων οργανισμός	2.463	1.50	1	3.71
Δ	Τοιχοποιία	1.335	21.09	1	28.16
Δ	Φέρων οργανισμός	3.165	17.33	1	54.83
Δ	Φέρων οργανισμός	2.463	2.92	1	7.18
B	Τοιχοποιία	1.335	12.02	1	16.05
B	Φέρων οργανισμός	3.165	10.55	1	33.39
B	Φέρων οργανισμός	2.463	1.55	1	3.81
ΜΘΧ	Τοιχοποιία	1.386	34.23	0.371	17.60
ΜΘΧ	Φέρων οργανισμός	2.463	1.50	0.371	1.37
ΜΘΧ	Φέρων οργανισμός	2.463	0.90	0.371	0.82
ΜΘΧ	Πόρτα	3.480	2.20	0.371	2.84
			164.41		284.37

Ζώνη: 1  
Όροφος: ΠΟΛΥΚΑΤΟΙΚΙΑ  
Προσανατολισμός: A

δομ. στοιχ.:		Τοιχοποιία	
φύλ.:	1.2	U=	1.335
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m²]
1	4.65	3	13.95
2	-0.60	2.50	-1.50
3	-0.60	2.50	-1.50
4	-4.65	0.50	-2.33
5	6.00	3	18.00
6	-0.75	2.50	-1.88
7	-6.00	0.50	-3.00
		ΣΑ =	21.74

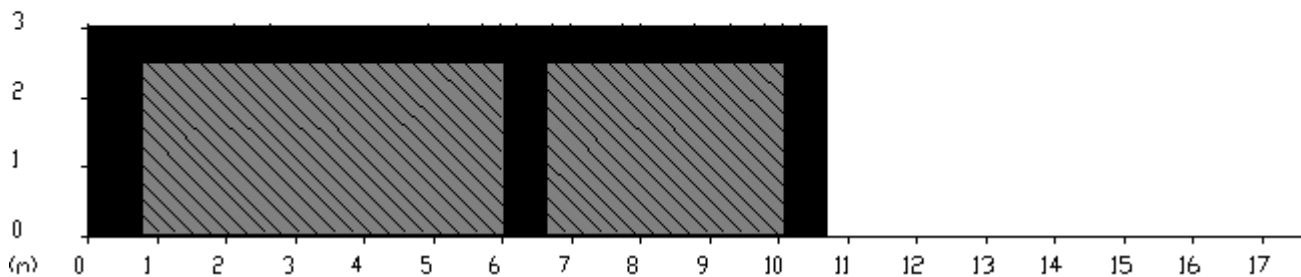
Ζώνη: 1  
Όροφος: ΠΟΛΥΚΑΤΟΙΚΙΑ  
Προσανατολισμός: A

δομ. στοιχ.:		Φέρων οργανισμός	
φύλ.:	1.7	U=	3.165
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m²]
1	0.60	2.50	1.50
2	0.60	2.50	1.50



3	4.65	0.50	2.33
4	0.75	2.50	1.88
5	6.00	0.50	3.00
		ΣΑ =	10.20

ΤΟΙΧΟΙ : 21.74 m<sup>2</sup>  
ΜΠΕΤΟΝ : 10.20 m<sup>2</sup>  
ΑΝΟΙΓΜΑΤΑ: 0.00 m<sup>2</sup>



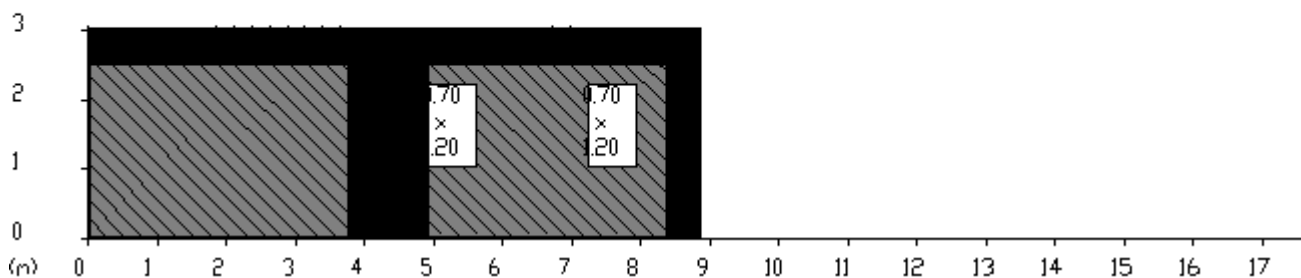
Ζώνη: 1  
Όροφος: ΠΟΛΥΚΑΤΟΙΚΙΑ  
Προσανατολισμός: N

δομ. στοιχ.:		Τοιχοποιία	
φύλ.:	1.2	U=	1.335
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
1	3.75	3	11.25
2	-3.75	0.50	-1.88
3	5.10	3	15.30
4	-0.70	1.20	-0.84
5	-0.70	1.20	-0.84
6	-1.15	2.50	-2.88
7	-0.50	2.50	-1.25
8	-5.10	0.50	-2.55
		ΣΑ =	16.32

Ζώνη: 1  
Όροφος: ΠΟΛΥΚΑΤΟΙΚΙΑ  
Προσανατολισμός: N

δομ. στοιχ.:		Φέρων οργανισμός	
φύλ.:	1.7	U=	3.165
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
1	3.75	0.50	1.88
2	1.15	2.50	2.88
3	0.50	2.50	1.25
4	5.10	0.50	2.55
		ΣΑ =	8.55

ΤΟΙΧΟΙ : 16.32 m<sup>2</sup>  
ΜΠΕΤΟΝ : 8.55 m<sup>2</sup>  
ΑΝΟΙΓΜΑΤΑ: 1.68 m<sup>2</sup>



Ζώνη: 1  
Όροφος: ΠΟΛΥΚΑΤΟΙΚΙΑ  
Προσανατολισμός: Δ

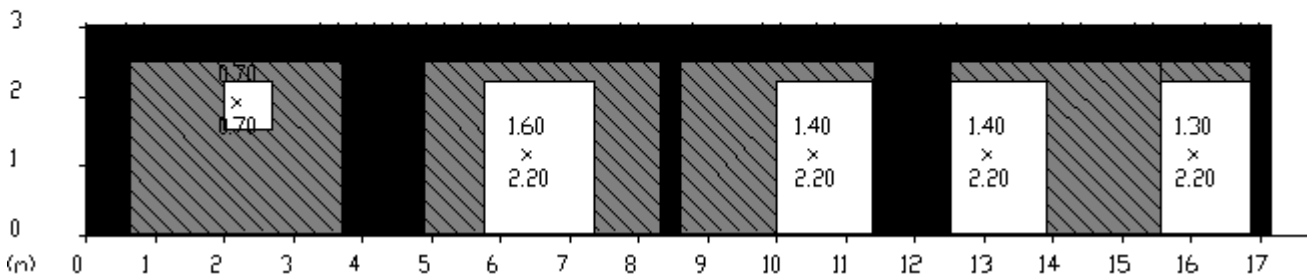
δομ. στοιχ.:		Τοιχοποιία	
φύλ.:	1.2	U=	1.335
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]

1	8.30	3	24.90
2	-1.60	2.20	-3.52
3	-0.70	0.70	-0.49
4	-1.20	2.50	-3.00
5	-0.60	2.50	-1.50
6	-0.00	2.50	-0.00
7	-8.30	0.50	-4.15
8	7.25	3	21.75
9	-1.40	2.20	-3.08
10	-1.40	2.20	-3.08
11	-1.10	2.50	-2.75
12	-0.30	2.50	-0.75
13	-7.25	0.50	-3.63
14	1.60	3	4.80
15	-1.30	2.20	-2.86
16	-0.30	2.50	-0.75
17	-1.60	0.50	-0.80
		ΣΑ =	21.09

Ζώνη: 1  
Όροφος: ΠΟΛΥΚΑΤΟΙΚΙΑ  
Προσανατολισμός: Δ

δομ. στοιχ.:		Φέρων οργανισμός	
φύλ.:	1.7	U=	3.165
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
1	1.20	2.50	3.00
2	0.60	2.50	1.50
3	0.00	2.50	0.00
4	8.30	0.50	4.15
5	1.10	2.50	2.75
6	0.30	2.50	0.75
7	7.25	0.50	3.63
8	0.30	2.50	0.75
9	1.60	0.50	0.80
		ΣΑ =	17.33

ΤΟΙΧΟΙ : 21.09 m<sup>2</sup>  
ΜΠΕΤΟΝ : 17.33 m<sup>2</sup>  
ΑΝΟΙΓΜΑΤΑ: 13.03 m<sup>2</sup>



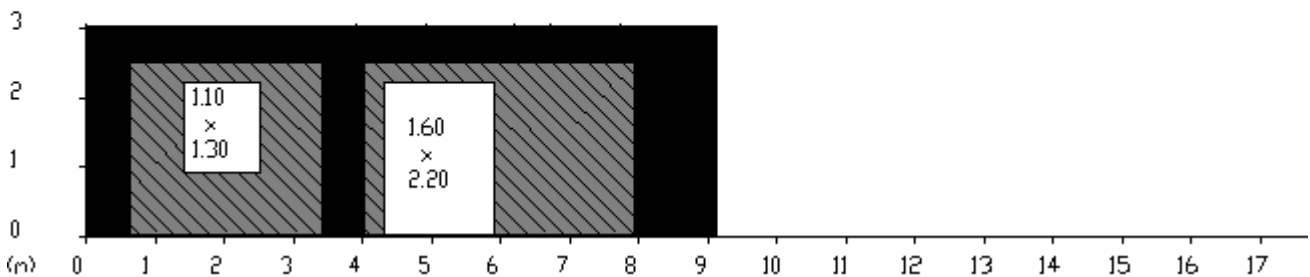
Ζώνη: 1  
Όροφος: ΠΟΛΥΚΑΤΟΙΚΙΑ  
Προσανατολισμός: Β

δομ. στοιχ.:		Τοιχοποιία	
φύλ.:	1.2	U=	1.335
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
1	8.50	3	25.50
2	-1.60	2.20	-3.52
3	-1.10	1.30	-1.43
4	-0.60	2.50	-1.50
5	-0.60	2.50	-1.50
6	-0.60	2.50	-1.50
7	-8.50	0.50	-4.25
8	0.60	3	1.80
9	-0.60	2.50	-1.50
10	-0.60	0.50	-0.30
		ΣΑ =	11.80

Ζώνη: 1  
 Όροφος: ΠΟΛΥΚΑΤΟΙΚΙΑ  
 Προσανατολισμός: Β

δομ. στοιχ.:		Φέρων οργανισμός	
φύλ.:	1.7	U=	3.165
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
1	0.60	2.50	1.50
2	0.60	2.50	1.50
3	0.60	2.50	1.50
4	8.50	0.50	4.25
5	0.60	2.50	1.50
6	0.60	0.50	0.30
		ΣΑ =	10.55

ΤΟΙΧΟΙ : 11.80 m<sup>2</sup>  
 ΜΠΕΤΟΝ : 10.55 m<sup>2</sup>  
 ΑΝΟΙΓΜΑΤΑ: 4.95 m<sup>2</sup>



Ζώνη: 1  
 Όροφος: ΠΟΛΥΚΑΤΟΙΚΙΑ  
 Προς ΜΘΧ ΚΛΙΜΑΚΟΣΤΑΣΙΟ Β' ΟΡΟΦΟΥ

δομ. στοιχ.:		Τοιχοποιία	
φύλ.:	3.1	U=	1.386
		b	0.39
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
1	1.65	3	4.95
2	2.05	3	6.15
3	1.20	3	3.60
4	-0.75	1.00	0.75
5	1.67	3	5.01
6	-1.00	2.20	2.20
7	2.81	3	8.43
8	2.30	3	6.90
9	-0.30	3	0.90
		ΣΑ =	31.19

Ζώνη: 1  
 Όροφος: ΠΟΛΥΚΑΤΟΙΚΙΑ  
 Προς ΜΘΧ ΚΛΙΜΑΚΟΣΤΑΣΙΟ Β' ΟΡΟΦΟΥ

δομ. στοιχ.:		Φέρων οργανισμός	
φύλ.:	3.7	U=	2.463
		b	0.39
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
1	0.30	3	0.90
		ΣΑ =	0.90

Συγκεντρωτικά στοιχεία κατακόρυφων δομικών στοιχείων για τους υπολογισμούς θερμομονωτικής επάρκειας

προσανατολισμός	δομ. στοιχ.	U [W/(m <sup>2</sup> K)]	A [m <sup>2</sup> ]	b	ΣbxAxU [W/K]
A	Τοιχοποιία	1.335	21.74	1	29.02
A	Φέρων οργανισμός	3.165	10.20	1	32.28
N	Τοιχοποιία	1.335	16.32	1	21.79
N	Φέρων οργανισμός	3.165	8.55	1	27.06
Δ	Τοιχοποιία	1.335	21.09	1	28.16
Δ	Φέρων	3.165	17.33	1	54.83

	οργανισμός				
B	Τοιχοποιία	1.335	11.80	1	15.75
B	Φέρων οργανισμός	3.165	10.55	1	33.39
ΜΘΧ	Τοιχοποιία	1.386	31.19	0.385	16.65
ΜΘΧ	Φέρων οργανισμός	2.463	0.90	0.385	0.85
ΜΘΧ	Πόρτα	3.480	2.20	0.385	2.95
			151.87		262.74

Συγκεντρωτικά στοιχεία κατακόρυφων δομικών στοιχείων για τους υπολογισμούς ενεργειακής απόδοσης

προσανατολισμός	δομ. στοιχ.	U [W/(m²K)]	A [m²]	b	ΣbxAxU [W/K]
A	Τοιχοποιία	1.335	21.74	1	29.02
A	Φέρων οργανισμός	3.165	10.20	1	32.28
N	Τοιχοποιία	1.335	16.32	1	21.79
N	Φέρων οργανισμός	3.165	8.55	1	27.06
Δ	Τοιχοποιία	1.335	21.09	1	28.16
Δ	Φέρων οργανισμός	3.165	17.33	1	54.83
B	Τοιχοποιία	1.335	11.80	1	15.75
B	Φέρων οργανισμός	3.165	10.55	1	33.39
ΜΘΧ	Τοιχοποιία	1.386	31.19	0.385	16.65
ΜΘΧ	Φέρων οργανισμός	2.463	0.90	0.385	0.85
ΜΘΧ	Πόρτα	3.480	2.20	0.385	2.95
			151.87		262.74

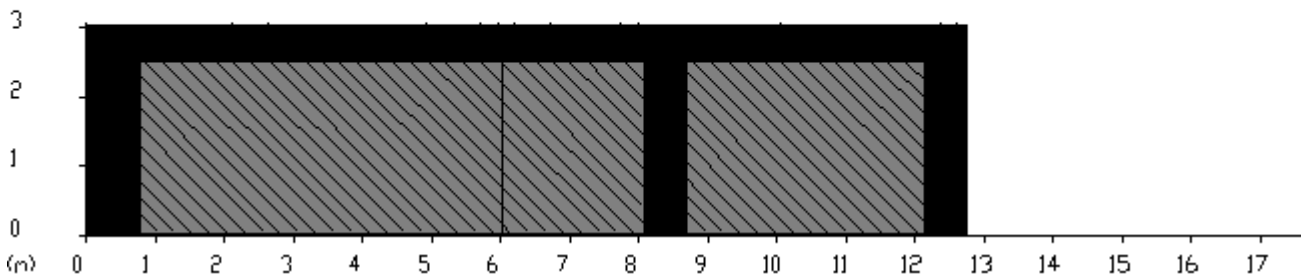
Ζώνη: 1  
Όροφος: ΠΟΛΥΚΑΤΟΙΚΙΑ  
Προσανατολισμός: Α

δομ. στοιχ.:		Τοιχοποιία	
φύλ.:	1.2	U=	1.335
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m²]
1	4.65	3	13.95
2	-0.60	2.50	-1.50
3	-0.60	2.50	-1.50
4	-4.65	0.50	-2.33
5	6.00	3	18.00
6	-0.75	2.50	-1.88
7	-6.00	0.50	-3.00
8	2.05	3	6.15
9	-2.05	0.50	-1.02
		ΣΑ =	26.87

Ζώνη: 1  
Όροφος: ΠΟΛΥΚΑΤΟΙΚΙΑ  
Προσανατολισμός: Α

δομ. στοιχ.:		Φέρων οργανισμός	
φύλ.:	1.7	U=	3.165
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m²]
1	0.60	2.50	1.50
2	0.60	2.50	1.50
3	4.65	0.50	2.33
4	0.75	2.50	1.88
5	6.00	0.50	3.00
6	2.05	0.50	1.02
		ΣΑ =	11.23

ΤΟΙΧΟΙ : 26.87 m<sup>2</sup>  
 ΜΠΕΤΟΝ : 11.23 m<sup>2</sup>  
 ΑΝΟΙΓΜΑΤΑ: 0.00 m<sup>2</sup>



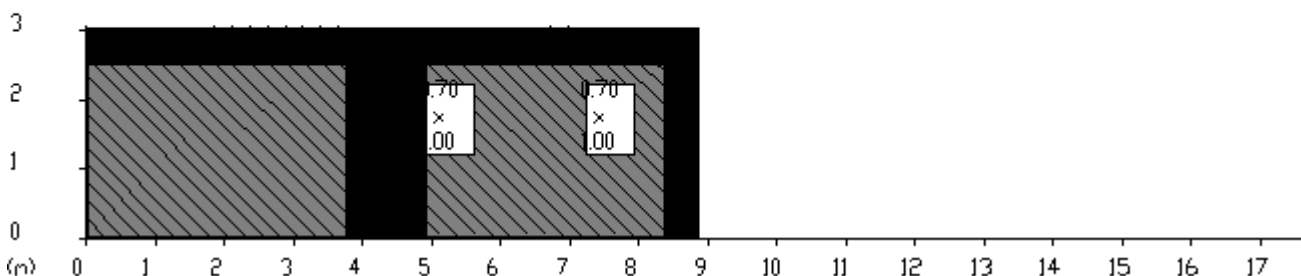
Ζώνη: 1  
 Όροφος: ΠΟΛΥΚΑΤΟΙΚΙΑ  
 Προσανατολισμός: N

δομ. στοιχ.:		Τοιχοποιία	
φύλ.:	1.2	U=	1.335
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
1	3.75	3	11.25
2	-3.75	0.50	-1.88
3	5.10	3	15.30
4	-0.70	1.00	-0.70
5	-0.70	1.00	-0.70
6	-1.15	2.50	-2.88
7	-0.50	2.50	-1.25
8	-5.10	0.50	-2.55
		ΣΑ =	16.60

Ζώνη: 1  
 Όροφος: ΠΟΛΥΚΑΤΟΙΚΙΑ  
 Προσανατολισμός: N

δομ. στοιχ.:		Φέρων οργανισμός	
φύλ.:	1.7	U=	3.165
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
1	3.75	0.50	1.88
2	1.15	2.50	2.88
3	0.50	2.50	1.25
4	5.10	0.50	2.55
		ΣΑ =	8.55

ΤΟΙΧΟΙ : 16.60 m<sup>2</sup>  
 ΜΠΕΤΟΝ : 8.55 m<sup>2</sup>  
 ΑΝΟΙΓΜΑΤΑ: 1.40 m<sup>2</sup>



Ζώνη: 1  
 Όροφος: ΠΟΛΥΚΑΤΟΙΚΙΑ  
 Προσανατολισμός: Δ

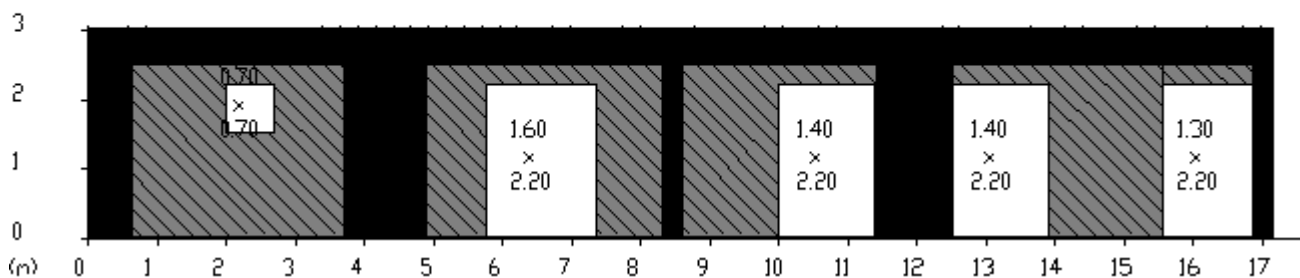
δομ. στοιχ.:		Τοιχοποιία	
φύλ.:	1.2	U=	1.335
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
1	8.30	3	24.90
2	-1.60	2.20	-3.52
3	-0.70	0.70	-0.49
4	-1.20	2.50	-3.00
5	-0.60	2.50	-1.50
6	-0.00	2.50	-0.00

7	-8.30	0.50	-4.15
8	7.25	3	21.75
9	-1.40	2.20	-3.08
10	-1.40	2.20	-3.08
11	-1.10	2.50	-2.75
12	-0.30	2.50	-0.75
13	-7.25	0.50	-3.63
14	1.60	3	4.80
15	-1.30	2.20	-2.86
16	-0.30	2.50	-0.75
17	-1.60	0.50	-0.80
		ΣΑ =	21.09

Ζώνη: 1  
 Όροφος: ΠΟΛΥΚΑΤΟΙΚΙΑ  
 Προσανατολισμός: Δ

δομ. στοιχ.:		Φέρων οργανισμός	
φύλ.:	1.7	U=	3.165
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
1	1.20	2.50	3.00
2	0.60	2.50	1.50
3	0.00	2.50	0.00
4	8.30	0.50	4.15
5	1.10	2.50	2.75
6	0.30	2.50	0.75
7	7.25	0.50	3.63
8	0.30	2.50	0.75
9	1.60	0.50	0.80
		ΣΑ =	17.33

ΤΟΙΧΟΙ : 21.09 m<sup>2</sup>  
 ΜΠΕΤΟΝ : 17.33 m<sup>2</sup>  
 ΑΝΟΙΓΜΑΤΑ: 13.03 m<sup>2</sup>



Ζώνη: 1  
 Όροφος: ΠΟΛΥΚΑΤΟΙΚΙΑ  
 Προσανατολισμός: Β

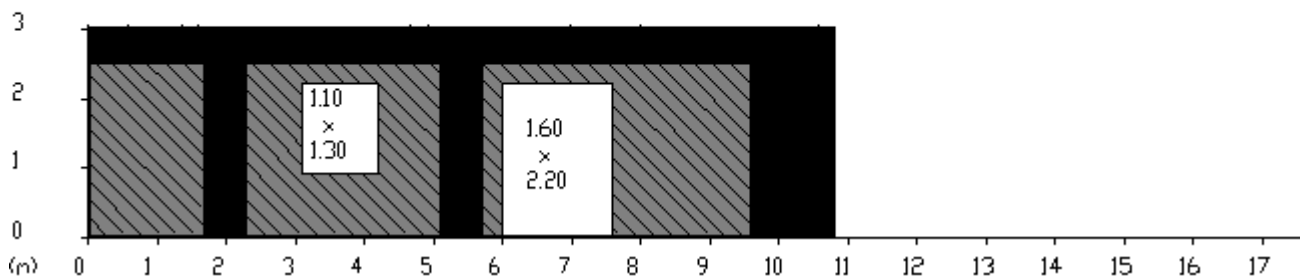
δομ. στοιχ.:		Τοιχοποιία	
φύλ.:	1.2	U=	1.335
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
1	8.50	3	25.50
2	-1.10	1.30	-1.43
3	-1.60	2.20	-3.52
4	-0.60	2.50	-1.50
5	-0.60	2.50	-1.50
6	-0.60	2.50	-1.50
7	-8.50	0.50	-4.25
8	0.60	3	1.80
9	-0.60	2.50	-1.50
10	-0.60	0.50	-0.30
11	1.65	3	4.95
12	-1.65	0.50	-0.82
		ΣΑ =	15.93

Ζώνη: 1  
 Όροφος: ΠΟΛΥΚΑΤΟΙΚΙΑ  
 Προσανατολισμός: Β

δομ. στοιχ.:		Φέρων οργανισμός	
φύλ.:	1.7	U=	3.165

αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
1	0.60	2.50	1.50
2	0.60	2.50	1.50
3	0.60	2.50	1.50
4	8.50	0.50	4.25
5	0.60	2.50	1.50
6	0.60	0.50	0.30
7	1.65	0.50	0.82
		ΣΑ =	11.38

ΤΟΙΧΟΙ : 15.93 m<sup>2</sup>  
 ΜΠΕΤΟΝ : 11.38 m<sup>2</sup>  
 ΑΝΟΙΓΜΑΤΑ: 4.95 m<sup>2</sup>



Ζώνη: 1  
 Όροφος: ΠΟΛΥΚΑΤΟΙΚΙΑ  
 Προς ΜΘΧ ΚΛΙΜΑΚΟΣΤΑΣΙΟ Γ' ΟΡΟΦΟΥ

δομ. στοιχ.:		Τοιχοποιία	
φύλ.:	3.1	U=	1.386
		b	0.75
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
1	0.95	3	2.85
2	-0.75	1.00	-0.75
3	1.67	3	5.01
4	-1.00	2.20	2.20
5	2.81	3	8.43
6	2.32	3	6.96
7	-0.30	3	0.90
		ΣΑ =	19.40

Ζώνη: 1  
 Όροφος: ΠΟΛΥΚΑΤΟΙΚΙΑ  
 Προς ΜΘΧ ΚΛΙΜΑΚΟΣΤΑΣΙΟ Γ' ΟΡΟΦΟΥ

δομ. στοιχ.:		Φέρων οργανισμός	
φύλ.:	3.7	U=	2.463
		b	0.75
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
1	0.30	3	0.90
		ΣΑ =	0.90

Συγκεντρωτικά στοιχεία κατακόρυφων δομικών στοιχείων για τους υπολογισμούς θερμομονωτικής επάρκειας

προσανατολισμός	δομ. στοιχ.	U [W/(m <sup>2</sup> K)]	A [m <sup>2</sup> ]	b	ΣbxAxU [W/K]
A	Τοιχοποιία	1.335	26.87	1	35.87
A	Φέρων οργανισμός	3.165	11.23	1	35.53
N	Τοιχοποιία	1.335	16.60	1	22.16
N	Φέρων οργανισμός	3.165	8.55	1	27.06
Δ	Τοιχοποιία	1.335	21.09	1	28.16
Δ	Φέρων οργανισμός	3.165	17.33	1	54.83
B	Τοιχοποιία	1.335	15.93	1	21.27
B	Φέρων οργανισμός	3.165	11.38	1	36.00
ΜΘΧ	Τοιχοποιία	1.386	19.40	0.749	20.14
ΜΘΧ	Φέρων οργανισμός	2.463	0.90	0.749	1.66
ΜΘΧ	Πόρτα	3.480	2.20	0.749	5.74
			151.47		288.42

Συγκεντρωτικά στοιχεία κατακόρυφων δομικών στοιχείων για τους υπολογισμούς ενεργειακής απόδοσης

προσανατολισμός	δομ. στοιχ.	U [W/(m <sup>2</sup> K)]	A [m <sup>2</sup> ]	b	ΣbAxU [W/K]
A	Τοιχοποιία	1.335	26.87	1	35.87
A	Φέρων οργανισμός	3.165	11.23	1	35.53
N	Τοιχοποιία	1.335	16.60	1	22.16
N	Φέρων οργανισμός	3.165	8.55	1	27.06
Δ	Τοιχοποιία	1.335	21.09	1	28.16
Δ	Φέρων οργανισμός	3.165	17.33	1	54.83
B	Τοιχοποιία	1.335	15.93	1	21.27
B	Φέρων οργανισμός	3.165	11.38	1	36.00
ΜΘΧ	Τοιχοποιία	1.386	19.40	0.749	20.14
ΜΘΧ	Φέρων οργανισμός	2.463	0.90	0.749	1.66
ΜΘΧ	Πόρτα	3.480	2.20	0.749	5.74
			151.47		288.42



**5. Οριζόντια αδιαφανή δομικά στοιχεία**

Ζώνη: 1

Όροφος: ΠΟΛΥΚΑΤΟΙΚΙΑ

Δάπεδο προς ΜΘΧ ΥΠΟΓΕΙΟ

δομ. στοιχ.:		Δάπεδο προς ΜΘΧ	
φύλ.:	4.2	U'=	2.160
τμήμα	πλάτος [m]	μήκος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
1	1	29.32	29.32
			29.32

Ζώνη: 1

Όροφος: ΠΟΛΥΚΑΤΟΙΚΙΑ

Δάπεδο προς έδαφος

δομ. στοιχ.:		Δάπεδο προς έδαφος	
φύλ.:	4.1	U'=	0.000
τμήμα	πλάτος [m]	μήκος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
1	1	87.65	87.65
			87.65

Ζώνη: 1

Όροφος: ΠΟΛΥΚΑΤΟΙΚΙΑ

Δάπεδο προς ΕΠ (πιλοτή)

δομ. στοιχ.:		Δάπεδο προς ΕΠ (πιλοτή)	
φύλ.:	4.2	U'=	2.160
τμήμα	πλάτος [m]	μήκος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
1	1	26.95	26.95
			26.95

Ζώνη: 1

Όροφος: ΠΟΛΥΚΑΤΟΙΚΙΑ

Οροφή

δομ. στοιχ.:		Οροφή	
φύλ.:	2.1	U'=	3.722
τμήμα	πλάτος [m]	μήκος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
1	1	128.8	128.80
			128.80

Ζώνη: 1

Όροφος: ΠΟΛΥΚΑΤΟΙΚΙΑ

Οροφή προς ΜΘΧ ΑΠΟΛΗΞΗ ΔΩΜΑΤΟΣ

δομ. στοιχ.:		Οροφή προς ΜΘΧ	
φύλ.:		U'=	2.017
τμήμα	πλάτος [m]	μήκος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
1	1	10.15	10.15
			10.15

Συγκεντρωτικά στοιχεία για τα αδιαφανή οριζόντια στοιχεία για τους υπολογισμούς ενεργειακής απόδοσης

όροφος	δομικό στοιχείο	ΣΑ [m <sup>2</sup> ]	U' [W/(m <sup>2</sup> K)]	ΣΑxU' [W/K]	b	b x ΣΑxU' [W/K]
2	δάπεδο προς ΜΘΧ ΥΠΟΓΕΙΟ	29.32	2.160	63.33	0.852	53.97
3	δάπεδο	87.65	0.000	0.00	1.000	0.00
	δάπεδο προς ΕΠ (πιλοτή)	26.95	2.160	58.21	1.000	58.21
5	Οροφή	128.80	3.722	479.39	1.000	479.39
	οροφή προς ΜΘΧ ΑΠΟΛΗΞΗ ΔΩΜΑΤΟΣ	10.15	2.017	20.47	0.837	17.14
		282.87				608.71

Συγκεντρωτικά στοιχεία για τα αδιαφανή οριζόντια στοιχεία για τον έλεγχο θερμομονωτικής επάρκειας

όροφος	δομικό στοιχείο	ΣΑ [m <sup>2</sup> ]	U' [W/(m <sup>2</sup> K)]	ΣΑxU' [W/K]	b	b x ΣΑxU' [W/K]
2	δάπεδο προς ΜΘΧ ΥΠΟΓΕΙΟ	29.32	2.160	63.33	0.852	53.97
3	δάπεδο	87.65	0.000	0.00	1.000	0.00
	δάπεδο προς ΕΠ (πιλοτή)	26.95	2.160	58.21	1.000	58.21
5	Οροφή	128.80	3.722	479.39	1.000	479.39
	οροφή προς ΜΘΧ ΑΠΟΛΗΞΗ ΔΩΜΑΤΟΣ	10.15	2.017	20.47	0.837	17.14
		282.87				608.71

## 6. Διαφανή δομικά στοιχεία

Συγκεντρωτικά στοιχεία κουφωμάτων ανα όροφο για τον έλεγχο θερμομονωτικής επάρκειας

Όροφος	Κούφωμα	Πλάτος [m]	Ύψος [m]	Τύπος	Εμβαδό [m <sup>2</sup> ]	U [W/(m <sup>2</sup> K)]	b	bxA [W/K]
ΠΟΛΥΚΑΤΟΙΚΙΑ	Δ1	1.20	1.20	A5	1.44	6.356	1	9.15
	Δ2	1.40	2.20	A4	3.08	6.221	1	19.16
	N1	0.70	1.20	A9	0.84	6.298	1	5.29
ΠΟΛΥΚΑΤΟΙΚΙΑ	Δ1	1.30	2.20	A21	2.86	6.250	1	17.88
	N1	0.70	1.20	A9	0.84	6.298	1	5.29
	N2	0.70	1.20	A11	0.84	6.298	1	5.29
	B1	1.10	1.10	A13	1.21	6.406	1	7.75
	B2	1.60	2.20	A14	3.52	6.173	1	21.73
	Δ2	1.60	2.20	A10	3.52	6.173	1	21.73
	Δ3	0.70	0.70	A16	0.49	6.418	1	3.14
	Δ4	1.40	2.20	A4	3.08	6.221	1	19.16
ΠΟΛΥΚΑΤΟΙΚΙΑ	Δ5	1.40	2.20	A4	3.08	6.221	1	19.16
	B1	1.60	2.20	A10	3.52	6.173	1	21.73
	B2	1.10	1.30	A17	1.43	6.381	1	9.12
	Δ1	1.60	2.20	A10	3.52	6.173	1	21.73
	Δ2	0.70	0.70	A16	0.49	6.418	1	3.14
	Δ3	1.40	2.20	A4	3.08	6.221	1	19.16
	Δ4	1.40	2.20	A4	3.08	6.221	1	19.16
	Δ5	1.30	2.20	A20	2.86	6.250	1	17.88
ΠΟΛΥΚΑΤΟΙΚΙΑ	N1	0.70	1.20	A9	0.84	6.298	1	5.29
	N2	0.70	1.20	A9	0.84	6.298	1	5.29
	B1	1.10	1.30	A17	1.43	6.381	1	9.12
	B2	1.60	2.20	A10	3.52	6.173	1	21.73
	Δ1	1.60	2.20	A10	3.52	6.173	1	21.73
	Δ2	0.70	0.70	A16	0.49	6.418	1	3.14
	Δ3	1.40	2.20	A4	3.08	6.221	1	19.16
	Δ4	1.40	2.20	A4	3.08	6.221	1	19.16
	Δ5	1.30	2.20	A20	2.86	6.250	1	17.88
	N1	0.70	1.00	A22	0.70	6.331	1	4.43
N2	0.70	1.00	A22	0.70	6.331	1	4.43	
		0.75	1.00	A12	0.75	6.619	0.371	1.84
		0.75	1.00	A12	0.75	6.619	0.385	1.91
		0.75	1.00	A12	0.75	6.619	0.749	3.72

Συγκεντρωτικά στοιχεία κουφωμάτων για τον έλεγχο θερμομονωτικής επάρκειας

Όροφος	Εμβαδό [m <sup>2</sup> ]	bxA [W/K]	n	ΣΑ [m <sup>2</sup> ]	nxA [W/K]
	0.00	0.00	1	0.00	0.00
ΠΟΛΥΚΑΤΟΙΚΙΑ	5.36	33.60	1	5.36	33.60
ΠΟΛΥΚΑΤΟΙΚΙΑ	20.19	122.97	1	20.19	122.97
ΠΟΛΥΚΑΤΟΙΚΙΑ	20.41	124.42	1	20.41	124.42
ΠΟΛΥΚΑΤΟΙΚΙΑ	20.13	124.51	1	20.13	124.51
	0.00	0.00	1	0.00	0.00
Συνολικά:				66.09	405.50

**7. Μη θερμαινόμενοι χώροι**

Κατακόρυφα δομικά στοιχεία ΜΟΧ:

Προσανατολισμός: Α

Για τους υπολογισμούς ενεργειακής απόδοσης:

δομ. στοιχ.:		Φέρων οργανισμός	
φύλ.:	1.6.2	U=	3.953
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
1	5.75	0.500	0.99
2	-0.75	2.50	-1.875
		ΣΑ =	0.99

Προσανατολισμός: Α

Για τους υπολογισμούς ενεργειακής απόδοσης:

δομ. στοιχ.:		Φέρων οργανισμός	
φύλ.:	1.7	U=	3.165
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
1	0.75	2.50	1.875
		ΣΑ =	1.88

Προσανατολισμός: Ν

Για τους υπολογισμούς ενεργειακής απόδοσης:

δομ. στοιχ.:		Φέρων οργανισμός	
φύλ.:	1.6.2	U=	3.953
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
1	8.85	1.000	0.00
2	-2.60	2.20	-5.720
3	-1.15	2.50	-2.875
4	-0.50	2.50	-1.250
5	-0.40	2.50	-1.000
		ΣΑ =	0.00

Προσανατολισμός: Ν

Για τους υπολογισμούς ενεργειακής απόδοσης:

δομ. στοιχ.:		Φέρων οργανισμός	
φύλ.:	1.7.2	U=	3.165
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
1	0.50	0.925	0.46
2	8.85	0.250	2.21
		ΣΑ =	2.68

Προς Φ.Ε.

δομ. στοιχ.:		Φέρων οργανισμός		
φύλ.:	1.6	U=	3.953	
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]	U' [W/(m <sup>2</sup> K)]
1	8.85	2.50	17.625	0.596
2	-1.10	2.50	-2.750	
3	-0.30	2.50	-0.750	
4	-0.40	2.50	-1.000	
5	8.85	1.50	13.28	1.22
6	5.75	2.00	11.50	1.04
7	13.90	2.50	30.750	0.509
8	-0.60	2.50	-1.500	
9	-0.40	2.50	-1.000	
10	-0.60	2.50	-1.500	
11	8.50	2.50	18.250	0.596
12	-0.40	2.50	-1.000	
13	-0.40	2.50	-1.000	
14	-0.40	2.50	-1.000	
15	10.80	2.50	21.500	0.596
16	-1.20	2.50	-3.000	
17	-0.40	2.50	-1.000	
18	-0.60	2.50	-1.500	
19	-0.00	2.50	-	
20	0.60	2.50	0.000	0.596
21	-0.60	2.50	-1.500	
		ΣΑ =	112.90	

Προς Φ.Ε.

δομ. στοιχ.:		Φέρων οργανισμός		
φύλ.:	1.7	U=	3.165	
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]	U' [W/(m <sup>2</sup> K)]
1	1.10	2.50	2.750	0.566
2	0.30	2.50	-0.750	0.566
3	0.40	2.50	-1.000	0.566
4	8.85	0.50	4.425	1.748
5	1.15	2.50	-2.875	0.566
6	0.50	1.58	0.79	1.09
7	0.40	2.50	-1.000	0.566
8	8.85	0.25	2.21	2.46
9	5.75	0.50	2.875	0.658
10	0.60	2.50	-1.500	0.432
11	0.40	2.50	-1.000	0.489
12	0.60	2.50	-1.500	0.466
13	13.90	0.50	6.950	1.058
14	0.40	2.50	-1.000	0.566
15	0.40	2.50	-1.000	0.566
16	0.40	2.50	-1.000	0.566
17	8.50	0.50	4.250	1.748
18	1.20	2.50	-3.000	0.566
19	0.40	2.50	-1.000	0.566
20	0.60	2.50	-1.500	0.566
21	0.00	2.50	-	0.566
22	10.80	0.50	5.400	1.748
23	0.60	2.50	-1.500	0.566
24	0.60	0.50	0.300	1.748
		ΣΑ =	49.58	

Οριζόντια δομικά στοιχεία ΜΘΧ: ΥΠΟΓΕΙΟ

Δάπεδο προς έδαφος

δομ. στοιχ.:		Δάπεδο προς έδαφος	
φύλ.:	4.4	U'=	0.956
τμήμα	πλάτος [m]	μήκος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
1	1	171.3	171.300
			171.30

Συγκεντρωτικά στοιχεία κατακόρυφων δομικών στοιχείων ΜΘΧ: ΥΠΟΓΕΙΟ για τους υπολογισμούς ενεργειακής απόδοσης

προσανατολισμός	δομ. στοιχ.	U [W/(m <sup>2</sup> K)]	A [m <sup>2</sup> ]	ΣbxAxU [W/K]
A	Φέρων οργανισμός	3.953	0.99	3.93
A	Φέρων οργανισμός	3.165	1.88	5.93
N	Φέρων οργανισμός	3.953	0.00	0.00
N	Φέρων οργανισμός	3.165	2.68	8.47
N	Άνοιγμα	6.043	5.72	34.57
Φ.Ε.	Φέρων οργανισμός	0.596	112.90	67.24
Φ.Ε.	Φέρων οργανισμός	0.566	49.58	28.07
			173.74	148.21

Συγκεντρωτικά στοιχεία οριζόντιων δομικών στοιχείων ΜΘΧ: ΥΠΟΓΕΙΟ για τους υπολογισμούς ενεργειακής απόδοσης

δομικό στοιχείο	ΣΑ [m <sup>2</sup> ]	U' [W/(m <sup>2</sup> K)]	ΣAxU' [W/K]
δάπεδο	171.30	0.956	163.77
	171.30		163.77

Προσανατολισμός: A

Για τους υπολογισμούς ενεργειακής απόδοσης:

δομ. στοιχ.:		Τοιχοποιία	
φύλ.:	1.2	U=	1.335
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
1	6.45	3.00	19.350
2	-6.45	0.50	-3.225

3	0.25	3.00	0.000
4	-0.25	2.50	-0.625
5	-0.25	0.50	-0.125
		ΣΑ =	16.13

Προσανατολισμός: Α

Για τους υπολογισμούς ενεργειακής απόδοσης:

δομ. στοιχ.:		Φέρων οργανισμός	
φύλ.:	1.7	U=	3.165
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
1	6.45	0.50	3.225
2	-0.25	2.50	-0.625
3	-0.25	0.50	-0.125
		ΣΑ =	3.97

Προσανατολισμός: Α

Για τους υπολογισμούς ενεργειακής απόδοσης:

δομ. στοιχ.:		Φέρων οργανισμός	
φύλ.:	1.4	U=	2.463
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
1	6.45	0.17	1.096
2	0.25	0.17	0.043
		ΣΑ =	1.14

Προσανατολισμός: Ν

Για τους υπολογισμούς ενεργειακής απόδοσης:

δομ. στοιχ.:		Τοιχοποιία	
φύλ.:	1.2	U=	1.335
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
1	3.70	3.00	11.100
2	-0.90	2.20	-1.980
3	-3.70	0.50	-1.850
		ΣΑ =	7.27

Προσανατολισμός: Ν

Για τους υπολογισμούς ενεργειακής απόδοσης:

δομ. στοιχ.:		Φέρων οργανισμός	
φύλ.:	1.7	U=	3.165
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
1	3.70	0.50	1.850
		ΣΑ =	1.85

Προσανατολισμός: Δ

Για τους υπολογισμούς ενεργειακής απόδοσης:

δομ. στοιχ.:		Τοιχοποιία	
φύλ.:	1.2	U=	1.335
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
1	1.35	3.00	4.050
2	-1.00	2.70	-2.700
3	-1.35	0.30	-0.405
		ΣΑ =	0.95

Προσανατολισμός: Δ

Για τους υπολογισμούς ενεργειακής απόδοσης:

δομ. στοιχ.:		Φέρων οργανισμός	
φύλ.:	1.7	U=	3.165
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
1	1.00	2.70	2.700
2	-1.35	0.30	-0.405
3	-1.45	0.50	-0.725
		ΣΑ =	3.83

Προσανατολισμός: ΒΔ

Για τους υπολογισμούς ενεργειακής απόδοσης:

δομ. στοιχ.:		Τοιχοποιία	
φύλ.:	1.2	U=	1.335
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
1	3.10	3.00	9.300

2	-3.10	0.50	-1.550
		ΣΑ =	7.75

Προσανατολισμός: ΒΔ

Για τους υπολογισμούς ενεργειακής απόδοσης:

δομ. στοιχ.:		Φέρων οργανισμός	
φύλ.:	1.7	U=	3.165
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
1	3.10	0.50	1.550
		ΣΑ =	1.55

Προσανατολισμός: Β

Για τους υπολογισμούς ενεργειακής απόδοσης:

δομ. στοιχ.:		Τοιχοποιία	
φύλ.:	1.2	U=	1.335
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
1	2.30	3.00	6.900
2	-1.60	1.00	-1.600
3	-0.30	3.00	-0.900
		ΣΑ =	4.40

Προσανατολισμός: Β

Για τους υπολογισμούς ενεργειακής απόδοσης:

δομ. στοιχ.:		Φέρων οργανισμός	
φύλ.:	1.7.2	U=	3.165
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
1	0.30	2.540	0.76
		ΣΑ =	0.76

Προσανατολισμός: Β

Για τους υπολογισμούς ενεργειακής απόδοσης:

δομ. στοιχ.:		Φέρων οργανισμός	
φύλ.:	1.4.2	U=	2.463
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
1	2.30	0.085	0.20
		ΣΑ =	0.20

Προσανατολισμός: Β

Για τους υπολογισμούς ενεργειακής απόδοσης:

δομ. στοιχ.:		Φέρων οργανισμός	
φύλ.:	1.7	U=	3.165
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
1	2.15	0.50	1.075
		ΣΑ =	1.08

Προς Φ.Ε.

δομ. στοιχ.:		Φέρων οργανισμός		
φύλ.:	1.7	U=	3.165	
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]	U' [W/(m <sup>2</sup> K)]
1	0.30	0.46	0.14	1.862
		ΣΑ =	0.14	

Προς Φ.Ε.

δομ. στοιχ.:		Φέρων οργανισμός		
φύλ.:	1.4	U=	2.463	
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]	U' [W/(m <sup>2</sup> K)]
1	2.30	0.09	0.20	2.297
2	3.10	0.17	0.527	2.131
3	2.15	0.17	0.366	2.131
4	1.35	0.17	0.230	2.131
5	1.45	0.17	0.247	2.131
6	3.70	0.17	0.629	2.131
		ΣΑ =	2.19	

Οριζόντια δομικά στοιχεία ΜΘΧ: ΚΛΙΜΑΚΟΣΤΑΣΙΟ ΙΣΟΓΕΙΟΥ

Δάπεδο προς ΕΠ (πιλοτή)

δομ. στοιχ.:		Δάπεδο προς ΕΠ (πιλοτή)	
φύλ.:	4.2	U'=	2.160
τμήμα	πλάτος [m]	μήκος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
1	1	24.26	24.260
			24.26

Συγκεντρωτικά στοιχεία κατακόρυφων δομικών στοιχείων ΜΘΧ: ΚΛΙΜΑΚΟΣΤΑΣΙΟ ΙΣΟΓΕΙΟΥ για τους υπολογισμούς ενεργειακής απόδοσης

προσανατολισμός	δομ. στοιχ.	U [W/(m <sup>2</sup> K)]	A [m <sup>2</sup> ]	ΣδxΑxU [W/K]
A	Τοιχοποιία	1.335	16.13	21.53
A	Φέρων οργανισμός	3.165	3.97	12.58
A	Φέρων οργανισμός	2.463	1.14	2.81
N	Τοιχοποιία	1.335	7.27	9.71
N	Φέρων οργανισμός	3.165	1.85	5.86
N	Πόρτα	3.480	1.98	6.89
Δ	Τοιχοποιία	1.335	0.95	1.27
Δ	Φέρων οργανισμός	3.165	3.83	12.12
ΒΔ	Τοιχοποιία	1.335	7.75	10.35
ΒΔ	Φέρων οργανισμός	3.165	1.55	4.91
B	Τοιχοποιία	1.335	4.40	5.87
B	Φέρων οργανισμός	3.165	0.76	2.41
B	Φέρων οργανισμός	2.463	0.20	0.48
B	Φέρων οργανισμός	3.165	1.08	3.40
B	Άνοιγμα	6.290	1.60	10.06
B	Άνοιγμα	6.081	2.42	14.72
Φ.Ε.	Φέρων οργανισμός	1.862	0.14	0.26
Φ.Ε.	Φέρων οργανισμός	2.297	2.19	5.04
			59.21	130.26

Συγκεντρωτικά στοιχεία οριζόντιων δομικών στοιχείων ΜΘΧ: ΚΛΙΜΑΚΟΣΤΑΣΙΟ ΙΣΟΓΕΙΟΥ για τους υπολογισμούς ενεργειακής απόδοσης

δομικό στοιχείο	ΣΑ [m <sup>2</sup> ]	U' [W/(m <sup>2</sup> K)]	ΣΑxU' [W/K]
δάπεδο προς ΕΠ (πιλοτή)	24.26	2.160	52.40
	24.26		52.40

Προσανατολισμός: A

Για τους υπολογισμούς ενεργειακής απόδοσης:

δομ. στοιχ.:		Τοιχοποιία	
φύλ.:	1.2	U=	1.335
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
1	1.80	3.00	5.400
2	-1.80	0.50	-0.900
3	4.65	3.00	11.620
4	-0.00	2.50	-
5	-4.65	0.50	-2.325
		ΣΑ =	16.12

Προσανατολισμός: A

Για τους υπολογισμούς ενεργειακής απόδοσης:

δομ. στοιχ.:		Φέρων οργανισμός	
φύλ.:	1.7	U=	3.165
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
1	1.80	0.50	0.900
2	-0.00	2.50	-

3	-4.65	0.50	-2.325
		ΣΑ =	3.23

Προσανατολισμός: Α

Για τους υπολογισμούς ενεργειακής απόδοσης:

δομ. στοιχ.:		Φέρων οργανισμός	
φύλ.:	1.4	U=	2.463
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
1	1.80	0.17	0.306
2	4.65	0.17	0.791
		ΣΑ =	1.10

Οριζόντια δομικά στοιχεία ΜΘΧ: ΚΛΙΜΑΚΟΣΤΑΣΙΟ Α' ΟΡΟΦΟΥ

Συγκεντρωτικά στοιχεία κατακόρυφων δομικών στοιχείων ΜΘΧ: ΚΛΙΜΑΚΟΣΤΑΣΙΟ Α' ΟΡΟΦΟΥ για τους υπολογισμούς ενεργειακής απόδοσης

προσανατολισμός	δομ. στοιχ.	U [W/(m <sup>2</sup> K)]	A [m <sup>2</sup> ]	ΣbxAxU [W/K]
A	Τοιχοποιία	1.335	16.12	21.52
A	Φέρων οργανισμός	3.165	3.23	10.21
A	Φέρων οργανισμός	2.463	1.10	2.70
			20.44	34.43

Προσανατολισμός: Α

Για τους υπολογισμούς ενεργειακής απόδοσης:

δομ. στοιχ.:		Τοιχοποιία	
φύλ.:	1.2	U=	1.335
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
1	2.05	3.00	6.150
2	-2.05	0.50	-1.025
3	4.40	3.00	11.000
4	-0.00	2.50	-
5	-4.40	0.50	-2.200
		ΣΑ =	16.13

Προσανατολισμός: Α

Για τους υπολογισμούς ενεργειακής απόδοσης:

δομ. στοιχ.:		Φέρων οργανισμός	
φύλ.:	1.7	U=	3.165
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
1	2.05	0.50	1.025
2	-0.00	2.50	-
3	-4.40	0.50	-2.200
		ΣΑ =	3.23

Οριζόντια δομικά στοιχεία ΜΘΧ: ΚΛΙΜΑΚΟΣΤΑΣΙΟ Β' ΟΡΟΦΟΥ

Συγκεντρωτικά στοιχεία κατακόρυφων δομικών στοιχείων ΜΘΧ: ΚΛΙΜΑΚΟΣΤΑΣΙΟ Β' ΟΡΟΦΟΥ για τους υπολογισμούς ενεργειακής απόδοσης

προσανατολισμός	δομ. στοιχ.	U [W/(m <sup>2</sup> K)]	A [m <sup>2</sup> ]	ΣbxAxU [W/K]
A	Τοιχοποιία	1.335	16.13	21.53
A	Φέρων οργανισμός	3.165	3.23	10.21
			19.36	31.74

Προσανατολισμός: Α

Για τους υπολογισμούς ενεργειακής απόδοσης:

δομ. στοιχ.:		Τοιχοποιία	
φύλ.:	1.2	U=	1.335
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
1	2.30	3.00	6.900
2	-2.30	0.50	-1.150
3	4.45	3.00	11.130
4	-0.00	2.50	-
5	-4.45	0.50	-2.225
		ΣΑ =	16.88

Προσανατολισμός: Α

Για τους υπολογισμούς ενεργειακής απόδοσης:

δομ. στοιχ.:		Φέρων οργανισμός	



φύλ.:	1.7	U=	3.165
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
1	2.30	0.50	1.150
2	-0.00	2.50	-
3	-4.45	0.50	-2.225
		ΣΑ =	3.37

Προσανατολισμός: N

Για τους υπολογισμούς ενεργειακής απόδοσης:

δομ. στοιχ.:		Τοιχοποιία	
φύλ.:	1.2	U=	1.335
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
1	1.90	3.00	5.700
2	-1.90	0.50	-0.950
		ΣΑ =	4.75

Προσανατολισμός: N

Για τους υπολογισμούς ενεργειακής απόδοσης:

δομ. στοιχ.:		Φέρων οργανισμός	
φύλ.:	1.7	U=	3.165
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
1	1.90	0.50	0.950
		ΣΑ =	0.95

Προσανατολισμός: Δ

Για τους υπολογισμούς ενεργειακής απόδοσης:

δομ. στοιχ.:		Τοιχοποιία	
φύλ.:	1.2	U=	1.335
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
1	2.30	3.00	6.900
2	-2.30	0.50	-1.150
		ΣΑ =	5.75

Προσανατολισμός: Δ

Για τους υπολογισμούς ενεργειακής απόδοσης:

δομ. στοιχ.:		Φέρων οργανισμός	
φύλ.:	1.7	U=	3.165
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
1	2.30	0.50	1.150
		ΣΑ =	1.15

Οριζόντια δομικά στοιχεία ΜΘΧ: ΚΛΙΜΑΚΟΣΤΑΣΙΟ Γ' ΟΡΟΦΟΥ

Οροφή

δομ. στοιχ.:		Οροφή	
φύλ.:	2.2	U'=	2.017
τμήμα	πλάτος [m]	μήκος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
1	1	16.28	16.280
			16.28

Οροφή

δομ. στοιχ.:		Οροφή	
φύλ.:	2.1	U'=	1.314
τμήμα	πλάτος [m]	μήκος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
1	1	16.28	16.280
			16.28

Συγκεντρωτικά στοιχεία κατακόρυφων δομικών στοιχείων ΜΘΧ: ΚΛΙΜΑΚΟΣΤΑΣΙΟ Γ' ΟΡΟΦΟΥ για τους υπολογισμούς ενεργειακής απόδοσης

προσανατολισμός	δομ. στοιχ.	U [W/(m <sup>2</sup> K)]	A [m <sup>2</sup> ]	ΣβxAxU [W/K]
A	Τοιχοποιία	1.335	16.88	22.53
A	Φέρων οργανισμός	3.165	3.38	10.68
N	Τοιχοποιία	1.335	4.75	6.34
N	Φέρων οργανισμός	3.165	0.95	3.01
Δ	Τοιχοποιία	1.335	5.75	7.68
Δ	Φέρων	3.165	1.15	3.64

	οργανισμός		
			32.86
			53.88

Συγκεντρωτικά στοιχεία οριζόντιων δομικών στοιχείων ΜΘΧ: ΚΛΙΜΑΚΟΣΤΑΣΙΟ Γ' ΟΡΟΦΟΥ για τους υπολογισμούς ενεργειακής απόδοσης

δομικό στοιχείο	ΣΑ [m <sup>2</sup> ]	U' [W/(m <sup>2</sup> K)]	ΣΑxU' [W/K]
Οροφή	16.28	2.017	32.84
Οροφή	16.28	1.314	21.39
	32.56		54.23

Προσανατολισμός: Α

Για τους υπολογισμούς ενεργειακής απόδοσης:

δομ. στοιχ.:		Τοιχοποιία	
φύλ.:	1.2	U=	1.335
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
1	6.95	2.40	16.680
2	-6.95	0.40	-2.780
		ΣΑ =	13.90

Προσανατολισμός: Α

Για τους υπολογισμούς ενεργειακής απόδοσης:

δομ. στοιχ.:		Φέρων οργανισμός	
φύλ.:	1.7	U=	3.165
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
1	6.95	0.40	2.780
		ΣΑ =	2.78

Προσανατολισμός: Ν

Για τους υπολογισμούς ενεργειακής απόδοσης:

δομ. στοιχ.:		Τοιχοποιία	
φύλ.:	1.2	U=	1.335
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
1	3.65	2.40	8.760
2	-3.65	0.40	-1.460
		ΣΑ =	7.30

Προσανατολισμός: Ν

Για τους υπολογισμούς ενεργειακής απόδοσης:

δομ. στοιχ.:		Φέρων οργανισμός	
φύλ.:	1.7	U=	3.165
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
1	3.65	0.40	1.460
		ΣΑ =	1.46

Προσανατολισμός: Δ

Για τους υπολογισμούς ενεργειακής απόδοσης:

δομ. στοιχ.:		Τοιχοποιία	
φύλ.:	1.2	U=	1.335
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
1	6.95	2.40	16.680
2	-0.90	2.00	-1.800
3	-1.00	1.10	-1.100
4	-1.00	1.10	-1.100
5	-6.95	0.40	-2.780
		ΣΑ =	9.90

Προσανατολισμός: Δ

Για τους υπολογισμούς ενεργειακής απόδοσης:

δομ. στοιχ.:		Φέρων οργανισμός	
φύλ.:	1.7	U=	3.165
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
1	6.95	0.40	2.780
		ΣΑ =	2.78

Προσανατολισμός: Β

Για τους υπολογισμούς ενεργειακής απόδοσης:

δομ. στοιχ.:		Τοιχοποιία	
φύλ.:	1.2	U=	1.335

αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
1	3.65	2.40	8.760
2	-3.65	0.40	-1.460
		ΣΑ =	7.30

Προσανατολισμός: Β

Για τους υπολογισμούς ενεργειακής απόδοσης:

δομ. στοιχ.:		Φέρων οργανισμός	
φύλ.:	1.7	U=	3.165
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
1	3.65	0.40	1.460
		ΣΑ =	1.46

Οριζόντια δομικά στοιχεία ΜΘΧ: ΑΠΟΛΗΞΗ ΔΩΜΑΤΟΣ

Συγκεντρωτικά στοιχεία κατακόρυφων δομικών στοιχείων ΜΘΧ: ΑΠΟΛΗΞΗ ΔΩΜΑΤΟΣ για τους υπολογισμούς ενεργειακής απόδοσης

προσανατολισμός	δομ. στοιχ.	U [W/(m <sup>2</sup> K)]	A [m <sup>2</sup> ]	ΣbxAxU [W/K]
A	Τοιχοποιία	1.335	13.90	18.56
A	Φέρων οργανισμός	3.165	2.78	8.80
N	Τοιχοποιία	1.335	7.30	9.75
N	Φέρων οργανισμός	3.165	1.46	4.62
Δ	Τοιχοποιία	1.335	9.90	13.22
Δ	Φέρων οργανισμός	3.165	2.78	8.80
Δ	Άνοιγμα	6.146	1.80	11.06
Δ	Άνοιγμα	6.449	1.10	7.09
Δ	Άνοιγμα	6.449	1.10	7.09
B	Τοιχοποιία	1.335	7.30	9.75
B	Φέρων οργανισμός	3.165	1.46	4.62
			50.88	103.35

**8. Θερμογέφυρες**

Ζώνη: 1

Για τον έλεγχο θερμομονωτικής επάρκειας

αα	επίπεδο	κατηγορία	$\Psi$ [W/(mK)]	l [m]	b	$\Sigma(\text{bxi}\Psi)$ [W/K]
1	2	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	5.25	1	1.2
2	2	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	5.25	1	1.2
3	2	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	3.70	1	0.8
4	2	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	3.70	1	0.8
5	2	ΑΚ - 5	0.550	1.20	1	0.7
6	2	ΑΚ - 5	0.550	1.20	1	0.7
7	2	Λ - 5	0.000	1.20	1	0.0
8	2	Λ - 5	0.000	1.20	1	0.0
9	2	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	2.75	1	0.6
10	2	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	2.75	1	0.6
11	2	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	0.90	1	0.2
12	2	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	0.90	1	0.2
13	2	ΑΚ - 5	0.550	1.40	1	0.8
14	2	Λ - 5	0.000	2.20	1	0.0
15	2	Λ - 5	0.000	2.20	1	0.0
16	2	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	3.25	1	0.7
17	2	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	3.25	1	0.7
18	2	ΑΚ - 5	0.550	0.70	1	0.4
19	2	ΑΚ - 5	0.550	0.70	1	0.4
20	2	Λ - 5	0.000	1.20	1	0.0
21	2	Λ - 5	0.000	1.20	1	0.0
22	2	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	3.45	1	0.8
23	2	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	3.45	1	0.8
24	2	ΕΔΣ - 3	0.250	2.500	1	0.6
25	2	ΕΔΣ - 3	0.250	2.500	1	0.6
26	2	ΕΔΣ - 3	0.250	2.500	1	0.6
27	2	ΕΔΣ - 3	0.250	2.500	1	0.6
28	2	ΑΚ - 5	0.550	0.90	0.371	0.2
29	2	Λ - 5	0.000	2.20	0.371	0.0
30	2	Λ - 5	0.000	2.20	0.371	0.0
31	2	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	0.25	0.918	0.1
32	2	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	0.25	0.918	0.1
33	3	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	3.75	1	0.8
34	3	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	3.75	1	0.8
35	3	ΑΚ - 5	0.550	1.30	1	0.7
36	3	Λ - 5	0.000	2.20	1	0.0
37	3	Λ - 5	0.000	2.20	1	0.0
38	3	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	1.30	1	0.3
39	3	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	1.30	1	0.3
40	3	ΑΚ - 5	0.550	0.70	1	0.4
41	3	ΑΚ - 5	0.550	0.70	1	0.4
42	3	Λ - 5	0.000	1.20	1	0.0
43	3	Λ - 5	0.000	1.20	1	0.0
44	3	ΑΚ - 5	0.550	0.70	1	0.4
45	3	ΑΚ - 5	0.550	0.70	1	0.4
46	3	Λ - 5	0.000	1.20	1	0.0
47	3	Λ - 5	0.000	1.20	1	0.0
48	3	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	3.45	1	0.8
49	3	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	3.45	1	0.8

50	3	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	5.25	1	1.2
51	3	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	5.25	1	1.2
52	3	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	3.46	1	0.8
53	3	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	3.46	1	0.8
54	3	ΑΚ - 5	0.550	1.10	1	0.6
55	3	ΑΚ - 5	0.550	1.10	1	0.6
56	3	Λ - 5	0.000	1.10	1	0.0
57	3	Λ - 5	0.000	1.10	1	0.0
58	3	ΑΚ - 5	0.550	1.60	1	0.9
59	3	Λ - 5	0.000	2.20	1	0.0
60	3	Λ - 5	0.000	2.20	1	0.0
61	3	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	6.70	1	1.5
62	3	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	6.70	1	1.5
63	3	ΑΚ - 5	0.550	1.60	1	0.9
64	3	Λ - 5	0.000	2.20	1	0.0
65	3	Λ - 5	0.000	2.20	1	0.0
66	3	ΑΚ - 5	0.550	0.70	1	0.4
67	3	ΑΚ - 5	0.550	0.70	1	0.4
68	3	Λ - 5	0.000	0.70	1	0.0
69	3	Λ - 5	0.000	0.70	1	0.0
70	3	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	6.48	1	1.5
71	3	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	6.48	1	1.5
72	3	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	0.00	1	0.0
73	3	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	0.00	1	0.0
74	3	ΑΚ - 5	0.550	1.40	1	0.8
75	3	Λ - 5	0.000	2.20	1	0.0
76	3	Λ - 5	0.000	2.20	1	0.0
77	3	ΑΚ - 5	0.550	1.40	1	0.8
78	3	Λ - 5	0.000	2.20	1	0.0
79	3	Λ - 5	0.000	2.20	1	0.0
80	3	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	5.85	1	1.3
81	3	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	5.85	1	1.3
82	3	ΕΔΣ - 3	0.250	2.500	1	0.6
83	3	ΕΔΣ - 3	0.250	2.500	1	0.6
84	3	ΕΔΣ - 3	0.250	2.500	1	0.6
85	3	ΕΔΣ - 3	0.250	2.500	1	0.6
86	3	ΕΔΣ - 3	0.250	2.500	1	0.6
87	3	ΕΔΣ - 3	0.250	2.500	1	0.6
88	3	ΕΔΣ - 3	0.250	2.500	1	0.6
89	3	ΕΔΣ - 3	0.250	2.500	1	0.6
90	3	ΕΔΣ - 3	0.250	2.500	1	0.6
91	3	ΕΔΣ - 3	0.250	2.500	1	0.6
92	3	ΕΔΣ - 3	0.250	2.500	1	0.6
93	3	ΕΔΣ - 3	0.250	2.500	1	0.6
94	3	ΕΔΣ - 3	0.250	2.500	1	0.6
95	3	ΕΔΣ - 3	0.250	2.500	1	0.6
96	3	ΕΔΣ - 3	0.250	2.500	1	0.6
97	3	ΕΔΣ - 3	0.250	2.500	1	0.6
98	3	ΑΚ - 5	0.550	0.75	0.371	0.2
99	3	ΑΚ - 5	0.550	0.75	0.371	0.2
100	3	Λ - 5	0.000	1.00	0.371	0.0
101	3	Λ - 5	0.000	1.00	0.371	0.0
102	3	ΑΚ - 5	0.550	1.00	0.371	0.2
103	3	Λ - 5	0.000	2.20	0.371	0.0
104	3	Λ - 5	0.000	2.20	0.371	0.0
105	3	ΕΔΣ - 3	0.250	3.000	0.371	0.3
106	3	ΕΔΣ - 3	0.250	3.000	0.371	0.3
107	4	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	3.46	1	0.8
108	4	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	3.46	1	0.8
109	4	ΑΚ - 5	0.550	1.60	1	0.9

110	4	Λ - 5	0.000	2.20	1	0.0
111	4	Λ - 5	0.000	2.20	1	0.0
112	4	ΑΚ - 5	0.550	1.10	1	0.6
113	4	ΑΚ - 5	0.550	1.10	1	0.6
114	4	Λ - 5	0.000	1.30	1	0.0
115	4	Λ - 5	0.000	1.30	1	0.0
116	4	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	6.70	1	1.5
117	4	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	6.70	1	1.5
118	4	ΑΚ - 5	0.550	1.60	1	0.9
119	4	Λ - 5	0.000	2.20	1	0.0
120	4	Λ - 5	0.000	2.20	1	0.0
121	4	ΑΚ - 5	0.550	0.70	1	0.4
122	4	ΑΚ - 5	0.550	0.70	1	0.4
123	4	Λ - 5	0.000	0.70	1	0.0
124	4	Λ - 5	0.000	0.70	1	0.0
125	4	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	6.48	1	1.5
126	4	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	6.48	1	1.5
127	4	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	0.00	1	0.0
128	4	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	0.00	1	0.0
129	4	ΑΚ - 5	0.550	1.40	1	0.8
130	4	Λ - 5	0.000	2.20	1	0.0
131	4	Λ - 5	0.000	2.20	1	0.0
132	4	ΑΚ - 5	0.550	1.40	1	0.8
133	4	Λ - 5	0.000	2.20	1	0.0
134	4	Λ - 5	0.000	2.20	1	0.0
135	4	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	5.85	1	1.3
136	4	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	5.85	1	1.3
137	4	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	3.75	1	0.8
138	4	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	3.75	1	0.8
139	4	ΑΚ - 5	0.550	1.30	1	0.7
140	4	Λ - 5	0.000	2.20	1	0.0
141	4	Λ - 5	0.000	2.20	1	0.0
142	4	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	1.30	1	0.3
143	4	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	1.30	1	0.3
144	4	ΑΚ - 5	0.550	0.70	1	0.4
145	4	ΑΚ - 5	0.550	0.70	1	0.4
146	4	Λ - 5	0.000	1.20	1	0.0
147	4	Λ - 5	0.000	1.20	1	0.0
148	4	ΑΚ - 5	0.550	0.70	1	0.4
149	4	ΑΚ - 5	0.550	0.70	1	0.4
150	4	Λ - 5	0.000	1.20	1	0.0
151	4	Λ - 5	0.000	1.20	1	0.0
152	4	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	3.45	1	0.8
153	4	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	3.45	1	0.8
154	4	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	5.26	1	1.2
155	4	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	5.26	1	1.2
156	4	ΕΔΣ - 3	0.250	2.500	1	0.6
157	4	ΕΔΣ - 3	0.250	2.500	1	0.6
158	4	ΕΔΣ - 3	0.250	2.500	1	0.6
159	4	ΕΔΣ - 3	0.250	2.500	1	0.6
160	4	ΕΔΣ - 3	0.250	2.500	1	0.6
161	4	ΕΔΣ - 3	0.250	2.500	1	0.6
162	4	ΕΔΣ - 3	0.250	2.500	1	0.6
163	4	ΕΔΣ - 3	0.250	2.500	1	0.6
164	4	ΕΔΣ - 3	0.250	2.500	1	0.6
165	4	ΕΔΣ - 3	0.250	2.500	1	0.6
166	4	ΕΔΣ - 3	0.250	2.500	1	0.6
167	4	ΕΔΣ - 3	0.250	2.500	1	0.6

168	4	ΕΔΣ - 3	0.250	2.500	1	0.6
169	4	ΕΔΣ - 3	0.250	2.500	1	0.6
170	4	ΕΔΣ - 3	0.250	2.500	1	0.6
171	4	ΕΔΣ - 3	0.250	2.500	1	0.6
172	4	ΕΔΣ - 3	0.250	2.500	1	0.6
173	4	ΕΔΣ - 3	0.250	2.500	1	0.6
174	4	ΑΚ - 5	0.550	0.75	0.385	0.2
175	4	ΑΚ - 5	0.550	0.75	0.385	0.2
176	4	Λ - 5	0.000	1.00	0.385	0.0
177	4	Λ - 5	0.000	1.00	0.385	0.0
178	4	ΑΚ - 5	0.550	1.00	0.385	0.2
179	4	Λ - 5	0.000	2.20	0.385	0.0
180	4	Λ - 5	0.000	2.20	0.385	0.0
181	5	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	3.46	1	0.8
182	5	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	3.46	1	0.8
183	5	ΑΚ - 5	0.550	1.10	1	0.6
184	5	ΑΚ - 5	0.550	1.10	1	0.6
185	5	Λ - 5	0.000	1.30	1	0.0
186	5	Λ - 5	0.000	1.30	1	0.0
187	5	ΑΚ - 5	0.550	1.60	1	0.9
188	5	Λ - 5	0.000	2.20	1	0.0
189	5	Λ - 5	0.000	2.20	1	0.0
190	5	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	6.70	1	1.5
191	5	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	6.70	1	1.5
192	5	ΑΚ - 5	0.550	1.60	1	0.9
193	5	Λ - 5	0.000	2.20	1	0.0
194	5	Λ - 5	0.000	2.20	1	0.0
195	5	ΑΚ - 5	0.550	0.70	1	0.4
196	5	ΑΚ - 5	0.550	0.70	1	0.4
197	5	Λ - 5	0.000	0.70	1	0.0
198	5	Λ - 5	0.000	0.70	1	0.0
199	5	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	6.48	1	1.5
200	5	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	6.48	1	1.5
201	5	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	0.00	1	0.0
202	5	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	0.00	1	0.0
203	5	ΑΚ - 5	0.550	1.40	1	0.8
204	5	Λ - 5	0.000	2.20	1	0.0
205	5	Λ - 5	0.000	2.20	1	0.0
206	5	ΑΚ - 5	0.550	1.40	1	0.8
207	5	Λ - 5	0.000	2.20	1	0.0
208	5	Λ - 5	0.000	2.20	1	0.0
209	5	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	5.85	1	1.3
210	5	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	5.85	1	1.3
211	5	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	3.75	1	0.8
212	5	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	3.75	1	0.8
213	5	ΑΚ - 5	0.550	1.30	1	0.7
214	5	Λ - 5	0.000	2.20	1	0.0
215	5	Λ - 5	0.000	2.20	1	0.0
216	5	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	1.30	1	0.3
217	5	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	1.30	1	0.3
218	5	ΑΚ - 5	0.550	0.70	1	0.4
219	5	ΑΚ - 5	0.550	0.70	1	0.4
220	5	Λ - 5	0.000	1.00	1	0.0
221	5	Λ - 5	0.000	1.00	1	0.0
222	5	ΑΚ - 5	0.550	0.70	1	0.4
223	5	ΑΚ - 5	0.550	0.70	1	0.4
224	5	Λ - 5	0.000	1.00	1	0.0
225	5	Λ - 5	0.000	1.00	1	0.0
226	5	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	3.45	1	0.8

227	5	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	3.45	1	0.8
228	5	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	5.25	1	1.2
229	5	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	5.25	1	1.2
230	5	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	1.66	1	0.4
231	5	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	1.66	1	0.4
232	5	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	2.05	1	0.5
233	5	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	2.05	1	0.5
234	5	ΕΔΣ - 3	0.250	2.500	1	0.6
235	5	ΕΔΣ - 3	0.250	2.500	1	0.6
236	5	ΕΔΣ - 3	0.250	2.500	1	0.6
237	5	ΕΔΣ - 3	0.250	2.500	1	0.6
238	5	ΕΔΣ - 3	0.250	2.500	1	0.6
239	5	ΕΔΣ - 3	0.250	2.500	1	0.6
240	5	ΕΔΣ - 3	0.250	2.500	1	0.6
241	5	ΕΔΣ - 3	0.250	2.500	1	0.6
242	5	ΕΔΣ - 3	0.250	2.500	1	0.6
243	5	ΕΔΣ - 3	0.250	2.500	1	0.6
244	5	ΕΔΣ - 3	0.250	2.500	1	0.6
245	5	ΕΔΣ - 3	0.250	2.500	1	0.6
246	5	ΕΔΣ - 3	0.250	2.500	1	0.6
247	5	ΕΔΣ - 3	0.250	2.500	1	0.6
248	5	ΕΔΣ - 3	0.250	2.500	1	0.6
249	5	ΕΔΣ - 3	0.250	2.500	1	0.6
250	5	ΕΔΣ - 3	0.250	2.500	1	0.6
251	5	ΕΔΣ - 3	0.250	2.500	1	0.6
252	5	ΑΚ - 5	0.550	0.75	0.749	0.3
253	5	ΑΚ - 5	0.550	0.75	0.749	0.3
254	5	Λ - 5	0.000	1.00	0.749	0.0
255	5	Λ - 5	0.000	1.00	0.749	0.0
256	5	ΑΚ - 5	0.550	1.00	0.749	0.4
257	5	Λ - 5	0.000	2.20	0.749	0.0
258	5	Λ - 5	0.000	2.20	0.749	0.0
				588.68		122.7

Για τους υπολογισμούς ενεργειακής απόδοσης

αα	επίπεδο	κατηγορία	$\Psi$ [W/(mK)]	l [m]	b	$\Sigma(b \times l \times \Psi)$ [W/K]
1	2	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	5.25	1	1.2
2	2	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	5.25	1	1.2
3	2	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	3.70	1	0.8
4	2	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	3.70	1	0.8
5	2	ΑΚ - 5	0.550	1.20	1	0.7
6	2	ΑΚ - 5	0.550	1.20	1	0.7
7	2	Λ - 5	0.000	1.20	1	0.0
8	2	Λ - 5	0.000	1.20	1	0.0
9	2	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	2.75	1	0.6
10	2	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	2.75	1	0.6
11	2	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	0.90	1	0.2
12	2	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	0.90	1	0.2
13	2	ΑΚ - 5	0.550	1.40	1	0.8
14	2	Λ - 5	0.000	2.20	1	0.0
15	2	Λ - 5	0.000	2.20	1	0.0
16	2	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	3.25	1	0.7
17	2	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	3.25	1	0.7
18	2	ΑΚ - 5	0.550	0.70	1	0.4
19	2	ΑΚ - 5	0.550	0.70	1	0.4
20	2	Λ - 5	0.000	1.20	1	0.0
21	2	Λ - 5	0.000	1.20	1	0.0



22	2	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	3.45	1	0.8
23	2	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	3.45	1	0.8
24	2	ΕΔΣ - 3	0.250	2.500	1	0.6
25	2	ΕΔΣ - 3	0.250	2.500	1	0.6
26	2	ΕΔΣ - 3	0.250	2.500	1	0.6
27	2	ΕΔΣ - 3	0.250	2.500	1	0.6
28	2	ΑΚ - 5	0.550	0.90	0.371	0.2
29	2	Λ - 5	0.000	2.20	0.371	0.0
30	2	Λ - 5	0.000	2.20	0.371	0.0
31	2	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	0.25	0.918	0.1
32	2	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	0.25	0.918	0.1
33	3	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	3.75	1	0.8
34	3	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	3.75	1	0.8
35	3	ΑΚ - 5	0.550	1.30	1	0.7
36	3	Λ - 5	0.000	2.20	1	0.0
37	3	Λ - 5	0.000	2.20	1	0.0
38	3	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	1.30	1	0.3
39	3	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	1.30	1	0.3
40	3	ΑΚ - 5	0.550	0.70	1	0.4
41	3	ΑΚ - 5	0.550	0.70	1	0.4
42	3	Λ - 5	0.000	1.20	1	0.0
43	3	Λ - 5	0.000	1.20	1	0.0
44	3	ΑΚ - 5	0.550	0.70	1	0.4
45	3	ΑΚ - 5	0.550	0.70	1	0.4
46	3	Λ - 5	0.000	1.20	1	0.0
47	3	Λ - 5	0.000	1.20	1	0.0
48	3	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	3.45	1	0.8
49	3	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	3.45	1	0.8
50	3	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	5.25	1	1.2
51	3	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	5.25	1	1.2
52	3	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	3.46	1	0.8
53	3	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	3.46	1	0.8
54	3	ΑΚ - 5	0.550	1.10	1	0.6
55	3	ΑΚ - 5	0.550	1.10	1	0.6
56	3	Λ - 5	0.000	1.10	1	0.0
57	3	Λ - 5	0.000	1.10	1	0.0
58	3	ΑΚ - 5	0.550	1.60	1	0.9
59	3	Λ - 5	0.000	2.20	1	0.0
60	3	Λ - 5	0.000	2.20	1	0.0
61	3	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	6.70	1	1.5
62	3	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	6.70	1	1.5
63	3	ΑΚ - 5	0.550	1.60	1	0.9
64	3	Λ - 5	0.000	2.20	1	0.0
65	3	Λ - 5	0.000	2.20	1	0.0
66	3	ΑΚ - 5	0.550	0.70	1	0.4
67	3	ΑΚ - 5	0.550	0.70	1	0.4
68	3	Λ - 5	0.000	0.70	1	0.0
69	3	Λ - 5	0.000	0.70	1	0.0
70	3	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	6.48	1	1.5
71	3	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	6.48	1	1.5
72	3	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	0.00	1	0.0
73	3	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	0.00	1	0.0
74	3	ΑΚ - 5	0.550	1.40	1	0.8
75	3	Λ - 5	0.000	2.20	1	0.0

76	3	Λ - 5	0.000	2.20	1	0.0
77	3	ΑΚ - 5	0.550	1.40	1	0.8
78	3	Λ - 5	0.000	2.20	1	0.0
79	3	Λ - 5	0.000	2.20	1	0.0
80	3	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	5.85	1	1.3
81	3	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	5.85	1	1.3
82	3	ΕΔΣ - 3	0.250	2.500	1	0.6
83	3	ΕΔΣ - 3	0.250	2.500	1	0.6
84	3	ΕΔΣ - 3	0.250	2.500	1	0.6
85	3	ΕΔΣ - 3	0.250	2.500	1	0.6
86	3	ΕΔΣ - 3	0.250	2.500	1	0.6
87	3	ΕΔΣ - 3	0.250	2.500	1	0.6
88	3	ΕΔΣ - 3	0.250	2.500	1	0.6
89	3	ΕΔΣ - 3	0.250	2.500	1	0.6
90	3	ΕΔΣ - 3	0.250	2.500	1	0.6
91	3	ΕΔΣ - 3	0.250	2.500	1	0.6
92	3	ΕΔΣ - 3	0.250	2.500	1	0.6
93	3	ΕΔΣ - 3	0.250	2.500	1	0.6
94	3	ΕΔΣ - 3	0.250	2.500	1	0.6
95	3	ΕΔΣ - 3	0.250	2.500	1	0.6
96	3	ΕΔΣ - 3	0.250	2.500	1	0.6
97	3	ΕΔΣ - 3	0.250	2.500	1	0.6
98	3	ΑΚ - 5	0.550	0.75	0.371	0.2
99	3	ΑΚ - 5	0.550	0.75	0.371	0.2
100	3	Λ - 5	0.000	1.00	0.371	0.0
101	3	Λ - 5	0.000	1.00	0.371	0.0
102	3	ΑΚ - 5	0.550	1.00	0.371	0.2
103	3	Λ - 5	0.000	2.20	0.371	0.0
104	3	Λ - 5	0.000	2.20	0.371	0.0
105	3	ΕΔΣ - 3	0.250	3.000	0.371	0.3
106	3	ΕΔΣ - 3	0.250	3.000	0.371	0.3
107	4	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	3.46	1	0.8
108	4	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	3.46	1	0.8
109	4	ΑΚ - 5	0.550	1.60	1	0.9
110	4	Λ - 5	0.000	2.20	1	0.0
111	4	Λ - 5	0.000	2.20	1	0.0
112	4	ΑΚ - 5	0.550	1.10	1	0.6
113	4	ΑΚ - 5	0.550	1.10	1	0.6
114	4	Λ - 5	0.000	1.30	1	0.0
115	4	Λ - 5	0.000	1.30	1	0.0
116	4	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	6.70	1	1.5
117	4	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	6.70	1	1.5
118	4	ΑΚ - 5	0.550	1.60	1	0.9
119	4	Λ - 5	0.000	2.20	1	0.0
120	4	Λ - 5	0.000	2.20	1	0.0
121	4	ΑΚ - 5	0.550	0.70	1	0.4
122	4	ΑΚ - 5	0.550	0.70	1	0.4
123	4	Λ - 5	0.000	0.70	1	0.0
124	4	Λ - 5	0.000	0.70	1	0.0
125	4	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	6.48	1	1.5
126	4	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	6.48	1	1.5
127	4	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	0.00	1	0.0
128	4	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	0.00	1	0.0
129	4	ΑΚ - 5	0.550	1.40	1	0.8
130	4	Λ - 5	0.000	2.20	1	0.0
131	4	Λ - 5	0.000	2.20	1	0.0
132	4	ΑΚ - 5	0.550	1.40	1	0.8
133	4	Λ - 5	0.000	2.20	1	0.0
134	4	Λ - 5	0.000	2.20	1	0.0
135	4	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	5.85	1	1.3
136	4	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	5.85	1	1.3
137	4	ΕΔΠ - 10	0.225	3.75	1	0.8

138	4	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	3.75	1	0.8
139	4	ΑΚ - 5	0.550	1.30	1	0.7
140	4	Λ - 5	0.000	2.20	1	0.0
141	4	Λ - 5	0.000	2.20	1	0.0
142	4	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	1.30	1	0.3
143	4	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	1.30	1	0.3
144	4	ΑΚ - 5	0.550	0.70	1	0.4
145	4	ΑΚ - 5	0.550	0.70	1	0.4
146	4	Λ - 5	0.000	1.20	1	0.0
147	4	Λ - 5	0.000	1.20	1	0.0
148	4	ΑΚ - 5	0.550	0.70	1	0.4
149	4	ΑΚ - 5	0.550	0.70	1	0.4
150	4	Λ - 5	0.000	1.20	1	0.0
151	4	Λ - 5	0.000	1.20	1	0.0
152	4	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	3.45	1	0.8
153	4	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	3.45	1	0.8
154	4	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	5.26	1	1.2
155	4	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	5.26	1	1.2
156	4	ΕΔΣ - 3	0.250	2.500	1	0.6
157	4	ΕΔΣ - 3	0.250	2.500	1	0.6
158	4	ΕΔΣ - 3	0.250	2.500	1	0.6
159	4	ΕΔΣ - 3	0.250	2.500	1	0.6
160	4	ΕΔΣ - 3	0.250	2.500	1	0.6
161	4	ΕΔΣ - 3	0.250	2.500	1	0.6
162	4	ΕΔΣ - 3	0.250	2.500	1	0.6
163	4	ΕΔΣ - 3	0.250	2.500	1	0.6
164	4	ΕΔΣ - 3	0.250	2.500	1	0.6
165	4	ΕΔΣ - 3	0.250	2.500	1	0.6
166	4	ΕΔΣ - 3	0.250	2.500	1	0.6
167	4	ΕΔΣ - 3	0.250	2.500	1	0.6
168	4	ΕΔΣ - 3	0.250	2.500	1	0.6
169	4	ΕΔΣ - 3	0.250	2.500	1	0.6
170	4	ΕΔΣ - 3	0.250	2.500	1	0.6
171	4	ΕΔΣ - 3	0.250	2.500	1	0.6
172	4	ΕΔΣ - 3	0.250	2.500	1	0.6
173	4	ΕΔΣ - 3	0.250	2.500	1	0.6
174	4	ΑΚ - 5	0.550	0.75	0.385	0.2
175	4	ΑΚ - 5	0.550	0.75	0.385	0.2
176	4	Λ - 5	0.000	1.00	0.385	0.0
177	4	Λ - 5	0.000	1.00	0.385	0.0
178	4	ΑΚ - 5	0.550	1.00	0.385	0.2
179	4	Λ - 5	0.000	2.20	0.385	0.0
180	4	Λ - 5	0.000	2.20	0.385	0.0
181	5	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	3.46	1	0.8
182	5	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	3.46	1	0.8
183	5	ΑΚ - 5	0.550	1.10	1	0.6
184	5	ΑΚ - 5	0.550	1.10	1	0.6
185	5	Λ - 5	0.000	1.30	1	0.0
186	5	Λ - 5	0.000	1.30	1	0.0
187	5	ΑΚ - 5	0.550	1.60	1	0.9
188	5	Λ - 5	0.000	2.20	1	0.0
189	5	Λ - 5	0.000	2.20	1	0.0
190	5	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	6.70	1	1.5
191	5	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	6.70	1	1.5
192	5	ΑΚ - 5	0.550	1.60	1	0.9
193	5	Λ - 5	0.000	2.20	1	0.0
194	5	Λ - 5	0.000	2.20	1	0.0
195	5	ΑΚ - 5	0.550	0.70	1	0.4
196	5	ΑΚ - 5	0.550	0.70	1	0.4
197	5	Λ - 5	0.000	0.70	1	0.0
198	5	Λ - 5	0.000	0.70	1	0.0
199	5	ΕΔΠ - 10	0.225	6.48	1	1.5

200	5	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	6.48	1	1.5
201	5	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	0.00	1	0.0
202	5	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	0.00	1	0.0
203	5	ΑΚ - 5	0.550	1.40	1	0.8
204	5	Λ - 5	0.000	2.20	1	0.0
205	5	Λ - 5	0.000	2.20	1	0.0
206	5	ΑΚ - 5	0.550	1.40	1	0.8
207	5	Λ - 5	0.000	2.20	1	0.0
208	5	Λ - 5	0.000	2.20	1	0.0
209	5	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	5.85	1	1.3
210	5	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	5.85	1	1.3
211	5	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	3.75	1	0.8
212	5	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	3.75	1	0.8
213	5	ΑΚ - 5	0.550	1.30	1	0.7
214	5	Λ - 5	0.000	2.20	1	0.0
215	5	Λ - 5	0.000	2.20	1	0.0
216	5	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	1.30	1	0.3
217	5	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	1.30	1	0.3
218	5	ΑΚ - 5	0.550	0.70	1	0.4
219	5	ΑΚ - 5	0.550	0.70	1	0.4
220	5	Λ - 5	0.000	1.00	1	0.0
221	5	Λ - 5	0.000	1.00	1	0.0
222	5	ΑΚ - 5	0.550	0.70	1	0.4
223	5	ΑΚ - 5	0.550	0.70	1	0.4
224	5	Λ - 5	0.000	1.00	1	0.0
225	5	Λ - 5	0.000	1.00	1	0.0
226	5	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	3.45	1	0.8
227	5	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	3.45	1	0.8
228	5	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	5.25	1	1.2
229	5	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	5.25	1	1.2
230	5	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	1.66	1	0.4
231	5	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	1.66	1	0.4
232	5	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	2.05	1	0.5
233	5	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	2.05	1	0.5
234	5	ΕΔΣ - 3	0.250	2.500	1	0.6
235	5	ΕΔΣ - 3	0.250	2.500	1	0.6
236	5	ΕΔΣ - 3	0.250	2.500	1	0.6
237	5	ΕΔΣ - 3	0.250	2.500	1	0.6
238	5	ΕΔΣ - 3	0.250	2.500	1	0.6
239	5	ΕΔΣ - 3	0.250	2.500	1	0.6
240	5	ΕΔΣ - 3	0.250	2.500	1	0.6
241	5	ΕΔΣ - 3	0.250	2.500	1	0.6
242	5	ΕΔΣ - 3	0.250	2.500	1	0.6
243	5	ΕΔΣ - 3	0.250	2.500	1	0.6
244	5	ΕΔΣ - 3	0.250	2.500	1	0.6
245	5	ΕΔΣ - 3	0.250	2.500	1	0.6
246	5	ΕΔΣ - 3	0.250	2.500	1	0.6
247	5	ΕΔΣ - 3	0.250	2.500	1	0.6
248	5	ΕΔΣ - 3	0.250	2.500	1	0.6
249	5	ΕΔΣ - 3	0.250	2.500	1	0.6
250	5	ΕΔΣ - 3	0.250	2.500	1	0.6
251	5	ΕΔΣ - 3	0.250	2.500	1	0.6
252	5	ΑΚ - 5	0.550	0.75	0.749	0.3
253	5	ΑΚ - 5	0.550	0.75	0.749	0.3
254	5	Λ - 5	0.000	1.00	0.749	0.0
255	5	Λ - 5	0.000	1.00	0.749	0.0

256	5	AK - 5	0.550	1.00	0.749	0.4
257	5	Λ - 5	0.000	2.20	0.749	0.0
258	5	Λ - 5	0.000	2.20	0.749	0.0
				588.68		122.7

## 9. Υπολογισμός μέγιστου επιτρεπτού και πραγματοποιήσιμου $U_m$ του κτιρίου

Υπολογισμός θερμαινόμενου όγκου κτιρίου

Θερμική Ζώνη	Εμβαδό [m <sup>2</sup> ]	Ύψος [m]	Όγκος [m <sup>3</sup> ]
ΠΟΛΥΚΑΤΟΙΚΙΑ	410.90	3.00	1233
Συνολικά			1233

	ΣΑ [m <sup>2</sup> ]	Σ[bxUxA] [W/K] ή Σ[bxΨxl] [W/K]
κατακόρυφα αδιαφανή δομικά στοιχεία	536.5	963.5
οριζόντια αδιαφανή δομικά στοιχεία	282.9	608.7
διαφανή δομικά στοιχεία	66.1	405.5
θερμογέφυρες	-	0.0
Συνολικά	885.5	1977.7

$$\Sigma A/V=885.49(\text{m}^2)/1232.70(\text{m}^3)=0.718$$

Συνεπώς μέγιστο επιτρεπτό  $U_{m,\max}$  0.969[W/(m<sup>2</sup>K)]

Πραγματοποιούμενο  $U_m=1977.7(\text{W/K})/885.49(\text{m}^2)=2.233>0.969[\text{W}/(\text{m}^2\text{K})]$

**10. Υπολογισμός αθέλητου αερισμού**

Συγκεντρωτικά στοιχεία κουφωμάτων ανά όροφο για τον υπολογισμό αθέλητου αερισμού

Όροφος	Τύπος	Κουφωμ α	Πλάτος [m]	Ύψος [m]	Εμβαδό [m <sup>2</sup> ]	Διείσδυση αέρα [m <sup>3</sup> /(m <sup>2</sup> h )]	Διείσδυση αέρα [m <sup>3</sup> /h]
ΠΟΛΥΚΑΤΟΙΚΙ Α	παράθυρο	A5	1.20	1.20	1.44	8.70	13
	παράθυρο	A4	1.40	2.20	3.08	8.70	27
	παράθυρο	A9	0.70	1.20	0.84	8.70	7
ΠΟΛΥΚΑΤΟΙΚΙ Α	παράθυρο	A21	1.30	2.20	2.86	8.70	25
	παράθυρο	A9	0.70	1.20	0.84	8.70	7
	παράθυρο	A11	0.70	1.20	0.84	8.70	7
	παράθυρο	A13	1.10	1.10	1.21	8.70	11
	παράθυρο	A14	1.60	2.20	3.52	8.70	31
	παράθυρο	A10	1.60	2.20	3.52	8.70	31
	παράθυρο	A16	0.70	0.70	0.49	8.70	4
	παράθυρο	A4	1.40	2.20	3.08	8.70	27
	παράθυρο	A4	1.40	2.20	3.08	8.70	27
	παράθυρο	A10	1.60	2.20	3.52	8.70	31
ΠΟΛΥΚΑΤΟΙΚΙ Α	παράθυρο	A10	1.60	2.20	3.52	8.70	31
	παράθυρο	A17	1.10	1.30	1.43	8.70	12
	παράθυρο	A10	1.60	2.20	3.52	8.70	31
	παράθυρο	A16	0.70	0.70	0.49	8.70	4
	παράθυρο	A4	1.40	2.20	3.08	8.70	27
	παράθυρο	A4	1.40	2.20	3.08	8.70	27
	παράθυρο	A20	1.30	2.20	2.86	8.70	25
	παράθυρο	A9	0.70	1.20	0.84	8.70	7
	παράθυρο	A9	0.70	1.20	0.84	8.70	7
	παράθυρο	A9	0.70	1.20	0.84	8.70	7
ΠΟΛΥΚΑΤΟΙΚΙ Α	παράθυρο	A17	1.10	1.30	1.43	8.70	12
	παράθυρο	A10	1.60	2.20	3.52	8.70	31
	παράθυρο	A10	1.60	2.20	3.52	8.70	31
	παράθυρο	A16	0.70	0.70	0.49	8.70	4
	παράθυρο	A4	1.40	2.20	3.08	8.70	27
	παράθυρο	A4	1.40	2.20	3.08	8.70	27
	παράθυρο	A20	1.30	2.20	2.86	8.70	25
	παράθυρο	A22	0.70	1.00	0.70	8.70	6
	παράθυρο	A22	0.70	1.00	0.70	8.70	6
Συνολικά							555

Η διείσδυση του αέρα ανά τύπο κουφώματος λαμβάνεται από τον πίνακα 3.26 της Τ.Ο.Τ.Ε.Ε 20701 - 1/2010.

Σειριακός αριθμός μηχανής TEE: IZCCIN9VFZQY1B5R - έκδοση: 1.28.1.73  
4M-KENAK Version: 1.00, S/N: 593521,  
Αρ. έγκρισης: 1935/6.12.2010

**ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΚΑΙ ΚΛΙΜΑΤΙΚΗΣ ΑΛΛΑΓΗΣ**  
**Διεύθυνση .....**

## **Μελέτη ενεργειακής απόδοσης**

**Έργο** : *Πιστοποιητικό Ενεργειακής Απόδοσης*

**Διεύθυνση** : *Θεμιστοκλέους 134 Ηράκλειο Κρήτης*

**Μελετητές** : *Δατσώλης Παναγιώτης*

## Περιεχόμενα

1.	ΕΙΣΑΓΩΓΗ .....	80
2.	ΓΕΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΚΤΗΡΙΟΥ .....	81
2.1.	ΓΕΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΚΤΗΡΙΟΥ .....	81
2.2.	ΤΟΠΟΓΡΑΦΙΑ ΟΙΚΟΠΕΔΟΥ ΚΤΗΡΙΟΥ .....	82
3.	ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗ ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΟΥ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ ΤΟΥ ΚΤΗΡΙΟΥ .....	82
3.1.	ΧΩΡΟΘΕΤΗΣΗ ΚΤΗΡΙΟΥ ΣΤΟ ΟΙΚΟΠΕΔΟ .....	83
3.2.	ΧΩΡΟΘΕΤΗΣΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΩΝ ΣΤΟ ΚΤΗΡΙΟ .....	90
3.3.	ΗΛΙΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΑΝΟΙΓΜΑΤΩΝ .....	90
3.4.	ΦΥΣΙΚΟΣ ΦΩΤΙΣΜΟΣ .....	90
3.5.	ΦΥΣΙΚΟΣ ΔΡΟΣΙΣΜΟΣ .....	90
3.6.	ΠΑΘΗΤΙΚΑ ΗΛΙΑΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΚΤΗΡΙΟΥ .....	90
3.7.	ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗ ΤΟΥ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΑ ΧΩΡΟΥ ΓΙΑ ΤΗ ΒΕΛΤΙΩΣΗ ΤΟΥ ΜΙΚΡΟΚΛΙΜΑΤΟΣ .....	90
4.	ΈΛΕΓΧΟΣ ΘΕΡΜΟΜΟΝΩΤΙΚΗΣ ΕΠΑΡΚΕΙΑΣ ΔΟΜΙΚΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ ΚΑΙ ΚΤΗΡΙΟΥ .....	91
4.1.	ΓΕΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΚΤΗΡΙΟΥ .....	93
4.2.	ΈΛΕΓΧΟΣ ΘΕΡΜΟΜΟΝΩΤΙΚΗΣ ΕΠΑΡΚΕΙΑΣ ΑΔΙΑΦΑΝΩΝ ΔΟΜΙΚΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ ΚΤΗΡΙΟΥ .....	94
4.3.	ΈΛΕΓΧΟΣ ΘΕΡΜΟΜΟΝΩΤΙΚΗΣ ΕΠΑΡΚΕΙΑΣ ΔΙΑΦΑΝΩΝ ΔΟΜΙΚΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ .....	95
4.4.	ΈΛΕΓΧΟΣ ΘΕΡΜΟΜΟΝΩΤΙΚΗΣ ΕΠΑΡΚΕΙΑΣ ΚΤΗΡΙΟΥ .....	96
5.	ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗ ΕΛΑΧΙΣΤΩΝ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΩΝ ΚΑΙ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ ΤΩΝ ΗΛΕΚΤΡΟΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΤΟΥ ΚΤΗΡΙΟΥ .....	97
5.1.	ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ, ΨΥΞΗΣ, ΑΕΡΙΣΜΟΥ .....	98
5.1.1.	ΕΛΑΧΙΣΤΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ .....	98
5.1.2.	ΕΛΑΧΙΣΤΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΨΥΞΗΣ .....	99
5.1.3.	ΕΛΑΧΙΣΤΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΑΕΡΙΣΜΟΥ .....	100
5.2.	ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΖΕΣΤΟΥ ΝΕΡΟΥ ΧΡΗΣΗΣ .....	100
5.2.1.	ΕΛΑΧΙΣΤΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΖΝΧ .....	100
5.2.2.	ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΗΛΙΑΚΩΝ ΣΥΛΛΕΚΤΩΝ .....	101
5.3.	ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΦΩΤΙΣΜΟΥ .....	103
5.4.	ΔΙΟΡΘΩΣΗ ΣΥΝΗΜΙΤΟΝΟΥ .....	104
5.5.	ΣΚΟΠΙΜΟΤΗΤΑ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΩΝ ΛΥΣΕΩΝ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ ΤΩΝ ΗΛΕΚΤΡΟΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΤΟΥ ΚΤΗΡΙΟΥ .....	104
6.	ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΠΟΔΟΣΗ ΚΤΗΡΙΟΥ .....	104
6.1.	ΚΛΙΜΑΤΙΚΑ ΔΕΔΟΜΕΝΑ .....	104
6.2.	ΧΡΗΣΕΙΣ ΚΤΗΡΙΟΥ .....	104
6.3.	ΤΜΗΜΑ ΚΤΗΡΙΟΥ .....	105
6.3.1.	ΘΕΡΜΙΚΕΣ ΖΩΝΕΣ .....	105
6.3.2.	ΕΣΩΤΕΡΙΚΕΣ ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΘΕΡΜΙΚΗΣ ΖΩΝΗΣ .....	106
6.3.3.	Κτηριακό κέλυφος κτηρίου .....	107
6.3.3.1.	Δεδομένα για αδιαφανή δομικά στοιχεία σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα .....	107
6.3.3.2.	Δεδομένα για αδιαφανή δομικά στοιχεία σε επαφή με το έδαφος .....	109
6.3.3.3.	Δεδομένα για αδιαφανή δομικά στοιχεία σε επαφή με μη θερμαινόμενους χώρους .....	109
6.3.3.4.	Δεδομένα για δομικά στοιχεία μη θερμαινόμενων χώρων .....	111
6.3.3.5.	Δεδομένα για αερισμό μη θερμαινόμενων χώρων .....	113
6.3.3.6.	Δεδομένα για διαφανή δομικά στοιχεία .....	113
6.3.4.	Ηλεκτρομηχανολογικές εγκαταστάσεις κτηρίου .....	114
6.3.4.1.	Δεδομένα για σύστημα θέρμανσης χώρων .....	115
6.3.4.2.	Δεδομένα για σύστημα ψύξης χώρων .....	116
6.3.4.3.	Δεδομένα για σύστημα αερισμού .....	117
6.3.4.4.	Δεδομένα για σύστημα ζεστού νερού χρήσης .....	117
6.3.4.5.	Δεδομένα για σύστημα ηλιακών συλλεκτών .....	117
6.3.4.6.	Δεδομένα για σύστημα φωτισμού .....	118
6.3.4.7.	Δεδομένα κτηρίου αναφοράς .....	118



---

7.	ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΩΝ .....	118
7.1.	ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ .....	119
7.2.	ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΚΑΤΑΤΑΞΗ ΧΡΗΣΗ ΚΤΗΡΙΟΥ .....	121
8.	ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ, ΠΡΟΤΥΠΑ, ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΙ .....	122
	ΛΙΣΤΑ ΕΛΕΓΧΟΥ (CHECK LIST) ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ ΕΛΑΧΙΣΤΩΝ ΑΠΑΙΤΗΣΕΩΝ.....	122

## 1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η εκπόνηση μελέτης ενεργειακής απόδοσης είναι υποχρεωτική, βάσει του νόμου 3661/2008 «Μέτρα για τη μείωση της ενεργειακής κατανάλωσης των κτηρίων και άλλες διατάξεις» (ΦΕΚ Α 89) , για όλα τα νέα ή ριζικά ανακαινιζόμενα κτήρια με τις εξαιρέσεις του άρθρου 11, όπως αυτός τροποποιήθηκε σύμφωνα με το άρθρο 10 και 10Α του νόμου 3851/2010. Η μελέτη ενεργειακής απόδοσης εκπονείται βάσει του Κανονισμού Ενεργειακής Απόδοσης Κτηρίων - Κ.Εν.Α.Κ. (Φ.Ε.Κ. Β 407/9.4.2010) και τις Τεχνικές Οδηγίες του Τεχνικού Επιμελητηρίου Ελλάδας που συντάχθηκαν υποστηρικτικά του κανονισμού όπως αυτές ισχύουν επικαιροποιημένες. Ειδικότερα, η μελέτη ενεργειακής απόδοσης βασίζεται στις εξής Τ.Ο.Τ.Ε.Ε.:

- 20701-1/2010: «Αναλυτικές Εθνικές Προδιαγραφές παραμέτρων για τον υπολογισμό της ενεργειακής απόδοσης κτηρίων και την έκδοση πιστοποιητικού ενεργειακής απόδοσης»,
- 20701-2/2010: «Θερμοφυσικές ιδιότητες δομικών υλικών και έλεγχος της θερμομονωτικής επάρκειας των κτηρίων»,
- 20701-3/2010: «Κλιματικά δεδομένα ελληνικών πόλεων»,

Η ενσωμάτωση παθητικών ηλιακών συστημάτων (Π.Η.Σ.) πέραν του άμεσου κέρδους, εγκαταστάσεων ανανεώσιμων πηγών ενέργειας (Α.Π.Ε.) και συστημάτων συμπαραγωγής ηλεκτρισμού - θέρμανσης (Σ.Η.Θ.) θα καλυφθεί στην αμέσως επόμενη φάση με την έκδοση των ακόλουθων Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. που θα καθορίσουν με σαφήνεια τις παραμέτρους και τις προδιαγραφές των σχετικών μελετών - εγκαταστάσεων :

- 20701-X/2010: "Βιοκλιματικός σχεδιασμός".
- 20701-X/2010: "Εγκαταστάσεις Α.Π.Ε. σε κτήρια".
- 20701-X/2010: "Εγκαταστάσεις Σ.Η.Θ. σε κτήρια".

Σύμφωνα με την εγκύκλιο οικ. 1603/4.10.2010: "Για την καλύτερη δυνατή εφαρμογή των απαιτήσεων της παραγράφου 1 του άρθρου 8 "Σχεδιασμός Κτηρίου", απαιτείται συστηματική προσέγγιση των αρχών του βιοκλιματικού σχεδιασμού του κτηρίου με επαρκή τεχνική τεκμηρίωση, στη βάση της διαθέσιμης βιβλιογραφίας και έως την έκδοση σχετικής Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. Στην περίπτωση που αποδεδειγμένα υπάρχουν αρκετοί περιορισμοί (πολεοδομικού, τεχνικού, αισθητικού, οικονομικού χαρακτήρα, κ.ά.) που ενδεχομένως αποκλείουν την εφαρμογή της βέλτιστης ενεργειακά λύσης, υποβάλλεται υποχρεωτικά Τεχνική Έκθεση, η οποία θα τεκμηριώνει επαρκώς τους λόγους μη εφαρμογής κάθε μίας από τις περιπτώσεις της παραγράφου 1 του άρθρου 8. "

Στόχος της ενεργειακής μελέτης είναι η ελαχιστοποίηση κατά το δυνατόν της κατανάλωσης ενέργειας για τη σωστή λειτουργία του κτηρίου, μέσω:

- του βιοκλιματικού σχεδιασμού του κτηριακού κελύφους, αξιοποιώντας τη θέση του κτηρίου ως προς τον περιβάλλοντα χώρο, την ηλιακή διαθέσιμη ακτινοβολία ανά προσανατολισμό όψης, κ.ά,
- της θερμομονωτικής επάρκειας του κτηρίου με την κατάλληλη εφαρμογή θερμομόνωσης στα αδιαφανή δομικά στοιχεία αποφεύγοντας κατά το δυνατόν τη δημιουργία θερμογεφυρών, καθώς και την επιλογή κατάλληλων κουφωμάτων, δηλαδή συνδυασμό υαλοπίνακα, αλλά και πλαισίου,
- της επιλογής κατάλληλων ηλεκτρομηχανολογικών συστημάτων υψηλής απόδοσης, για την κάλυψη των αναγκών σε θέρμανση, ψύξη, κλιματισμό, φωτισμό, ζεστό νερό χρήσης με την κατά το δυνατόν ελάχιστη κατανάλωση (ανηγμένης) πρωτογενούς ενέργειας,
- της χρήσης τεχνολογιών ανανεώσιμων πηγών ενέργειας (Α.Π.Ε.) όπως, ηλιοθερμικά συστήματα, φωτοβολταϊκά συστήματα, γεωθερμικές αντλίες θερμότητας (εδάφους, υπόγειων και επιφανειακών νερών) κ.ά. και
- της εφαρμογής διατάξεων αυτομάτου ελέγχου της λειτουργίας των ηλεκτρομηχανολογικών εγκαταστάσεων, για τον περιορισμό της άσκοπης χρήσης τους.

## 2. ΓΕΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΚΤΗΡΙΟΥ

Σε αυτήν την ενότητα, γίνεται μια αναλυτική περιγραφή του υπό μελέτη κτηρίου, σχετικά με την θέση του και τον περιβάλλοντα χώρο, τη χρήση και το προφίλ λειτουργίας των επιμέρους τμημάτων (χώρων) του.

## 2.1. ΓΕΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΚΤΗΡΙΟΥ

Το υπό μελέτη κτήριο θα ανεγερθεί στη συμβολή των οδών Θεμιστοκλέους, στην περιοχή Ηρακλείου Κρήτης. Πρόκειται για τετραώροφο κτήριο (μία γκαρσονιέρα, τρία οροφδιαμερίσματα υπόγειο και πυλωτή). Οι όροφοι και η γκαρσονιέρα θα έχουν κύρια χρήση κατοικίας, ενώ το ισόγειο θα χρησιμοποιηθεί ως χώρος στάθμευσης και κήπου. Στο υπόγειο θα κατασκευαστούν αποθήκες, το λεβητοστάσιο, το μηχανοστάσιο και το αντλιοστάσιο καθώς και χώροι στάθμευσης.

Εκτός από τους χώρους κύριας χρήσης και η κεντρική είσοδος της πολυκατοικίας, καθώς και το κλιμακοστάσιο σε όλους τους ορόφους, θα θεωρηθούν μη θερμαινόμενοι χώροι. Το υπόγειο με τις αποθήκες, τους χώρους στάθμευσης και το λεβητοστάσιο θα λειτουργούν ως μη θερμαινόμενοι χώροι στο κτήριο.

Το ωράριο λειτουργίας του κτηρίου θα διαφοροποιείται ως προς τις χρήσεις του και λαμβάνεται όπως ορίζεται στην Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2010.

Στον πίνακα 2.1, δίνονται αναλυτικά οι πραγματικές χρήσεις χώρων του κτηρίου ανά όροφο.

**Πίνακας 2.1.** Επιμέρους χρήσεις χώρων του κτηρίου και επιφάνειες αυτών.

Επιφάνεια επιμέρους χώρων κτηρίου σε m <sup>2</sup>		
Βασικές κατηγορίες κτηρίων	Ζώνη 1 [m <sup>2</sup> ]	Σύνολο [m <sup>2</sup> ]
Κατοικίας	410.90	410.90

Επιφάνεια μη θερμαινόμενων χώρων κτηρίου σε m <sup>2</sup>	
Μη θερμαινόμενος χώρος	Επιφάνεια m <sup>2</sup>
ΥΠΟΓΕΙΟ	171.38
ΚΛΙΜΑΚΟΣΤΑΣΙΟ ΙΣΟΓΕΙΟΥ	28.86
ΚΛΙΜΑΚΟΣΤΑΣΙΟ Α' ΟΡΟΦΟΥ	15.29
ΚΛΙΜΑΚΟΣΤΑΣΙΟ Β' ΟΡΟΦΟΥ	15.24
ΚΛΙΜΑΚΟΣΤΑΣΙΟ Γ' ΟΡΟΦΟΥ	16.28
ΑΠΟΛΗΞΗ ΔΩΜΑΤΟΣ	25.44

## 2.2. ΤΟΠΟΓΡΑΦΙΑ ΟΙΚΟΠΕΔΟΥ ΚΤΗΡΙΟΥ

Το οικόπεδο ΑΒΓΔ στο οποίο θα ανεγερθεί το κτήριο είναι ορθογωνικού σχήματος με το μεγάλο του άξονα σε απόκλιση κατά γωνία 18° από τον άξονα Ανατολής - Δύσης. Το οικόπεδο έχει μία πλευρά πρόσωπο στο δρόμο και βρίσκεται σε πυκνοδομημένο αστικό περιβάλλον, με πολυώροφα κτήρια άνω των τεσσάρων ορόφων.

Στον περιβάλλοντα χώρο υπάρχουν παλιές, αλλά και νεότερες κτηριακές κατασκευές, κυρίως κτήρια κατοικιών που στεγάζουν καταστήματα στο ισόγειο, σε συνεχή δόμηση.

Ειδικότερα,

- η ανατολική πλευρά του οικοπέδου γειτνιάζει με την οδό Πλάτωνος, πλάτους 4m,
- η βόρεια γειτνιάζει με την οδό Σοφοκλέους, πλάτους 8m ,
- η νότια με οικόπεδο στο οποίο έχει ανεγερθεί κτήριο με καταστήματα στο ισόγειο, συνολικού ύψους 18m, ενώ
- η δυτική συνορεύει με οικόπεδο στο οποίο έχει ανεγερθεί πολυκατοικία με συνολικό ύψος 13m.

Το κτήριο που έχει ανεγερθεί στη βόρεια-ανατολική πλευρά του οικοπέδου, στο επίπεδο του ισογείου εφάπτεται με το υπό ανέγερση οικόπεδο ενώ οι υπόλοιποι όροφοι βρίσκονται σε εσοχή 8m. Αντίστοιχα στο οικόπεδο που συνορεύει δυτικά, έχει ανεγερθεί πολυκατοικία ύψους 13m η οποία στο ισόγειο βρίσκεται σε



- περιγραφή λειτουργίας των παθητικών ηλιακών συστημάτων για τη χειμερινή και θερινή περίοδο: υπολογισμός επιφάνειας παθητικών ηλιακών συστημάτων άμεσου και έμμεσου κέρδους κατακόρυφης/ κεκλιμένης / οριζόντιας επιφάνειας), για τα συστήματα με μέγιστη απόκλιση έως 30° από το νότο, καθώς και του ποσοστού αυτής επί της αντίστοιχης συνολικής επιφάνειας της όψης,
- περιγραφή των συστημάτων ηλιοπροστασίας του κτηρίου ανά προσανατολισμό: διαστάσεις και υλικά κατασκευής, τύπος (σταθερά / κινητά, οριζόντια / κατακόρυφα, συμπαγή / διάτρητα) και ένδειξη του προκύπτοντος ποσοστού σκίασης για
  - την 21<sup>η</sup> Δεκεμβρίου (χειμερινό ηλιοστάσιο: μικρότερη διάρκεια ημέρας και χαμηλότερη θέση ήλιου)
  - την 21<sup>η</sup> Ιουνίου, (θερινό ηλιοστάσιο: μεγαλύτερη διάρκεια ημέρας και υψηλότερη θέση ήλιου)
- γενική περιγραφή των τεχνικών εκμετάλλευσης του φυσικού φωτισμού.
- σχεδιαστική απεικόνιση με κατασκευαστικές λεπτομέρειες της θερμομονωτικής στρώσης, των παθητικών συστημάτων και των συστημάτων ηλιοπροστασίας στα αρχιτεκτονικά σχέδια του κτηρίου (κατόψεις, όψεις, τομές).

### 3.1. ΧΩΡΟΘΕΤΗΣΗ ΚΤΗΡΙΟΥ ΣΤΟ ΟΙΚΟΠΕΔΟ

Το κτήριο θα ανεγερθεί εντός του πυκνοκατοικημένου αστικού ιστού μη επιτρέποντας ουσιαστικά τη βέλτιστη εκμετάλλευση των βασικών αρχών της βιοκλιματικής αρχιτεκτονικής. Παρ' όλα αυτά, η τοποθέτηση του κτηρίου στο οικόπεδο θα γίνει με τέτοιο τρόπο ούτως ώστε να γίνει δυνατή η μερική τουλάχιστον εκμετάλλευση των βασικών κλιματικών παραμέτρων.

Η χωροθέτηση του κτηρίου στο οικόπεδο θα γίνει ώστε στη βόρεια όψη του να τοποθετηθούν ελάχιστα ανοίγματα. Αντίθετα, στη νότια όψη ο σχεδιασμός θα εκμεταλλευτεί το γεγονός ότι τα απέναντι κτίρια είναι χαμηλότερα και σε μεγάλη απόσταση.

Στις εικόνες 3.1 - 3.6 δίνεται ο σκιασμός του οικοπέδου την 21η Δεκεμβρίου και την 21 Ιουνίου για τις ώρες 9:00, 12:00 και 15:00 (ηλιακός χρόνος). Στο σχέδιο σκιασμού του οικοπέδου (ENAK 1) δίνεται το αζιμούθιο του ήλιου για τις προαναφερθείσες ώρες και μέρες, ενώ στο σχέδιο σκιασμού των όψεων (ENAK 2) δίνεται το ηλιακό ύψος για την 21η Δεκεμβρίου και την 21η Ιουνίου, για την ανατολική όψη στις 09:00, για τη νότια στις 12:00 και για τη δυτική στις 15:00.

Όπως προκύπτει από τις παρακάτω εικόνες και το σχέδιο σκιασμού των όψεων κατά τη διάρκεια της χειμερινής και της θερινής περιόδου, το κτήριο θα σκιάζεται μερικώς υπό προϋποθέσεις. Τα στοιχεία αυτά θα χρησιμοποιηθούν και στους αντίστοιχους υπολογισμούς του προγράμματος.

**Παρατήρηση: οι εικόνες 3.1 έως 3.6 έχουν παραχθεί με χρήση λογισμικού και δεν θεωρούνται απαραίτητο στοιχείο της μελέτης. Αντίθετα, το σχέδιο σκιασμού των όψεων που συνοδεύει την παρούσα μελέτη αποτελεί απαραίτητο συστατικό της αρχιτεκτονικής τεκμηρίωσης. Οι γωνίες που αποτυπώνονται στο σχέδιο είναι οι κατακόρυφες γωνίες σκιάς (Vertical Shadow Angle) και υπολογίζονται από τη σχέση:**

$$VSA = \arctan(\tan(\alpha) / \cos(HSA)) \quad [3.1]$$

όπου:

$\alpha$  το ηλιακό ύψος και υπολογίζεται σύμφωνα με τη σχέση 4.11 της Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2010 και  
 $HSA$  η οριζόντια γωνία σκιάς (Horizontal Shadow Angle).

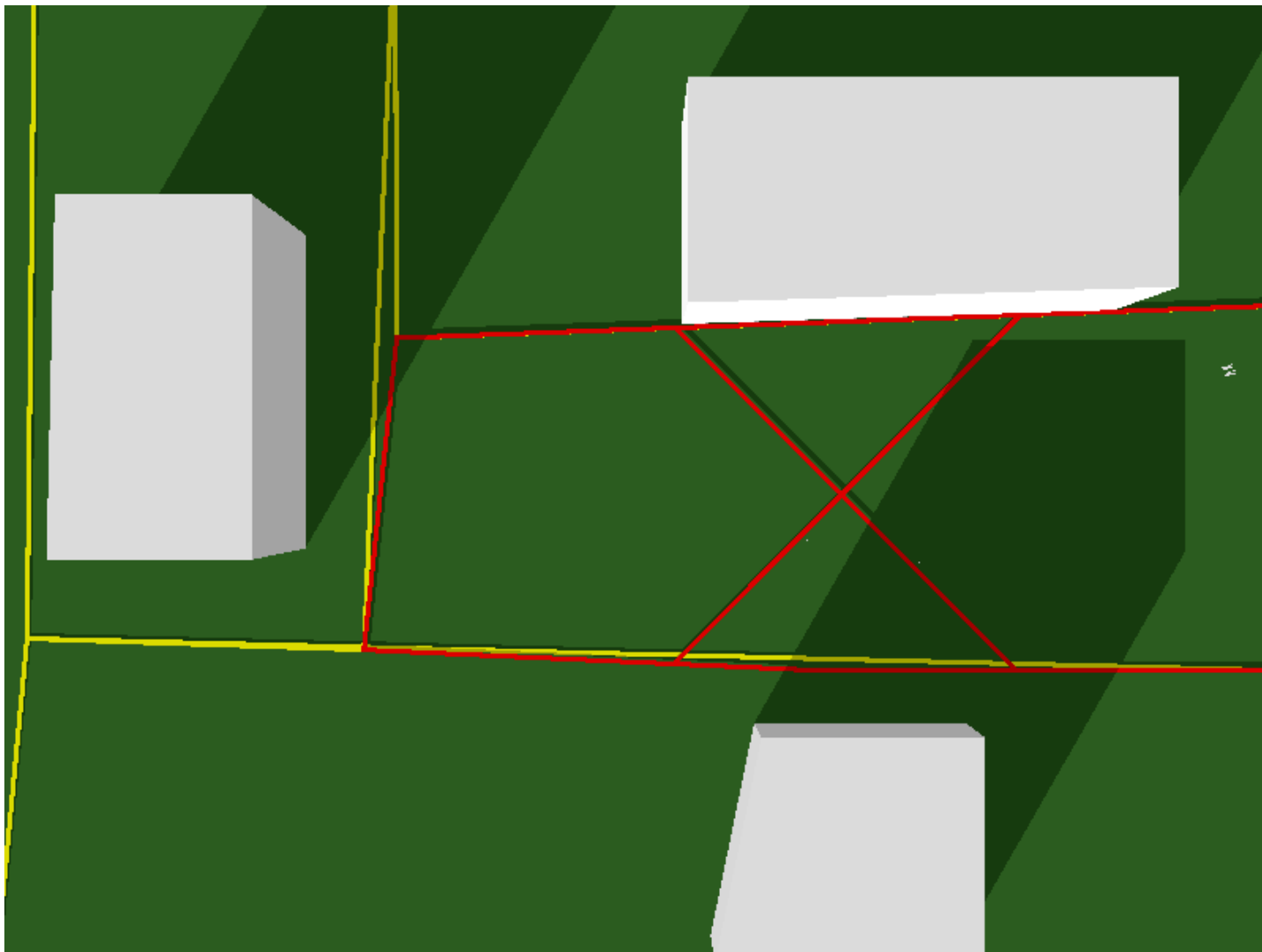
Η οριζόντια γωνία σκιάς (HSA) υπολογίζεται από τη σχέση:

$$HSA = |\gamma_s - \gamma| \leq 90^\circ \quad [3.2]$$

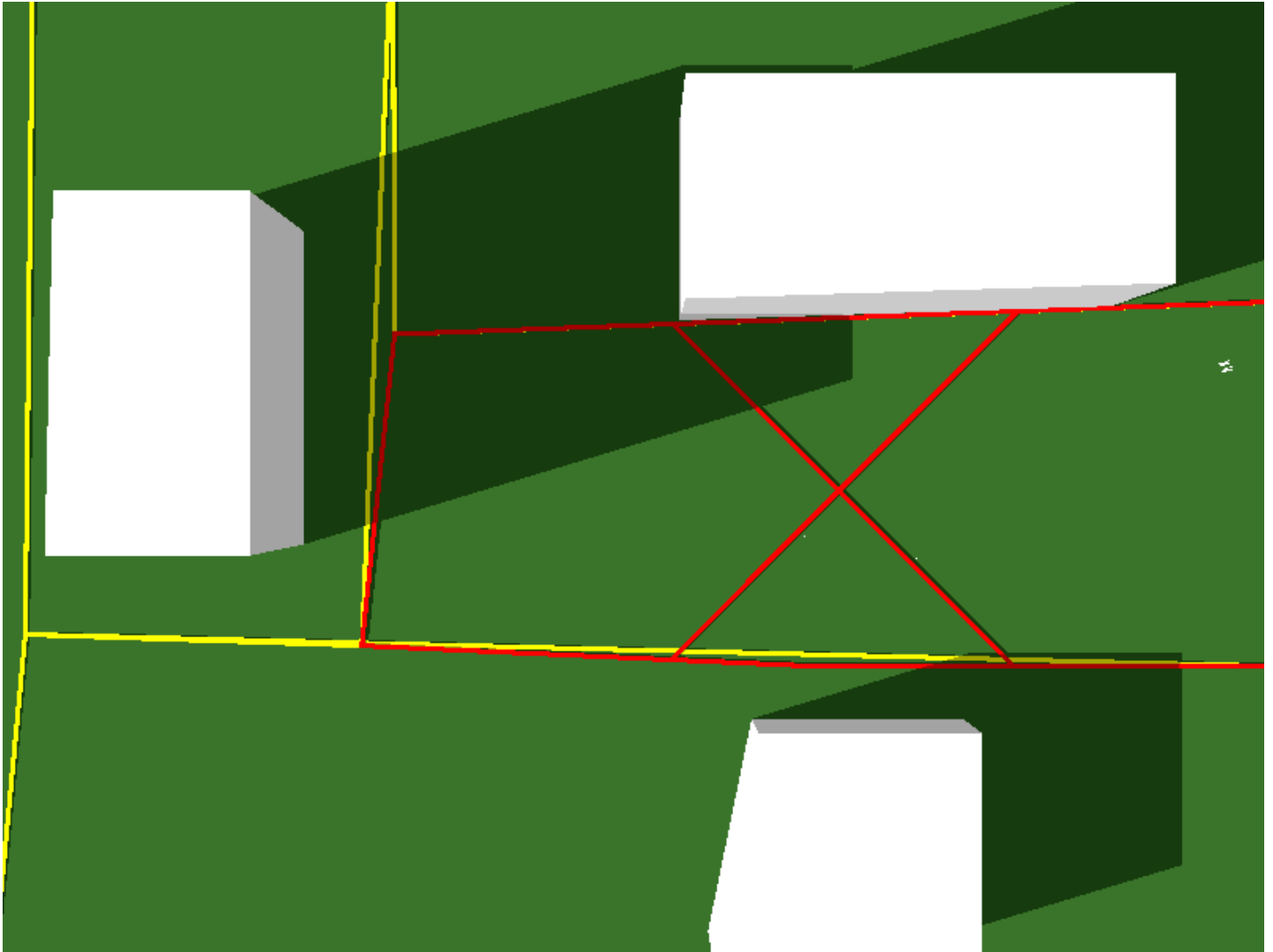
όπου:

$\gamma_s$  το ηλιακό αζιμούθιο και υπολογίζεται σύμφωνα με τη σχέση 4.12 της Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-4/2010  
 $\gamma$  το αζιμούθιο της όψης.

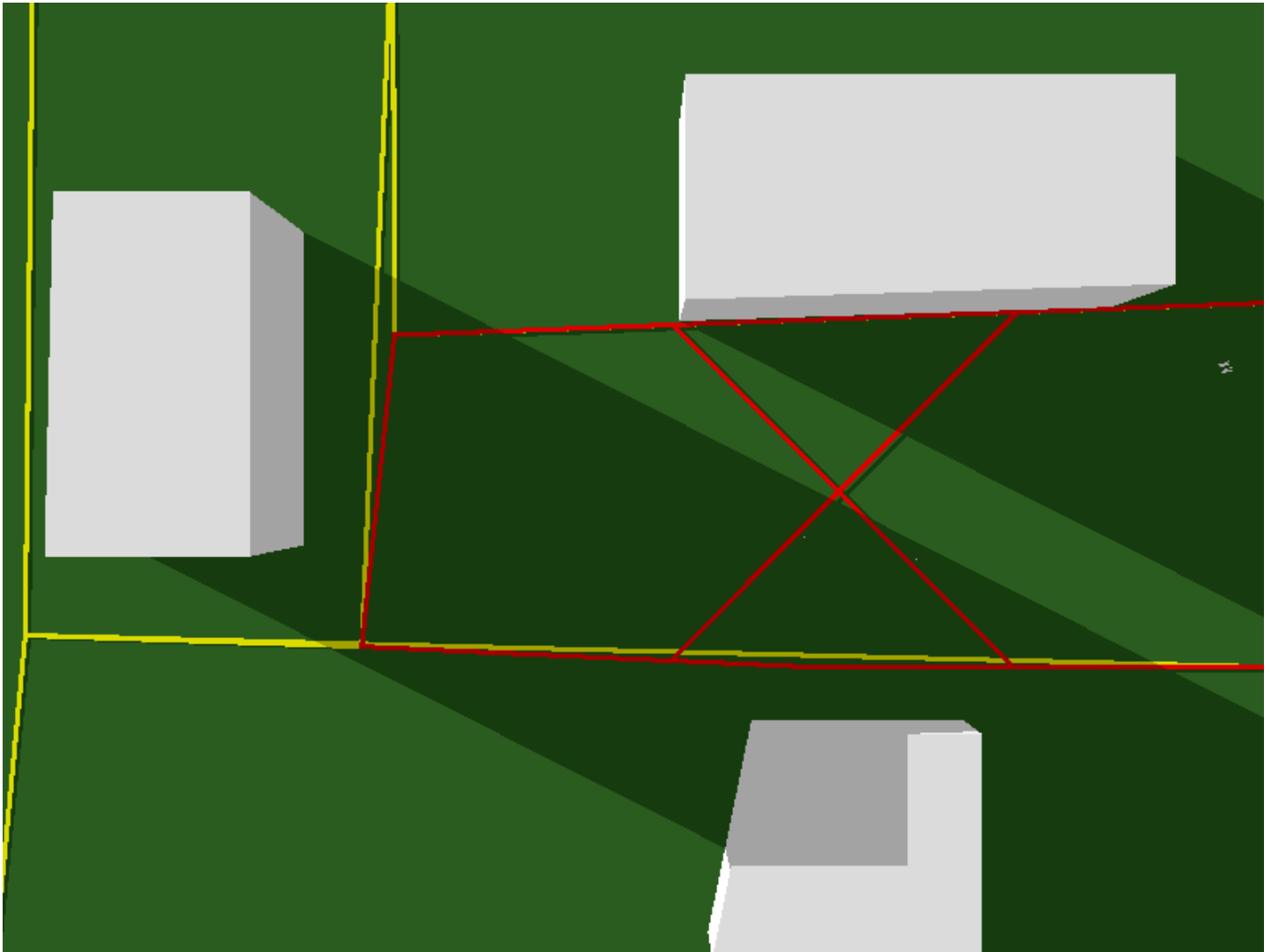
Στις παραπάνω σχέσεις, καθώς και στις σχέσεις 4.11 και 4.12 της Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. η αφετηρία μέτρησης του αζιμουθίου ορίζεται ο νότος, και λαμβάνει θετικές και αρνητικές τιμές.



Εικόνα 3.1: Σκιασμός του οικοπέδου την 21<sup>η</sup> Δεκεμβρίου, ώρα 09:00

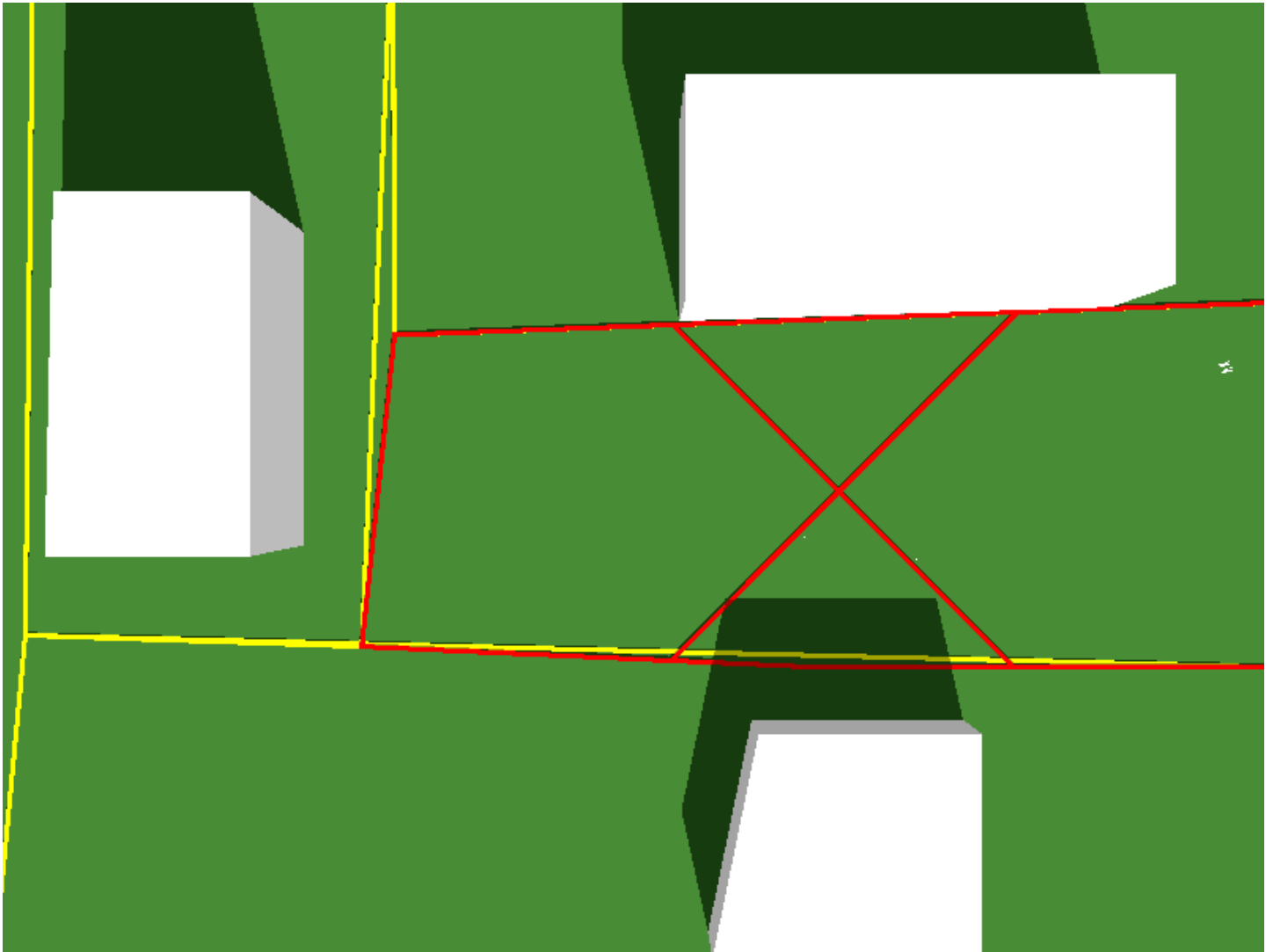


Εικόνα 3.2: Σκιασμός του οικοπέδου την 21<sup>η</sup> Δεκεμβρίου, ώρα 12:00

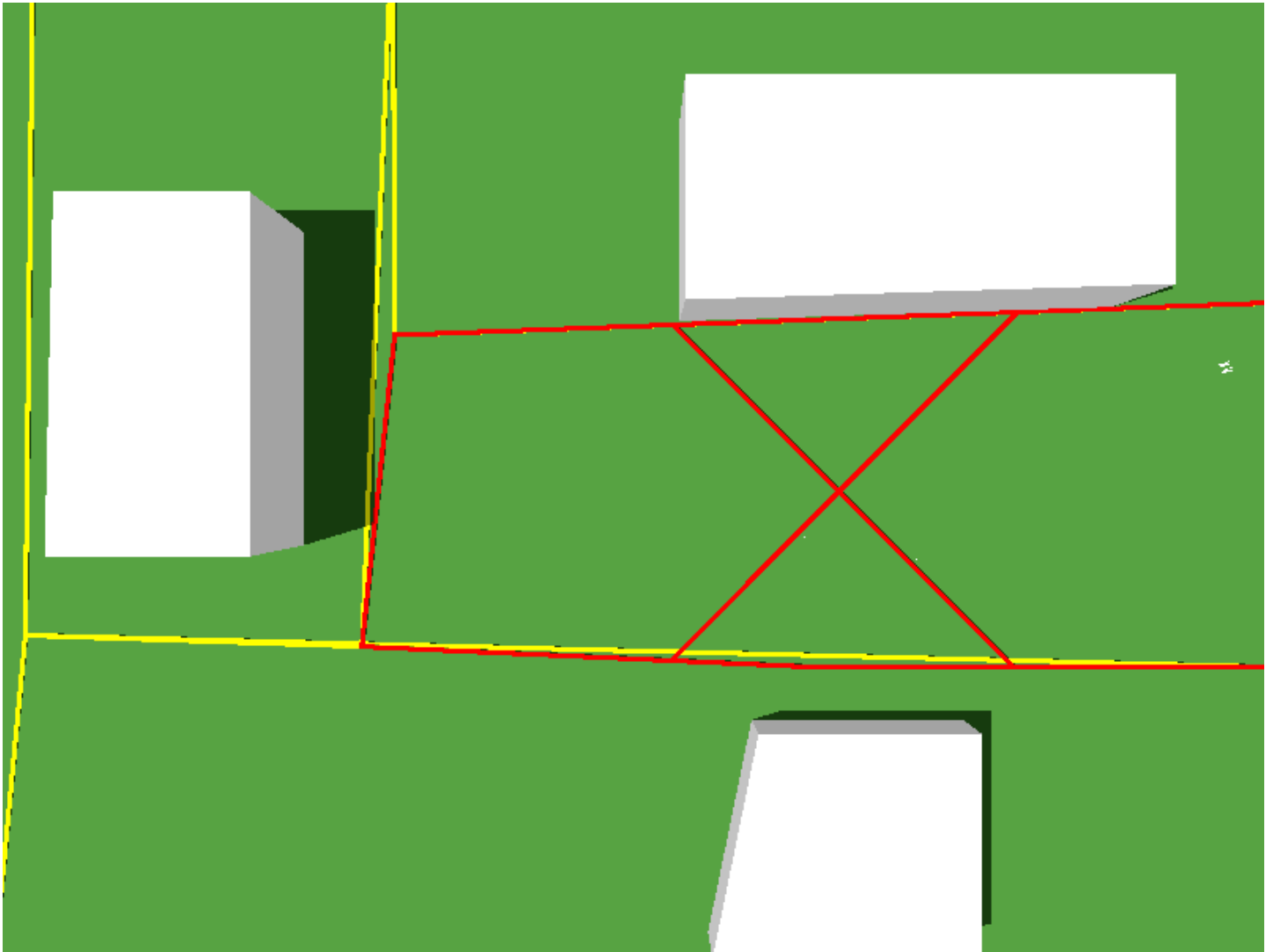


Εικόνα 3.3: Σκιασμός του οικοπέδου την 21<sup>η</sup> Δεκεμβρίου, ώρα 15:00





Εικόνα 3.4: Σκιασμός του οικοπέδου την 21<sup>η</sup> Ιουνίου, ώρα 09:00



Εικόνα 3.5: Σκιασμός του οικοπέδου την 21<sup>η</sup> Ιουνίου, ώρα 12:00



### 3.2. ΧΩΡΟΘΕΤΗΣΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΩΝ ΣΤΟ ΚΤΗΡΙΟ

Ο εσωτερικός σχεδιασμός και η διαμόρφωση των χώρων στο κτήριο, έγιναν με γνώμονα τη μέγιστη εκμετάλλευση ή αποφυγή της ηλιακής ακτινοβολίας, ανάλογα με την εποχή. Έγινε προσπάθεια τοποθέτησης ορισμένων εκ των κύριων χώρων στο νότιο προσανατολισμό, αλλά και στον ανατολικό, ώστε κατά τους χειμερινούς μήνες να γίνει δυνατή η αξιοποίηση της ηλιακής ακτινοβολίας τις πρωινές ώρες, ενώ κατά τους θερινούς μήνες να είναι ευχάριστη η χρήση των χώρων αυτών, προτού η εξωτερική θερμοκρασία να ανέβει αισθητά. Τέλος, η τοποθέτηση ορισμένων χώρων στους δυτικούς προσανατολισμούς έγινε ώστε να είναι δυνατή η χρήση του φυσικού δροσισμού ακόμη και τις πρώτες πρωινές ώρες κατά τη θερινή περίοδο.

### 3.3. ΗΛΙΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΑΝΟΙΓΜΑΤΩΝ

Ως μέσο ηλιοπροστασίας των ανοιγμάτων επιλέχθηκαν οι πρόβολοι. Σε συνδυασμό με την κινητή ηλιοπροστασία, η οποία όμως δεν λαμβάνεται υπόψη κατά τους υπολογισμούς της ενεργειακής κατανάλωσης του κτηρίου θεωρούνται ότι προσφέρουν επαρκή προστασία.

Πιο συγκεκριμένα, ο σκιασμός που προσφέρεται στο κτήριο φαίνεται αναλυτικά για κάθε άνοιγμα, για την 21η Δεκεμβρίου και την 21η Ιουνίου στα σχέδια σκιασμού των ανοιγμάτων (ΕΝΑΚ 3 - ΕΝΑΚ 5). Για τα ανατολικά ανοίγματα δίνεται ο σκασμός στις 09:00, για τα νότια στις 12:00 και για τα δυτικά στις 15:00.

Σε όλα τα σχέδια δίνεται το ηλιακό αζιμούθιο για τις ίδιες μέρες και ώρες.

Οι συντελεστές σκίασης των ανοιγμάτων φαίνονται στα επισυναπτόμενα σχέδια.

**Παρατήρηση:** Οι γωνίες που αποτυπώνονται στο σχέδιο είναι οι κατακόρυφες γωνίες σκιάς που υπολογίζονται σύμφωνα με τη σχέση [3.1] της παρούσας μελέτης.

### 3.4. ΦΥΣΙΚΟΣ ΦΩΤΙΣΜΟΣ

Σε όλους τους κυρίως χώρους θα τοποθετηθούν ανοίγματα τα οποία θα προσφέρουν επαρκή φωτισμό. Ειδικά στους χώρους με μεγάλο βάθος θα υπάρχει ειδική πρόνοια να τοποθετηθούν μεγάλα ανοίγματα.

### 3.5. ΦΥΣΙΚΟΣ ΔΡΟΣΙΣΜΟΣ

Στις κατοικίες του πέμπτου και του έκτου ορόφου θα τοποθετηθούν ανοίγματα στην ανατολική και δυτική όψη εξασφαλίζοντας διαμπερή αερισμό, για τη μέγιστη δυνατή εκμετάλλευση του φυσικού δροσισμού. Προσπάθεια θα γίνει επίσης να τοποθετηθούν ανοίγματα σε όλους τους χώρους, τα οποία θα προσφέρουν επαρκή φυσικό δροσισμό.

### 3.6. ΠΑΘΗΤΙΚΑ ΗΛΙΑΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΚΤΗΡΙΟΥ

Το παθητικό σύστημα που επιλέχθηκε να ενσωματωθεί στο σχεδιασμό του κτηρίου είναι αυτό του άμεσου κέρδους. Ο νότιος προσανατολισμός του κτηρίου αποκλίνει λίγο από το βέλτιστο καθαρά νότιο. Στους ορόφους 1 έως 4, τα ανοίγματα καταλαμβάνουν ποσοστό 35%. Στους ορόφους 5 και 6 τα ανοίγματα καταλαμβάνουν περίπου ποσοστό 23% της όψης

Όπως φαίνεται και στα σχέδια σκιασμού των ανοιγμάτων, κατά τη διάρκεια του χειμώνα υπάρχει επαρκής ηλιασμός ενώ κατά την περίοδο του θέρους η άμεση ηλιακή ακτινοβολία μειώνεται στο ελάχιστο. Έχει γίνει προσπάθεια ούτως ώστε το κτήριο να μπορεί να λειτουργήσει ως συλλέκτης, αποθήκη και παγίδα ηλιακής ενέργειας.

### 3.7. ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗ ΤΟΥ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΑ ΧΩΡΟΥ ΓΙΑ ΤΗ ΒΕΛΤΙΩΣΗ ΤΟΥ ΜΙΚΡΟΚΛΙΜΑΤΟΣ

Λόγω της θέσης του οικοπέδου εντός του πυκνού αστικού ιστού, του μεγέθους του κτιρίου και του γεγονότος ότι στο ισόγειο θα στεγαστούν καταστήματα των οποίων οι προθήκες θα πρέπει να μην αποκρύπτονται από τις περιβάλλουσες οδούς, δεν είναι εφικτή η διαμόρφωση του περιβάλλοντα χώρου ούτως ώστε να βελτιωθεί το μικροκλίμα της περιοχής.

**4. ΈΛΕΓΧΟΣ ΘΕΡΜΟΜΟΝΩΤΙΚΗΣ ΕΠΑΡΚΕΙΑΣ ΔΟΜΙΚΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ ΚΑΙ ΚΤΗΡΙΟΥ**

Σύμφωνα με τον Κ.Εν.Α.Κ. όλα τα δομικά στοιχεία ενός νέου ή ριζικά ανακαινιζόμενου κτηρίου οφείλουν να πληρούν τους περιορισμούς θερμομόνωσης του πίνακα 4.1:

**Πίνακας 4.1.:** Μέγιστες επιτρεπόμενες τιμές του συντελεστή θερμοπερατότητας διαφόρων δομικών στοιχείων ανά κλιματική ζώνη.

Δομικό στοιχείο	Σύμβολο	Μέγιστος επιτρεπόμενος συντελεστής θερμοπερατότητας [W/(m <sup>2</sup> ·K)]			
		Ζώνη Α	Ζώνη Β	Ζώνη Γ	Ζώνη Δ
Εξωτερική οριζόντια ή κεκλιμένη επιφάνεια σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα (οροφές)	U <sub>R</sub>	0,50	0,45	0,40	0,35
Εξωτερικοί τοίχοι σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα	U <sub>T</sub>	0,60	0,50	0,45	0,40
Δάπεδα σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα (πilotές)	U <sub>FA</sub>	0,50	0,45	0,40	0,35
Εξωτερικοί τοίχοι σε επαφή με μη θερμαινόμενους χώρους	U <sub>TU</sub>	1,50	1,00	0,80	0,70
Εξωτερικοί τοίχοι σε επαφή με το έδαφος	U <sub>TB</sub>	1,50	1,00	0,80	0,70
Δάπεδα σε επαφή με κλειστούς μη θερμαινόμενους χώρους	U <sub>FU</sub>	1,20	0,90	0,75	0,70
Δάπεδα σε επαφή με το έδαφος	U <sub>FB</sub>	1,20	0,90	0,75	0,70
Κουφώματα ανοιγμάτων	U <sub>W</sub>	3,20	3,00	2,80	2,60
Γυάλινες προσόψεις κτηρίων μη ανοιγόμενες ή μερικώς ανοιγόμενες	U <sub>GF</sub>	2,20	2,00	1,80	1,80

Ταυτόχρονα η τιμή του μέσου συντελεστή θερμοπερατότητας του εξεταζόμενου κτηρίου δεν πρέπει να ξεπερνάει τα όρια του πίνακα 4.2:

**Πίνακας 4.2.:** Μέγιστες επιτρεπόμενες τιμές του μέσου συντελεστή θερμοπερατότητας ενός κτηρίου ανά κλιματική ζώνη συναρτήσει του λόγου της περιβάλλουσας επιφάνειας του κτηρίου προς τον όγκο του

Λόγος A/V [ m <sup>-1</sup> ]	Μέγιστες επιτρεπόμενες τιμές μέσου συντελεστή θερμοπερατότητας U <sub>m</sub> [W/(m <sup>2</sup> ·K)]			
	Ζώνη Α	Ζώνη Β	Ζώνη Γ	Ζώνη Δ
≤ 0,2	1,26	1,14	1,05	0,96
0,3	1,20	1,09	1,00	0,92
0,4	1,15	1,03	0,95	0,87
0,5	1,09	0,98	0,90	0,83
0,6	1,03	0,93	0,86	0,78
0,7	0,98	0,88	0,81	0,73
0,8	0,92	0,83	0,76	0,69
0,9	0,86	0,78	0,71	0,64
≥ 1,0	0,81	0,73	0,66	0,60

Ο έλεγχος θερμομονωτικής επάρκειας πραγματοποιείται σε δύο στάδια:

1. Υπολογίζεται ο συντελεστής θερμοπερατότητας U όλων των δομικών στοιχείων και ελέγχεται η συμμόρφωση του στα όρια των απαιτήσεων του πίνακα 4.1.
2. Υπολογίζεται ο μέσος συντελεστής θερμοπερατότητας του κτηρίου U<sub>m</sub> και ελέγχεται η συμμόρφωση του στα όρια του πίνακα 4.2.

**1) Έλεγχος θερμομονωτικής επάρκειας δομικού στοιχείου**

Ο υπολογισμός τόσο των συντελεστών θερμοπερατότητας U των δομικών στοιχείων, όσο και του μέσου συντελεστή θερμοπερατότητας U<sub>m</sub> του κτηρίου, γίνεται βάσει της Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-2/2010.

Βάσει της Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-2/2010 η γενική σχέση υπολογισμού του συντελεστή θερμοπερατότητας αδιαφανών δομικών στοιχείων είναι:

$$U = \frac{1}{R_i + \sum_{j=1}^n \frac{d_j}{\lambda_j} + R_\delta + R_a} \quad [4.1]$$

όπου,

$d_j$  το πάχος της ομογενούς και ισότροπης στρώσης δομικού υλικού  $j$ ,

$\lambda_j$  ο συντελεστής θερμικής αγωγιμότητας του ομογενούς και ισότροπου υλικού  $j$ ,

$R_i$  και  $R_a$  οι αντιστάσεις θερμικής μετάβασης εκατέρωθεν του δομικού στοιχείου και

$R_\delta$  η θερμική αντίσταση κλειστού διάκενου αέρα

Αντίστοιχα, ο συντελεστής θερμοπερατότητας διαφανούς δομικού στοιχείου  $U_w$  δίνεται από τη σχέση:

$$U_w = \frac{A_f \cdot U_f + A_g \cdot U_g + l_g \cdot \Psi_g}{A_f + A_g} \quad [4.2]$$

όπου,

$U_f$  ο συντελεστής θερμοπερατότητας πλαισίου του κουφώματος,

$U_g$  ο συντελεστής θερμοπερατότητας του υαλοπίνακα του κουφώματος

$A_f$  το εμβαδόν επιφάνειας του πλαισίου του κουφώματος,

$A_g$  το εμβαδόν επιφάνειας του υαλοπίνακα του κουφώματος,

$l_g$  το μήκος της θερμογέφυρας του υαλοπίνακα του κουφώματος και

$\Psi_g$  ο συντελεστής γραμμικής θερμοπερατότητας του υαλοπίνακα του κουφώματος.

Σε κάθε περίπτωση πρέπει τόσο για τα διαφανή όσο και για τα αδιαφανή δομικά στοιχεία να ισχύει:

$$U \leq U_{\delta,\sigma,\max} \quad [4.3]$$

όπου

$U$  ο συντελεστής θερμικής διαπερατότητας δομικού στοιχείου όπως υπολογίστηκε βάσει των σχέσεων [4.1] ή [4.2] και

$U_{\delta,\sigma,\max}$  η μέγιστη επιτρεπόμενη τιμή για το δομικό στοιχείο [πίνακας 4.1].

## 2) Έλεγχος θερμομονωτικής επάρκειας κτηρίου

Εφόσον κάθε δομικό στοιχείο καλύπτει τις απαιτήσεις του πίνακα 4.1, απαιτείται και το κτήριο στο σύνολό του να παρουσιάζει ένα ελάχιστο βαθμό θερμικής προστασίας. Ο υπολογισμός του μέσου συντελεστή θερμικής διαπερατότητας του κτηρίου δίνεται από τη σχέση:

$$U_m = \frac{\sum_{j=1}^n A_j \cdot U_j \cdot b + \sum_{i=1}^v l_i \cdot \Psi_i \cdot b}{\sum_{j=1}^n A_j} \quad [4.4]$$

όπου:

$A_j$  το εμβαδό δομικού στοιχείου  $j$

$U_j$  ο συντελεστής θερμοπερατότητας του δομικού στοιχείου  $j$ ,

$\Psi_i$  ο συντελεστής γραμμικής θερμοπερατότητας της θερμογέφυρας  $i$ ,

$l_i$  το μήκος της θερμογέφυρας  $i$  και

$b$  μειωτικός συντελεστής

Σε κάθε περίπτωση πρέπει:

$$U_m \leq U_{m,max} \quad [4.5]$$

Όπου  $U_{m,max}$  είναι ο μέγιστος επιτρεπόμενος συντελεστής θερμοπερατότητας του κτηρίου και δίνεται στον πίνακα 4.1.

Σε περίπτωση που  $U_m > U_{m,max}$  ο μελετητής είναι υποχρεωμένος να ακολουθήσει μια εκ των τριών παρακάτω επιλογών ή συνδυασμό τους και να αρχίσει εκ νέου τον υπολογισμό:

- να βελτιώσει τη θερμική προστασία των αδιαφανών δομικών στοιχείων,
- να βελτιώσει τη θερμική προστασία των διαφανών δομικών στοιχείων,
- να μειώσει τη δημιουργία θερμογεφυρών στο κτηριακό κέλυφος, τροποποιώντας τον σχεδιασμό των δομικών στοιχείων στα οποία οφείλονται αυτές.

Βάσει της Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-2/2010 «Θερμοφυσικές ιδιότητες δομικών υλικών και έλεγχος θερμομονωτικής επάρκειας των κτηρίων» για τον υπολογισμό των θερμογεφυρών, ο μελετητής έχει δύο επιλογές:

1. να επακολουθήσει την απλουστευμένη μέθοδο με χρήση του πίνακα 15, της Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-2/2010
2. να κάνει αναλυτικά τους υπολογισμούς με χρήση των πινάκων 16α έως και 16λ της Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-2/2010.

Ο μειωτικός συντελεστής  $b$  υπολογίζεται με χρήση της σχέσης 2.21 της Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-2/2010. Εναλλακτικά, και για λόγους απλοποίησης, μπορεί να θεωρηθεί ίσος με 0,5.

Στην παρούσα μελέτη ακολουθείται η αναλυτική μέθοδος υπολογισμού των θερμογεφυρών.

#### 4.1. ΓΕΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΚΤΗΡΙΟΥ

Το κτήριο θα κατασκευαστεί στο Ηράκλειο, οπότε βάσει του Κ.Εν.Α.Κ. ανήκει στη Α κλιματική ζώνη. Κάθε δομικό στοιχείο πρέπει να έχει συντελεστή θερμοπερατότητας μικρότερο από αυτούς που δίνονται στον πίνακα 4.1 για την Α κλιματική ζώνη.

Η είσοδος της πολυκατοικίας και το κλιμακοστάσιο θεωρούνται μη θερμαινόμενοι χώροι, οπότε οφείλουν να είναι θερμομονωμένοι. Το υπόγειο, με εξαίρεση το κλιμακοστάσιο, θεωρούνται μη θερμαινόμενοι χώροι.

Στο σχήμα 4.1 δίνονται σε τομή και σκιαγραφημένοι οι θερμαινόμενοι χώροι του κτηρίου.

Σχήμα 4.1: Θερμαινόμενοι χώροι του κτηρίου. Με κόκκινη γραμμή σημειώνεται η θερμομόνωση.

Ο φέρων οργανισμός του κτηρίου φέρει θερμομόνωση εξωτερικά, ενώ οι τοιχοποιίες πλήρωσης έχουν θερμομόνωση στον πυρήνα. Το δώμα του 6<sup>ου</sup> ορόφου, όπως επίσης και η απόληξη του κλιμακοστασίου θα θερμομονωθούν από την άνω παρειά τους, ενώ το δάπεδο της προεξοχής του 5<sup>ου</sup> ορόφου, το δώμα του 1<sup>ου</sup> και του 4<sup>ου</sup> ορόφου καθώς και το δάπεδο του ισογείου, θα θερμομονωθούν στην κάτω παρειά τους.

Η συλλογή των γεωμετρικών δεδομένων και οι υπολογισμοί των θερμικών χαρακτηριστικών των επιφανειών του κτηρίου γίνεται έχοντας υπόψη τα εξής:

1. για τον υπολογισμό της ενεργειακής κατανάλωσης και κατ' επέκταση της ενεργειακής απόδοσης του κτηρίου είναι απαραίτητα όχι μόνο τα θερμικά και γεωμετρικά χαρακτηριστικά των θερμαινόμενων χώρων αλλά και των μη θερμαινόμενων σε επαφή με τους θερμαινόμενους,
2. τα δομικά στοιχεία του κτηρίου που γειτνιάζουν με αλλά θερμαινόμενα κτήρια, κατά τον έλεγχο θερμικής επάρκειας του κτηρίου θεωρείται ότι έρχονται σε επαφή με το εξωτερικό περιβάλλον ενώ για τον υπολογισμό της ενεργειακής κατανάλωσης θεωρούνται αδιαβατικά,
3. τα δομικά στοιχεία θερμικής ζώνης του κτηρίου που γειτνιάζουν με άλλη θερμική ζώνη του ίδιου κτηρίου θεωρούνται αδιαβατικά,
4. οι αδιαφανείς και οι διαφανείς επιφάνειες έχουν ηλιακά κέρδη τα οποία εξαρτώνται από τον προσανατολισμό τους και τον σκιασμό τους,
5. σύμφωνα με την Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2010 για λόγους απλοποίησης, για τον υπολογισμό της ενεργειακής απόδοσης κτηρίων, για κατακόρυφα δομικά αδιαφανή στοιχεία με συντελεστή θερμοπερατότητας μικρότερο από 0,60 W/(m<sup>2</sup>K), ο συντελεστής σκίασης δύναται να θεωρηθεί ίσος με 0,9.

**Παρατήρηση:** Επειδή στα ελληνικά κτήρια είναι συνηθισμένο να υπάρχει ένας ή περισσότεροι τυπικοί όροφοι, για λόγους απλότητας αλλά και ελέγχου από τις αρμόδιες Πολεοδομικές Υπηρεσίες, συνιστάται, χωρίς να είναι υποχρεωτικό, η συλλογή των γεωμετρικών δεδομένων να γίνεται κατ' όροφο και προσανατολισμό. Υπενθυμίζεται ότι ο έλεγχος θερμικής επάρκειας ορόφου που υπήρχε στον παλαιότερο Κανονισμό Θερμομόνωσης δεν υφίσταται πλέον.

## 4.2. ΈΛΕΓΧΟΣ ΘΕΡΜΟΜΟΝΩΤΙΚΗΣ ΕΠΑΡΚΕΙΑΣ ΑΔΙΑΦΑΝΩΝ ΔΟΜΙΚΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ ΚΤΗΡΙΟΥ

Στον πίνακα 4.3 δίνονται συνοπτικά οι συντελεστές θερμοπερατότητας των δομικών στοιχείων των θερμαινόμενων και των μη θερμαινόμενων χώρων του κτηρίου, οι οποίοι πληρούν τις ελάχιστες απαιτήσεις του Κ.Εν.Α.Κ.. Στο Τεύχος Υπολογισμών που συνοδεύει την παρούσα μελέτη δίνονται αναλυτικά οι υπολογισμοί των συντελεστών θερμοπερατότητας.

**Πίνακας 4.3:** Συντελεστές θερμοπερατότητας των δομικών στοιχείων των θερμαινόμενων και των μη θερμαινόμενων χώρων του κτηρίου

Δομικό στοιχείο	Φύλλο ελέγχου	$U$ [W/(m <sup>2</sup> K)]	$U_{\max}$ [W/(m <sup>2</sup> K)] [Πίνακας 1]
Εξωτερική τοιχοποιία 25	1.2	1.335	0.6
Δοκός/υποστύλωμα/τοιχώμα σε επαφή με Μ.Θ.Χ.	1.4	2.463	0.6
Εξωτερική δοκός/υποστύλωμα/τοιχώμα	1.7	3.165	0.6
Δόμα βατό	2.1	3.722	0.5
Οροφή σε εσοχή	2.2	2.017	0.5
Τοιχοποιία σε επαφή με Μ.Θ.Χ.	3.1	1.386	1.5
Εξωτερική δοκός/υποστύλωμα/τοιχώμα	3.7	2.463	1.5
Δάπεδο σε προεξοχή/πυλοτή	4.1	3.003	1.2
Δάπεδο σε επαφή με Μ.Θ.Χ.	4.2	2.160	1.2

Σύμφωνα με την Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-2/2010 για τιμές του συντελεστή θερμικής αγωγιμότητας δομικών υλικών με τιμή  $\lambda \leq 0,18 \text{ W/(m.K)}$  οι τιμές που δίνονται στον πίνακα 2 της Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. είναι ενδεικτικές. Οι τιμές που ελήφθησαν υπόψη για τα θερμομονωτικά υλικά προέκυψαν έπειτα από έρευνα αγοράς και με ευθύνη των μελετητών. Στη φάση της ενεργειακής επιθεώρησης που θα γίνει υποχρεωτικά με την αποπεράτωση της κατασκευής και πριν το κλείσιμο του φακέλου του κτηρίου στα αρμόδια Πολεοδομικά Γραφεία, ο ενεργειακός επιθεωρητής οφείλει να ελέγξει τα δελτία αποστολής των θερμομονωτικών υλικών καθώς και τα κατάλληλα πιστοποιητικά που τα συνοδεύουν.

Με βάση τις Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2010 και Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-2/2010 οι συντελεστές θερμοπερατότητας δομικών στοιχείων που υπεισέρχονται στον υπολογισμό του μέσου συντελεστή θερμοπερατότητας του κτηρίου και τον υπολογισμό κατανάλωσης ενέργειας είναι οι ισοδύναμοι συντελεστές θερμοπερατότητας  $U'$  και όχι αυτοί που δίνονται στον πίνακα 4.2. Ο αναλυτικός υπολογισμός τους γίνεται βάσει της μεθοδολογίας που αναπτύσσεται στην ενότητα 2.1.6 της Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-2/2010 και δίνεται αναλυτικά στο Τεύχος Υπολογισμών που συνοδεύει την παρούσα μελέτη. Στον πίνακα 4.4 δίνονται συνοπτικά οι ισοδύναμοι συντελεστές  $U'$  των δομικών στοιχείων σε επαφή με το έδαφος.

**Πίνακας 4.4:** Ισοδύναμοι συντελεστές θερμοπερατότητας των δομικών στοιχείων σε επαφή με το έδαφος των θερμαινόμενων και των μη θερμαινόμενων χώρων του κτηρίου

Δομικό στοιχείο	$U$ [W/(m <sup>2</sup> K)]	Εμβαδό $A$ [m <sup>2</sup> ]	Μέσο βάθος έδρασης $z$ [m]	$U'$ [W/(m <sup>2</sup> K)]



Δ1	3.003	87.650	0.0	0.000
B τοίχωμα T4	2.463	0.629	0.2	2.131
Δ τοίχωμα T4	2.463	0.527	0.2	2.131
N τοίχωμα T4	2.463	0.196	0.2	2.131
Δ τοίχωμα T4	2.463	0.553	0.2	2.131
N τοίχωμα T7	3.165	0.040	0.1	2.938
N τοίχωμα T4	2.463	0.336	0.1	2.297
Δ4	1.829	171.300	0.0	0.956
Δ τοίχωμα T6	3.953	17.625	3.0	0.596
Δ τοίχωμα T7	3.165	2.750	3.0	0.566
Δ τοίχωμα T7	3.165	0.750	3.0	0.566
Δ τοίχωμα T7	3.165	1.000	3.0	0.566
Δ τοίχωμα T7	3.165	4.425	0.5	1.748
N τοίχωμα T6	3.953	13.275	1.5	1.223
N τοίχωμα T7	3.165	2.875	3.0	0.566
N τοίχωμα T7	3.165	0.788	1.6	1.090
N τοίχωμα T7	3.165	1.000	3.0	0.566
N τοίχωμα T7	3.165	2.213	0.3	2.457
A τοίχωμα T6	3.953	11.500	2.0	1.042
A τοίχωμα T7	3.165	2.875	0.8	0.658
A τοίχωμα T6	3.953	30.750	3.6	0.509
A τοίχωμα T7	3.165	1.500	3.6	0.432
A τοίχωμα T7	3.165	1.000	3.3	0.489
A τοίχωμα T7	3.165	1.500	3.4	0.466
A τοίχωμα T7	3.165	6.950	1.1	1.058
B τοίχωμα T6	3.953	18.250	3.1	0.596
B τοίχωμα T7	3.165	1.000	3.1	0.566
B τοίχωμα T7	3.165	1.000	3.0	0.566
B τοίχωμα T7	3.165	1.000	3.0	0.566
B τοίχωμα T7	3.165	4.250	0.6	1.748
Δ τοίχωμα T6	3.953	21.500	3.0	0.596
Δ τοίχωμα T7	3.165	3.000	3.0	0.566
Δ τοίχωμα T7	3.165	1.000	3.0	0.566
Δ τοίχωμα T7	3.165	1.500	3.0	0.566
Δ τοίχωμα T7	3.165		3.0	0.566
Δ τοίχωμα T7	3.165	5.400	0.5	1.748
B τοίχωμα T6	3.953	0.000	3.0	0.596
B τοίχωμα T7	3.165	1.500	3.0	0.566
B τοίχωμα T7	3.165	0.300	0.5	1.748
B τοίχωμα T7	3.165	0.138	0.5	1.862
B τοίχωμα T4	2.463	0.196	0.1	2.297
BΔ τοίχωμα T4	2.463	0.527	0.2	2.131
B τοίχωμα T4	2.463	0.366	0.2	2.131
Δ τοίχωμα T4	2.463	0.230	0.2	2.131
Δ τοίχωμα T4	2.463	0.247	0.2	2.131
N τοίχωμα T4	2.463	0.629	0.2	2.131

### 4.3. ΈΛΕΓΧΟΣ ΘΕΡΜΟΜΟΝΩΤΙΚΗΣ ΕΠΑΡΚΕΙΑΣ ΔΙΑΦΑΝΩΝ ΔΟΜΙΚΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ

Το κτήριο θα λειτουργήσει ως Πολυκατοικία. Σύμφωνα με τον Κ.Εν.Α.Κ., για τη Α κλιματική ζώνη τα κουφώματα που θα τοποθετηθούν οφείλουν να έχουν συντελεστή θερμοπερατότητας  $U \leq 3.2 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ .

Για τα κουφώματα του ισογείου επιλέχθηκε η χρήση πλαισίου αλουμινίου χωρίς θερμοδιακοπή, με συντελεστή θερμοπερατότητας  $U_f = 1.9 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ , όπως προκύπτει από σχετικό πιστοποιητικό και μέσου πλάτους πλαισίου 160 cm. Θα φέρουν υαλοπίνακα με πάχη 4-12-4 με επίστρωση χαμηλής εκπομπής (low\_e) στη θέση 2 (εσωτερική παρειά εξωτερικού υαλοπίνακα) και αργό στο διάκενο. Ο συντελεστής θερμοπερατότητας του υαλοπίνακα που θα χρησιμοποιηθεί θα είναι  $U_g = 1.3 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$  όπως προκύπτει από σχετικό πιστοποιητικό.

Για τα κουφώματα των ορόφων επιλέχθηκε η χρήση πλαισίου αλουμινίου με θερμοδιακοπή, με συντελεστή θερμοπερατότητας  $U_f = 1.9 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ , όπως προκύπτει από σχετικό πιστοποιητικό και μέσου πλάτους πλαισίου 160 cm. Θα φέρουν υαλοπίνακα με πάχη 4-12-4 με επίστρωση χαμηλής εκπομπής (low\_e) στη θέση 2 και αέρα στο διάκενο. Ο συντελεστής θερμοπερατότητας του υαλοπίνακα που θα χρησιμοποιηθεί θα είναι  $U_g = 1.3 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$  όπως προκύπτει από σχετικό πιστοποιητικό.

Ο υπολογισμός του U των κουφωμάτων έγινε βάσει της σχέσης 4.2 και της Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-2/2010. Οι υπολογισμοί αυτοί δίνονται αναλυτικά στο Τεύχος Υπολογισμών που συνοδεύει την παρούσα μελέτη.

Στον πίνακα 4.5 δίνονται συνοπτικά οι συντελεστές θερμοπερατότητας των κουφωμάτων του κτηρίου. Όπως φαίνεται στους πίνακες οι τιμές θερμοπερατότητας των κουφωμάτων καλύπτουν τις ελάχιστες απαιτήσεις.

**Ο μελετητής εναλλακτικά μπορεί να χρησιμοποιήσει τις τιμές θερμοπερατότητας της σήμανσης CE των κουφωμάτων. Στη φάση της ενεργειακής επιθεώρησης που θα γίνει υποχρεωτικά με την αποπεράτωση της κατασκευής, ο ενεργειακός επιθεωρητής οφείλει να ελέγξει τα δελτία αποστολής των κουφωμάτων καθώς και τα κατάλληλα πιστοποιητικά CE που τα συνοδεύουν. Η σήμανση CE των κουφωμάτων είναι υποχρεωτική βάσει της ΚΥΑ Αριθμ. 12397/409 ΦΕΚ Β 1794/28-8-2009 από την 1η Φεβρουαρίου 2010.**

Πίνακας 4.5: Συντελεστής θερμοπερατότητας κουφωμάτων.

A/α κουφώματος	Πλάτος ανοίγματος [m]	Ύψος ανοίγματος [m]	Εμβαδό κουφώματος [m <sup>2</sup> ]	U κουφώματος [W/(m <sup>2</sup> K)]	U max [W/(m <sup>2</sup> K)]
1	1.20	1.20	1.44	6.356	3.2
2	1.40	2.20	3.08	6.221	
3	0.70	1.20	0.84	6.298	
4	1.30	2.20	2.86	6.250	
5	0.70	1.20	0.84	6.298	
6	0.70	1.20	0.84	6.298	
7	1.10	1.10	1.21	6.406	
8	1.60	2.20	3.52	6.173	
9	1.60	2.20	3.52	6.173	
10	0.70	0.70	0.49	6.418	
11	1.40	2.20	3.08	6.221	
12	1.40	2.20	3.08	6.221	
13	1.60	2.20	3.52	6.173	
14	1.10	1.30	1.43	6.381	
15	1.60	2.20	3.52	6.173	
16	0.70	0.70	0.49	6.418	
17	1.40	2.20	3.08	6.221	
18	1.40	2.20	3.08	6.221	
19	1.30	2.20	2.86	6.250	
20	0.70	1.20	0.84	6.298	
21	0.70	1.20	0.84	6.298	
22	1.10	1.30	1.43	6.381	
23	1.60	2.20	3.52	6.173	
24	1.60	2.20	3.52	6.173	
25	0.70	0.70	0.49	6.418	
26	1.40	2.20	3.08	6.221	
27	1.40	2.20	3.08	6.221	
28	1.30	2.20	2.86	6.250	
29	0.70	1.00	0.70	6.331	
30	0.70	1.00	0.70	6.331	

#### 4.4. ΈΛΕΓΧΟΣ ΘΕΡΜΟΜΟΝΩΤΙΚΗΣ ΕΠΑΡΚΕΙΑΣ ΚΤΗΡΙΟΥ

Για τον έλεγχο της θερμομονωτικής επάρκειας του κτηρίου είναι απαραίτητος ο υπολογισμός του λόγου της εξωτερικής περιβάλλουσας επιφάνειας των θερμαινόμενων τμημάτων του κτηρίου προς τον όγκο τους. Στο Τεύχος Υπολογισμών δίνεται αναλυτικά ο τρόπος υπολογισμού του λόγου A/V.

Όπως προέκυψε  $A/V = 0.718 \text{ m}^{-1}$  το οποίο από τον πίνακα 4.1 αντιστοιχεί σε μέγιστο επιτρεπτό  $U_{m,max}=0.969 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ . Στον πίνακα 4.6 δίνονται συγκεντρωτικά τα εμβαδά των δομικών στοιχείων, τα αθροίσματα των  $Ux A$ , καθώς και τα αθροίσματα των  $\Psi x l$ . Όπως προκύπτει, ο μέσος συντελεστής θερμοπερατότητας του κτηρίου ισούται με:

$$U_m=2.233 \text{ W}/\text{m}^2\text{K} > U_{m,max}=0.969 \text{ W}/\text{m}^2\text{K}$$

Συνεπώς το κτήριο δεν είναι επαρκώς θερμομονωμένο.

Συνεπώς, σύμφωνα με τις ελάχιστες απαιτήσεις του Κ.Εν.Α.Κ. για το μέσο συντελεστή θερμοπερατότητας  $U_m$ , το κτήριο είναι επαρκώς θερμομονωμένο. Στο Τεύχος Υπολογισμών που συνοδεύει την παρούσα μελέτη δίνονται αναλυτικά όλοι οι υπολογισμοί.

Πίνακας 4.6: Συγκεντρωτικά στοιχεία κτηρίου

	ΣΑ [m <sup>2</sup> ]	Σ[bxUxA] [W/K] ή Σ[bxΨxI] [W/K]
κατακόρυφα αδιαφανή δομικά στοιχεία	536.5	963.5
οριζόντια αδιαφανή δομικά στοιχεία	282.9	608.7
διαφανή δομικά στοιχεία	66.1	405.5
θερμογέφυρες	-	0.0
Συνολικά	885.5	1977.7
$[\Sigma(bxUxA)+\Sigma(bx\Psi I)]/\Sigma A$		2.233

#### **4.4.1 Παρατηρήσεις σχετικά με τις κατασκευαστικές λύσεις για μειώσεις των θερμικών απωλειών λόγω των θερμογεφυρών.**

Τα κουφώματα του ισογείου τοποθετούνται εξωτερικά, και σε συνέχεια με τη θερμομόνωση σχεδόν σε όλα τα σημεία. Αντίθετα στους ορόφους η τοποθέτηση των κουφωμάτων είναι εσωτερική. Για τη μείωση των απωλειών από τις θερμογέφυρες που δημιουργούνται στους λαμπάδες, το ανωκάσι και το κατωκάσι, υπάρχει συνέχεια της θερμομόνωσης, κάθετα στους λαμπάδες, το ανωκάσι και το κατωκάσι των κουφωμάτων.

### **5. ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗ ΕΛΑΧΙΣΤΩΝ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΩΝ ΚΑΙ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ ΤΩΝ ΗΛΕΚΤΡΟΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΤΟΥ ΚΤΗΡΙΟΥ**

Σύμφωνα με το άρθρο 8 του Κ.Εν.Α.Κ., τα νέα και ριζικά ανακαινιζόμενα κτήρια, πρέπει να πληρούν ορισμένες ελάχιστες προδιαγραφές όσον αφορά τις ηλεκτρομηχανολογικές εγκαταστάσεις τους, όπως:

- Όπου τοποθετούνται κεντρικές κλιματιστικές μονάδες (ΚΚΜ) ή μονάδες παροχής νωπού αέρα ή μονάδες εξαερισμού και όσες από αυτές λειτουργούν με νωπό αέρα > 60% της παροχής τους, πρέπει να διαθέτουν σύστημα ανάκτησης θερμότητας με απόδοση τουλάχιστον 50%.
- Όλα τα δίκτυα διανομής (νερού ή άλλου μέσου) των συστημάτων θέρμανσης, ψύξης-κλιματισμού και ΖΝΧ, πρέπει να διαθέτουν την ελάχιστη θερμομόνωση που καθορίζεται στην Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2010. Ιδιαίτερα τα δίκτυα που διέρχονται από εξωτερικούς χώρους θα διαθέτουν κατ' ελάχιστον θερμομόνωση πάχους 19mm για θέρμανση-ψύξη-κλιματισμό και 13mm για ΖΝΧ, με αγωγιμότητα θερμομονωτικού υλικού  $\lambda=0,040 \text{ W/(m.K)}$  στους 20°C (ή ισοδύναμα πάχη άλλου πιστοποιημένου θερμομονωτικού υλικού).
- Οι αεραγωγοί διανομής κλιματιζόμενου αέρα (προσαγωγής και ανακυκλοφορίας) που διέρχονται από εξωτερικούς χώρους πρέπει να διαθέτουν θερμομόνωση με αγωγιμότητα θερμομονωτικού υλικού  $\lambda=0,040 \text{ W/(m.K)}$  στους 20°C, και ελάχιστο πάχος 40mm, ενώ για διέλευση σε εσωτερικούς χώρους το αντίστοιχο πάχος είναι 30mm (ή ισοδύναμα πάχη άλλων πιστοποιημένων θερμομονωτικών υλικών).
- Τα δίκτυα διανομής θερμού και ψυχρού μέσου διαθέτουν σύστημα αντιστάθμισης της θερμοκρασίας προσαγωγής σε μερικά φορτία, ή άλλο πιστοποιημένο ισοδύναμο σύστημα.
- Σε μεγάλα δίκτυα ανακυκλοφορίας ΖΝΧ ανά κλάδους, θα χρησιμοποιούνται κυκλοφορητές με ρύθμιση στροφών ανάλογα με τη ζήτηση σε ΖΝΧ
- Σε όλα τα νέα ή ριζικά ανακαινιζόμενα κτήρια είναι υποχρεωτική η κάλυψη τουλάχιστον του 60% των αναγκών σε ΖΝΧ από ηλιοθερμικά συστήματα. Η υποχρέωση αυτή δεν ισχύει για τις εξαιρέσεις που αναφέρονται στο άρθρο 11 του ν. 3661/08, καθώς και όταν οι ανάγκες σε ΖΝΧ καλύπτονται από άλλα αποκεντρωμένα συστήματα παροχής ενέργειας που βασίζονται σε ΑΠΕ, ΣΗΘ, συστήματα τηλεθέρμανσης σε κλίμακα περιοχής ή οικοδομικού τετραγώνου, καθώς και αντλιών θερμότητας των οποίων ο εποχιακός βαθμός απόδοσης (SPF) είναι μεγαλύτερος από  $(1,15 \times 1/\eta)$ , όπου "n" είναι ο λόγος της συνολικής ακαθάριστης παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας προς την κατανάλωση πρωτογενούς

ενέργειας για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας σύμφωνα με την Κοινοτική Οδηγία 2009/28/EK. Μέχρι να καθορισθεί νομοθετικά η τιμή του η, ο SPF πρέπει να είναι μεγαλύτερος από 3,3.

- Τα συστήματα γενικού φωτισμού στα κτήρια του τριτογενή τομέα έχουν ελάχιστη ενεργειακή απόδοση 55 lumen/W. Για επιφάνεια μεγαλύτερη από 15m<sup>2</sup> ο τεχνητός φωτισμός ελέγχεται με χωριστούς διακόπτες. Στους χώρους με φυσικό φωτισμό εξασφαλίζεται η δυνατότητα σβέσης τουλάχιστον του 50% των λαμπτήρων που βρίσκονται εντός αυτών.
- Σε κτήρια με πολλές ιδιοκτησίες και κεντρικά συστήματα, επιβάλλεται αυτονομία θέρμανσης, ψύξης, καθώς και ZNX (όπου εφαρμόζεται κεντρική παραγωγή/διανομή) και εφαρμόζεται κατανομή δαπανών με θερμιδομέτρηση.
- Σε όλα τα κτήρια απαιτείται θερμοστατικός έλεγχος της θερμοκρασίας εσωτερικού χώρου τουλάχιστον ανά ελεγχόμενη θερμική ζώνη κτηρίου.
- Σε όλα τα κτήρια του τριτογενή τομέα επιβάλλεται η εγκατάσταση κατάλληλου εξοπλισμού αντιστάθμισης της άεργης ισχύος των ηλεκτρικών τους καταναλώσεων, για την αύξηση του συντελεστή ισχύος τους (συνφ) σε επίπεδο κατ' ελάχιστο 0,95.

Αδυναμία εφαρμογής των ανωτέρω απαιτεί επαρκή τεχνική τεκμηρίωση σύμφωνα με την ισχύουσα νομοθεσία.

Στο υπό μελέτη κτήριο θα εξεταστούν ανεξάρτητα οι τυχόν διαφορετικές χρήσεις του, σε ό,τι αφορά την ενεργειακή τους κατάσταση. Για τον λόγο αυτό οι πιο πάνω περιορισμοί δεν ισχύουν για το σύνολο του κτηρίου, αλλά διαφοροποιούνται για κάθε μία από τις τυχόν χρήσεις του κτηρίου.

## 5.1. ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ, ΨΥΞΗΣ, ΑΕΡΙΣΜΟΥ

Η θέρμανση των εσωτερικών χώρων του κτηρίου, σύμφωνα με τη μελέτη θέρμανσης (διαστασιολόγησης συστήματος), θα γίνεται μέσω κεντρικής μονάδας θέρμανσης, με λέβητα-καυστήρα φυσικού αερίου, με μονοσωλήνιο σύστημα και αυτονομία ανά ιδιοκτησία. Οι αποθήκες των καταστημάτων στο πρώτο υπόγειο του κτηρίου, είναι μη θερμαινόμενοι χώροι.

Η ψύξη των χώρων του κτηρίου θα γίνεται με τοπικές αντλίες θερμότητας. Οι αντλίες θερμότητας των καταστημάτων θα καλύπτουν το συνολικό φορτίο ψύξης των χώρων. Στις κατοικίες θα εγκατασταθούν αντλίες θερμότητας σε μεμονωμένους χώρους των διαμερισμάτων με δυνατότητα κάλυψης του 50% του μέγιστου απαιτούμενου ψυκτικού φορτίου για κάθε διαμέρισμα.

**Παρατήρηση:** Με τροποποίηση που αναμένεται στον κτηριοδομικό κανονισμό σχετικά με άρθρο 25, οι ηλεκτρομηχανολογικές μελέτες είναι πλέον υποχρεωτικές για όλα τα κτήρια με επιφάνεια άνω των 50 m<sup>2</sup>. Κατά το σχεδιασμό (διαστασιολόγηση) των συστημάτων θέρμανσης, ψύξης και αερισμού, πρέπει να λαμβάνονται υπόψη οι ελάχιστες προδιαγραφές για τα Η-Μ όπως καθορίζονται στον Κ.Εν.Α.Κ. και να επιλέγονται τεχνολογίες που να έχουν τη δυνατότητα να λειτουργούν σε πλήρη και μερικά φορτία κατά τη θέρμανση ή ψύξη. Η υπερδιαστασιολόγηση του κεντρικού συστήματος λέβητα-καυστήρα για τη θέρμανση χώρων, μειώνει την τελική απόδοση του συστήματος σύμφωνα με τα όσα ορίζονται στην παράγραφο 4.1.2.1 της Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2010.

### 5.1.1. ΕΛΑΧΙΣΤΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ

Σύμφωνα με τη μελέτη θέρμανσης του κτηρίου, έχει υπολογιστεί το μέγιστο απαιτούμενο θερμικό φορτίο του κτηρίου. Για τον υπολογισμό της ισχύος λαμβάνεται συντελεστής προσαύξησης 20%, λόγω θερμικών απωλειών στο λέβητα, στο δίκτυο διανομής και για την επιτάχυνση της έναρξης λειτουργίας. Τα χαρακτηριστικά του συστήματος παραγωγής θερμότητας θα παρουσιαστούν παρακάτω.

Ο καυστήρας θα είναι διβάθμιος για την κάλυψη των μερικών φορτίων σε υψηλή απόδοση.

Η διανομή στα διαμερίσματα και καταστήματα, θα γίνεται με δισωλήνιο σύστημα, με τρεις κατακόρυφες κεντρικές σωλήνες προσαγωγής θερμού νερού και τρεις κατακόρυφες σωλήνες επιστροφής. Οι κατακόρυφες σωλήνες προσαγωγής θα τροφοδοτούνται μέσω ενός κοινού κεντρικού συλλέκτη (κολεκτέρ), όπως και οι κατακόρυφες σωλήνες επιστροφής θερμού νερού. Για κάθε τελικό χρήστη θα υπάρχουν ξεχωριστοί συλλέκτες (κολεκτέρ) διανομής (προσαγωγή και επιστροφή), από τους οποίους θα αναχωρούν και στους οποίους θα επιστρέφουν όλα τα οριζόντια κυκλώματα θερμού νερού προς και από τα θερμαντικά σώματα των επιμέρους χώρων κάθε ιδιοκτησίας. Σε κάθε ζεύγος συλλεκτών διανομής ιδιοκτησίας, τοποθετείται (σε κοινόχρηστο χώρο) σύστημα θερμιδομέτρησης.

Όλες οι σωληνώσεις του δικτύου διανομής που διέρχονται από μη θερμαινόμενους χώρους θα είναι μονωμένες και σύμφωνα με τις ελάχιστες προδιαγραφές που ορίζει ο ΚΕΝΑΚ και η ΤΟΤΕΕ 20701-1/2010 (πίνακας 4.7). Οι οριζόντιες στήλες του δικτύου διανομής, από τους τοπικούς συλλέκτες μέχρι τα

διαμερίσματα ή τα καταστήματα, διέρχονται σχεδόν εξολοκλήρου από εσωτερικούς θερμαινόμενους χώρους, όπου δεν απαιτείται θερμομόνωση των σωληνώσεων. Οι κατακόρυφες στήλες του δικτύου θα θερμομονωθούν στο σύνολό τους.

Λόγω των πολλών θερμικών ζωνών διαφορετικής ιδιοκτησίας του κτηρίου και βάσει των κανονισμών, απαιτείται η κατανομή δαπανών ανά χώρο και για το λόγο αυτό εφαρμόζεται αυτονομία θέρμανσης σε κάθε ιδιοκτησία. Η κατανομή δαπανών καταγράφεται ανά ιδιοκτησία μέσω ξεχωριστής διάταξης αυτοματισμών με θερμοδομέτρηση. Επίσης σε κάθε ιδιοκτησία εφαρμόζεται θερμοστατικός έλεγχος της θερμοκρασίας εσωτερικού χώρου.

Η κεντρική εγκατάσταση θέρμανσης θα διαθέτει σύστημα αντιστάθμισης, για την κάλυψη μερικών φορτίων θέρμανσης, με την χρήση τρίοδης βάνας αυτόματης ρύθμισης κυκλοφορίας νερού. Ο κυκλοφορητής που βρίσκεται στην κεντρική σωλήνα προσαγωγής ζεστού νερού, θα έχει χαρακτηριστικά που θα παρουσιαστούν στη συνέχεια.

**Παρατήρηση:** Για κάθε ιδιοκτησία, οι επιμέρους κλάδοι διανομής θερμικής ενέργειας από το κολλεκτέρ προς τα σώματα καλοριφέρ, θα πρέπει να σχεδιάζονται ώστε να καλύπτουν χώρους με ίδιες λειτουργικές ιδιαιτερότητες όπως: ίδια χρήση και ωράριο λειτουργίας (υπνοδωμάτια, κοινόχρηστοι χώροι, κ.α.). ίδια εσωτερικά φορτία (συσκευές, ηλιακά κέρδη λόγω κοινού προσανατολισμού), κ.α. Με το σχεδιασμό αυτό μπορεί να εφαρμοστεί και ξεχωριστός θερμοστατικός έλεγχος στους επιμέρους αυτούς χώρους κάθε ιδιοκτησίας (π.χ. διαμέρισμα), με παράλληλη ρύθμιση τροφοδοσίας κάθε κλάδου ξεχωριστά (μέσω αυτόματης βάνας στο επίπεδο του κολλεκτέρ), ανάλογα τις απαιτήσεις σε θερμική ενέργεια.

### 5.1.2. ΕΛΑΧΙΣΤΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΨΥΞΗΣ

Σύμφωνα με την μελέτη ψύξης του κτηρίου, σε όλους τους χώρους θα εγκατασταθούν αερόψυκτες τοπικές αντλίες θερμότητας. Στα καταστήματα οι αντλίες θερμότητας θα καλύπτουν όλους τους χώρους του ισόγειου, ενώ οι αποθήκες των καταστημάτων στο υπόγειο είναι μη ψυχόμενες. Το κατάστημα 2 έχει τρεις πλευρές με υαλοστάσια και την μεγάλη γυάλινη πρόσοψη με νότιο προσανατολισμό και με μερική ηλιοπροστασία από τον οριζόντιο πρόβολο που σχηματίζουν τα μπαλκόνια του πρώτου ορόφου. Το μέγιστο ψυκτικό φορτίο, βάσει της μελέτης ψύξης για το κατάστημα 2 ανέρχεται στα 250.000 Btu/h. Το μικρότερο σε επιφάνεια κατάστημα 1, έχει πολύ μικρότερες επιφάνειες υαλοστασίων και το μέγιστο ψυκτικό φορτίο, βάση της μελέτης ψύξης ανέρχεται στα 150.000 Btu/h.

Σε όλα τα διαμερίσματα θα υπάρχουν εγκατεστημένες αντλίες θερμότητας, μία σε κάθε καθιστικό και μία στους διαδρόμους πριν τα υπνοδωμάτια για μερική ψύξη των υπνοδωματίων. Στη συγκεκριμένη περιοχή του κτηρίου, σε διαμερίσματα κατοικιών η χρήση των μονάδων ψύξης, παρατηρείται κυρίως τις μεσημεριανές ώρες, κατά τις ημέρες με θερμοκρασίες πάνω από 30°C.

Η συνολική ψυκτική ισχύς των αντλιών θερμότητας για τις κατοικίες είναι 410.000 Btu/h (120kW) με δυνατότητα κάλυψης 50% ψυκτικού φορτίου σε συνθήκες σχεδιασμού. Αντίστοιχα για τα καταστήματα η συνολική ψυκτική ισχύς είναι 400.000 Btu/h (117 kW), με δυνατότητα κάλυψης 100% ψυκτικού φορτίου σε συνθήκες σχεδιασμού.

Η πιθανότητα εμφάνισης θερμοκρασιών πάνω 30°C προκύπτει σύμφωνα με την TOTEE 20701-3/2010. Τις βραδινές ώρες, η χρήση των τοπικών μονάδων ψύξης είναι περιορισμένη, εκτός τις ημέρες που υπάρχει καύσωνα.

Στον πίνακα 5.1 που ακολουθεί, δίνονται αναλυτικά, η ονομαστική ψυκτική ισχύς (kW) και ο δείκτης αποδοτικότητας EER των αντλιών θερμότητας που εγκατασταθούν στις επιμέρους ιδιοκτησίες του κτηρίου, σύμφωνα με τις μονάδες που επιλέχθηκαν κατά τη μελέτη ψύξης.

**Πίνακας 5.1:** Τεχνικά χαρακτηριστικά θερμότητας για κάθε ιδιοκτησία

Σύστημα	Τύπος	Ονομαστική ψυκτική ισχύς [KW]	Δείκτης αποδοτικότητας EER	Καύσιμο
1	Αερόψυκτη Α.Θ.	2.6	2.000	Ηλεκτρισμός
	Αερόψυκτη Α.Θ.	2.6	2.000	Ηλεκτρισμός
	Αερόψυκτη Α.Θ.	2.6	2.000	Ηλεκτρισμός
	Αερόψυκτη Α.Θ.	2.6	2.000	Ηλεκτρισμός

**Παρατήρηση:** Σε περίπτωση που για το υπό μελέτη κτήριο δεν προβλεπόταν η εγκατάσταση συστήματος ψύξης, για τους υπολογισμούς θεωρείται ότι το κτήριο ψύχεται και το σύστημα ψύξης θα έχει τα τεχνικά χαρακτηριστικά του αντίστοιχου κτηρίου αναφοράς, όπως ορίζονται στην Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2010 (παράγραφος 4.2.1) και στον Κ.Εν.Α.Κ. Στην περίπτωση αυτή, στην παρούσα παράγραφο θα περιγράφονται τα τεχνικά χαρακτηριστικά του συστήματος ψύξης του κτηρίου αναφοράς.

### 5.1.3. ΕΛΑΧΙΣΤΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΑΕΡΙΣΜΟΥ

Το κτήριο, αναλόγως τη χρήση του, καλύπτει τις ανάγκες του για αερισμό μέσω φυσικού ή τεχνικού αερισμού και σύμφωνα πάντα με τις ελάχιστες απαιτήσεις νοπού αέρα που ορίζονται στην Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2010 στην παράγραφο 2.4.3 (πίνακας 2.3).

Τα στοιχεία του συστήματος αερισμού του υπό μελέτη κτηρίου παρουσιάζονται στον πίνακα που ακολουθεί.

*Πίνακας 5.1.1: Στοιχεία συστήματος αερισμού*

Ζώνη	Χρήση	Τύπος αερισμού	Απαιτήση για νωπό αέρα [m <sup>3</sup> /h/m <sup>2</sup> ]
ΠΟΛΥΚΑΤΟΙΚΙΑ	Πολυκατοικία	Φυσικός	0.75

## 5.2. ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΖΕΣΤΟΥ ΝΕΡΟΥ ΧΡΗΣΗΣ

Η κατανάλωση ζεστού νερού χρήσης (ZNX) για το υπο μελέτη τμήμα ορίζεται στην παράγραφο 2.5 (πίνακας 2.5) της Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2010 ανά χρήση, και είναι αυτή η τιμή που θα χρησιμοποιηθεί στους υπολογισμούς.

Πολυκατοικία : 2.50 lt/ημέρα/m<sup>2</sup>.

Η συνολική ημερήσια κατανάλωση για ZNX στο κτήριο είναι 1024.44

Η μέση θερμοκρασία ζεστού νερού χρήσης ορίζεται στους 50°C, ενώ οι θερμοκρασίες νερού δικτύου του Ηρακλείου όπως ορίζονται στην Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-3/2010, δίνονται στον πίνακα 5.2.

Το ημερήσιο απαιτούμενο θερμικό φορτίο Q<sub>d</sub> σε (kWh/day) για την κάλυψη των αναγκών του κτηρίου για Ζ.Ν.Χ. δίνεται από την ακόλουθη σχέση :

$$Q_d = V_d \cdot \frac{c}{3600} \rho \cdot \Delta T$$

όπου:

V<sub>d</sub> [lt /ημέρα] το ημερήσιο φορτίο, V<sub>d</sub> = 1024.44 (lt/ημέρα),

ρ [kg/lt] η μέση πυκνότητα του ζεστού νερού χρήση, ρ = 0,998 (kg/ lt),

c [kJ/(kg.K)] η ειδική θερμότητα, c = 4,18 kJ/(kg.K),

ΔT [K] ή [°C] θερμοκρασιακή διαφορά μεταξύ νερού δικτύου και ζεστού νερού χρήσης.

Εφαρμόζοντας την πιο πάνω σχέση και για τις θερμοκρασίες νερού δικτύου (πίνακας 5.2), υπολογίστηκε το ημερήσιο θερμικό φορτίο (kWh/ημέρα) για ZNX του κτηρίου για κάθε μήνα, όπως δίνεται στον πίνακα 5.2.

Ζώνη	Χρήση	V <sub>d</sub> [lt/ημέρα]	V <sub>store</sub> [lt]	Q <sub>d</sub> [kWh/ημέρα]	P <sub>n</sub> [kW]
ΠΟΛΥΚΑΤΟΙΚΙΑ	Πολυκατοικία	1024.44	204.89	36.03	7.21

### 5.2.1. ΕΛΑΧΙΣΤΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΑΡΑΓΩΓΗ ZNX

Για την κάλυψη των αναγκών σε ζεστό νερό χρήσης του υπό μελέτη κτηρίου, θα εγκατασταθούν τα παρακάτω συστήματα, όπως αυτά παρουσιάζονται συγκεντρωτικά στους πίνακες που ακολουθούν.

Οι σχέσεις υπολογισμού για τη συνολική χωρητικότητα και τη θερμική ισχύ είναι σύμφωνες με τις αντίστοιχες που αναφέρονται στην Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/1010 και τα αποτελέσματα παρουσιάζονται στους παρακάτω πίνακες.

**Πίνακας 5.2.1:** Στοιχεία συστήματος για ZNX

Σύστημα	Τύπος	Ισχύς [KW]	Βαθμός απόδοσης	Καύσιμο
1	Τοπικός ηλεκτρικός θερμαντήρας/ταχυθερμοσιφωνα	16.0	1.000	Ηλεκτρισμός

Οι σωληνώσεις του δικτύου διανομής ZNX θα είναι θερμομονωμένες σύμφωνα με τις ελάχιστες απαιτήσεις του άρθρου 8 του Κ.Εν.Α.Κ. και τα οριζόμενα στην σχετική Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2010 (πίνακας 4.7).

### 5.2.2. ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΗΛΙΑΚΩΝ ΣΥΛΛΕΚΤΩΝ

Το δώμα το κτηρίου είναι περίπου 315 m<sup>2</sup>, με τα 21,6m<sup>2</sup> να καλύπτονται από το κλιμακοστάσιο. Η ελεύθερη επιφάνεια του δώματος είναι περίπου 293 m<sup>2</sup> αλλά το 40% της επιφάνειας αυτής, σκιάζεται από την απόληξη του κλιμακοστασίου στο μεγαλύτερο διάστημα στη διάρκεια της ημέρας. Στον περιβάλλοντα χώρο του κτηρίου δεν υπάρχει άλλο φυσικό ή τεχνητό εμπόδιο που να περιορίζει τον ηλιασμό του δώματος. Το κτήριο που συνορεύει με την υπό μελέτη πολυκατοικία στη βόρειο-δυτική πλευρά της, έχει σχεδόν το ίδιο ύψος και δεν προκαλεί σκίασμό στο δώμα, ούτε κατά τις απογευματινές ώρες που ο ήλιος βρίσκεται στη δύση. Προκειμένου για την εγκατάσταση ηλιακών συλλεκτών, εκτιμήθηκε ότι η διαθέσιμη επιφάνεια του δώματος που μπορεί να αξιοποιηθεί και δε σκιάζεται κατά την διάρκεια της ημέρας και είναι περίπου 210 m<sup>2</sup>.

Στο σχήμα 5.1, φαίνεται το τμήμα του δώματος (περικλείεται στη διακεκομμένη μαύρη γραμμή) που δεν ενδείκνυται για την εγκατάσταση ηλιακών συλλεκτών. Στην υπόλοιπη επιφάνεια υπάρχει η δυνατότητα εγκατάστασης ηλιακών συλλεκτών, με συνεχή ηλιασμό, εκτός από ορισμένες μικρές περιόδους που οι επιφάνειες των ηλιακών συλλεκτών θα έχουν μερική (ελάχιστη) σκίαση.

*Σχήμα 5.1. Θέση τοποθέτησης ηλιακών συλλεκτών στο δώμα, εκτός περιοχής σκίασης.*

**Παρατήρηση:** Σύμφωνα με την Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2010 (παράγραφος 5.3.1.) κατά τη διαστασιολόγηση του συστήματος ηλιακών συλλεκτών μπορούν να χρησιμοποιηθούν διάφορες μεθοδολογίες όπως, η ωριαία προσομοίωση λειτουργίας του συστήματος σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ EN ISO 12976.2:2006, η μέθοδος καμπυλών *f* των *S.klein*, *W.A.Beckman* και *J.A Duffie* που αναπτύχθηκε στο πανεπιστήμιο του *Winsconsin* και οποιαδήποτε άλλη αναγνωρισμένη αναλυτική ή μη μέθοδος εφαρμόζεται μέχρι σήμερα. Στη μελέτη διαστασιολόγησης του συστήματος ηλιακών συλλεκτών πρέπει να αναφέρεται η μέθοδος και τα δεδομένα που χρησιμοποιήθηκαν αναλυτικά, ενώ στην παρούσα μελέτη θα πρέπει να αναφέρονται τα αποτελέσματα και η τεκμηρίωση του ποσοστού κάλυψης του φορτίου Ζ.Ν.Χ.

Για τον υπολογισμό του φορτίου κάλυψης των ηλιακών συλλεκτών στην παρούσα μελέτη, εφαρμόστηκε η μέθοδος καμπυλών *f* (*S. klein*, *W.A. Beckman* και *J.A Duffie*). Η μέθοδος αυτή, δίνει περίπου τα ίδια αποτελέσματα για την κάλυψη του φορτίου ζεστού νερού χρήσης, με την αναλυτική μέθοδο υπολογισμού όπως δίνεται από το ευρωπαϊκό πρότυπο ΕΛΟΤ EN ISO 12976.2:2006, και για τις ανάγκες της παρούσας μελέτης είναι επαρκής.

Για το συγκεκριμένο κτήριο, μελετήθηκε η εφαρμογή ηλιακών συλλεκτών, προκειμένου για την κάλυψη τουλάχιστον ενός μέρους του απαιτούμενου φορτίου για ζεστό νερό χρήσης. Τα στοιχεία των συλλεκτών που επιλέχθηκαν παρουσιάζονται στον πίνακα 5.4.

Η βέλτιστη γωνία κλίσης ηλιακών συλλεκτών, εξαρτάται από το γεωγραφικό πλάτος της περιοχής και τον προσανατολισμό τοποθέτησης τους. Σύμφωνα με τον εμπειρικό κανόνα, για τις ελληνικές περιοχές, η βέλτιστη κλίση ενός ηλιακού συλλέκτη για ετήσια χρήση είναι περίπου ίση με το γεωγραφικό πλάτος της περιοχής, όπου για την Ηράκλειο είναι 35.20°. Στο υπό μελέτη κτήριο ο προσανατολισμός των ηλιακών συλλεκτών καθώς και η γωνία κλίσης της εγκατάστασης τους φαίνονται στον πίνακα που ακολουθεί:

Σύστημα	Προσανατολισμός	Γωνία κλίσης [°]
1	180	45

Έγιναν αναλυτικοί υπολογισμοί για επιμέρους γωνίες κλίσεως των ηλιακών συλλεκτών, όπου παρουσιάστηκαν μικρές διαφορές στο φορτίο κάλυψης του υπό μελέτη κτηρίου.

Στον πίνακα 5.3 δίνονται οι τιμές της μέσης μηνιαίας ημερήσιας ηλιακής ακτινοβολίας ( $kWh/m^2$ ), για την περιοχή της του Ηρακλείου, για οριζόντια επιφάνεια και για επιφάνεια με κλίση  $45^\circ$ .

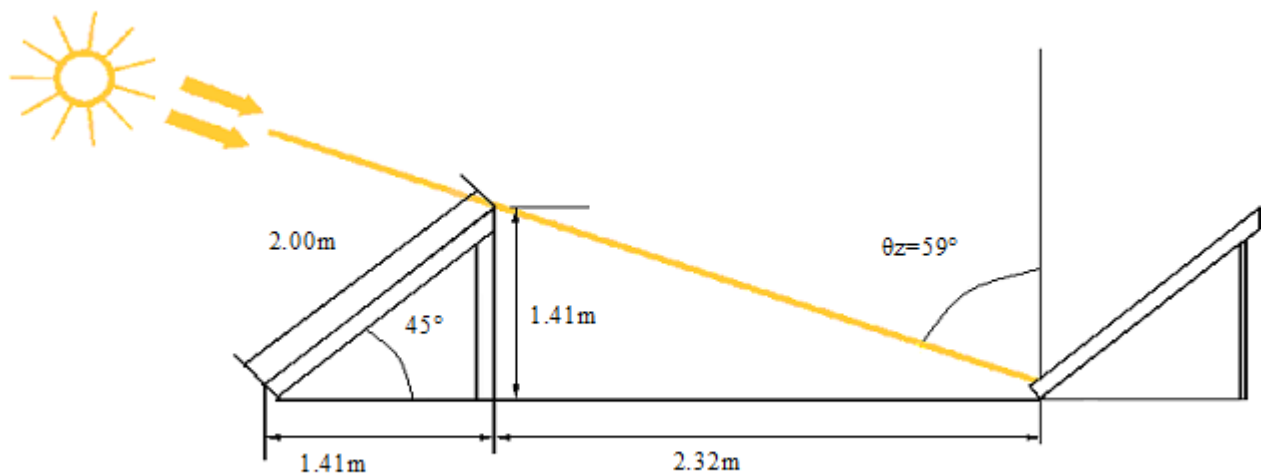
**Πίνακας 5.3.** Μέση μηνιαία ημερήσια προσπίπτουσα ηλιακή ακτινοβολία ( $kWh/m^2$ ) για οριζόντια και κεκλιμένη επιφάνεια.

	I	Φ	M	A	M	I	I	A	Σ	O	N	Δ
Μέση ημερήσια ηλιακή ακτινοβ. σε οριζ. επίπεδο ( $kWh/m^2$ )	65.6	81.6	125.0	166.5	207.3	222.4	227.1	207.0	163.0	117.3	78.6	61.2
Μέση ημερήσια ηλιακή ακτινοβ. σε επίπεδο $45.0^\circ$	101.0	106.0	140.0	160.0	178.0	181.0	189.0	189.0	175.0	152.0	121.0	101.0

Προκειμένου για τη σωστή τοποθέτηση των ηλιακών συλλεκτών και για την αποφυγή αλληλοσκίασης, υπολογίστηκε η κατάλληλη μεταξύ τους απόσταση τοποθέτησης ως προς τον άξονα βορρά-νότου. Η απόσταση αυτή υπολογίστηκε για την ημέρα του χρόνου με το χαμηλότερο ηλιακό ύψος που είναι η 21η Δεκεμβρίου (χειμερινό ηλιοστάσιο). Για την περιοχή του Ηρακλείου (γεωγραφικό πλάτος  $\varphi = 35.20^\circ$ ), η ηλιακή απόκλιση στις 21 Δεκεμβρίου είναι  $\delta = -23.45^\circ$ .

Για την ηλιακή απόκλιση αυτή η ζηνθιακή γωνία ( $\theta_z$ ) κατά το ηλιακό μεσημέρι, είναι περίπου  $59^\circ$ . Με βάση αυτή τη γωνία και τα γεωμετρικά χαρακτηριστικά του ηλιακού συλλέκτη, υπολογίζεται η ελάχιστη απόσταση που πρέπει να απέχουν οι ηλιακοί συλλέκτες μεταξύ τους, όταν τοποθετηθούν υπό γωνία, για να μην αλληλοσκιάζονται.

Στο σχήμα 5.2 δίνεται σχηματική απεικόνιση της διάταξης και απόστασης τοποθέτησης των ηλιακών συλλεκτών για το υπό μελέτη κτήριο.



Σύστημα 1

**Σχήμα 5.2.** Απόσταση τοποθέτησης ηλιακών συλλεκτών στο δάμα, ως προς το νότο.

Με βάση την ελάχιστη απόσταση τοποθέτησης των ηλιακών συλλεκτών, τις διαστάσεις τους και τη διαθέσιμη επιφάνεια, η οποία δεν παρουσιάζει προβλήματα σκιασμού, εκτιμήθηκε ο αριθμός ηλιακών συλλεκτών που μπορούν να εγκατασταθούν στο υπό μελέτη κτήριο. Στη συνέχεια υπολογίστηκε το φορτίο κάλυψης για τους συγκεκριμένους ηλιακούς συλλέκτες όπως περιγράφονται στη μελέτη διαστασιολόγησης και τη συγκεκριμένη κλίση και προσανατολισμό τοποθέτησης. Στο πίνακα 5.4, δίνονται αναλυτικά τα αποτελέσματα υπολογισμών για την εγκατάσταση ηλιακών συλλεκτών.

**Πίνακας 5.4.** Αποτελέσματα υπολογισμών για κάλυψη φορτίου ZNX από ηλιακούς συλλέκτες



	Μέσο μηνιαίο φορτίο (kWh/mo)	Μέσο μηνιαίο φορτίο κάλυψης από Η.Σ. (kWh/mo)	Ποσοστό κάλυψης φορτίου από Η.Σ. - fi (%)	Ποσοστό ηλιακής αξιοποίησης από Η.Σ. (%)
I	1528.88	342.39	22.4	33.9
Φ	1380.93	359.34	26.0	33.9
M	1528.88	474.60	31.0	33.9
A	1479.56	542.40	36.7	33.9
M	1528.88	603.42	39.5	33.9
I	1479.56	613.59	41.5	33.9
I	1528.88	640.71	41.9	33.9
A	1528.88	640.71	41.9	33.9
Σ	1479.56	593.25	40.1	33.9
O	1528.88	515.28	33.7	33.9
N	1479.56	410.19	27.7	33.9
Δ	1528.88	342.39	22.4	33.9
Σύνολο	18001.35	6078.27		
Μέσος όρος ετησίως			33.8	33.9

Σύμφωνα με τα αποτελέσματα των υπολογισμών, το μέσο ετήσιο ποσοστό κάλυψης του φορτίου για ζεστό νερό χρήσης ανέρχεται σε 33.77%. Τα επιμέρους μηνιαία ποσοστά κάλυψης φορτίου από τους προτεινόμενους ηλιακούς συλλέκτες κυμαίνονται από 22.4% έως και 41.9%. Η μεγαλύτερη κάλυψη παρουσιάζεται το μήνα Αύγουστο για τη δεδομένη κλίση εγκατάστασης.

Η εγκατάσταση μεγαλύτερης επιφάνειας ηλιακών συλλεκτών, θα δημιουργούσε προβλήματα αλληλοσκίασης μεταξύ των επιφανειών, κυρίως τους χειμερινούς μήνες. Υπάρχει όμως η δυνατότητα να μεταβάλλεται η κλίση των ηλιακών συλλεκτών ιδιαίτερα τους εαρινούς και φθινοπωρινούς μήνες, ώστε να υπάρχει ακόμα μεγαλύτερη αξιοποίηση της ηλιακής ακτινοβολίας και κατά συνέπεια κάλυψη των θερμικών φορτίων για ΖΝΧ από τους ηλιακούς συλλέκτες. Σε περίπτωση μεταβολής της κλίσης εγκατάστασης των ηλιακών συλλεκτών, αυτή δεν μπορεί να υπερβεί την επιλεγείσα κλίση.

Στο σχήμα 5.3, δίνεται μια σχηματική απεικόνιση της θέσης εγκατάστασης των ηλιακών συλλεκτών στο δώμα, με τον ακριβή αριθμό των πάνελς και την απόσταση τοποθέτησης μεταξύ των πάνελς.

*Σχήμα 5.3. Θέση τοποθέτησης ηλιακών συλλεκτών στο δώμα, εκτός περιοχής σκίασης.*

### 5.3. ΣΧΕΛΙΑΣΜΟΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΦΩΤΙΣΜΟΥ

Η κύρια χρήση του κτηρίου είναι : Πολυκατοικία.

Η κατανάλωση ενέργειας για φωτισμό στις κατοικίες δε λαμβάνεται υπόψη για την ενεργειακή απόδοση του κτηρίου. Έτσι, η κατανάλωση ενέργειας για φωτισμό θα υπολογισθεί μόνο για άλλη χρήση κτηρίου και θα συμπεριληφθεί στην τελική κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας για την ενεργειακή πιστοποίηση του αντίστοιχου τμήματος του κτηρίου.

Τα καταστήματα, σύμφωνα με τη μελέτη φωτισμού, θα χρησιμοποιούν 51 φωτιστικά σώματα με δύο γραμμικούς λαμπτήρες φθορισμού 2x36Watt με ηλεκτρονικά στραγγαλιστικά πηνία και με φωτεινή δραστηριότητα 60 lumen/W. Για επιθυμητή στάθμη φωτισμού 500 lux, σύμφωνα με την TOTEE 20701-1/2010 (πίνακας 2.4), η συνολική εγκατεστημένη ισχύς των φωτιστικών στους χώρους των καταστημάτων υπολογίζεται στα 3.70 kW.

Στις ζώνες φυσικού φωτισμού ενός χώρου σύμφωνα με τον Κ.Εν.Α.Κ., θα πρέπει να εξασφαλίζεται η δυνατότητα αφής/σβέσης τουλάχιστον του 60% των λαμπτήρων που βρίσκονται σε αυτές. Σύμφωνα με τη μελέτη φωτισμού, όλη η επιφάνεια των καταστημάτων χαρακτηρίζεται ως ζώνη φυσικού φωτισμού, αφού οι εξωτερικές κατακόρυφες επιφάνειες τους είναι το σύνολό τους υαλοστάσια και μάλιστα με ύψος 5,8 m.

Οι χώροι των καταστημάτων διαθέτουν ξεχωριστούς διακόπτες (αφής/σβέσης) για δέκα (10) επιμέρους ζώνες φωτισμού όπως φαίνεται στο σχήμα 5.4. Στο κατάστημα 1 θα λειτουργούν τέσσερις (4) διαφορετικές ζώνες φωτισμού και στο κατάστημα 2, έξι (6) διαφορετικές ζώνες φωτισμού. Η διακριτοποίηση των ζωνών έγινε με κριτήριο τη μεταβολή της στάθμης φωτισμού στη διάρκεια της ημέρας και τον προσανατολισμό τους. Σε κάθε επιμέρους ζώνη θα υπάρχει η δυνατότητα αφής/σβέσης των λαμπτήρων κατά 60% του συνόλου των φωτιστικών σωμάτων.

Για την αξιοποίηση του φυσικού φωτισμού κατά τη διάρκεια της ημέρας, προβλέπεται η εγκατάσταση απλών συστημάτων ελέγχου των φωτιστικών στις ζώνες φυσικού φωτισμού που αποτελούνται από αισθητήρα φυσικού φωτισμού και αυτόματους διακόπτες σβέσης στο 60% των φωτιστικών όλων των ζωνών.

Η κατανάλωση ενέργειας για φωτισμό στις κατοικίες δεν λαμβάνεται υπόψη για την ενεργειακή απόδοση του κτηρίου.

Στο σχήμα 5.4 παρουσιάζονται οι ζώνες φυσικού φωτισμού που έχουν οριστεί στο υπό μελέτη κτήριο.

*Σχήμα 5.4. Ζώνες φυσικού φωτισμού στους χώρους των καταστημάτων στο ισόγειο.*

#### **5.4. ΔΙΟΡΘΩΣΗ ΣΥΝΗΜΙΤΟΝΟΥ**

Στο κτήριο δεν εφαρμόζεται διόρθωση (συνφ) λόγω χαμηλής εγκατεστημένης ηλεκτρικής ισχύος.

#### **5.5. ΣΚΟΠΙΜΟΤΗΤΑ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΩΝ ΛΥΣΕΩΝ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ ΤΩΝ ΗΛΕΚΤΡΟΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΤΟΥ ΚΤΗΡΙΟΥ**

Σύμφωνα με τη μελέτη σκοπιμότητας εξετάστηκαν οι εξής εναλλακτικές λύσεις για την κάλυψη των θερμικών, ψυκτικών και ηλεκτρικών φορτίων του κτηρίου:

1. Η εγκατάσταση συστήματος συμπαραγωγής ηλεκτρισμού και θερμότητας, η οποία κρίνεται ως μη οικονομικά βιώσιμη εφαρμογή.
2. Η περίπτωση εγκατάστασης οριζόντιων γεωθερμικών εναλλακτών για τη λειτουργία αντλίας θερμότητας δεν μπορεί να εφαρμοστεί, λόγω ανεπαρκούς ελευθέρου οικοπέδου (υπολογίστηκε πως υπάρχει δυνατότητα κάλυψης μόνο του 14% των απαιτούμενων ψυκτικών - θερμικών φορτίων του κτηρίου).
3. Η εγκατάσταση ηλιακών συλλεκτών όπως παρουσιάστηκε παραπάνω και η οποία είναι υποχρεωτική βάσει των κανονισμών, θα καλύψει μέρος του θερμικού φορτίου για ζεστό νερό χρήσης του κτηρίου. Λόγω της περιορισμένης επιφάνειας, δεν υπάρχει δυνατότητα εφαρμογής περαιτέρω εγκατάστασης ηλιακών συλλεκτών ή φωτοβολταϊκών στοιχείων.

### **6. ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΠΟΔΟΣΗ ΚΤΗΡΙΟΥ**

Σύμφωνα με το άρθρο 5 του Κ.Εν.Α.Κ., για τους υπολογισμούς της ενεργειακής απόδοσης και της ενεργειακής κατάταξης των κτηρίων θα πρέπει να εφαρμόζεται η μέθοδος ημι-σταθερής κατάστασης μηνιαίου βήματος του ευρωπαϊκού προτύπου ΕΛΟΤ EN ISO 13790 καθώς και των υπολοίπων υποστηρικτικών προτύπων τα οποία αναφέρονται στο παράρτημα 1 του ίδιου κανονισμού. Σύμφωνα με την Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-2/2010, οι θερμικές ζώνες ενός κτηρίου θεωρούνται θερμικά ασύζευκτες.

Οι υπολογισμοί της ενεργειακής απόδοσης κτηρίου έγιναν με τη χρήση του υπολογιστικού εργαλείου ΤΕΕ-KENAK, βάσει των απαιτήσεων και προδιαγραφών του νόμου 3661/2008, του Κ.Εν.Α.Κ. και της αντίστοιχης Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2010.

Για τους επιμέρους υπολογισμούς και τη διαστασιολόγηση των ηλεκτρομηχανολογικών συστημάτων του κτηρίου (εγκαταστάσεις θέρμανσης, ψύξης, φωτισμού, ζεστού νερού χρήσης, κ.ά.), χρησιμοποιήθηκαν αναλυτικές μέθοδοι και τεχνικές οδηγίες, όπως εφαρμόζονται μέχρι σήμερα και αναφέρονται στις αντίστοιχες παραγράφους.

#### **6.1. ΚΛΙΜΑΤΙΚΑ ΔΕΔΟΜΕΝΑ**

Τα κλιματικά δεδομένα για την περιοχή του Ηρακλείου, είναι ενσωματωμένα στη βιβλιοθήκη του λογισμικού και σύμφωνα με όσα ορίζονται στην Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-3/2010, "Κλιματικά δεδομένα Ελληνικών Περιοχών". Για τους υπολογισμούς λαμβάνονται υπ'όψη η μέση μηνιαία θερμοκρασία, η μέση μηνιαία ειδική υγρασία, καθώς και η προσπίπτουσα ηλιακή ακτινοβολία σε οριζόντιες επιφάνειες και σε κατακόρυφες επιφάνειες για όλους τους προσανατολισμούς, για την περιοχή της του Ηρακλείου. Το υψόμετρο της περιοχής όπου θα κατασκευασθεί το κτήριο είναι μικρότερο από τα 500 m. Η περιοχή ανήκει στην κλιματική ζώνη Α.

#### **6.2. ΧΡΗΣΕΙΣ ΚΤΗΡΙΟΥ**

Το Πιστοποιητικό Ενεργειακής Απόδοσης εκδίδεται ανά κύρια χρήση και για ξεχωριστές ιδιοκτησίες (Ν. 3851/2010-ΦΕΚ 85), ανεξαρτήτως εάν τα τμήματα του κτηρίου που αφορούν στις χρήσεις/ιδιοκτησίες εξυπηρετούνται από το ίδιο σύστημα θέρμανσης/ψύξης. Συνεπώς για το υπό μελέτη κτήριο θα εκδοθεί ΠΕΑ για αντίστοιχη κύρια χρήση: Πολυκατοικία.

Για τον υπολογισμό της ενεργειακής απόδοσης κάθε τμήματος του κτηρίου με διαφορετική κύρια χρήση, προσδιορίζονται τα δεδομένα των διαφόρων παραμέτρων και τεχνικών μεγεθών όπως ορίζονται στο άρθρο 5 του Κ.Εν.Α.Κ. και στη σχετική Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2010. Κατά την εφαρμογή της μεθοδολογίας υπολογισμού στο συγκεκριμένο κτήριο και ανά τμήμα μελέτης, λήφθηκαν υπόψη οι παρακάτω παράμετροι και δεδομένα:

- Η χρήση του κτηρίου, Πολυκατοικία,
- Οι επιθυμητές συνθήκες εσωτερικού περιβάλλοντος (θερμοκρασία, υγρασία, αερισμός, κ.ά.) και τα χαρακτηριστικά λειτουργίας του κτηρίου (ωράριο, εσωτερικά κέρδη κ.ά).
- Τα κλιματικά δεδομένα της περιοχής του κτηρίου (θερμοκρασία, σχετική και απόλυτη υγρασία, ηλιακή ακτινοβολία).
- Τα γεωμετρικά χαρακτηριστικά των δομικών στοιχείων του κτηριακού κελύφους (σχήμα και μορφή κτηρίου, διαφανείς και μη επιφάνειες, σκίαστρα κ.ά.), ο προσανατολισμός τους, τα χαρακτηριστικά των εσωτερικών δομικών στοιχείων (π.χ. εσωτερικοί τοίχοι) και άλλα.
- Τα θερμικά χαρακτηριστικά των δομικών (διαφανών και μη) στοιχείων του κτηριακού κελύφους, όπως: η θερμοπερατότητα, η θερμική μάζα, η απορροφητικότητα στην ηλιακή ακτινοβολία, η διαπερατότητα στην ηλιακή ακτινοβολία κ.ά.
- Τα τεχνικά χαρακτηριστικά της εγκατάστασης θέρμανσης χώρων, όπως: ο τύπος της μονάδας παραγωγής θερμικής ενέργειας, η απόδοσή τους, οι απώλειες στο δίκτυο διανομής ζεστού νερού, ο τύπος των τερματικών μονάδων, κ.ά.
- Τα τεχνικά χαρακτηριστικά της εγκατάστασης ψύξης/κλιματισμού χώρων, όπως: ο τύπος των μονάδων παραγωγής ψυκτικής ενέργειας, η απόδοσή τους, οι απώλειες στο δίκτυο διανομής, ο τύπος των τερματικών μονάδων κ.ά.
- Τα τεχνικά χαρακτηριστικά της εγκατάστασης παραγωγής ΖΝΧ, όπως: ο τύπος της μονάδας παραγωγής ζεστού νερού χρήσης, η απόδοσή της, οι απώλειες του δικτύου διανομής ζεστού νερού χρήσης, το σύστημα αποθήκευσης κ.ά.
- Τα τεχνικά χαρακτηριστικά της εγκατάστασης φωτισμού όσον αφορά τους χώρους των καταστημάτων.
- Τα παθητικά ηλιακά συστήματα που έχουν επιλεγεί από τη μελέτη σχεδιασμού για το κτήριο.
- Η εγκατάσταση ηλιακών συλλεκτών για την κάλυψη τμήματος του φορτίου για ΖΝΧ.

### 6.3. ΤΜΗΜΑ ΚΤΗΡΙΟΥ

Το εμβαδό και ο όγκος του υπό μελέτη τμήματος ανά χρήση δίνονται στον πίνακα 6.1.

*Πίνακας 6.1: Εμβαδό και όγκος τμήματος*

Θερμική Ζώνη	Θερμαινόμενη επιφάνεια [m <sup>2</sup> ]	Ψυχόμενη επιφάνεια [m <sup>2</sup> ]	Θερμαινόμενος όγκος [m <sup>3</sup> ]	Ψυχόμενος όγκος [m <sup>3</sup> ]
ΠΟΛΥΚΑΤΟΙΚΙΑ	410.900	205.450	1232.700	616.350

#### 6.3.1. ΘΕΡΜΙΚΕΣ ΖΩΝΕΣ

Σύμφωνα με το άρθρο 3 του Κ.Εν.Α.Κ. και την Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2010, η διακριτοποίηση ενός κτηρίου σε θερμικές ζώνες γίνεται με τα εξής κριτήρια:

- 1) Η επιθυμητή θερμοκρασία των εσωτερικών χώρων να διαφέρει περισσότερο από 4 Κ για τη χειμερινή ή/και τη θερινή περίοδο.
- 2) Υπάρχουν χώροι με διαφορετική χρήση / λειτουργία.
- 3) Υπάρχουν χώροι στο κτήριο που καλύπτονται με διαφορετικά συστήματα θέρμανσης ή/και ψύξης ή/και κλιματισμού λόγω διαφορετικών εσωτερικών συνθηκών.
- 4) Υπάρχουν χώροι στο κτήριο που παρουσιάζουν μεγάλες διαφορές εσωτερικών ή/και ηλιακών κερδών ή/και θερμικών απωλειών.
- 5) Υπάρχουν χώροι όπου το σύστημα του μηχανικού αερισμού καλύπτει λιγότερο από το 80% της επιφάνειας κάτοψης του χώρου.

Βάσει της Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2010 για το διαχωρισμό του κτηρίου σε θερμικές ζώνες συνιστάται να ακολουθούνται οι παρακάτω γενικοί κανόνες:

- ο διαχωρισμός του κτηρίου να γίνεται στο μικρότερο δυνατό αριθμό ζωνών, προκειμένου να επιτυγχάνεται οικονομία στο πλήθος των δεδομένων εισόδου και στον υπολογιστικό χρόνο,
- ο προσδιορισμός των θερμικών ζωνών να γίνεται καταγράφοντας την πραγματική εικόνα λειτουργίας του κτηρίου,
- τμήματα του κτηρίου με επιφάνεια μικρότερη από το 10% της συνολικής επιφάνειας του κτηρίου να εξετάζονται ενταγμένα σε άλλες θερμικές ζώνες, κατά το δυνατόν παρόμοιες, ακόμη και αν οι συνθήκες λειτουργίας τους δικαιολογούν τη θεώρησή τους ως ανεξάρτητων ζωνών.

Με βάση τα παραπάνω, τα γενικά δεδομένα για κάθε θερμική ζώνη του υπό μελέτη κτηρίου δίνονται στους πίνακες που ακολουθούν.

**Πίνακας 6.2:** Γενικά δεδομένα για τις θερμικές ζώνες

Γενικά δεδομένα θερμικής ζώνης 1 (Πολυκατοικία)		
Χρήση θερμικής ζώνης	Πολυκατοικία	
Ολική επιφάνεια ζώνης (m <sup>2</sup> )	410.9	
Ανηγμένη ειδική θερμοχωρητικότητα [kJ/(m <sup>2</sup> K)]	260	
Κατηγορία διατάξεων αυτοματισμών ελέγχου για ηλεκτρομηχανολογικό εξοπλισμό	Δ	Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2010, πίνακας 5.5
Αερισμός		
Διείσδυση αέρα (m <sup>3</sup> /h)	555	Τεύχος υπολογισμών
Φυσικός αερισμός (m <sup>3</sup> /h/m <sup>2</sup> )	0.75	Μόνο για κατοικίες από Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1
Συντελεστής χρήσης φυσικού αερισμού	1	100% για κατοικίες 0% για τριτογενή τομέα
Αριθμός θυρίδων εξαερισμού για φυσικό αέριο		
Αριθμός καμινάδων	3	
Αριθμός ανεμιστήρων οροφής	0	
Ποσοστό ζώνης που καλύπτεται από ανεμιστήρες οροφής		

### 6.3.2. ΕΣΩΤΕΡΙΚΕΣ ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΘΕΡΜΙΚΗΣ ΖΩΝΗΣ

Στην Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2010 έχουν καθορισθεί οι επιθυμητές συνθήκες λειτουργίας (θερμοκρασία, υγρασία, αερισμός, φωτισμός) και τα εσωτερικά θερμικά φορτία από τους χρήστες και τις συσκευές.

Τα δεδομένα για τις συνθήκες λειτουργίας του τμήματος κατοικιών δίνονται αναλυτικά στον πίνακα 6.3.

**Πίνακας 6.3:** Εσωτερικές συνθήκες λειτουργίας

Εσωτερικές συνθήκες λειτουργίας θερμικής ζώνης 1 (Πολυκατοικία)		
Ωράριο λειτουργίας	18	Προκαθορισμένη παράμετρος από Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-2/2010 και 20701-3/2010
Ημέρες λειτουργίας	7	
Μήνες λειτουργίας	12	
Περίοδος θέρμανσης	1/11 έως 15/4	
Περίοδος ψύξης	15/5 έως 15/9	
Μέση εσωτερική θερμοκρασία θέρμανσης (°C)	20	
Μέση εσωτερική θερμοκρασία ψύξης (°C)	26	
Μέση εσωτερική σχετική υγρασία χειμώνα (%)	40	
Μέση εσωτερική σχετική υγρασία θέρους (%)	45	
Απαιτούμενος νωπός αέρας (m <sup>3</sup> /h/m <sup>2</sup> )	0.75	
Στάθμη γενικού φωτισμού (lux)	200	
Ισχύς φωτισμού ανά μονάδα επιφάνειας για	3.6	

κτήριο αναφοράς (W/m <sup>2</sup> )	
Ετήσια κατανάλωση ζεστού νερού χρήσης (m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> έτος)	0.91
Μέση επιθυμητή θερμοκρασία ζεστού νερού χρήσης (°C)	50
Μέση ετήσια θερμοκρασία νερού δικτύου ύδρευσης (°C)	19.7
Εκλύομενη θερμοκρασία από χρήστες ανά μονάδα επιφανείας της θερμικής ζώνης (W/m <sup>2</sup> )	4.0
Μέσος συντελεστής παρουσίας χρηστών	0.75
Εκλύομενη θερμοκρασία από συσκευές ανά μονάδα επιφανείας της θερμικής ζώνης (W/m <sup>2</sup> )	5.60
Μέσος συντελεστής λειτουργίας συσκευών	0.75

### 6.3.3. Κτηριακό κέλυφος κτηρίου

#### 6.3.3.1. Δεδομένα για αδιαφανή δομικά στοιχεία σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα

Τα δομικά στοιχεία του κτηρίου θα επιχριστούν με ανοιχτόχρωμα επίχρισμα. Όπου θεωρηθεί σκόπιμο πιθανόν να χρησιμοποιηθούν στρώσεις από πλάκες πεζοδρομίου ή κεραμικά πλακίδια κ.α. Σε κάθε περίπτωση, οι συντελεστές απορροφητικότητας και οι συντελεστές εκπομπής των δομικών στοιχείων λαμβάνονται από τον πίνακα 3.14 της Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2010.

Στον πίνακα 6.4.α δίνονται συγκεντρωτικά τα απαιτούμενα για τους υπολογισμούς δεδομένα.

**Πίνακας 6.4.α** Δεδομένα αδιαφανών δομικών στοιχείων σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα.

Όροφος	Τύπος	Δομικό στοιχείο	$\gamma^1$	U [W/(m <sup>2</sup> K)]	A [m <sup>2</sup> ]	$\alpha^2$	$\epsilon^3$
ΠΟΛΥΚΑΤΟΙΚΙΑ	Τοίχος	T2	109	1.335	13.12	0.40	0.80
	Τοίχος	T7	109	3.165	1.88	0.40	0.80
	Τοίχος	T7	109	3.165	3.00	0.40	0.80
	Τοίχος	T4	109	2.463	1.02	0.40	0.80
	Τοίχος	T2	17	1.335	7.27	0.40	0.80
	Τοίχος	T7	17	3.165	1.85	0.40	0.80
	Τοίχος	T2	287	1.335	4.81	0.40	0.80
	Τοίχος	T7	287	3.165	1.50	0.40	0.80
	Τοίχος	T7	287	3.165	1.55	0.40	0.80
	Τοίχος	T2	197	1.335	2.25	0.40	0.80
	Τοίχος	T7	197	3.165	0.63	0.40	0.80
	Τοίχος	T7	197	3.165	0.57	0.40	0.80
	Τοίχος	T2	287	1.335	5.04	0.40	0.80
	Τοίχος	T7	287	3.165	1.63	0.40	0.80
	Τοίχος	T2	197	1.335	7.78	0.40	0.80
	Τοίχος	T7	197	3.165	1.21	0.40	0.80
	Τοίχος	T7	197	3.165	1.98	0.40	0.80
	Τοίχος	T4	197	2.463	0.34	0.40	0.80
	ΠΟΛΥΚΑΤΟΙΚΙΑ	Τοίχος	T2	197	1.335	9.37	0.40
Τοίχος		T7	197	3.165	1.88	0.40	0.80
Τοίχος		T4	197	2.463	0.64	0.40	0.80
Τοίχος		T2	287	1.335	0.39	0.40	0.80
Τοίχος		T7	287	3.165	0.75	0.40	0.80
Τοίχος		T7	287	3.165	0.80	0.40	0.80
Τοίχος		T4	287	2.463	0.27	0.40	0.80
Τοίχος		T2	197	1.335	6.95	0.40	0.80
Τοίχος		T7	197	3.165	2.88	0.40	0.80
Τοίχος		T7	197	3.165	1.25	0.40	0.80
Τοίχος		T7	197	3.165	2.55	0.40	0.80
Τοίχος		T4	197	2.463	0.87	0.40	0.80
Τοίχος		T2	109	1.335	13.12	0.40	0.80
Τοίχος		T7	109	3.165	1.88	0.40	0.80
Τοίχος		T7	109	3.165	3.00	0.40	0.80
Τοίχος		T4	109	2.463	1.02	0.40	0.80
Τοίχος		T2	107	1.335	8.62	0.40	0.80

	Τοίχος	T7	107	3.165	1.50	0.40	0.80
	Τοίχος	T7	107	3.165	1.50	0.40	0.80
	Τοίχος	T7	107	3.165	2.33	0.40	0.80
	Τοίχος	T4	107	2.463	0.79	0.40	0.80
	Τοίχος	T2	17	1.335	12.02	0.40	0.80
	Τοίχος	T7	17	3.165	1.50	0.40	0.80
	Τοίχος	T7	17	3.165	1.50	0.40	0.80
	Τοίχος	T7	17	3.165	1.50	0.40	0.80
	Τοίχος	T7	17	3.165	4.25	0.40	0.80
	Τοίχος	T4	17	2.463	1.45	0.40	0.80
	Τοίχος	T2	287	1.335	12.24	0.40	0.80
	Τοίχος	T7	287	3.165	3.00	0.40	0.80
	Τοίχος	T7	287	3.165	1.50	0.40	0.80
	Τοίχος	T7	287	3.165	0.00	0.40	0.80
	Τοίχος	T7	287	3.165	4.15	0.40	0.80
	Τοίχος	T4	287	2.463	1.41	0.40	0.80
	Τοίχος	T2	17	1.335	0.00	0.40	0.80
	Τοίχος	T7	17	3.165	1.50	0.40	0.80
	Τοίχος	T7	17	3.165	0.30	0.40	0.80
	Τοίχος	T4	17	2.463	0.10	0.40	0.80
	Τοίχος	T2	287	1.335	8.46	0.40	0.80
	Τοίχος	T7	287	3.165	2.75	0.40	0.80
	Τοίχος	T7	287	3.165	0.75	0.40	0.80
	Τοίχος	T7	287	3.165	3.63	0.40	0.80
	Τοίχος	T4	287	2.463	1.23	0.40	0.80
	Δάπεδο	Δ1		3.003	87.65	0.00	0.00
	Δάπεδο	Δ2		2.160	26.95	0.00	0.00
ΠΟΛΥΚΑΤΟΙΚΙΑ	Τοίχος	T2	107	1.335	8.62	0.40	0.80
	Τοίχος	T7	107	3.165	1.50	0.40	0.80
	Τοίχος	T7	107	3.165	1.50	0.40	0.80
	Τοίχος	T7	107	3.165	2.33	0.40	0.80
	Τοίχος	T2	17	1.335	11.80	0.40	0.80
	Τοίχος	T7	17	3.165	1.50	0.40	0.80
	Τοίχος	T7	17	3.165	1.50	0.40	0.80
	Τοίχος	T7	17	3.165	1.50	0.40	0.80
	Τοίχος	T7	17	3.165	4.25	0.40	0.80
	Τοίχος	T2	287	1.335	12.24	0.40	0.80
	Τοίχος	T7	287	3.165	3.00	0.40	0.80
	Τοίχος	T7	287	3.165	1.50	0.40	0.80
	Τοίχος	T7	287	3.165	0.00	0.40	0.80
	Τοίχος	T7	287	3.165	4.15	0.40	0.80
	Τοίχος	T2	17	1.335	0.00	0.40	0.80
	Τοίχος	T7	17	3.165	1.50	0.40	0.80
	Τοίχος	T7	17	3.165	0.30	0.40	0.80
	Τοίχος	T2	287	1.335	8.46	0.40	0.80
	Τοίχος	T7	287	3.165	2.75	0.40	0.80
	Τοίχος	T7	287	3.165	0.75	0.40	0.80
	Τοίχος	T7	287	3.165	3.63	0.40	0.80
	Τοίχος	T2	197	1.335	9.37	0.40	0.80
	Τοίχος	T7	197	3.165	1.88	0.40	0.80
	Τοίχος	T2	287	1.335	0.39	0.40	0.80
	Τοίχος	T7	287	3.165	0.75	0.40	0.80
	Τοίχος	T7	287	3.165	0.80	0.40	0.80
	Τοίχος	T2	197	1.335	6.95	0.40	0.80
	Τοίχος	T7	197	3.165	2.88	0.40	0.80
	Τοίχος	T7	197	3.165	1.25	0.40	0.80
	Τοίχος	T7	197	3.165	2.55	0.40	0.80
	Τοίχος	T2	109	1.335	13.12	0.40	0.80
	Τοίχος	T7	109	3.165	1.88	0.40	0.80
Τοίχος	T7	109	3.165	3.00	0.40	0.80	
ΠΟΛΥΚΑΤΟΙΚΙΑ	Τοίχος	T2	107	1.335	8.62	0.40	0.80
	Τοίχος	T7	107	3.165	1.50	0.40	0.80
	Τοίχος	T7	107	3.165	1.50	0.40	0.80
	Τοίχος	T7	107	3.165	2.33	0.40	0.80
	Τοίχος	T2	17	1.335	11.80	0.40	0.80
	Τοίχος	T7	17	3.165	1.50	0.40	0.80

Τοίχος	T7	17	3.165	1.50	0.40	0.80
Τοίχος	T7	17	3.165	1.50	0.40	0.80
Τοίχος	T7	17	3.165	4.25	0.40	0.80
Τοίχος	T2	287	1.335	12.24	0.40	0.80
Τοίχος	T7	287	3.165	3.00	0.40	0.80
Τοίχος	T7	287	3.165	1.50	0.40	0.80
Τοίχος	T7	287	3.165	0.00	0.40	0.80
Τοίχος	T7	287	3.165	4.15	0.40	0.80
Τοίχος	T2	17	1.335	0.00	0.40	0.80
Τοίχος	T7	17	3.165	1.50	0.40	0.80
Τοίχος	T7	17	3.165	0.30	0.40	0.80
Τοίχος	T2	287	1.335	8.46	0.40	0.80
Τοίχος	T7	287	3.165	2.75	0.40	0.80
Τοίχος	T7	287	3.165	0.75	0.40	0.80
Τοίχος	T7	287	3.165	3.63	0.40	0.80
Τοίχος	T2	197	1.335	9.37	0.40	0.80
Τοίχος	T7	197	3.165	1.88	0.40	0.80
Τοίχος	T2	287	1.335	0.39	0.40	0.80
Τοίχος	T7	287	3.165	0.75	0.40	0.80
Τοίχος	T7	287	3.165	0.80	0.40	0.80
Τοίχος	T2	197	1.335	7.23	0.40	0.80
Τοίχος	T7	197	3.165	2.88	0.40	0.80
Τοίχος	T7	197	3.165	1.25	0.40	0.80
Τοίχος	T7	197	3.165	2.55	0.40	0.80
Τοίχος	T2	109	1.335	13.12	0.40	0.80
Τοίχος	T7	109	3.165	1.88	0.40	0.80
Τοίχος	T7	109	3.165	3.00	0.40	0.80
Τοίχος	T2	17	1.335	4.13	0.40	0.80
Τοίχος	T7	17	3.165	0.82	0.40	0.80
Τοίχος	T2	107	1.335	5.13	0.40	0.80
Τοίχος	T7	107	3.165	1.02	0.40	0.80
Οροφή	O1		3.722	128.80	0.00	0.00

### 6.3.3.2. Δεδομένα για αδιαφανή δομικά στοιχεία σε επαφή με το έδαφος

πλάκες σε επαφή με έδαφος

Δομικό στοιχείο	U [W/(m <sup>2</sup> K)]	Εμβαδό A [m <sup>2</sup> ]	Εκτεθειμένη περίμετρος Π [m]	B'=2A/Π [m]	Μέσο βάθος έδρασης z [m]	U' [W/(m <sup>2</sup> K)]
Δ1	3.003	87.650	0.000	άπειρη	0.0	0.000

κατακόρυφα δομικά στοιχεία σε επαφή με έδαφος

Δομικό στοιχείο	U [W/(m <sup>2</sup> K)]	Εμβαδό A [m <sup>2</sup> ]	Μέσο βάθος έδρασης z [m]	U' [W/(m <sup>2</sup> K)]
B τοίχωμα T4	2.463	0.629	0.2	2.131
Δ τοίχωμα T4	2.463	0.527	0.2	2.131
N τοίχωμα T4	2.463	0.196	0.2	2.131
Δ τοίχωμα T4	2.463	0.553	0.2	2.131
N τοίχωμα T7	3.165	0.040	0.1	2.938
N τοίχωμα T4	2.463	0.336	0.1	2.297

### 6.3.3.3. Δεδομένα για αδιαφανή δομικά στοιχεία σε επαφή με μη θερμαινόμενους χώρους

Πίνακας 6.4.β Δεδομένα αδιαφανών δομικών στοιχείων σε επαφή με μη θερμαινόμενους χώρους

Όροφος	Τύπος	Δομικό στοιχείο	U [W/(m <sup>2</sup> K)]	A [m <sup>2</sup> ]	Γεινιάζων ΜΘΧ
--------	-------	--------------------	-----------------------------	---------------------	------------------

ΠΟΛΥΚΑΤΟΙΚΙΑ	Τοίχος	E1	1.386	4.95	ΚΛΙΜΑΚΟ ΣΤΑΣΙΟ ΙΣΟΓΕΙΟΥ
	Τοίχος	T4	2.463	0.28	ΚΛΙΜΑΚΟ ΣΤΑΣΙΟ ΙΣΟΓΕΙΟΥ
	Τοίχος	E1	1.386	1.05	ΚΛΙΜΑΚΟ ΣΤΑΣΙΟ ΙΣΟΓΕΙΟΥ
	Τοίχος	T4	2.463	0.06	ΚΛΙΜΑΚΟ ΣΤΑΣΙΟ ΙΣΟΓΕΙΟΥ
	Τοίχος	T2	1.335	0.62	ΚΛΙΜΑΚΟ ΣΤΑΣΙΟ ΙΣΟΓΕΙΟΥ
	Τοίχος	T7	3.165	0.13	ΚΛΙΜΑΚΟ ΣΤΑΣΙΟ ΙΣΟΓΕΙΟΥ
	Τοίχος	T4	2.463	0.04	ΚΛΙΜΑΚΟ ΣΤΑΣΙΟ ΙΣΟΓΕΙΟΥ
	Δάπεδο	Δ2	2.160	29.32	ΥΠΟΓΕΙΟ
ΠΟΛΥΚΑΤΟΙΚΙΑ	Τοίχος	E1	1.386	4.95	ΚΛΙΜΑΚΟ ΣΤΑΣΙΟ Α' ΟΡΟΦΟΥ
	Τοίχος	T4	2.463	0.28	ΚΛΙΜΑΚΟ ΣΤΑΣΙΟ Α' ΟΡΟΦΟΥ
	Τοίχος	E1	1.386	6.15	ΚΛΙΜΑΚΟ ΣΤΑΣΙΟ Α' ΟΡΟΦΟΥ
	Τοίχος	T4	2.463	0.35	ΚΛΙΜΑΚΟ ΣΤΑΣΙΟ Α' ΟΡΟΦΟΥ
	Τοίχος	E1	1.386	3.60	ΚΛΙΜΑΚΟ ΣΤΑΣΙΟ Α' ΟΡΟΦΟΥ
	Τοίχος	T4	2.463	0.00	ΚΛΙΜΑΚΟ ΣΤΑΣΙΟ Α' ΟΡΟΦΟΥ
	Τοίχος	E1	1.386	5.01	ΚΛΙΜΑΚΟ ΣΤΑΣΙΟ Α' ΟΡΟΦΟΥ
	Τοίχος	T4	2.463	0.00	ΚΛΙΜΑΚΟ ΣΤΑΣΙΟ Α' ΟΡΟΦΟΥ
	Τοίχος	E1	1.386	8.43	ΚΛΙΜΑΚΟ ΣΤΑΣΙΟ Α' ΟΡΟΦΟΥ
	Τοίχος	T4	2.463	0.48	ΚΛΙΜΑΚΟ ΣΤΑΣΙΟ Α' ΟΡΟΦΟΥ
	Τοίχος	E1	1.386	6.09	ΚΛΙΜΑΚΟ ΣΤΑΣΙΟ Α' ΟΡΟΦΟΥ
	Τοίχος	E7	2.463	0.90	ΚΛΙΜΑΚΟ ΣΤΑΣΙΟ Α' ΟΡΟΦΟΥ
	Τοίχος	T4	2.463	0.40	ΚΛΙΜΑΚΟ ΣΤΑΣΙΟ Α' ΟΡΟΦΟΥ
ΠΟΛΥΚΑΤΟΙΚΙΑ	Τοίχος	E1	1.386	4.95	ΚΛΙΜΑΚΟ ΣΤΑΣΙΟ Β' ΟΡΟΦΟΥ
	Τοίχος	E1	1.386	6.15	ΚΛΙΜΑΚΟ ΣΤΑΣΙΟ Β' ΟΡΟΦΟΥ
	Τοίχος	E1	1.386	2.85	ΚΛΙΜΑΚΟ



					ΣΤΑΣΙΟ Β' ΟΡΟΦΟΥ
	Τοίχος	E1	1.386	2.81	ΚΛΙΜΑΚΟ ΣΤΑΣΙΟ Β' ΟΡΟΦΟΥ
	Τοίχος	E1	1.386	8.43	ΚΛΙΜΑΚΟ ΣΤΑΣΙΟ Β' ΟΡΟΦΟΥ
	Τοίχος	E1	1.386	6.00	ΚΛΙΜΑΚΟ ΣΤΑΣΙΟ Β' ΟΡΟΦΟΥ
	Τοίχος	E7	2.463	0.90	ΚΛΙΜΑΚΟ ΣΤΑΣΙΟ Β' ΟΡΟΦΟΥ
ΠΟΛΥΚΑΤΟΙΚΙΑ	Τοίχος	E1	1.386	2.10	ΚΛΙΜΑΚΟ ΣΤΑΣΙΟ Γ' ΟΡΟΦΟΥ
	Τοίχος	E1	1.386	2.81	ΚΛΙΜΑΚΟ ΣΤΑΣΙΟ Γ' ΟΡΟΦΟΥ
	Τοίχος	E1	1.386	8.43	ΚΛΙΜΑΚΟ ΣΤΑΣΙΟ Γ' ΟΡΟΦΟΥ
	Τοίχος	E1	1.386	6.06	ΚΛΙΜΑΚΟ ΣΤΑΣΙΟ Γ' ΟΡΟΦΟΥ
	Τοίχος	E7	2.463	0.90	ΚΛΙΜΑΚΟ ΣΤΑΣΙΟ Γ' ΟΡΟΦΟΥ
	Οροφή	O2	2.017	10.15	ΑΠΟΛΗΞΗ ΔΩΜΑΤΟΣ

#### 6.3.3.4. Δεδομένα για δομικά στοιχεία μη θερμαινόμενων χώρων

Στους πίνακες που ακολουθούν δίνονται τα δεδομένα των αδιαφανών δομικών στοιχείων των τυχόν μη θερμαινόμενων χώρων, που βρίσκονται σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα και εκείνων που βρίσκονται σε επαφή με το έδαφος αντίστοιχα.

*Πίνακας 6.4.γ Δεδομένα αδιαφανών δομικών στοιχείων μ.θ.χ. σε επαφή με αέρα.*

ΜΟΧ	Τύπος	Προσανατολισμός	U [W/(m <sup>2</sup> K)]	Εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
ΥΠΟΓΕΙΟ	T6	N	3.953	0.00
	T7	N	3.165	0.46
	T7	N	3.165	2.21
	T6	A	3.953	0.99
	T7	A	3.165	1.875
ΚΛΙΜΑΚΟΣΤΑΣΙΟ ΙΣΟΓΕΙΟΥ	T2	B	1.335	4.400
	T7	B	3.165	0.76
	T4	B	2.463	0.20
	T2	BΔ	1.335	7.750
	T7	BΔ	3.165	1.550
	T2	B	1.335	2.950
	T7	B	3.165	1.075
	T2	Δ	1.335	0.950
	T7	Δ	3.165	2.700
	T7	Δ	3.165	0.405
	T2	Δ	1.335	3.620
	T7	Δ	3.165	0.725
	T2	N	1.335	7.270
	T7	N	3.165	1.850
	T2	A	1.335	16.130
	T7	A	3.165	3.225
	T4	A	2.463	1.096
	T2	A	1.335	0.000

	T7	A	3.165	0.625
	T7	A	3.165	0.125
	T4	A	2.463	0.043
	Δ2		2.160	24.260
ΚΛΙΜΑΚΟΣΤΑΣΙΟ Α' ΟΡΟΦΟΥ	T2	A	1.335	4.500
	T7	A	3.165	0.900
	T4	A	2.463	0.306
	T2	A	1.335	11.620
	T7	A	3.165	
	T7	A	3.165	2.325
	T4	A	2.463	0.791
ΚΛΙΜΑΚΟΣΤΑΣΙΟ Β' ΟΡΟΦΟΥ	T2	A	1.335	5.130
	T7	A	3.165	1.025
	T2	A	1.335	11.000
	T7	A	3.165	
	T7	A	3.165	2.200
ΚΛΙΜΑΚΟΣΤΑΣΙΟ Γ' ΟΡΟΦΟΥ	T2	Δ	1.335	5.750
	T7	Δ	3.165	1.150
	T2	N	1.335	4.750
	T7	N	3.165	0.950
	T2	A	1.335	5.750
	T7	A	3.165	1.150
	T2	A	1.335	11.130
	T7	A	3.165	
	T7	A	3.165	2.225
ΑΠΟΛΗΞΗ ΔΩΜΑΤΟΣ	O2		2.017	16.280
	T2	Δ	1.335	9.900
	T7	Δ	3.165	2.780
	T2	N	1.335	7.300
	T7	N	3.165	1.460
	T2	A	1.335	13.900
	T7	A	3.165	2.780
	T2	B	1.335	7.300
	T7	B	3.165	1.460

Πίνακας 6.4.δ Δεδομένα αδιαφανών δομικών στοιχείων μ.θ.χ. σε επαφή με έδαφος.

ΜΟΧ	Τύπος	U [W/(m²K)]	Εμβαδό [m²]	Εκτεθειμένη περίμετρος [m]	Μέσο βάθος έδρασης [m]
ΥΠΟΓΕΙΟ	T6	0.596	17.625		3.0
	T7	0.566	2.750		3.0
	T7	0.566	0.750		3.0
	T7	0.566	1.000		3.0
	T7	1.748	4.425		0.5
	T6	1.223	13.28		1.5
	T7	0.566	2.875		3.0
	T7	1.090	0.79		1.6
	T7	0.566	1.000		3.0
	T7	2.457	2.21		0.3
	T6	1.042	11.50		2.0
	T7	0.658	2.875		0.8
	T6	0.509	30.750		3.6
	T7	0.432	1.500		3.6
	T7	0.489	1.000		3.3
	T7	0.466	1.500		3.4
	T7	1.058	6.950		1.1
	T6	0.596	18.250		3.1
	T7	0.566	1.000		3.1
	T7	0.566	1.000		3.0
	T7	0.566	1.000		3.0
	T7	1.748	4.250		0.6
	T6	0.596	21.500		3.0

	T7	0.566	3.000		3.0
	T7	0.566	1.000		3.0
	T7	0.566	1.500		3.0
	T7	0.566			3.0
	T7	1.748	5.400		0.5
	T6	0.596	0.000		3.0
	T7	0.566	1.500		3.0
	T7	1.748	0.300		0.5
	Δ4	0.956	171.30	344.60	0.0
ΚΛΙΜΑΚΟΣΤΑΣΙΟ ΙΣΟΓΕΙΟΥ	T7	1.862	0.14		0.5
	T4	2.297	0.20		0.1
	T4	2.131	0.527		0.2
	T4	2.131	0.366		0.2
	T4	2.131	0.230		0.2
	T4	2.131	0.247		0.2
	T4	2.131	0.629		0.2
ΚΛΙΜΑΚΟΣΤΑΣΙΟ Γ' ΟΡΟΦΟΥ	O1	1.314	16.280	34.56	0.0

### 6.3.3.5. Δεδομένα για αερισμό μη θερμαινόμενων χώρων

Ο συνολικός αερισμός μη θερμαινόμενων χώρων υπολογίζεται βάσει του πίνακα 3.27 της Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2010. Για το υπό μελέτη κτήριο η παροχή αέρα των μη θερμαινόμενων χώρων καθώς και ο αερισμός τους φαίνονται στον πίνακα που ακολουθεί:

ΜΘΧ	Παροχή [ $\text{m}^3/\text{h}/\text{m}^3$ ]	Συνολικός όγκος [ $\text{m}^3$ ]	Αερισμός [ $\text{m}^3/\text{h}$ ]
ΥΠΟΓΕΙΟ	0.1	514.14	51.41
ΚΛΙΜΑΚΟΣ ΤΑΣΙΟ ΙΣΟΓΕΙΟΥ	0.1	86.58	8.66
ΚΛΙΜΑΚΟΣ ΤΑΣΙΟ Α' ΟΡΟΦΟΥ	0.1	45.87	4.59
ΚΛΙΜΑΚΟΣ ΤΑΣΙΟ Β' ΟΡΟΦΟΥ	0.1	45.72	4.57
ΚΛΙΜΑΚΟΣ ΤΑΣΙΟ Γ' ΟΡΟΦΟΥ	0.1	48.84	4.88
ΑΠΟΛΗΞΗ ΔΩΜΑΤΟΣ	0.1	61.06	6.11

### 6.3.3.6. Δεδομένα για διαφανή δομικά στοιχεία

Στην παράγραφο 4.3 παρουσιάστηκαν αναλυτικά τα χαρακτηριστικά των κουφωμάτων που θα χρησιμοποιηθούν στο υπό μελέτη κτήριο κατά περίπτωση.

Ο συντελεστής ηλιακού κέρδους "g" σε κάθετη πρόσπτωση των υαλοπινάκων δηλώνεται από τον κατασκευαστή και φαίνεται στους αναλυτικούς υπολογισμούς που παρατίθενται.

Αναλυτικά οι υπολογισμοί σχετικά με τα διαφανή δομικά στοιχεία δίνονται στο Τεύχος Υπολογισμών που συνοδεύει την παρούσα μελέτη.

Για κάθε κούφωμα υπολογίστηκε ο συντελεστής σκίασης από οριζόντια  $F_{hor}$ , ο συντελεστής σκίασης από προστέγασμα  $F_{ov}$  και ο συντελεστής σκίασης από πλευρικό  $F_{fin}$ .

Στα σχέδια ENAK-6 έως ENAK-9 δίνονται οι γωνίες σκίασης των κουφωμάτων από μακρινά εμπόδια (περιβάλλον κτηρίου), προστεγάσματα και πλευρικά σκίαστρα.

Στον πίνακα 6.5.α δίνονται συγκεντρωτικά τα απαιτούμενα για τους υπολογισμούς δεδομένα για τα νότια ανοίγματα (άμεσου κέρδους) και στον πίνακα 6.5.β για όλα τα υπόλοιπα.

**Πίνακας 6.5.α** Δεδομένα κουφωμάτων άμεσου κέρδους.

Όροφος	Κούφωμα	$\gamma$	Εμβαδό [m <sup>2</sup> ]	U [W/(m <sup>2</sup> K)]	$g_w$	F <sub>hor</sub> θέρμ.	F <sub>hor</sub> ψύξη	F <sub>ov</sub> θέρμ.	F <sub>ov</sub> ψύξη	F <sub>fin</sub> θέρμ.	F <sub>fin</sub> ψύξη
ΠΟΛΥΚ ΑΤΟΙΚΙ Α	N1	197	0.84	6.298	0.46	0.50	0.93	1.00	1.00	1.00	1.00
ΠΟΛΥΚ ΑΤΟΙΚΙ Α	N1	197	0.84	6.298	0.46	0.60	0.95	1.00	1.00	1.00	1.00
	N2	197	0.84	6.298	0.46	0.58	0.95	1.00	1.00	1.00	1.00
ΠΟΛΥΚ ΑΤΟΙΚΙ Α	N1	197	0.84	6.298	0.46	0.78	0.97	1.00	1.00	1.00	1.00
	N2	197	0.84	6.298	0.46	0.75	0.96	1.00	1.00	1.00	1.00
ΠΟΛΥΚ ΑΤΟΙΚΙ Α	N1	197	0.70	6.331	0.44	0.91	0.98	1.00	1.00	1.00	1.00
	N2	197	0.70	6.331	0.44	0.91	0.98	1.00	1.00	1.00	1.00

**Πίνακας 6.5.β** Δεδομένα κουφωμάτων.

Όροφος	Κούφωμα	$\gamma$	Εμβαδό [m <sup>2</sup> ]	U [W/(m <sup>2</sup> K)]	$g_w$	F <sub>hor</sub> θέρμ.	F <sub>hor</sub> ψύξη	F <sub>ov</sub> θέρμ.	F <sub>ov</sub> ψύξη	F <sub>fin</sub> θέρμ.	F <sub>fin</sub> ψύξη
ΠΟΛΥΚ ΑΤΟΙΚΙ Α	Δ1	287	1.44	6.356	0.43	0.63	0.63	0.36	0.32	1.00	1.00
	Δ2	287	3.08	6.221	0.50	0.64	0.65	0.36	0.32	1.00	1.00
ΠΟΛΥΚ ΑΤΟΙΚΙ Α	Δ1	287	2.86	6.250	0.48	1.00	1.00	0.47	0.41	1.00	0.95
	B1	17	1.21	6.406	0.40	1.00	1.00	0.57	0.59	0.93	0.86
	B2	17	3.52	6.173	0.52	1.00	1.00	0.55	0.57	0.96	0.92
	Δ2	287	3.52	6.173	0.52	0.63	0.62	0.68	0.63	0.90	0.96
	Δ3	287	0.49	6.418	0.39	0.63	0.63	0.66	0.61	0.97	0.99
	Δ4	287	3.08	6.221	0.50	0.62	0.60	0.77	0.74	1.00	1.00
	Δ5	287	3.08	6.221	0.50	0.62	0.60	0.77	0.74	1.00	1.00
ΠΟΛΥΚ ΑΤΟΙΚΙ Α	B1	17	3.52	6.173	0.52	1.00	1.00	0.55	0.57	0.96	0.92
	B2	17	1.43	6.381	0.41	1.00	1.00	0.55	0.57	0.93	0.86
	Δ1	287	3.52	6.173	0.52	0.66	0.69	0.68	0.63	0.90	0.96
	Δ2	287	0.49	6.418	0.39	0.67	0.73	0.66	0.61	0.97	0.99
	Δ3	287	3.08	6.221	0.50	0.64	0.66	0.77	0.74	1.00	1.00
	Δ4	287	3.08	6.221	0.50	0.64	0.66	0.77	0.74	1.00	1.00
	Δ5	287	2.86	6.250	0.48	1.00	1.00	0.47	0.41	1.00	0.95
ΠΟΛΥΚ ΑΤΟΙΚΙ Α	B1	17	1.43	6.381	0.41	1.00	1.00	0.53	0.54	0.93	0.86
	B2	17	3.52	6.173	0.52	1.00	1.00	0.58	0.60	0.96	0.92
	Δ1	287	3.52	6.173	0.52	0.78	0.83	0.66	0.60	0.90	0.96
	Δ2	287	0.49	6.418	0.39	0.84	0.86	1.00	1.00	0.97	0.99
	Δ3	287	3.08	6.221	0.50	0.74	0.81	0.79	0.75	1.00	1.00
	Δ4	287	3.08	6.221	0.50	0.75	0.82	0.79	0.75	1.00	1.00
	Δ5	287	2.86	6.250	0.48	1.00	1.00	0.50	0.44	1.00	0.95

### 6.3.4. Ηλεκτρομηχανολογικές εγκαταστάσεις κτηρίου

Τα δεδομένα που χρησιμοποιήθηκαν στους υπολογισμούς της ενεργειακής απόδοσης του υπό μελέτη κτηρίου και σχετίζονται με τις ηλεκτρομηχανολογικές εγκαταστάσεις του, αφορούν στα εξής:

- Σύστημα θέρμανσης χώρων,
- Σύστημα ψύξης χώρων,
- Σύστημα παραγωγής ζεστού νερού χρήσης,

- Σύστημα ηλιακών συλλεκτών για την παραγωγή ζεστού νερού χρήσης,

Στις παραγράφους που ακολουθούν, δίνονται αναλυτικά τα δεδομένα που χρησιμοποιήθηκαν κατά τους υπολογισμούς της ενεργειακής απόδοσης του κτηρίου, στο λογισμικό.

#### 6.3.4.1. Δεδομένα για σύστημα θέρμανσης χώρων

Στον πίνακα που ακολουθεί δίνονται συγκεντρωτικά όλα τα δεδομένα για το σύστημα θέρμανσης που θα χρησιμοποιηθεί για τη θερμική ζώνη με χρήση "Πολυκατοικία".

**Πίνακας 6.6.** Δεδομένα συστήματος θέρμανσης τμήματος Πολυκατοικία

Σύστημα θέρμανσης θερμικής ζώνης 1 (Πολυκατοικία)											
Μονάδα παραγωγής θερμότητας: Λέβητας ισχύος 70.0 kW											
Συνολική θερμική απόδοση μονάδας ή COP: 0.745											
Είδος καυσίμου: Πετρέλαιο θέρμανσης											
Συντελεστής υπερδιαστασιολόγησης $n_{g1}$ : 0.850											
Συντελεστής μόνωσης $n_{g2}$ : 1.000											
Πραγματικός βαθμός απόδοσης $n_{gm}$ : 0.877											
Μηνιαίο ποσοστό κάλυψης θερμικού φορτίου της θερμικής ζώνης από το σύστημα (%)											
ΙΑΝ	1	ΦΕΒ	1	ΜΑΡ	1	ΑΠΡ	1	ΜΑΙ	0	ΙΟΥΝ	0
ΙΟΥΛ	0	ΑΥΓ	0	ΣΕΠ	0	ΟΚΤ	0	ΝΟΕ	1	ΔΕΚ	1
Κόστος επέμβασης για αναβάθμιση του συστήματος θέρμανσης (€/m <sup>2</sup> ):											
Δίκτυο διανομής θερμότητας: Ανεπαρκής μόνωση											
Θερμική ισχύς που μεταφέρει το δίκτυο διανομής (kW): 70.000											
Χώρος διέλευσης: Εσωτερικοί χώροι <input checked="" type="checkbox"/> Εξωτερικοί χώροι πάνω από 20% <input type="checkbox"/> Χωρίς δίκτυο - τοπικό σύστημα <input type="checkbox"/>											
Θερμοκρασία προσαγωγής θερμού μέσου στο δίκτυο διανομής (°C): 90											
Θερμοκρασία επιστροφής θερμού μέσου στο δίκτυο διανομής (°C): 70											
Βαθμός θερμικής απόδοσης δικτύου διανομής: 89.0%											
Ύπαρξης μόνωσης στους αεραγωγούς: ΝΑΙ <input type="checkbox"/> ΟΧΙ <input type="checkbox"/>											
Τερματικές μονάδες											
Είδος τερματικών μονάδων θέρμανσης χώρων Άμεσης απόδοσης σε εξωτερικό τοίχο											
Θερμική απόδοση τερματικών μονάδων: 0.89 Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2010, πίνακας 4.12											
Βοηθητική ενέργεια											
Τύπος βοηθητικών συστημάτων			Αριθμός συστημάτων			Ισχύς βοηθητικών συστημάτων (W/m <sup>2</sup> )					
						1.10					
Χρόνος λειτουργίας βοηθητικών συστημάτων: 50% του χρόνου λειτουργίας του κτηρίου											

Η υπολογισμένη ισχύς του λέβητα-καυστήρα, ελέγχθηκε για υπερδιαστασιολόγηση σύμφωνα με την σχέση 4.1 της Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2010.

Ο κυκλοφορητής που χρησιμοποιείται για την κυκλοφορία του θερμού νερού, έχει ισχύ που δίνεται από τον κατασκευαστή. Επειδή καλύπτει κάθε υπό μελέτη τμήμα, θα πρέπει να επιμεριστεί η ισχύς του αντίστοιχα με τα υπολογιζόμενα από τη μελέτη θέρμανσης θερμικά φορτία των τμημάτων.

Στον πίνακα 6.6. δίνονται συγκεντρωτικά όλα τα δεδομένα για το σύστημα θέρμανσης του τμήματος με χρήση "Πολυκατοικία"

#### 6.3.4.2. Δεδομένα για σύστημα ψύξης χώρων

Στον πίνακα που ακολουθεί δίνονται συγκεντρωτικά όλα τα δεδομένα για το σύστημα ψύξης του τμήματος με χρήση "Πολυκατοικία"

**Πίνακας 6.7.** Δεδομένα συστήματος ψύξης τμήματος "Πολυκατοικία"

Σύστημα ψύξης θερμικής ζώνης 1 (Πολυκατοικία)											
Μονάδα παραγωγής ψύξης: Αερόψυκτη Α.Θ. ισχύος 2.6 kW, Αερόψυκτη Α.Θ. ισχύος 2.6 kW και Αερόψυκτη Α.Θ. ισχύος 2.6 kW και Αερόψυκτη Α.Θ. ισχύος 2.6 kW											
Βαθμός απόδοσης EER: 2.000, 2.000, 2.000, 2.000											
Είδος καυσίμου: Ηλεκτρισμός, Ηλεκτρισμός, Ηλεκτρισμός, Ηλεκτρισμός											
Μηνιαίο ποσοστό κάλυψης ψυκτικού φορτίου της θερμικής ζώνης από το σύστημα (%)											
ΙΑΝ	0	ΦΕΒ	0	ΜΑΡ	0	ΑΠΡ	0	ΜΑΙ	0.5	ΙΟΥΝ	0.5
ΙΟΥΛ	0.5	ΑΥΓ	0.5	ΣΕΠ	0.5	ΟΚΤ	0	ΝΟΕ	0	ΔΕΚ	0
Δίκτυο διανομής ψύξης: Μόνωση κτηρίου αναφοράς											
Ψυκτική ισχύς που μεταφέρει το δίκτυο διανομής (kW): 10.520											
Χώρος διέλευσης: Εσωτερικοί χώροι <input type="checkbox"/> Εξωτερικοί χώροι πάνω από 20% <input type="checkbox"/> Χωρίς δίκτυο - τοπικό σύστημα <input checked="" type="checkbox"/>											
Θερμοκρασία προσαγωγής ψυχρού μέσου στο δίκτυο διανομής (°C):											
Θερμοκρασία επιστροφής ψυχρού μέσου στο δίκτυο διανομής (°C):											
Βαθμός ψυκτικής απόδοσης δικτύου διανομής: 100.0%											
Ύπαρξης μόνωσης στους αεραγωγούς: ΝΑΙ <input type="checkbox"/> ΟΧΙ <input type="checkbox"/>											
Τερματικές μονάδες											
Είδος τερματικών μονάδων ψύξης χώρων: Τοπικές αντλίες θερμότητας											
Ψυκτική απόδοση τερματικών μονάδων: 0.96 Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2010, πίνακας 4.14											
Βοηθητική ενέργεια											
Τύπος βοηθητικών συστημάτων			Αριθμός συστημάτων				Ισχύς βοηθητικών συστημάτων (W/m <sup>2</sup> )				
							0.00				
Χρόνος λειτουργίας βοηθητικών συστημάτων: 30% του χρόνου λειτουργίας του κτηρίου											

Μέσοι μηνιαίοι βαθμοί κάλυψης φορτίου για το σύστημα ψύξης θερμικής ζώνης 1 (Πολυκατοικία)													
A /α	Τύπος	ΙΑΝ	ΦΕΒ	ΜΑΡ	ΑΠΡ	ΜΑΙ	ΙΟΥΝ	ΙΟΥΛ	ΑΥΓ	ΣΕΠ	ΟΚΤ	ΝΟΕ	ΔΕΚ
1	Αερόψυκτη Α.Θ.	0.000	0.000	0.000	0.000	0.125	0.125	0.125	0.125	0.125	0.000	0.000	0.000
2	Αερόψυκτη Α.Θ.	0.000	0.000	0.000	0.000	0.125	0.125	0.125	0.125	0.125	0.000	0.000	0.000

3	Αερόψυκτ η Α.Θ.	0.000	0.000	0.000	0.000	0.125	0.125	0.125	0.125	0.125	0.000	0.000	0.000
4	Αερόψυκτ η Α.Θ.	0.000	0.000	0.000	0.000	0.125	0.125	0.125	0.125	0.125	0.000	0.000	0.000

### 6.3.4.3. Δεδομένα για σύστημα αερισμού

Ο αερισμός που εφαρμόζεται σε όλους τους χώρους του κτηρίου είναι φυσικός και σύμφωνα με την Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2010, η παροχή του αέρα θα είναι ίση με τον απαιτούμενο νωπό αέρα.

Από τον πίνακα 2.3 της Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2010 λαμβάνεται φυσικός αερισμός σύμφωνα με τη χρήση του υπό μελέτη τμήματος ως εξής :

- Πολυκατοικία: 0.75 m<sup>3</sup>/h/m<sup>2</sup>.

### 6.3.4.4. Δεδομένα για σύστημα ζεστού νερού χρήσης

Τα στοιχεία (ισχύς, καύσιμο, δίκτυο διανομής κτλ) του συστήματος που χρησιμοποιείται στο υπό μελέτη κτήριο για την παραγωγή ζεστού νερού χρήσης παρουσιάζονται στον πίνακα 6.8 που ακολουθεί.

Το δίκτυο διανομής είναι μονωμένο σύμφωνα με τις ελάχιστες προδιαγραφές της Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2010 και με ποσοστό απωλειών που φαίνεται παρακάτω.

**Πίνακας 6.8.** Δεδομένα συστήματος ζεστού νερού χρήσης

Σύστημα ζεστού νερού χρήσης ζώνης 1 (Πολυκατοικία)											
Είδος μονάδας παραγωγής ζεστού νερού χρήσης: Τοπικός ηλεκτρικός θερμαντήρας/ταχυθερμοσιφωναίς ισχύος 16.0 kW											
Θερμική απόδοση μονάδας ή COP: 1.000											
Είδος καυσίμου: Ηλεκτρισμός											
Μηνιαίο ποσοστό κάλυψης θερμικού φορτίου για ZNX από το σύστημα (%)											
ΙΑΝ	1	ΦΕΒ	1	ΜΑΡ	1	ΑΠΡ	1	ΜΑΙ	1	ΙΟΥΝ	1
ΙΟΥΛ	1	ΑΥΓ	1	ΣΕΠ	1	ΟΚΤ	1	ΝΟΕ	1	ΔΕΚ	1
Δίκτυο διανομής θερμότητας											
Σύστημα ανακυκλοφορίας ZNX: ΝΑΙ <input type="checkbox"/> ΟΧΙ <input checked="" type="checkbox"/>											
Χώρος διέλευσης δικτύου: Εσωτερικοί χώροι <input type="checkbox"/> Εξωτερικοί χώροι πάνω από 20% <input checked="" type="checkbox"/>											
Βαθμός θερμικής απόδοσης δικτύου διανομής ZNX (%): 78.5%											
Μονάδα αποθήκευσης θερμότητας											
Θερμική απόδοση μονάδας αποθήκευσης ZNX: 93%											

### 6.3.4.5. Δεδομένα για σύστημα ηλιακών συλλεκτών

Οι ηλιακοί συλλέκτες που θα εγκατασταθούν στο δώμα, έχουν τη δυνατότητα κάλυψης μέρος του ZNX του κτηρίου. Το είδος, η επιφάνεια, ο βαθμός αξιοποίησης, αλλά και τα υπόλοιπα στοιχεία που χρησιμοποιούνται για τους υπολογισμούς της ενεργειακής απόδοσης του κτηρίου δίνονται στον πίνακα 6.9. που ακολουθεί:

**Πίνακας 6.9.** Δεδομένα συστήματος ηλιακών συλλεκτών

Ηλιακοί συλλέκτες θερμικής ζώνης 1 (Πολυκατοικία)	
Είδος ηλιακού συλλέκτη	Απλός
Χρήση ηλιακού συλλέκτη για: <input checked="" type="checkbox"/> ZNX <input type="checkbox"/>	
Θέρμανση χώρων	

Βαθμός ηλιακής αξιοποίησης για ζεστό νερό χρήσης (%):	34
Βαθμός ηλιακής αξιοποίησης για θέρμανση χώρων (%):	-
Εμβαδόν επιφάνειας ηλιακών συλλεκτών (m <sup>2</sup> ):	10.0
Κλίση τοποθέτησης ηλιακών συλλεκτών (°):	45
Προσανατολισμός ηλιακών συλλεκτών (°):	180
Συντελεστής σκίασης F-s:	1.00

#### 6.3.4.6. Δεδομένα για σύστημα φωτισμού

Τα τεχνικά χαρακτηριστικά των συστημάτων φωτισμού του κτηρίου, όπου αυτά πρέπει να λαμβάνονται υπόψη σύμφωνα με την Τ.Ο.Τ.Ε.Ε., συνοψίζονται παρακάτω:

Τα φωτιστικά που θα χρησιμοποιηθούν για του χώρους κατοικιών και για τους κοινόχρηστους μη θερμαινόμενους χώρους, δε λαμβάνονται υπόψη στους υπολογισμούς.

#### 6.3.4.7. Δεδομένα κτηρίου αναφοράς

Τα δεδομένα του κτηρίου αναφοράς εισάγονται αυτόματα από το λογισμικό, παράλληλα με την εισαγωγή και ανάλογα τη χρήση και τη λειτουργία του κτηρίου ή των θερμικών ζωνών και σύμφωνα με τα όσα ορίζονται στο άρθρο 9 του Κ.Εν.Α.Κ. και στην Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2010.

## 7. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΩΝ

Στις επόμενες παραγράφους δίνονται αναλυτικά τα αποτελέσματα για τις ειδικές καταναλώσεις ενέργειας (kWh/m<sup>2</sup>), όπως:

Απαιτούμενα φορτία για θέρμανση και ψύξη

Ετήσια τελική ενεργειακή κατανάλωση (kWh/m<sup>2</sup>), συνολική και ανά χρήση (θέρμανση, ψύξη, αερισμός, ΖΝΧ, φωτισμός), ανά θερμική ζώνη και ανά μορφή χρησιμοποιούμενης ενέργειας (ηλεκτρισμός, πετρέλαιο κ.α.)

Ετήσια ανηγμένη κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας (kWh/m<sup>2</sup>) ανά χρήση (θέρμανση, ψύξη, αερισμός, ΖΝΧ, φωτισμός) και αντίστοιχες εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα.

Οι συντελεστές μετατροπής σε πρωτογενή ενέργεια και έκλυση αερίων ρύπων, σύμφωνα με το Κ.Εν.Α.Κ. και την Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2010 (παράγραφος 1.2) είναι οι εξής:

Πηγή ενέργειας	Συντελεστής μετατροπής σε πρωτογενή ενέργεια	Ελκυόμενοι ρύποι ανά μονάδα ενέργειας (kgCO <sub>2</sub> /kW)
Φυσικό αέριο	1,05	0,196
Πετρέλαιο θέρμανσης	1,10	0,264
Ηλεκτρική ενέργεια	2,90	0,989
Υγραέριο	1,05	0,238
Βιομάζα	1,00	---
Τηλεθέρμανση από Δ.Ε.Η.	0,70	0,347

Η αυξημένη χρήση ηλεκτρικής ενέργειας επιβαρύνει σημαντικά την τελική κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας στο κτήριο, καθώς και την έκλυση αερίων ρύπων, σύμφωνα με τους συντελεστές μετατροπής πρωτογενούς ενέργειας.



**7.1. ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ**

Το υπό μελέτη τμήμα έχει χρήση "Πολυκατοικία" και τα απαιτούμενα φορτία για θέρμανση και ψύξη δίδονται στον πίνακα 7.1.

Στα φορτία αυτά περιλαμβάνονται και τα φορτία αερισμού για κάθε εποχή.

**Πίνακας 7.1.** Απαιτούμενα φορτία θέρμανσης/ψύξης τμήματος κτηρίου

Χρήση: Πολυκατοικία

Απαιτούμενα φορτία θέρμανσης/ψύξης (kWh/m <sup>2</sup> )													
Μήνες	ΙΑΝ	ΦΕΒ	ΜΑΡ	ΑΠΡ	ΜΑΙ	ΙΟΥΝ	ΙΟΥΛ	ΑΥΓ	ΣΕΠ	ΟΚΤ	ΝΟΕ	ΔΕΚ	ΣΥΝ
Θέρμανση	20.20	17.10	13.70	2.30	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	5.10	14.30	72.80
Ψύξη	0.00	0.00	0.00	0.00	1.10	7.40	14.00	13.20	2.20	0.00	0.00	0.00	37.90
Ζεστό νερό χρήσης	2.70	2.50	2.70	2.60	2.70	2.60	2.70	2.70	2.60	2.70	2.60	2.70	32.00

Οι αντίστοιχες καταναλώσεις ενέργειας ανά τελική χρήση δίδονται στον πίνακα που ακολουθεί. Στην τελική κατανάλωση για θέρμανση και ψύξη, περιλαμβάνεται και η ηλεκτρική κατανάλωση από τα βοηθητικά συστήματα της κάθε εγκατάστασης.

**Πίνακας 7.2.** Τελική κατανάλωση ενέργειας ανά τελική χρήση

Χρήση: Πολυκατοικία

Τελική κατανάλωση ενέργειας ανά τελική χρήση (kWh/m <sup>2</sup> )													
Μήνες	ΙΑΝ	ΦΕΒ	ΜΑΡ	ΑΠΡ	ΜΑΙ	ΙΟΥΝ	ΙΟΥΛ	ΑΥΓ	ΣΕΠ	ΟΚΤ	ΝΟΕ	ΔΕΚ	ΣΥΝ
Θέρμανση	37.90	32.20	25.80	4.40	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	9.80	26.90	137.10
Ηλιακή ενέργεια για θέρμανση χώρων	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Ψύξη	0.00	0.00	0.00	0.00	0.30	2.10	4.00	3.80	0.60	0.00	0.00	0.00	10.90
ZNX	2.90	2.50	2.60	2.30	2.30	2.10	2.20	2.20	2.20	2.50	2.60	2.90	29.00
Ηλιακή ενέργεια για ZNX	0.80	0.90	1.20	1.30	1.50	1.50	1.60	1.60	1.40	1.30	1.00	0.80	14.00
Φωτισμός	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Φωτοβολταϊκά	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Σύνολο	40.80	34.70	28.40	6.70	2.60	4.20	6.20	5.90	2.80	2.50	12.40	29.80	177.00

Οι αντίστοιχες καταναλώσεις καυσίμων ανά καύσιμο (πηγή ωφέλιμης ενέργειας) δίνονται στον πίνακα 7.3.:

**Πίνακας 7.3.** Κατανάλωση ανά καύσιμο - "Πολυκατοικία"

Χρήση: Πολυκατοικία

Κατανάλωση καυσίμων (kWh/m <sup>2</sup> )	
Ηλεκτρισμός	41.3
Πετρέλαιο θέρμανσης	135.6
Ηλιακή ενέργεια	14.0
Γεωθερμία	0.0
Σύνολο	177.0

Οι καταναλώσεις πρωτογενούς ενέργειας ανά τελική χρήση του τμήματος του κτηρίου, δίνονται στον πίνακα 7.4. που ακολουθεί.

**Πίνακας 7.4.** Κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας ανά τελική χρήση

Χρήση: Πολυκατοικία

Τελική χρήση	Κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας (kWh/m <sup>2</sup> )	
	Κτήριο αναφοράς	Εξεταζόμενο κτήριο
Θέρμανση	26.8	159.0
Ψύξη	26.7	34.3
ZNX	37.2	84.2
Φωτισμός	0.0	0.0
Συνεισφορά ηλεκτρικής ενέργειας από ΑΠΕ-ΣΗΘ	0.0	0.0
Σύνολο	90.7	277.4

Οι αντίστοιχες καταναλώσεις ενέργειας και εκλύσεις αερίων ρύπων CO<sub>2</sub> ανά καύσιμο, δίνονται στον πίνακα 7.5.

**Πίνακας 7.5.** Κατανάλωση ενέργειας και έκλυση αερίων ρύπων ανά καύσιμο

Χρήση: Πολυκατοικία

Τελική χρήση	Κατανάλωση ενέργειας (kWh/m <sup>2</sup> )	Έκλυση αερίων ρύπων (kg/έτος/m <sup>2</sup> )
Ηλεκτρισμός	41.3	40.0
Πετρέλαιο θέρμανσης	135.6	35.0
Ηλιακή ενέργεια	14.0	0.0
Γεωθερμία	0.0	0.0

## 7.2. ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΚΑΤΑΤΑΞΗ ΧΡΗΣΗ ΚΤΗΡΙΟΥ

Σύμφωνα με τα αποτελέσματα των υπολογισμών για την ανηγμένη κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας (πίνακας 7.4) του τμήματος του υπο μελέτη κτηρίου, φαίνεται να ανήκει στην κατηγορία Η (βλ. επόμενο σχήμα σχήμα).

Άρα δεν πληροί τις ελάχιστες απαιτήσεις του ΚΕΝΑΚ, για κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας κατά μέγιστο ίση με την αντίστοιχη του κτηρίου αναφοράς.

ΜΗΔΕΝΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ	
A+ EP ≤ 0.33	
A 0.33 R <sub>R</sub> < EP ≤ 0.50 R <sub>R</sub>	
B+ 0.50 R <sub>R</sub> < EP ≤ 0.75 R <sub>R</sub>	
B 0.75 R <sub>R</sub> < EP ≤ 1.00 R <sub>R</sub>	<b>H</b>
Γ 1.00 R <sub>R</sub> < EP ≤ 1.41 R <sub>R</sub>	<b>277.40</b> kWh/m <sup>2</sup>
Δ 1.41 R <sub>R</sub> < EP ≤ 1.82 R <sub>R</sub>	
E 1.82 R <sub>R</sub> < EP ≤ 2.27 R <sub>R</sub>	
Z 2.27 R <sub>R</sub> < EP ≤ 2.73 R <sub>R</sub>	
H 2.73 R <sub>R</sub> < EP	
ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΑ ΜΗ ΑΠΟΔΟΤΙΚΟ	

Ενεργειακή κατάταξη τμήματος κτηρίου

**8. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ, ΠΡΟΤΥΠΑ, ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΙ**

Για τη σύνταξη της μελέτης αυτής χρησιμοποιήθηκαν τα ακόλουθα πρότυπα, κανονισμοί, επιστημονικά συγγράμματα και δημοσιεύσεις :

Οδηγία 2002/91/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 16<sup>ης</sup> Δεκεμβρίου 2002 για την «Ενεργειακή Απόδοση των Κτιρίων».

Φ.Ε.Κ. 89, νόμος 3661/19-05-2008. «Μέτρα για τη μείωση της ενεργειακής κατανάλωσης των κτηρίων και άλλες διατάξεις».

Φ.Ε.Κ. 407/9.4.2010, «Κανονισμός Ενεργειακής Απόδοσης Κτιρίων- Κ.Εν.Α.Κ.».

Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2010, «Αναλυτικές Εθνικές Προδιαγραφές παραμέτρων για τον υπολογισμό της ενεργειακής απόδοσης κτηρίων και την έκδοση πιστοποιητικού ενεργειακής απόδοσης».

Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-2/2010, «Θερμοφυσικές ιδιότητες δομικών υλικών και έλεγχος της θερμομονωτικής επάρκειας των κτηρίων».

Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-3/2010, «Κλιματικά Δεδομένα Ελληνικών Περιοχών».

Duffie A John., Beckman A. William, «Solar Engineering of Thermal Processes». John Wiley & Sons, INC., Second edition, 1991.

**ΛΙΣΤΑ ΕΛΕΓΧΟΥ (CHECK LIST) ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ ΕΛΑΧΙΣΤΩΝ ΑΠΑΙΤΗΣΕΩΝ**

Το κτήριο πρέπει να πληροί τις ελάχιστες προδιαγραφές όπως ορίζονται στο άρθρο 8 του Κ.Εν.Α.Κ. και αφορούν τον σχεδιασμό του, τη θερμομονωτική επάρκεια του κτηριακού κελύφους και τις τεχνικές προδιαγραφές για ορισμένα ηλεκτρομηχανολογικά συστήματα.

Στον πίνακα που ακολουθεί παρουσιάζονται συνοπτικά οι ελάχιστες απαιτήσεις που πρέπει να πληροί το κτήριο.

<b>ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗ ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΟΥ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ</b>	
<b>Ελάχιστες απαιτήσεις για νέα και ριζικά ανακαινιζόμενα κτήρια.</b>	<b>Εφαρμογή στο υπό μελέτη κτήριο.</b>
Στο σχεδιασμό του κτηρίου θα πρέπει να λαμβάνονται υπόψη οι κάτωθι παράμετροι:	Για τον σχεδιασμό του κτηρίου εφαρμόστηκαν τα εξής:
Κατάλληλη χωροθέτηση και προσανατολισμός του κτηρίου για τη μέγιστη αξιοποίηση των τοπικών κλιματικών συνθηκών. Επαρκής τεχνική αιτιολόγηση αδυναμίας εφαρμογής αυτών	Παράγραφος 3.1.
Διαμόρφωση περιβάλλοντα χώρου για τη βελτίωση του μικροκλίματος. Επαρκής τεχνική αιτιολόγηση αδυναμίας εφαρμογής αυτών	Παράγραφος 3.7.
Κατάλληλος σχεδιασμός και χωροθέτηση των ανοιγμάτων ανά προσανατολισμό ανάλογα με τις απαιτήσεις ηλιασμού, φυσικού φωτισμού και αερισμού.	
Χωροθέτηση των λειτουργιών ανάλογα με τη χρήση και τις απαιτήσεις άνεσης (θερμικές, φυσικού αερισμού και φωτισμού).	Παράγραφος 3.2.
Ενσωμάτωση τουλάχιστον ενός Παθητικού Ηλιακού Συστήματος (Π.Η.Σ.), όπως: άμεσου ηλιακού κέρδους (χρήση νοτίων ανοιγμάτων), τοίχος μάζας, τοίχος Trombe, ηλιακού χώρου (θερμοκήπιο) κ.α. Επαρκής τεχνική αιτιολόγηση αδυναμίας εφαρμογής	Παράγραφος 3.6.

αυτών	
Ηλιοπροστασία κτηρίου	Παράγραφος 3.3.
Ένταξη τεχνικών φυσικού αερισμού.	Παράγραφος 3.5.
Εξασφάλιση οπτικής άνεσης μέσω τεχνικών και συστημάτων φυσικού φωτισμού.	Παράγραφος 3.4.
Απαραίτητα σχέδια	
Σχέδια σκιασμού από μακρινά εμπόδια.	Αρ.Σχ. ΕΝΑΚ 2
Σχέδια σκιασμού από προβόλους και πλευρικά σκίαστρα.	Αρ.Σχ. ΕΝΑΚ 3-5
Σχέδια γωνιών σκιασμού ανοιγμάτων από μακρινά εμπόδια, προβόλους και πλευρικά σκίαστρα.	Αρ.Σχ. ΕΝΑΚ 6-9
Σχέδια κατασκευαστικών λεπτομερειών παθητικών ηλιακών συστημάτων (εκτός άμεσου κέρδους), με σχηματικές τομές τρόπου λειτουργίας τους.	Δεν προβλέπονται τέτοια ΠΗΣ

### ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗ ΘΕΡΜΟΜΟΝΩΤΙΚΗΣ ΕΠΑΡΚΕΙΑΣ ΚΤΗΡΙΟΥ

<b>Ελάχιστες απαιτήσεις για νέα και ριζικά ανακαινιζόμενα κτήρια.</b>	<b>Εφαρμογή στο υπό μελέτη κτήριο.</b>
Ο συντελεστής θερμοπερατότητας των εξωτερικών τοίχων σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα, αλλά και με όμορα κτήρια, θα πρέπει να ελέγχεται ως προς τη μέγιστη επιτρεπόμενη τιμή του για την εκάστοτε κλιματική ζώνη ως ερχόμενων σε επαφή με τον αέρα. (Όλα τα κτήρια στον έλεγχο θερμομονωτικής επάρκειας θεωρούνται ως πανταχόθεν ελεύθερα)	Τεύχος αναλυτικών υπολογισμών
Ο συντελεστής θερμοπερατότητας του δώματος (ή/και της πιλοτής) θα πρέπει να ελέγχεται ως προς τη μέγιστη επιτρεπόμενη τιμή του για την εκάστοτε κλιματική ζώνη	Τεύχος αναλυτικών υπολογισμών
Ο συντελεστής θερμοπερατότητας των δαπέδων σε επαφή με το έδαφος ή με μη θερμαινόμενους χώρους θα πρέπει να ελέγχεται ως προς τη μέγιστη επιτρεπόμενη τιμή του για την εκάστοτε κλιματική ζώνη	Τεύχος αναλυτικών υπολογισμών
Ο συντελεστής θερμοπερατότητας των εξωτερικών τοίχων σε επαφή με το έδαφος ή με μη θερμαινόμενους χώρους θα πρέπει να ελέγχεται ως προς τη μέγιστη επιτρεπόμενη τιμή του για την εκάστοτε κλιματική ζώνη	Τεύχος αναλυτικών υπολογισμών
Ο συντελεστής θερμοπερατότητας των ανοιγμάτων θα πρέπει να ελέγχεται ως προς τη μέγιστη επιτρεπόμενη τιμή του για την εκάστοτε κλιματική ζώνη	Τεύχος αναλυτικών υπολογισμών
Ο συντελεστής θερμοπερατότητας των γυάλινων προσόψεων θα πρέπει να ελέγχεται ως προς τη μέγιστη επιτρεπόμενη τιμή του για την εκάστοτε κλιματική ζώνη	Δεν υπάρχουν γυάλινες προσόψεις
Ο μέσος συντελεστής $U_{rn}$ , θα πρέπει να ελέγχεται ως προς τη μέγιστη επιτρεπόμενη τιμή του για την αντίστοιχη τιμή του λόγου A/V.	Τεύχος αναλυτικών υπολογισμών
<b>Τεύχος ελέγχου θερμομονωτικής επάρκειας κτηρίου, στο οποίο συμπεριλαμβάνονται:</b>	
Έλεγχος θερμομονωτικής επάρκειας δομικών στοιχείων	Παράγραφος 4 Τεύχος Υπολογισμών

Αναλυτικές προμετρήσεις εμβαδών αδιαφανών και διαφανών δομικών στοιχείων σε επαφή: με εξωτερικό αέρα, με έδαφος, με μη θερμαινόμενους χώρους	Τεύχος αναλυτικών υπολογισμών
Αναλυτικές προμετρήσεις θερμογεφυρών	Τεύχος αναλυτικών υπολογισμών
Έλεγχος μέσου συντελεστή θερμοπερατότητας Um.	Τεύχος αναλυτικών υπολογισμών

<b>ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗ ΕΛΑΧΙΣΤΩΝ ΑΠΑΙΤΗΣΕΩΝ ΗΛΕΚΤΡΟΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ</b>	
<b>Ελάχιστες απαιτήσεις για νέα και ριζικά ανακαινιζόμενα κτήρια.</b>	<b>Εφαρμογή στο υπό μελέτη κτήριο.</b>
Σε κάθε κεντρική κλιματιστική μονάδα (Κ.Κ.Μ.), με παροχή νωπού αέρα $\geq 60\%$ της ονομαστικής παροχής, εφαρμόζεται ανάκτηση θερμότητας σε ποσοστό τουλάχιστον 50%	Παράγραφος 5.1.3.
Όλα τα δίκτυα διανομής (νερού ή άλλου μέσου) της κεντρικής θέρμανσης ή της εγκατάστασης ψύξης ή του συστήματος ZNX, διαθέτουν θερμομόνωση σύμφωνα με σχετική Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2010.	Παράγραφοι 5.1.1, 5.1.2, 5.1.3. και 5.2
Οι αεραγωγοί διανομής κλιματιζόμενου αέρα (προσαγωγής και ανακυκλοφορίας) διαθέτουν θερμομόνωση σύμφωνα με σχετική ΤΟΤΕΕ 20701-1/2010.	Παράγραφος 5.1.3.
Τα δίκτυα διανομής θερμού και ψυχρού μέσου διαθέτουν σύστημα αντιστάθμισης θερμοκρασίας (ή άλλο ισοδύναμο) για την αποδοτική αντιμετώπιση των μερικών φορτίων. Εάν υπάρχουν μεταβλητά φορτία δικτύου χρησιμοποιούνται συστήματα προσαρμογής του υδραυλικού σημείου λειτουργίας (π.χ. κυκλοφορητές μεταβλητής ικανότητας $\Delta v-\rho$ )	Παράγραφοι 5.1.1. και 5.1.2.
Σε περίπτωση μεγάλου κυκλώματος ανακυκλοφορίας ZNX, εφαρμόζεται κυκλοφορία με σταθερό $\Delta\rho$ και κυκλοφορητή με ρύθμιση στροφών βάση της ζήτησης σε ZNX.	Παράγραφος 5.2
Κάλυψη μέρους των αναγκών σε ζεστό νερό χρήσης από ηλιοθερμικά συστήματα. Το ελάχιστο ποσοστό του ηλιακού μεριδίου σε ετήσια βάση καθορίζεται σε 60%. Τεκμηρίωση σε περίπτωση μη κάλυψης του ποσοστού 60% Κάλυψη των αναγκών σε ZNX από άλλα αποκεντρωμένα συστήματα παροχής ενέργειας.	Παράγραφος 5.2.2.
Τα συστήματα γενικού φωτισμού στα κτήρια του τριτογενή τομέα έχουν ελάχιστη ενεργειακή απόδοση 55 lumen/W. Για επιφάνεια μεγαλύτερη από 15m <sup>2</sup> ο τεχνητός φωτισμός ελέγχεται με χωριστούς διακόπτες. Στους χώρους με φυσικό φωτισμό εξασφαλίζεται η δυνατότητα σβέσης τουλάχιστον του 50% των λαμπτήρων που βρίσκονται εντός αυτών.	Παράγραφος 5.3.
Όπου απαιτείται κατανομή δαπανών, επιβάλλεται αυτονομία θέρμανσης και ψύξης.	Παράγραφος 5.1.1.
Όπου απαιτείται κατανομή δαπανών για τη θέρμανση χώρων, καθώς επίσης και σε κεντρικά συστήματα παραγωγής ZNX, εφαρμόζεται θερμοδομέτρηση	Παράγραφος 5.1.1.

Σε όλα τα κτήρια απαιτείται θερμοστατικός έλεγχος της θερμοκρασίας εσωτερικού χώρου ανά ελεγχόμενη θερμική ζώνη κτηρίου	Παράγραφος 5.1.1.
Σε όλα τα κτήρια του τριτογενή τομέα απαιτείται η εγκατάσταση κατάλληλου εξοπλισμού αντιστάθμισης της άεργου ισχύος των ηλεκτρικών τους καταναλώσεων, για την αύξηση του συντελεστή ισχύος τους (συνφ) σε επίπεδο κατ' ελάχιστο 0,95.	Παράγραφος 5.4.

#### ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ ΚΤΗΡΙΟΥ

<b>Ελάχιστες απαιτήσεις για νέα και ριζικά ανακαινιζόμενα κτήρια</b>	<b>Εφαρμογή στο υπό μελέτη κτήριο</b>
Μελέτη τεχνικής, οικονομικής και περιβαλλοντικής σκοπιμότητας	
Το κτήριο κατατάσσεται στην ενεργειακή κατηγορία B (κτήριο αναφοράς) ή σε καλύτερη	Παράγραφοι 7.3 και 7.4
Το κτήριο έχει μικρότερη ή ίση μέση ετήσια κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας από το κτήριο αναφοράς.	Παράγραφοι 7.1. και 7.2.

#### ΑΠΑΡΑΙΤΗΤΕΣ ΜΕΛΕΤΕΣ

Τεκμηρίωση μη απαίτησης εκπόνησης μελέτης ενεργειακής απόδοσης	Παράγραφος 5.4.
Τεκμηρίωση υπαγωγής ή μη στην περίπτωση ριζικής ανακαίνισης	Δεν απαιτείται
Σε περίπτωση υπαγωγής σε ριζική ανακαίνιση απαιτείται τεκμηρίωση με τεχνική έκθεση, των επιλεγμένων ή μη επεμβάσεων ως προς τις τεχνικές, λειτουργικές και οικονομικές δυσκολίες τη σχέση κόστους/οφέλους που προκύπτει από το βαθμό αναβάθμισης του κτηρίου και την εξοικονόμηση ενέργειας που επιτυγχάνεται.	Δεν απαιτείται

Ο μηχανικός

**ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΜΕΛΕΤΗ**  
*Υπολογισμός Ενεργειακών Καταναλώσεων*

**Εργοδότης** : Τ.Ε.Ι. ΚΡΗΤΗΣ

**Έργο** : ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΕΠΙΘΕΩΡΗΣΗ & ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΜΕΛΕΤΗ  
ΜΕΤΑ ΤΙΣ ΕΠΕΜΒΑΣΕΙΣ ΒΕΛΤΙΩΣΕΙΣ ΣΕ ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΟ  
ΚΤΗΡΙΟ.

**Θέση** : ΗΡΑΚΛΕΙΟ ΚΡΗΤΗΣ

**Ημερομηνία** : 18.02.2012

**Μελετητές** : ΔΑΤΣΩΛΗΣ ΠΑΝΑΓΙΩΤΗΣ

**Παρατηρήσεις** : Πρώτο Σενάριο Βελτίωσης Κτηρίου (μόνωση εξωτερικής  
τοιχοποιίας, μόνωση οροφής).



**1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ**

Η εκπόνηση μελέτης ενεργειακής απόδοσης είναι υποχρεωτική, βάσει του νόμου 3661/2008 «Μέτρα για τη μείωση της ενεργειακής κατανάλωσης των κτηρίων και άλλες διατάξεις» (ΦΕΚ Α 89). για όλα τα νέα ή ριζικά ανακαινιζόμενα κτίρια με τις εξαιρέσεις του άρθρου 11, όπως αυτός τροποποιήθηκε σύμφωνα με τα άρθρα 10 και 10Α του νόμου 3851/2010. Η μελέτη ενεργειακής απόδοσης εκπονείται βάσει του Κανονισμού Ενεργειακής Απόδοσης Κτηρίων - Κ.Εν,Α.Κ. (Φ.Ε.Κ. Β 407/6.4.2010) και τις Τεχνικές Οδηγίες του Τεχνικού Επιμελητηρίου Ελλάδας του συντάχθηκαν υποστηρικτικά του κανονισμού όπως αυτές ισχύουν επικαιροποιημένες. Ειδικότερα, η μελέτη ενεργειακής απόδοσης βασίζεται στις εξής Τ.Ο.Τ.Ε.Ε.:

- 20701-1/2010: «Αναλυτικές Εθνικές Προδιαγραφές παραμέτρων για τον υπολογισμό της ενεργειακής απόδοσης κτηρίων και την έκδοση πιστοποιητικού ενεργειακής απόδοσης».
- 20701-2/2010: «Θερμοφυσικές ιδιότητες δομικών υλικών και έλεγχος της θερμομονωτικής επάρκειας των κτηρίων».
- 20701-3/2010: «Κλιματικά δεδομένα ελληνικών πόλεων».

Η ενσωμάτωση παθητικών ηλιακών συστημάτων (Π.Η.Σ.) πέραν του άμεσου κέρδους, εγκαταστάσεων ανανεώσιμων πηγών ενέργειας (ΑΠΕ.) και συστημάτων συμπαραγωγής ηλεκτρισμού - θέρμανσης (Σ.Η.Θ.) θα καλυφθεί στην αμέσως επόμενη φάση με την έκδοση των ακόλουθων Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. που θα καθορίσουν με σαφήνεια τις παραμέτρους και τις προδιαγραφές των σχετικών μελετών - εγκαταστάσεων:

- 20701-Χ/2010: «Βιοκλιματικός σχεδιασμός».
- 20701-Χ/2010: «Εγκαταστάσεις ΑΠΕ. σε κτήρια».
- 20701-Χ/2010: «Εγκατασταθείς Σ.Η.Θ. σε κτήρια».

Σύμφωνα με την εγκύκλιο οικ.1603/4.10.2010: «Για την καλύτερη δυνατή εφαρμογή των απαιτήσεων της παραγράφου 1 του άρθρου 3 «Σχεδιασμός Κτιρίου», απαιτείται συστηματική προσέγγιση των αρχών του βιοκλιματικού σχεδιασμού του κτιρίου με επαρκή τεχνική τεκμηρίωση, στη βάση της διαθέσιμης βιβλιογραφίας και έως την έκδοση σχετικής Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. Στην περίπτωση που αποδεδειγμένα υπάρχουν αρκετά περιορισμοί (πολεοδομικού, τεχνικού, αισθητικού, οικονομικού χαρακτήρα, κ.ά.) που ενδεχομένως αποκλείουν την εφαρμογή της βέλτιστης ενεργειακά λύσης, υποβάλλεται υποχρεωτικά Τεχνική Έκθεση, η οποία θα τεκμηριώνει επαρκώς τους λόγους μη εφαρμογής κάθε μίας από τις περιπτώσεις της παραγράφου 1 του άρθρου 8.

Στόχος της ενεργειακής μελέτης είναι η ελαχιστοποίηση κατά το δυνατόν της κατανάλωσης ενέργειας για την σωστή λειτουργία του κτηρίου, μέσω:

- του βιοκλιματικού σχεδιασμού του κτηριακού κελύφους, αξιοποιώντας τη θέση του κτηρίου ως προς τον περιβάλλοντα χώρο. την ηλιακή διαθέσιμη ακτινοβολία ανά προσανατολισμό όψης, κ.ά.,
- της θερμομονωτικής επάρκειας του κτηρίου με την κατάλληλη εφαρμογή θερμομόνωσης στα αδιαφανή δομικά στοιχεία αποφεύγοντας κατά το δυνατόν τη δημιουργία θερμογεφυρών, καθώς και την επιλογή κατάλληλων κουφωμάτων, δηλαδή συνδυασμό υαλοπίνακα αλλά και πλαισίου,
- της επιλογής κατάλληλων ηλεκτρομηχανολογικών συστημάτων υψηλής απόδοσης, για την κάλυψη των αναγκών σε θέρμανση, ψύξη, κλιματισμό, φωτισμό και ζεστό νερό χρήσης με την κατά το δυνατόν ελάχιστη κατανάλωση (ανεγμένης) πρωτογενούς ενέργειας.
- της χρήσης τεχνολογιών ανανεώσιμων πηγών ενέργειας (Α.Π.Ε.) όπως ηλιοθερμικά συστήματα, φωτοβολταϊκά συστήματα, γεωθερμικές αντλίες θερμότητας (εδάφους, υπόγειων και επιφανειακών νερών) κ. ά. και

της εφαρμογής διατάξεων αυτομάτου ελέγχου της λειτουργίας των ηλεκτρομηχανολογικών εγκαταστάσεων, για τον περιορισμό της άσκοπης χρήσης τους.

Μη Θερμαινόμενοι Χώροι									
------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Όνομα: ΥΠΟΓΕΙΟ

Εμβαδόν: 171.38 m<sup>2</sup>

Ολικός συντ. μεταφοράς θερμότητας: 287.701

Στοιχεία χώρου

Είδος Επιφάνειας	Προσανατολισμός	Μήκος	Ύψος ή Πλάτος	Συντελ. U	Συντελεστής μείωσης για κινητά σκίαστρα	Συνολική διαπερατότητα ηλιακής ενέργειας			
T6	287	8.85	2.50	3.953					
T7	287	1.10	2.50	0.598					
T7	287	0.30	2.50	0.598					
T7	287	0.40	2.50	0.598					
T7	287	8.85	0.50	0.598					
T6	197	8.85	2.50	3.953					
A2	197	2.60	2.20	6.043					
T7	197	1.15	2.50	0.598					
T7	197	0.50	2.50	0.598					
T7	197	0.40	2.50	0.598					
T7	197	8.85	0.50	0.598					
T6	109	5.75	2.50	3.953					
T7	109	0.75	2.50	0.598					
T7	109	5.75	0.50	0.598					
T6	107	13.90	2.50	3.953					
T7	107	0.60	2.50	0.598					
T7	107	0.40	2.50	0.598					
T7	107	0.60	2.50	0.598					
T7	107	13.90	0.50	0.598					
T6	17	8.50	2.50	3.953					
T7	17	0.40	2.50	0.598					
T7	17	0.40	2.50	0.598					
T7	17	0.40	2.50	0.598					
T7	17	8.50	0.50	0.598					
T6	287	10.80	2.50	3.953					
T7	287	1.20	2.50	0.598					
T7	287	0.40	2.50	0.598					
T7	287	0.60	2.50	0.598					
T7	287	0.00	2.50	0.598					
T7	287	10.80	0.50	0.598					
T6	17	0.60	2.50	3.953					
T7	17	0.60	2.50	0.598					
T7	17	0.60	0.50	0.598					
Δ4		1	171.3	1.829					

Όνομα: ΚΛΙΜΑΚΟΣΤΑΣΙΟ ΙΣΟΓΕΙΟΥ

Εμβαδόν: 28.86 m<sup>2</sup>

Ολικός συντ. μεταφοράς θερμότητας: 120.136

Στοιχεία χώρου

Είδος Επιφάνειας	Προσανατολισμός	Μήκος	Ύψος ή Πλάτος	Συντελ. U	Συντελεστής μείωσης για κινητά σκίαστρα	Συνολική διαπερατότητα ηλιακής ενέργειας			
T2	16	2.30	3.00	0.469					
A26	16	1.60	1.00	6.290					
T7	16	0.30	3.00	0.598					
T4	16	2.30	0.17	2.463					
T2	314	3.10	3.00	0.469					
T7	314	3.10	0.50	0.598					
T4	314	3.10	0.17	2.463					
T2	344	2.15	3.00	0.469					
A6	344	1.10	2.20	6.081					
T7	344	2.15	0.50	0.598					
T4	344	2.15	0.17	2.463					
T2	287	1.35	3.00	0.469					
T7	287	1.00	2.70	0.598					
T7	287	1.35	0.30	0.598					
T4	287	1.35	0.17	2.463					
T2	287	1.45	3.00	0.469					
T7	287	1.45	0.50	0.598					
T4	287	1.45	0.17	2.463					
T2	197	3.70	3.00	0.469					
A7	197	0.90	2.20	3.48					

T7	197	3.70	0.50	0.598					
T4	197	3.70	0.17	2.463					
T2	107	6.45	3.00	0.469					
T7	107	6.45	0.50	0.598					
T4	107	6.45	0.17	2.463					
T2	107	0.25	3.00	0.469					
T7	107	0.25	2.50	0.598					
T7	107	0.25	0.50	0.598					
T4	107	0.25	0.17	2.463					
Δ2		1	24.26	2.160					

Όνομα: ΚΛΙΜΑΚΟΣΤΑΣΙΟ Α' ΟΡΟΦΟΥ

Εμβαδόν: 15.29 m2

Ολικός συντ. μεταφοράς θερμότητας: 12.191

Στοιχεία χώρου

Είδος Επιφάνειας	Προσανατολισμός	Μήκος	Ύψος ή Πλάτος	Συντελ. U	Συντελεστής μείωσης για κινητά σκίαστρα	Συνολική διαπερατότητα ηλιακής ενέργειας			
T2	107	1.80	3.00	0.469					
T7	107	1.80	0.50	0.598					
T4	107	1.80	0.17	2.463					
T2	107	4.65	3.00	0.469					
T7	107	0.00	2.50	0.598					
T7	107	4.65	0.50	0.598					
T4	107	4.65	0.17	2.463					

Όνομα: ΚΛΙΜΑΚΟΣΤΑΣΙΟ Β' ΟΡΟΦΟΥ

Εμβαδόν: 15.24 m2

Ολικός συντ. μεταφοράς θερμότητας: 9.494

Στοιχεία χώρου

Είδος Επιφάνειας	Προσανατολισμός	Μήκος	Ύψος ή Πλάτος	Συντελ. U	Συντελεστής μείωσης για κινητά σκίαστρα	Συνολική διαπερατότητα ηλιακής ενέργειας			
T2	107	2.05	3.00	0.469					
T7	107	2.05	0.50	0.598					
T2	107	4.40	3.00	0.469					
T7	107	0.00	2.50	0.598					
T7	107	4.40	0.50	0.598					

Όνομα: ΚΛΙΜΑΚΟΣΤΑΣΙΟ Γ' ΟΡΟΦΟΥ

Εμβαδόν: 16.28 m2

Ολικός συντ. μεταφοράς θερμότητας: 54.707

Στοιχεία χώρου

Είδος Επιφάνειας	Προσανατολισμός	Μήκος	Ύψος ή Πλάτος	Συντελ. U	Συντελεστής μείωσης για κινητά σκίαστρα	Συνολική διαπερατότητα ηλιακής ενέργειας			
T2	287	2.30	3.00	0.469					
T7	287	2.30	0.50	0.598					
T2	197	1.90	3.00	0.469					
T7	197	1.90	0.50	0.598					
T2	107	2.30	3.00	0.469					
T7	107	2.30	0.50	0.598					
T2	107	4.45	3.00	0.469					
T7	107	0.00	2.50	0.598					
T7	107	4.45	0.50	0.598					
O2		1	16.28	2.017					
O1		1	16.28	0.447					

Όνομα: ΑΠΟΛΗΞΗ ΔΩΜΑΤΟΣ

Εμβαδόν: 25.44 m2

Ολικός συντ. μεταφοράς θερμότητας: 48.331

Στοιχεία χώρου

Είδος Επιφάνειας	Προσανατολισμός	Μήκος	Ύψος ή Πλάτος	Συντελ. U	Συντελεστής μείωσης για κινητά σκίαστρα	Συνολική διαπερατότητα ηλιακής ενέργειας			
T2	287	6.95	2.40	0.469					
A27	287	0.90	2.00	6.146					
A28	287	1.00	1.10	6.449					
A28	287	1.00	1.10	6.449					
T7	287	6.95	0.40	0.598					
T2	197	3.65	2.40	0.469					
T7	197	3.65	0.40	0.598					
T2	107	6.95	2.40	0.469					
T7	107	6.95	0.40	0.598					

T2	17	3.65	2.40	0.469					
T7	17	3.65	0.40	0.598					

Ζώνη: 1									
Γενικά στοιχεία Ζώνης									
Χρήση: Πολυκατοικία									
Θερμοκρασία αέρα ζώνης για θέρμανση (°C): 20									
Θερμοκρασία αέρα ζώνης για ψύξη (°C): 26									
Εμβαδόν ζώνης (m <sup>2</sup> ): 410.900									
Ύψος επιπέδου ζώνης (m): 3									
Αριθμός βαλβίδων/φλαντζών στο θερμαινόμενο χώρο: 0									
Αριθμός βαλβίδων/φλαντζών στο μη θερμαινόμενο χώρο: 0									
Αερισμός									
Λόγω αεροπερατότητας									
Αριθμός Εναλλαγών Αέρα:									
Ύπαρξη Καμινάδας: 3									
Ύπαρξη Θυρίδων Αερισμού:									
Ελεγχόμενος αερισμός									
Ροή αέρα ανεμιστήρων (m <sup>3</sup> /s):									
Ροή αέρα προσαγωγής (m <sup>3</sup> /s):									
Ροή αέρα απαγωγής (m <sup>3</sup> /s):									
Αριθμός Εναλλαγών/Ω στα 50Pa (n50):									
Συντελεστής προστασίας e:									
Συντελεστής προστασίας f:									
Νυχτερινός αερισμός									
Υπολογισμός νυχτερινού δροσισμού: ΟΧΙ									
Ώρες λειτουργίας:									
Συνολικό εμβαδόν προσήνεμων διαπερών ανοιγμάτων (m <sup>2</sup> ):									

Αναλυτικά στοιχεία Φωτισμού									
-----------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--

(αποτέλεσμα σε MJ)									
Ώρες λειτουργίας της εγκατάστασης φωτισμού κατά τη διάρκεια της ημέρας (ανά έτος): 0									
Ώρες λειτουργίας της εγκατάστασης φωτισμού κατά τη διάρκεια της νύχτας (ανά έτος): 0									
Ώρες κατά τις οποίες φορτίζουν οι μπαταρίες των φωτιστικών ασφαλείας (ανά έτος): 0									
Αναλυτικά στοιχεία Φωτισμού (αποτέλεσμα σε MJ)									
Ισχύς	Αριθμός λαμπτ.	Μπάλλαστ	Κεντρικό Αναμα	Αίθουσα συνεδρ.	Ποσοστό του χρόνου που η ζώνη δεν χρησιμοποιείται FA	Συντελεστής συσχέτισης χρήσης με σύστημα ελέγχου φωτιστικού Foc	Συντελεστής επίδρασης φυσικού φωτισμού FD	Παρασιτική ισχύς φωτιστικού Pc (W)	Ισχύς μονάδας φόρτισης για φωτιστικό ασφαλείας (W)

ΕΠΙΠΕΔΟ: 1										
Είδος	Προσανατολισμός	Γειτν. Χώρος	U (W/m2K)	Μήκος	Ύψος/Πλάτος	Αριθμ.	Επιφάνεια	b <sub>H,tr,x</sub>	b <sub>Ψ,tr,x</sub>	Γειτ. ΜΘΧ
Θερμικές γέφυρες προς εξωτ. Περιβάλλον										
Είδος 1	Είδος 2	Περιγραφή	Μήκος (m)	Ψk (W/mK)						
Θερμικές γέφυρες προς εσωτερικούς χώρους										
Είδος 1	Είδος 2	Περιγραφή	Μήκος (m)	Ψk (W/mK)	Γειτ. ΜΘΧ					
ΕΠΙΠΕΔΟ: 2										
Είδος	Προσανατολισμός	Γειτν. Χώρος	U (W/m2K)	Μήκος	Ύψος/Πλάτος	Αριθμ.	Επιφάνεια	b <sub>H,tr,x</sub>	b <sub>Ψ,tr,x</sub>	Γειτ. ΜΘΧ
T2	109		0.469	6.00	18.000	4.88	13.120			
T7	109	A	0.598	0.75	1.875		1.875			
T7	109	A	0.598	6.00	3.000		3.000			
T4	109		2.463	6.00	1.020		1.020			
E1	E		1.386	1.65	4.950		4.950	0.881	0.881	ΚΛΙΜΑΚΟΣ ΤΑΣΙΟ ΙΣΟΓΕΙΟΥ
T4	E		2.463	1.65	0.280		0.280	0.881	0.881	ΚΛΙΜΑΚΟΣ ΤΑΣΙΟ ΙΣΟΓΕΙΟΥ
E1	E		1.386	0.35	1.050		1.050	0.881	0.881	ΚΛΙΜΑΚΟΣ ΤΑΣΙΟ ΙΣΟΓΕΙΟΥ
T4	E		2.463	0.35	0.060		0.060	0.881	0.881	ΚΛΙΜΑΚΟΣ ΤΑΣΙΟ ΙΣΟΓΕΙΟΥ
T2	17		0.469	3.70	11.100	3.83	7.270			
A7	17	A	3.48	0.90	1.980		1.980	0.881	0.881	ΚΛΙΜΑΚΟΣ ΤΑΣΙΟ ΙΣΟΓΕΙΟΥ
T7	17	A	0.598	3.70	1.850		1.850			
T4	17		2.463	3.70	0.629		0.629			
T2	287		0.469	0.25	0.750	0.13	0.620	0.881	0.881	ΚΛΙΜΑΚΟΣ ΤΑΣΙΟ ΙΣΟΓΕΙΟΥ

T7	287	A	0.598	0.25	0.125		0.125	0.881	0.881	ΚΛΙΜΑΚΟΣ ΤΑΣΙΟ ΙΣΟΓΕΙΟΥ
T4	287		2.463	0.25	0.043		0.043	0.881	0.881	ΚΛΙΜΑΚΟΣ ΤΑΣΙΟ ΙΣΟΓΕΙΟΥ
T2	287		0.469	3.10	9.300	4.49	4.810			
A5	287	A	6.356	1.20	1.440		1.440			
T7	287	A	0.598	0.60	1.500		1.500			
T7	287	A	0.598	3.10	1.550		1.550			
T4	287		2.463	3.10	0.527		0.527			
T2	197		0.469	1.15	3.450	1.20	2.250			
T7	197	A	0.598	0.25	0.625		0.625			
T7	197	A	0.598	1.15	0.575		0.575			
T4	197		2.463	1.15	0.196		0.196			
T2	287		0.469	3.25	9.750	4.71	5.040			
A4	287	A	6.221	1.40	3.080		3.080			
T7	287	A	0.598	3.25	1.625		1.625			
T4	287		2.463	3.25	0.553		0.553			
T2	197		0.469	3.95	11.850	4.07	7.780			
A9	197	A	6.298	0.70	0.840		0.840			
T7	197	A	0.598	0.50	1.250		1.250			
T7	197	A	0.598	3.95	1.975		1.975			
T4	197		2.463	3.95	0.672		0.672			
Δ2			2.160	1	29.320		29.320	0.828	0.828	ΥΠΟΓΕΙΟ

## Θερμικές γέφυρες προς εξωτ. Περιβάλλον

Είδος 1	Είδος 2	Περιγραφή	Μήκος (m)	Ψκ (W/mK)						
T2	T2	ΕΔΠ - 10 (50%)	5.25	0.225						
T2	T2	ΕΔΠ - 10 (50%)	5.25	0.225						
T2	T2	ΕΔΠ - 10 (50%)	3.70	0.225						
T2	T2	ΕΔΠ - 10 (50%)	3.70	0.225						
A5	A5	ΑΚ - 5	1.20	0.550						
A5	A5	ΑΚ - 5	1.20	0.550						
A5	A5	Λ - 5	1.20	0.000						
A5	A5	Λ - 5	1.20	0.000						
T2	T2	ΕΔΠ - 10 (50%)	2.75	0.225						
T2	T2	ΕΔΠ - 10 (50%)	2.75	0.225						
T2	T2	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.90	0.225						
T2	T2	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.90	0.225						
A4	A4	ΑΚ - 5	1.40	0.550						
A4	A4	Λ - 5	2.20	0.000						
A4	A4	Λ - 5	2.20	0.000						
T2	T2	ΕΔΠ - 10 (50%)	3.25	0.225						
T2	T2	ΕΔΠ - 10 (50%)	3.25	0.225						
A9	A9	ΑΚ - 5	0.70	0.550						
A9	A9	ΑΚ - 5	0.70	0.550						
A9	A9	Λ - 5	1.20	0.000						
A9	A9	Λ - 5	1.20	0.000						
T2	T2	ΕΔΠ - 10 (50%)	3.45	0.225						
T2	T2	ΕΔΠ - 10 (50%)	3.45	0.225						
T7	T7	ΕΔΣ - 3	2.500	0.250						
T7	T7	ΕΔΣ - 3	2.500	0.250						
T7	T7	ΕΔΣ - 3	2.500	0.250						
T7	T7	ΕΔΣ - 3	2.500	0.250						

## Θερμικές γέφυρες προς εσωτερικούς χώρους

Είδος 1	Είδος 2	Περιγραφή	Μήκος (m)	Ψκ (W/mK)	Γειτ. ΜΟΧ					
---------	---------	-----------	-----------	-----------	-----------	--	--	--	--	--

A7	A7	AK - 5	0.90	0.550	ΚΛΙΜΑΚΟ ΣΤΑΣΙΟ Α' ΟΡΟΦΟΥ					
A7	A7	Λ - 5	2.20	0.000	ΚΛΙΜΑΚΟ ΣΤΑΣΙΟ Α' ΟΡΟΦΟΥ					
A7	A7	Λ - 5	2.20	0.000	ΚΛΙΜΑΚΟ ΣΤΑΣΙΟ Α' ΟΡΟΦΟΥ					
T2	T2	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.25	0.225	ΚΛΙΜΑΚΟ ΣΤΑΣΙΟ ΙΣΟΓΕΙΟΥ					
T2	T2	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.25	0.225	ΚΛΙΜΑΚΟ ΣΤΑΣΙΟ ΙΣΟΓΕΙΟΥ					

ΕΠΙΠΕΔΟ: 3

Είδος	Προσανατολισμός	Γειτν. Χώρος	U (W/m2K)	Μήκος	Ύψος/Πλάτος	Αριθμ.	Επιφάνεια	b <sub>H,tr,x</sub>	b <sub>Ψ,tr,x</sub>	Γειτ. ΜΘΧ
T2	197		0.469	3.75	11.250	1.88	9.370			
T7	197	A	0.598	3.75	1.875		1.875			
T4	197		2.463	3.75	0.638		0.638			
T2	287		0.469	1.60	4.800	4.41	0.390			
A21	287	A	6.250	1.30	2.860		2.860			
T7	287	A	0.598	0.30	0.750		0.750			
T7	287	A	0.598	1.60	0.800		0.800			
T4	287		2.463	1.60	0.272		0.272			
T2	197		0.469	5.10	15.300	8.35	6.950			
A9	197	A	6.298	0.70	0.840		0.840			
A11	197	A	6.298	0.70	0.840		0.840			
T7	197	A	0.598	1.15	2.875		2.875			
T7	197	A	0.598	0.50	1.250		1.250			
T7	197	A	0.598	5.10	2.550		2.550			
T4	197		2.463	5.10	0.867		0.867			
T2	109		0.469	6.00	18.000	4.88	13.120			
T7	109	A	0.598	0.75	1.875		1.875			
T7	109	A	0.598	6.00	3.000		3.000			
T4	109		2.463	6.00	1.020		1.020			
E1	E		1.386	1.65	4.950		4.950	0.176	0.176	ΚΛΙΜΑΚΟΣ ΤΑΣΙΟ Α' ΟΡΟΦΟΥ
T4	E		2.463	1.65	0.280		0.280	0.176	0.176	ΚΛΙΜΑΚΟΣ ΤΑΣΙΟ Α' ΟΡΟΦΟΥ
E1	E		1.386	2.05	6.150		6.150	0.176	0.176	ΚΛΙΜΑΚΟΣ ΤΑΣΙΟ Α' ΟΡΟΦΟΥ
T4	E		2.463	2.05	0.349		0.349	0.176	0.176	ΚΛΙΜΑΚΟΣ ΤΑΣΙΟ Α' ΟΡΟΦΟΥ
E1	E		1.386	1.20	3.600		3.600	0.176	0.176	ΚΛΙΜΑΚΟΣ ΤΑΣΙΟ Α' ΟΡΟΦΟΥ
T4	E		2.463	1.20	0.204	0.75	0.000	0.176	0.176	ΚΛΙΜΑΚΟΣ ΤΑΣΙΟ Α' ΟΡΟΦΟΥ
A12	E	A	6.619	0.75	0.750		0.750	0.176	0.176	ΚΛΙΜΑΚΟΣ ΤΑΣΙΟ Α' ΟΡΟΦΟΥ
E1	E		1.386	1.67	5.010		5.010	0.176	0.176	ΚΛΙΜΑΚΟΣ ΤΑΣΙΟ Α' ΟΡΟΦΟΥ
T4	E		2.463	1.67	0.284	2.20	0.000	0.176	0.176	ΚΛΙΜΑΚΟΣ ΤΑΣΙΟ Α' ΟΡΟΦΟΥ
A18	E	A	3.48	1.00	2.200		2.200	0.176	0.176	ΚΛΙΜΑΚΟΣ ΤΑΣΙΟ Α' ΟΡΟΦΟΥ
E1	E		1.386	2.81	8.430		8.430	0.176	0.176	ΚΛΙΜΑΚΟΣ ΤΑΣΙΟ Α' ΟΡΟΦΟΥ
T4	E		2.463	2.81	0.478		0.478	0.176	0.176	ΚΛΙΜΑΚΟΣ ΤΑΣΙΟ Α' ΟΡΟΦΟΥ
E1	E		1.386	2.33	6.990	0.90	6.090	0.176	0.176	ΚΛΙΜΑΚΟΣ

E7	E	A	2.463	0.30	0.900		0.900	0.176	0.176	ΤΑΣΙΟ Α' ΟΡΟΦΟΥ
T4	E		2.463	2.33	0.396		0.396	0.176	0.176	ΚΛΙΜΑΚΟΣ ΤΑΣΙΟ Α' ΟΡΟΦΟΥ
T2	107		0.469	4.65	13.950	5.33	8.620			
T7	107	A	0.598	0.60	1.500		1.500			
T7	107	A	0.598	0.60	1.500		1.500			
T7	107	A	0.598	4.65	2.325		2.325			
T4	107		2.463	4.65	0.791		0.791			
T2	17		0.469	8.50	25.500	13.48	12.020			
A13	17	A	6.406	1.10	1.210		1.210			
A14	17	A	6.173	1.60	3.520		3.520			
T7	17	A	0.598	0.60	1.500		1.500			
T7	17	A	0.598	0.60	1.500		1.500			
T7	17	A	0.598	0.60	1.500		1.500			
T7	17	A	0.598	8.50	4.250		4.250			
T4	17		2.463	8.50	1.445		1.445			
T2	287		0.469	8.30	24.900	12.66	12.240			
A10	287	A	6.173	1.60	3.520		3.520			
A16	287	A	6.418	0.70	0.490		0.490			
T7	287	A	0.598	1.20	3.000		3.000			
T7	287	A	0.598	0.60	1.500		1.500			
T7	287	A	0.598	0.00	0.000		0.000			
T7	287	A	0.598	8.30	4.150		4.150			
T4	287		2.463	8.30	1.411		1.411			
T2	17		0.469	0.60	1.800	1.80	0.000			
T7	17	A	0.598	0.60	1.500		1.500			
T7	17	A	0.598	0.60	0.300		0.300			
T4	17		2.463	0.60	0.102		0.102			
T2	287		0.469	7.25	21.750	13.29	8.460			
A4	287	A	6.221	1.40	3.080		3.080			
A4	287	A	6.221	1.40	3.080		3.080			
T7	287	A	0.598	1.10	2.750		2.750			
T7	287	A	0.598	0.30	0.750		0.750			
T7	287	A	0.598	7.25	3.625		3.625			
T4	287		2.463	7.25	1.233		1.233			
Δ1			3.003	1	87.650		87.650			
Δ2			2.160	1	26.950		26.950			

## Θερμικές γέφυρες προς εξωτ. Περιβάλλον

Είδος 1	Είδος 2	Περιγραφή	Μήκος (m)	Ψk (W/mK)						
T2	T2	ΕΔΠ - 10 (50%)	3.75	0.225						
T2	T2	ΕΔΠ - 10 (50%)	3.75	0.225						
A21	A21	ΑΚ - 5	1.30	0.550						
A21	A21	Λ - 5	2.20	0.000						
A21	A21	Λ - 5	2.20	0.000						
T2	T2	ΕΔΠ - 10 (50%)	1.30	0.225						
T2	T2	ΕΔΠ - 10 (50%)	1.30	0.225						
A9	A9	ΑΚ - 5	0.70	0.550						
A9	A9	ΑΚ - 5	0.70	0.550						
A9	A9	Λ - 5	1.20	0.000						
A9	A9	Λ - 5	1.20	0.000						
A11	A11	ΑΚ - 5	0.70	0.550						
A11	A11	ΑΚ - 5	0.70	0.550						
A11	A11	Λ - 5	1.20	0.000						
A11	A11	Λ - 5	1.20	0.000						
T2	T2	ΕΔΠ - 10 (50%)	3.45	0.225						
T2	T2	ΕΔΠ - 10 (50%)	3.45	0.225						
T2	T2	ΕΔΠ - 10 (50%)	5.25	0.225						
T2	T2	ΕΔΠ - 10 (50%)	5.25	0.225						





					ΣΤΑΣΙΟ Α' ΟΡΟΦΟΥ					
A8	A8	Λ - 5	2.20	0.000	ΚΛΙΜΑΚΟ ΣΤΑΣΙΟ Α' ΟΡΟΦΟΥ					
A8	A8	Λ - 5	2.20	0.000	ΚΛΙΜΑΚΟ ΣΤΑΣΙΟ Α' ΟΡΟΦΟΥ					
E7	E7	ΕΔΣ - 3	3.000	0.250	ΚΛΙΜΑΚΟ ΣΤΑΣΙΟ Α' ΟΡΟΦΟΥ					
E7	E7	ΕΔΣ - 3	3.000	0.250	ΚΛΙΜΑΚΟ ΣΤΑΣΙΟ Α' ΟΡΟΦΟΥ					

ΕΠΙΠΕΔΟ: 4

Είδος	Προσανατολισμός	Γειτν. Χώρος	U (W/m <sup>2</sup> K)	Μήκος	Ύψος/Πλάτος	Αριθμ.	Επιφάνεια	b <sub>H,tr,x</sub>	b <sub>Ψ,tr,x</sub>	Γειτ. ΜΟΧ
T2	107		0.469	4.65	13.950	5.33	8.620			
T7	107	A	0.598	0.60	1.500		1.500			
T7	107	A	0.598	0.60	1.500		1.500			
T7	107	A	0.598	4.65	2.325		2.325			
T2	17		0.469	8.50	25.500	13.70	11.800			
A10	17	A	6.173	1.60	3.520		3.520			
A17	17	A	6.381	1.10	1.430		1.430			
T7	17	A	0.598	0.60	1.500		1.500			
T7	17	A	0.598	0.60	1.500		1.500			
T7	17	A	0.598	0.60	1.500		1.500			
T7	17	A	0.598	8.50	4.250		4.250			
T2	287		0.469	8.30	24.900	12.66	12.240			
A10	287	A	6.173	1.60	3.520		3.520			
A16	287	A	6.418	0.70	0.490		0.490			
T7	287	A	0.598	1.20	3.000		3.000			
T7	287	A	0.598	0.60	1.500		1.500			
T7	287	A	0.598	0.00	0.000		0.000			
T7	287	A	0.598	8.30	4.150		4.150			
T2	17		0.469	0.60	1.800	1.80	0.000			
T7	17	A	0.598	0.60	1.500		1.500			
T7	17	A	0.598	0.60	0.300		0.300			
T2	287		0.469	7.25	21.750	13.29	8.460			
A4	287	A	6.221	1.40	3.080		3.080			
A4	287	A	6.221	1.40	3.080		3.080			
T7	287	A	0.598	1.10	2.750		2.750			
T7	287	A	0.598	0.30	0.750		0.750			
T7	287	A	0.598	7.25	3.625		3.625			
T2	197		0.469	3.75	11.250	1.88	9.370			
T7	197	A	0.598	3.75	1.875		1.875			
T2	287		0.469	1.60	4.800	4.41	0.390			
A20	287	A	6.250	1.30	2.860		2.860			
T7	287	A	0.598	0.30	0.750		0.750			
T7	287	A	0.598	1.60	0.800		0.800			
T2	197		0.469	5.10	15.300	8.35	6.950			
A9	197	A	6.298	0.70	0.840		0.840			
A9	197	A	6.298	0.70	0.840		0.840			
T7	197	A	0.598	1.15	2.875		2.875			
T7	197	A	0.598	0.50	1.250		1.250			
T7	197	A	0.598	5.10	2.550		2.550			
T2	109		0.469	6.00	18.000	4.88	13.120			
T7	109	A	0.598	0.75	1.875		1.875			
T7	109	A	0.598	6.00	3.000		3.000			
E1	E		1.386	1.65	4.950		4.950	0.168	0.168	ΚΛΙΜΑΚΟΣ ΤΑΣΙΟ Β' ΟΡΟΦΟΥ
E1	E		1.386	2.05	6.150		6.150	0.168	0.168	ΚΛΙΜΑΚΟΣ ΤΑΣΙΟ Β' ΟΡΟΦΟΥ
E1	E		1.386	1.20	3.600	0.75	2.850	0.168	0.168	ΚΛΙΜΑΚΟΣ ΤΑΣΙΟ Β' ΟΡΟΦΟΥ
A12	E	A	6.619	0.75	0.750		0.750	0.168	0.168	ΚΛΙΜΑΚΟΣ ΤΑΣΙΟ Β' ΟΡΟΦΟΥ
E1	E		1.386	1.67	5.010	2.20	2.810	0.168	0.168	ΚΛΙΜΑΚΟΣ ΤΑΣΙΟ Β'

A18	E	A	3.48	1.00	2.200		2.200	0.168	0.168	ΟΡΟΦΟΥ ΚΛΙΜΑΚΟΣ ΤΑΣΙΟ Β' ΟΡΟΦΟΥ
E1	E		1.386	2.81	8.430		8.430	0.168	0.168	ΚΛΙΜΑΚΟΣ ΤΑΣΙΟ Β' ΟΡΟΦΟΥ
E1	E		1.386	2.30	6.900	0.90	6.000	0.168	0.168	ΚΛΙΜΑΚΟΣ ΤΑΣΙΟ Β' ΟΡΟΦΟΥ
E7	E	A	2.463	0.30	0.900		0.900	0.168	0.168	ΚΛΙΜΑΚΟΣ ΤΑΣΙΟ Β' ΟΡΟΦΟΥ

Θερμικές γέφυρες προς εξωτ. Περιβάλλον

Είδος 1	Είδος 2	Περιγραφή	Μήκος (m)	Ψk (W/mK)						
T2	T2	ΕΔΠ - 10 (50%)	3.46	0.225						
T2	T2	ΕΔΠ - 10 (50%)	3.46	0.225						
A10	A10	ΑΚ - 5	1.60	0.550						
A10	A10	Λ - 5	2.20	0.000						
A10	A10	Λ - 5	2.20	0.000						
A17	A17	ΑΚ - 5	1.10	0.550						
A17	A17	ΑΚ - 5	1.10	0.550						
A17	A17	Λ - 5	1.30	0.000						
A17	A17	Λ - 5	1.30	0.000						
T2	T2	ΕΔΠ - 10 (50%)	6.70	0.225						
T2	T2	ΕΔΠ - 10 (50%)	6.70	0.225						
A10	A10	ΑΚ - 5	1.60	0.550						
A10	A10	Λ - 5	2.20	0.000						
A10	A10	Λ - 5	2.20	0.000						
A16	A16	ΑΚ - 5	0.70	0.550						
A16	A16	ΑΚ - 5	0.70	0.550						
A16	A16	Λ - 5	0.70	0.000						
A16	A16	Λ - 5	0.70	0.000						
T2	T2	ΕΔΠ - 10 (50%)	6.48	0.225						
T2	T2	ΕΔΠ - 10 (50%)	6.48	0.225						
T2	T2	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.00	0.225						
T2	T2	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.00	0.225						
A4	A4	ΑΚ - 5	1.40	0.550						
A4	A4	Λ - 5	2.20	0.000						
A4	A4	Λ - 5	2.20	0.000						
A4	A4	ΑΚ - 5	1.40	0.550						
A4	A4	Λ - 5	2.20	0.000						
A4	A4	Λ - 5	2.20	0.000						
T2	T2	ΕΔΠ - 10 (50%)	5.85	0.225						
T2	T2	ΕΔΠ - 10 (50%)	5.85	0.225						
T2	T2	ΕΔΠ - 10 (50%)	3.75	0.225						
T2	T2	ΕΔΠ - 10 (50%)	3.75	0.225						
A20	A20	ΑΚ - 5	1.30	0.550						
A20	A20	Λ - 5	2.20	0.000						
A20	A20	Λ - 5	2.20	0.000						
T2	T2	ΕΔΠ - 10 (50%)	1.30	0.225						
T2	T2	ΕΔΠ - 10 (50%)	1.30	0.225						
A9	A9	ΑΚ - 5	0.70	0.550						
A9	A9	ΑΚ - 5	0.70	0.550						
A9	A9	Λ - 5	1.20	0.000						
A9	A9	Λ - 5	1.20	0.000						
A9	A9	ΑΚ - 5	0.70	0.550						



T7	287	A	0.598	0.60	1.500		1.500			
T7	287	A	0.598	0.00	0.000		0.000			
T7	287	A	0.598	8.30	4.150		4.150			
T2	17		0.469	0.60	1.800	1.80	0.000			
T7	17	A	0.598	0.60	1.500		1.500			
T7	17	A	0.598	0.60	0.300		0.300			
T2	287		0.469	7.25	21.750	13.29	8.460			
A4	287	A	6.221	1.40	3.080		3.080			
A4	287	A	6.221	1.40	3.080		3.080			
T7	287	A	0.598	1.10	2.750		2.750			
T7	287	A	0.598	0.30	0.750		0.750			
T7	287	A	0.598	7.25	3.625		3.625			
T2	197		0.469	3.75	11.250	1.88	9.370			
T7	197	A	0.598	3.75	1.875		1.875			
T2	287		0.469	1.60	4.800	4.41	0.390			
A20	287	A	6.250	1.30	2.860		2.860			
T7	287	A	0.598	0.30	0.750		0.750			
T7	287	A	0.598	1.60	0.800		0.800			
T2	197		0.469	5.10	15.300	8.07	7.230			
A22	197	A	6.331	0.70	0.700		0.700			
A22	197	A	6.331	0.70	0.700		0.700			
T7	197	A	0.598	1.15	2.875		2.875			
T7	197	A	0.598	0.50	1.250		1.250			
T7	197	A	0.598	5.10	2.550		2.550			
T2	109		0.469	6.00	18.000	4.88	13.120			
T7	109	A	0.598	0.75	1.875		1.875			
T7	109	A	0.598	6.00	3.000		3.000			
T2	17		0.469	1.65	4.950	0.82	4.130			
T7	17	A	0.598	1.65	0.825		0.825			
T2	107		0.469	2.05	6.150	1.02	5.130			
T7	107	A	0.598	2.05	1.025		1.025			
E1	E		1.386	0.95	2.850	0.75	2.100	0.596	0.596	ΚΛΙΜΑΚΟΣ ΤΑΣΙΟ Γ' ΟΡΟΦΟΥ
A12	E	A	6.619	0.75	0.750		0.750	0.596	0.596	ΚΛΙΜΑΚΟΣ ΤΑΣΙΟ Γ' ΟΡΟΦΟΥ
E1	E		1.386	1.67	5.010	2.20	2.810	0.596	0.596	ΚΛΙΜΑΚΟΣ ΤΑΣΙΟ Γ' ΟΡΟΦΟΥ
A24	E	A	3.48	1.00	2.200		2.200	0.596	0.596	ΚΛΙΜΑΚΟΣ ΤΑΣΙΟ Γ' ΟΡΟΦΟΥ
E1	E		1.386	2.81	8.430		8.430	0.596	0.596	ΚΛΙΜΑΚΟΣ ΤΑΣΙΟ Γ' ΟΡΟΦΟΥ
E1	E		1.386	2.32	6.960	0.90	6.060	0.596	0.596	ΚΛΙΜΑΚΟΣ ΤΑΣΙΟ Γ' ΟΡΟΦΟΥ
E7	E	A	2.463	0.30	0.900		0.900	0.596	0.596	ΚΛΙΜΑΚΟΣ ΤΑΣΙΟ Γ' ΟΡΟΦΟΥ
O2			2.017	1	10.150		10.150	0.711	0.711	ΑΠΟΛΗΞΗ ΔΩΜΑΤΟΣ
O1			0.447	1	128.800		128.800			

Θερμικές γέφυρες προς εξωτ. Περιβάλλον

Είδος 1	Είδος 2	Περιγραφή	Μήκος (m)	Ψk (W/mK)						
T2	T2	ΕΔΠ - 10 (50%)	3.46	0.225						
T2	T2	ΕΔΠ - 10 (50%)	3.46	0.225						
A17	A17	ΑΚ - 5	1.10	0.550						
A17	A17	ΑΚ - 5	1.10	0.550						
A17	A17	Λ - 5	1.30	0.000						
A17	A17	Λ - 5	1.30	0.000						
A10	A10	ΑΚ - 5	1.60	0.550						
A10	A10	Λ - 5	2.20	0.000						
A10	A10	Λ - 5	2.20	0.000						
T2	T2	ΕΔΠ - 10 (50%)	6.70	0.225						
T2	T2	ΕΔΠ - 10	6.70	0.225						



T7	T7	ΕΔΣ - 3	2.500	0.250								
T7	T7	ΕΔΣ - 3	2.500	0.250								
T7	T7	ΕΔΣ - 3	2.500	0.250								
T7	T7	ΕΔΣ - 3	2.500	0.250								
T7	T7	ΕΔΣ - 3	2.500	0.250								

## Θερμικές γέφυρες προς εσωτερικούς χώρους

Είδος 1	Είδος 2	Περιγραφή	Μήκος (m)	Ψκ (W/mK)	Γειτ. ΜΟΧ							
A1	A1	ΑΚ - 5	0.75	0.550	ΚΛΙΜΑΚΟ ΣΤΑΣΙΟ Γ' ΟΡΟΦΟΥ							
A1	A1	ΑΚ - 5	0.75	0.550	ΚΛΙΜΑΚΟ ΣΤΑΣΙΟ Γ' ΟΡΟΦΟΥ							
A1	A1	Λ - 5	1.00	0.000	ΚΛΙΜΑΚΟ ΣΤΑΣΙΟ Γ' ΟΡΟΦΟΥ							
A1	A1	Λ - 5	1.00	0.000	ΚΛΙΜΑΚΟ ΣΤΑΣΙΟ Γ' ΟΡΟΦΟΥ							
A8	A8	ΑΚ - 5	1.00	0.550	ΚΛΙΜΑΚΟ ΣΤΑΣΙΟ Γ' ΟΡΟΦΟΥ							
A8	A8	Λ - 5	2.20	0.000	ΚΛΙΜΑΚΟ ΣΤΑΣΙΟ Γ' ΟΡΟΦΟΥ							
A8	A8	Λ - 5	2.20	0.000	ΚΛΙΜΑΚΟ ΣΤΑΣΙΟ Γ' ΟΡΟΦΟΥ							

ΕΠΙΠΕΔΟ: 6

Είδος	Προσανατολισμός	Γειτν. Χώρος	U (W/m2K)	Μήκος	Ύψος/Πλάτος	Αριθμ.	Επιφάνεια	b_H,tr,x	b_Ψ,tr,x	Γειτ. ΜΟΧ
-------	-----------------	--------------	-----------	-------	-------------	--------	-----------	----------	----------	-----------

## Θερμικές γέφυρες προς εξωτ. Περιβάλλον

Είδος 1	Είδος 2	Περιγραφή	Μήκος (m)	Ψκ (W/mK)								
---------	---------	-----------	-----------	-----------	--	--	--	--	--	--	--	--

## Θερμικές γέφυρες προς εσωτερικούς χώρους

Είδος 1	Είδος 2	Περιγραφή	Μήκος (m)	Ψκ (W/mK)	Γειτ. ΜΟΧ							
---------	---------	-----------	-----------	-----------	-----------	--	--	--	--	--	--	--

## Μηνιαία ενεργειακή ζήτηση για θέρμανση και ψύξη (MJ)

	ΙΑΝ	ΦΕΒ	ΜΑΡ	ΑΠΡ	ΜΑΙ	ΙΟΥΝ	ΙΟΥΛ	ΑΥΓ	ΣΕΠ	ΟΚΤ	ΝΟΕ	ΔΕΚ
Θέρμανση/Ψύξη	Θέρμανση	Θέρμανση	Θέρμανση	Θέρμανση	Ψύξη	Ψύξη	Ψύξη	Ψύξη	Ψύξη		Θέρμανση	Θέρμανση
Ενεργ. Ζήτηση για θέρμ.(MJ)	17569.01	15029.78	11457.23	2754.24	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3246.75	12394.49
Ενεργ. Ζήτηση για ψύξη (MJ)	193.63	219.73	430.93	1008.79	3293.49	10849.73	17234.19	16301.68	6921.10	1846.91	546.09	247.71

## Ενεργειακές Απαιτήσεις

Ενεργειακές απαιτήσεις	Ιαν	Φεβρ	Μάρτ	Απρ	Μάιος	Ιούν	Ιούλ	Αυγ	Σεπτ	Οκτ	Νοέμ	Δεκ	ΣΥΝΟΛΑ
Απαιτήσεις θέρμανσης (kWh/m <sup>2</sup> )													
Μετάδοση	14.59	13.01	12.00	6.26	-0.55	-7.86	-11.45	-11.27	-6.43	-0.18	5.90	11.63	25.64
Αερισμός	4.07	3.63	3.35	1.75	-0.15	-2.20	-3.20	-3.15	-1.80	-0.05	1.65	3.25	7.16
Σύνολο απωλειών	18.66	16.64	15.36	8.00	-0.71	-10.06	-14.65	-14.41	-8.23	-0.24	7.54	14.88	32.80

Ηλιακά κέρδη	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Κέρδη από θερμοκήπια	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Εσωτερικά θερμ. κέρδη	5.36	4.84	5.36	5.18	5.36	5.18	5.36	5.36	5.18	5.36	5.18	5.36	63.07
Σύνολο κερδών	7.20	6.96	8.63	9.30	10.65	10.79	11.13	10.70	9.36	8.59	7.41	7.14	107.86
Ενεργειακή ζήτηση	11.88	10.16	7.75	1.86	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.19	8.38	42.22
Απαιτήσεις ψύξης (KWh/m <sup>2</sup> )													
Μετάδοση	25.67	23.02	23.08	16.98	10.53	2.86	-0.37	-0.18	4.29	10.90	16.62	22.71	156.10
Αερισμός	7.17	6.43	6.45	4.74	2.94	0.80	-0.10	-0.05	1.20	3.04	4.64	6.34	43.59
Σύνολο απωλειών	32.84	29.45	29.53	21.72	13.47	3.66	-0.47	-0.24	5.49	13.94	21.26	29.06	199.69
Ηλιακά κέρδη	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Κέρδη από θερμοκήπια	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Εσωτερικά θερμ. κέρδη	5.36	4.84	5.36	5.18	5.36	5.18	5.36	5.36	5.18	5.36	5.18	5.36	63.07
Σύνολο κερδών	7.32	7.06	8.74	9.39	10.71	10.83	11.18	10.78	9.48	8.74	7.55	7.26	109.04
Ενεργειακή ζήτηση	0.13	0.15	0.29	0.68	2.23	7.33	11.65	11.02	4.68	1.25	0.37	0.17	39.95
Ενεργειακή κατανάλωση (KWh/m <sup>2</sup> )													
Θέρμανση	20.27	17.00	12.25	1.47	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3.47	13.48	67.96
-Ηλιακή ενέργεια για θέρμανση	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Ψύξη	0.00	0.00	0.00	0.00	0.32	2.10	3.34	3.16	0.67	0.00	0.00	0.00	9.60
Ύγρανση	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ZNX	2.89	2.49	2.57	2.28	2.25	2.11	2.16	2.16	2.16	2.47	2.60	2.89	29.02
Ύγρανση	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
-Ηλιακή ενέργεια για ZNX	0.83	0.87	1.16	1.32	1.47	1.49	1.56	1.56	1.44	1.25	1.00	0.83	14.79
Φωτισμός	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Βοηθητικά συστήματα	0.33	0.30	0.33	0.16	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.32	0.33	1.77
-Φωτοβολταϊκά	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Σύνολο	23.49	19.79	15.15	3.91	2.57	4.21	5.50	5.32	2.83	2.47	6.39	16.70	108.34
Κατανάλωση καυσίμου (KWh/m <sup>2</sup> )													
Ηλεκτρισμός	4.76	4.12	4.28	3.61	3.80	6.23	8.14	7.87	4.18	3.65	4.32	4.76	59.73
Πετρέλαιο	29.99	25.15	18.13	2.18	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	5.14	19.95	100.53
Σύνολο	34.75	29.27	22.41	5.79	3.80	6.23	8.14	7.87	4.18	3.65	9.46	24.71	160.27
Κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας(KWh/m <sup>2</sup> )													
Ηλεκτρισμός	13.80	11.94	12.42	10.47	11.03	18.07	23.61	22.83	12.13	10.58	12.53	13.80	173.23
Πετρέλαιο	32.99	27.67	19.94	2.40	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	5.65	21.94	110.59
Σύνολο	46.79	39.61	32.36	12.87	11.03	18.07	23.61	22.83	12.13	10.58	18.19	35.74	283.81
Εκπομπή CO2 (Kg/έτος)													
Ηλεκτρισμός	1308.86	1132.62	1177.98	992.74	1046.10	1713.11	2238.68	2165.13	1150.41	1003.47	1188.59	1308.86	16426.55
Πετρέλαιο	2198.16	1843.76	1328.78	159.71	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	376.55	1462.13	7369.10
Σύνολο	3507.03	2976.37	2506.76	1152.46	1046.10	1713.11	2238.68	2165.13	1150.41	1003.47	1565.14	2770.99	23795.65
Ενεργειακές Απαιτήσεις Κτιρίου Αναφοράς													
Ενεργειακές απαιτήσεις	Ιαν	Φεβρ	Μάρτ	Απρ	Μάιος	Ιούν	Ιούλ	Αυγ	Σεπτ	Οκτ	Νοέμ	Δεκ	ΣΥΝΟΛΑ
Απαιτήσεις θέρμανσης (KWh/m <sup>2</sup> )													
Μετάδοση	13.30	11.64	10.56	5.31	-0.96	-7.17	-11.11	-10.97	-5.71	0.55	6.11	10.97	22.53
Αερισμός	3.79	3.32	3.01	1.51	-0.27	-2.04	-3.17	-3.13	-1.63	0.16	1.74	3.13	6.43
Σύνολο απωλειών	17.10	14.97	13.57	6.82	-1.23	-9.21	-14.28	-14.10	-7.34	0.71	7.85	14.10	28.95



Ηλιακά κέρδη	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Κέρδη από θερμοκήπια	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Εσωτερικά θερμ. κέρδη	5.36	4.84	5.36	5.18	5.36	5.18	5.36	5.36	5.18	5.36	5.18	5.36	63.07
Σύνολο κερδών	8.30	8.26	10.48	11.56	13.77	14.33	14.88	14.11	11.67	9.99	8.46	8.05	133.87
Ενεργειακή ζήτηση	9.33	7.41	4.83	0.67	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.77	6.79	30.80
Απαιτήσεις ψύξης (KWh/m <sup>2</sup> )													
Μετάδοση	21.53	19.08	18.79	13.27	7.27	0.80	-2.88	-2.74	2.26	8.78	14.07	19.20	119.42
Αερισμός	6.14	5.44	5.36	3.79	2.07	0.23	-0.82	-0.78	0.64	2.50	4.01	5.48	34.06
Σύνολο απωλειών	27.67	24.52	24.15	17.06	9.34	1.02	-3.70	-3.53	2.90	11.28	18.08	24.68	153.48
Ηλιακά κέρδη	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Κέρδη από θερμοκήπια	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Εσωτερικά θερμ. κέρδη	5.36	4.84	5.36	5.18	5.36	5.18	5.36	5.36	5.18	5.36	5.18	5.36	63.07
Σύνολο κερδών	8.30	8.26	10.48	11.56	13.77	14.33	14.88	14.11	11.67	9.99	8.46	8.05	133.87
Ενεργειακή ζήτηση	0.17	0.22	0.52	1.50	5.65	13.30	18.58	17.63	8.81	2.09	0.50	0.20	69.19
Ενεργειακή κατανάλωση (KWh/m <sup>2</sup> )													
Θέρμανση	8.93	7.15	4.87	0.42	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.22	5.87	28.47
-Ηλιακή ενέργεια για θέρμανση	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Ψύξη	0.00	0.00	0.00	0.00	0.39	1.90	2.60	2.43	0.62	0.00	0.00	0.00	7.93
Ύγρανση	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ZNX	2.52	2.28	2.52	2.44	2.52	2.44	2.52	2.52	2.44	2.52	2.44	2.52	29.70
-Ηλιακή ενέργεια για ZNX	0.42	0.38	0.42	0.40	0.42	0.40	0.42	0.42	0.40	0.42	0.40	0.42	4.90
Φωτισμός	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Βοηθητικά συστήματα	0.31	0.28	0.31	0.15	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.30	0.31	1.64
-Φωτοβολταϊκά	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Σύνολο	11.76	9.70	7.70	3.01	2.91	4.34	5.12	4.95	3.06	2.52	3.96	8.70	67.74
Κατανάλωση καυσίμου (KWh/m <sup>2</sup> )													
Ηλεκτρισμός	0.45	0.41	0.45	0.22	0.58	2.81	3.84	3.59	0.91	0.00	0.44	0.45	14.16
Πετρέλαιο	16.94	13.94	10.94	4.24	3.73	3.61	3.73	3.73	3.61	3.73	5.42	12.42	86.04
Σύνολο	17.39	14.35	11.39	4.46	4.31	6.42	7.57	7.33	4.52	3.73	5.86	12.87	100.20
Κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας(KWh/m <sup>2</sup> )													
Ηλεκτρισμός	1.31	1.18	1.31	0.63	1.68	8.15	11.14	10.42	2.64	0.00	1.27	1.31	41.06
Πετρέλαιο	18.63	15.33	12.03	4.66	4.10	3.97	4.10	4.10	3.97	4.10	5.96	13.66	94.64
Σύνολο	19.94	16.52	13.34	5.30	5.79	12.12	15.25	14.53	6.61	4.10	7.23	14.97	135.70
Εκπομπή CO2 (Kg/έτος)													
Ηλεκτρισμός	124.29	112.27	124.29	60.14	159.62	772.67	1056.61	988.45	250.48	0.00	120.29	124.29	3893.40
Πετρέλαιο	1241.71	1021.78	801.57	310.66	273.50	264.67	273.50	273.50	264.67	273.50	397.29	910.32	6306.66
Σύνολο	1366.01	1134.05	925.87	370.80	433.11	1037.34	1330.11	1261.94	515.16	273.50	517.57	1034.62	10200.07

## Στοιχεία Κτιρίου

Πόλη													Ηράκλειο
Αριθμός Θερμικών Ζωνών													1
Αριθμός Επιπέδων Κτιρίου (1 - 15)													6
Τυπικό Ύψος Επιπέδου (m)													3
Κλιματική Ζώνη													ΖΩΝΗ Α
Γωνία Περιτροφής													0

Υψόμετρο μεγαλύτερο των 500m	ΟΧΙ
Χρήση Κτιρίου	Πολυκατοικία
Τύπος κατασκευής	Φέρων οργ. από σκυρόδεμα και στοιχεία πλήρωσης από διάτρητες οπτόπλινθους
Επίπεδο στη Στάθμη του Εδάφους	2
Βάθος δαπέδου στο έδαφος (m)	
Περίμετρος κτιρίου (m)	
Νέο ή ριζικά ανακαινιζόμενο κτίριο	1
Περίοδος έκδοσης οικοδομικής άδειας	3
Θερμομονωτική προστασία	2
Επιθυμητό συνολικό εμβαδό (m <sup>2</sup> )	
Επιθυμητός συνολικός όγκος (m <sup>3</sup> )	

ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΤΙΚΟ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ	Αρ.	
	Πρωτ.:	
	<b>ΧΡΗΣΗ:</b> Πολυκατοικία  Κτίριο <input checked="" type="checkbox"/> Τμήμα κτιρίου <input type="checkbox"/> Αριθμός ιδιοκτησίας (για τμήμα κτιρίου) Κλιματική Ζώνη: A Διεύθυνση: Τ.Κ..... Πόλη: Έτος κατασκευής:..... Συνολική επιφάνεια (m <sup>2</sup> ): 410.900 Όνομα ιδιοκτήτη:	
	<b>ΒΑΘΜΟΛΟΓΗΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ</b>	
	<b>ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ</b>	<b>ΥΠΟΛΟΓΙΖΟΜΕΝΗ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ [kWh/(m<sup>2</sup>*έτος)]</b>
	<b>ΜΗΔΕΝΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ</b>	
	<b>A+ EP ≤ 0.33</b>	
	<b>A 0.33 R<sub>R</sub> &lt; EP ≤ 0.50 R<sub>R</sub></b>	
	<b>B+ 0.50 R<sub>R</sub> &lt; EP ≤ 0.75 R<sub>R</sub></b>	
	<b>B 0.75 R<sub>R</sub> &lt; EP ≤ 1.00 R<sub>R</sub></b>	
<b>Γ 1.00 R<sub>R</sub> &lt; EP ≤ 1.41 R<sub>R</sub></b>		
<b>Δ 1.41 R<sub>R</sub> &lt; EP ≤ 1.82 R<sub>R</sub></b>		
<b>E 1.82 R<sub>R</sub> &lt; EP ≤ 2.27 R<sub>R</sub></b>	199.40	
<b>Z 2.27 R<sub>R</sub> &lt; EP ≤ 2.73 R<sub>R</sub></b>		
<b>H 2.73 R<sub>R</sub> &lt; EP</b>		
<b>ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΑ ΜΗ ΑΠΟΔΟΤΙΚΟ</b>		
Υπολογιζόμενη ετήσια κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας κτιρίου αναφοράς [kWh/m <sup>2</sup> ]: 91.20	E	
Υπολογιζόμενη ετήσια κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας [kWh/m <sup>2</sup> ]: 199.40		
Υπολογιζόμενες ετήσιες εκπομπές CO <sub>2</sub> [KgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> ] 58.00		
Πραγματική ετήσια κατανάλωση ενέργειας και Εκπομπές CO <sub>2</sub>	Θερμική άνεση <input type="checkbox"/>	
Ηλεκτρική ενέργεια [kWh]: _____ Καύσιμα [lt ή Nm <sup>3</sup> ]: _____	Οπτική άνεση <input type="checkbox"/>	
Συνολική ετήσια κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας [kWh/m <sup>2</sup> ]: _____	Ακουστική άνεση <input type="checkbox"/>	
Συνολικές ετήσιες εκπομπές CO <sub>2</sub> [kg/m <sup>2</sup> ]: _____	Ποιότητα αέρα <input type="checkbox"/>	

Πρωτ.:

## ΕΤΗΣΙΑ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΑΝΑ ΤΕΛΙΚΗ ΧΡΗΣΗ

Πηγή ενέργειας		Τελική χρήση				Συνεισφορά στο ενεργειακό ισοζύγιο του κτιρίου (%)	
Ηλεκτρική		Θέρμανση <input type="checkbox"/>	Ψύξη <input checked="" type="checkbox"/>	Αερισμός <input type="checkbox"/>	ZNX <input checked="" type="checkbox"/>	37.6	
Ορυκτά καύσιμα	Πετρέλαιο	Φωτισμός <input type="checkbox"/>	Συσκευές <input type="checkbox"/>	Θέρμανση <input checked="" type="checkbox"/>	Ψύξη <input type="checkbox"/>	ZNX <input type="checkbox"/>	62.4
	Φυσικό αέριο	Θέρμανση <input type="checkbox"/>	Ψύξη <input type="checkbox"/>	ZNX <input type="checkbox"/>			0.0
	Άλλο:.....	Θέρμανση <input type="checkbox"/>	Ψύξη <input type="checkbox"/>	ZNX <input type="checkbox"/>			
ΑΠΕ	Ηλιακή	Θέρμανση <input type="checkbox"/>	Ψύξη <input type="checkbox"/>	Φωτισμός <input type="checkbox"/>	ZNX <input checked="" type="checkbox"/>		13.2
	Βιομάζα	Θέρμανση <input type="checkbox"/>	Ψύξη <input type="checkbox"/>	ZNX <input type="checkbox"/>			
	Γεωθερμία	Θέρμανση <input type="checkbox"/>	Ψύξη <input type="checkbox"/>	ZNX <input type="checkbox"/>			
	Άλλο:.....	Θέρμανση <input type="checkbox"/>	Ψύξη <input type="checkbox"/>	Φωτισμός <input type="checkbox"/>	ZNX <input type="checkbox"/>		
	<b>Σύνολο</b>						
<b>ΣΥΝΟΛΟ</b>							

Ετήσια κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας ανά χρήση [kWh/m<sup>2</sup>]

Θέρμανση.....82.10.....Φωτισμός.....0.00.....

Ψύξη .....33.10.....Συσκευές.....

Αερισμός .....0.00.....Ζεστό Νερό Χρήσης (ZNX)...84.20.....

## ΣΥΣΤΑΣΕΙΣ ΓΙΑ ΤΗ ΒΕΛΤΙΩΣΗ ΤΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ

1  
2  
3

Αριθμός σύστασης	Εκτιμώμενο αρχικό κόστος επένδυσης (€)	Ετήσια εξοικονόμηση ενέργειας*		Εκτιμώμενη ετήσια μείωση εκπομπών CO <sub>2</sub> (kg/m <sup>2</sup> )	Εκτιμώμενη περίοδος αποπληρωμής (έτη)
		(kWh/m <sup>2</sup> )	(%)		
1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

\* Η εξοικονόμηση ενέργειας αφορά την κάθε επί μέρους σύσταση και τα ποσά δεν αθροίζονται. Ομοίως για την ετήσια μείωση εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα και την περίοδο αποπληρωμής.

Ημερομηνία έκδοσης ΠΕΑ:

.....

Όνοματεπώνυμο

.....

Α.Μ. Επιθεωρητή: .....

Σφραγίδα:

Επιθεωρητή:

Υπογραφή:

\*\*\*\*\* ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΥ ΚΤΙΡΙΟΥ ΥΠΟ ΜΕΛΕΤΗ \*\*\*\*\*

## ΖΩΝΗ 1

Συντελεστής BEMS: 1.10

Συντελεστής BEMS ηλεκτρ: 1.08

Cm = 260000.00

## ΣΥΣΤΗΜΑ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ

Ισχύς Σ.Θ. (Λέβητας 1): 70.00

Η απόδοση Σ.Θ. λαμβάνεται 65.8

Λαμβάνεται συντελεστής θερμικών απωλειών διανομής από πίνακες = 0.89

Υπολογίζεται βαθμός απόδοσης τερματικών μονάδων (εκπομπής θερμότητας) από πίνακες = 0.89

Λαμβάνεται ποσοστό λειτουργίας βοηθ. σύστημάτων (χειμερινή περίοδος) από πίνακα 4.15 = 50.00%

## ΣΥΣΤΗΜΑ ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΥ

Υπολογίζεται βαθμός απόδοσης τερματικών μονάδων = 0.96

Λαμβάνεται EER (Σύστημα ψύξης 1)= 2.00

## ΣΥΣΤΗΜΑ ΖΕΣΤΟΥ ΝΕΡΟΥ ΧΡΗΣΗΣ

Το ημερήσιο φορτίο Vd υπολογίζεται ίσο με 1024.44 l/ημέρα

## ΦΩΤΙΣΜΟΣ

Κτίριο κατοικίας, ο φωτισμός αγνοείται

\*\*\*\*\* ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΥ ΚΤΙΡΙΟΥ ΑΝΑΦΟΡΑΣ \*\*\*\*\*

Τα δεδομένα του κτηρίου αναφοράς εισάγονται αυτόματα από το λογισμικό του TEE (version: 1.28.1.73 - S/N:

IZCCIN9VFZQY1B5R) σύμφωνα

με τα όσα ορίζονται στο άρθρο 9 του Κ.Εν.Α.Κ. και στην Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2010

**1Α. ΓΕΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΚΤΙΡΙΟΥ**

1.Πόλη	Ηράκλειο
2.Ζώνη	A

**1Β. ΕΙΔΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΚΤΙΡΙΟΥ**

1.Επιφάνεια οροφών	Fd =	128.800 m <sup>2</sup>
2.Επιφάνεια εξωτερικών τοίχων σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα	Fw =	429.523 m <sup>2</sup>
3.Επιφάνεια δαπέδων σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα	Fdl =	26.950 m <sup>2</sup>
4.Επιφάνεια δαπέδων/οροφών σε επαφή με το έδαφος ή με κλειστούς ΜΘΧ	Fg =	127.120 m <sup>2</sup>
5.Επιφάνεια εξωτερικών τοίχων σε επαφή με το έδαφος ή με κλειστούς ΜΘΧ	Fwe =	98.430 m <sup>2</sup>
6.Επιφάνεια ανοιγμάτων	Ff =	74.670 m <sup>2</sup>
7.Επιφάνεια γυάλινων προσόψεων	Fgf =	0.000 m <sup>2</sup>
8.Όγκος κτιρίου	V =	1232.700 m <sup>3</sup>
9.Λόγος	A/V =	0.718 1/m

**1Γ. ΜΕΣΟΣ ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ ΚΤΙΡΙΟΥ U = 1.157 W/m<sup>2</sup>K****1Δ. ΜΕΓΙΣΤΗ ΕΠΙΤΡΕΠΤΗ ΤΙΜΗ ΤΟΥ ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ Um = 0.969 W/m<sup>2</sup>K**

A/V m <sup>-1</sup>	Um σε W/m <sup>2</sup> K			
	ζωνη Α	ζωνη Β	ζωνη Γ	ζωνη Δ
<=0.2	1.26	1.14	1.05	0.96
0.3	1.20	1.09	1.00	0.92
0.4	1.15	1.03	0.95	0.87
0.5	1.09	0.98	0.90	0.83
0.6	1.03	0.93	0.86	0.78
0.7	0.98	0.88	0.81	0.73
0.8	0.92	0.83	0.76	0.69
0.9	0.86	0.78	0.71	0.64
>=1.0	0.81	0.73	0.66	0.60

**1Ε. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΜΕΣΟΥ ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ ΚΤΙΡΙΟΥ U****Ζώνη 1**

Είδος Επιφ.	Προσαν.	Γειτνιάζων	Επιφάνεια F	Συντελ. U	b	bXUxF
T2	109	ΕΠ	13.120	0.469	1.000	6.153
T7	109	ΕΠ	1.875	0.598	1.000	1.121
T7	109	ΕΠ	3.000	0.598	1.000	1.794
T4	109	ΕΠ	1.020	2.463	1.000	2.512
E1	E	ΜΘΧ	4.950	1.386	0.881	6.044
T4	E	ΜΘΧ	0.280	2.463	0.881	0.609
E1	E	ΜΘΧ	1.050	1.386	0.881	1.282
T4	E	ΜΘΧ	0.060	2.463	0.881	0.129
T2	17	ΕΠ	7.270	0.469	1.000	3.410
A7	17	ΜΘΧ	1.980	3.480	0.881	6.070
T7	17	ΕΠ	1.850	0.598	1.000	1.106
T4	17	ΦΕ	0.629	2.131	1.000	1.340
T2	287	ΜΘΧ	0.620	0.469	0.881	0.256
T7	287	ΜΘΧ	0.125	0.598	0.881	0.066
T4	287	ΜΘΧ	0.043	2.463	0.881	0.092
T2	287	ΕΠ	4.810	0.469	1.000	2.256
A5	287	ΕΠ	1.440	6.356	1.000	9.153
T7	287	ΕΠ	1.500	0.598	1.000	0.897
T7	287	ΕΠ	1.550	0.598	1.000	0.927
T4	287	ΦΕ	0.527	2.131	1.000	1.123
T2	197	ΕΠ	2.250	0.469	1.000	1.055

T7	197	ΕΠ	0.625	0.598	1.000	0.374
T7	197	ΕΠ	0.575	0.598	1.000	0.344
T4	197	ΦΕ	0.196	2.131	1.000	0.417
T2	287	ΕΠ	5.040	0.469	1.000	2.364
A4	287	ΕΠ	3.080	6.221	1.000	19.161
T7	287	ΕΠ	1.625	0.598	1.000	0.972
T4	287	ΦΕ	0.553	2.131	1.000	1.177
T2	197	ΕΠ	7.780	0.469	1.000	3.649
A9	197	ΕΠ	0.840	6.298	1.000	5.290
T7	197	ΦΕ	0.040	0.582	1.000	0.023
T7	197	ΕΠ	1.210	0.598	1.000	0.724
T7	197	ΕΠ	1.975	0.598	1.000	1.181
T4	197	ΦΕ	0.336	2.297	1.000	0.771
T4	197	ΕΠ	0.336	2.463	1.000	0.827
Δ2		ΜΟΧ	29.320	2.160	0.828	52.442
T2	197	ΕΠ	9.370	0.469	1.000	4.395
T7	197	ΕΠ	1.875	0.598	1.000	1.121
T4	197	ΕΠ	0.638	2.463	1.000	1.570
T2	287	ΕΠ	0.390	0.469	1.000	0.183
A21	287	ΕΠ	2.860	6.250	1.000	17.875
T7	287	ΕΠ	0.750	0.598	1.000	0.449
T7	287	ΕΠ	0.800	0.598	1.000	0.478
T4	287	ΕΠ	0.272	2.463	1.000	0.670
T2	197	ΕΠ	6.950	0.469	1.000	3.260
A9	197	ΕΠ	0.840	6.298	1.000	5.290
A11	197	ΕΠ	0.840	6.298	1.000	5.290
T7	197	ΕΠ	2.875	0.598	1.000	1.719
T7	197	ΕΠ	1.250	0.598	1.000	0.747
T7	197	ΕΠ	2.550	0.598	1.000	1.525
T4	197	ΕΠ	0.867	2.463	1.000	2.135
T2	109	ΕΠ	13.120	0.469	1.000	6.153
T7	109	ΕΠ	1.875	0.598	1.000	1.121
T7	109	ΕΠ	3.000	0.598	1.000	1.794
T4	109	ΕΠ	1.020	2.463	1.000	2.512
E1	E	ΜΟΧ	4.950	1.386	0.176	1.206
T4	E	ΜΟΧ	0.280	2.463	0.176	0.121
E1	E	ΜΟΧ	6.150	1.386	0.176	1.499
T4	E	ΜΟΧ	0.349	2.463	0.176	0.151
E1	E	ΜΟΧ	3.600	1.386	0.176	0.877
T4	E	ΜΟΧ	0.000	2.463	0.176	0.000
A12	E	ΜΟΧ	0.750	6.619	0.176	0.873
E1	E	ΜΟΧ	5.010	1.386	0.176	1.221
T4	E	ΜΟΧ	0.000	2.463	0.176	0.000
A18	E	ΜΟΧ	2.200	3.480	0.176	1.346
E1	E	ΜΟΧ	8.430	1.386	0.176	2.054
T4	E	ΜΟΧ	0.478	2.463	0.176	0.207
E1	E	ΜΟΧ	6.090	1.386	0.176	1.484
E7	E	ΜΟΧ	0.900	2.463	0.176	0.390
T4	E	ΜΟΧ	0.396	2.463	0.176	0.172
T2	107	ΕΠ	8.620	0.469	1.000	4.043
T7	107	ΕΠ	1.500	0.598	1.000	0.897
T7	107	ΕΠ	1.500	0.598	1.000	0.897
T7	107	ΕΠ	2.325	0.598	1.000	1.390
T4	107	ΕΠ	0.791	2.463	1.000	1.947
T2	17	ΕΠ	12.020	0.469	1.000	5.637
A13	17	ΕΠ	1.210	6.406	1.000	7.751
A14	17	ΕΠ	3.520	6.173	1.000	21.729
T7	17	ΕΠ	1.500	0.598	1.000	0.897
T7	17	ΕΠ	1.500	0.598	1.000	0.897
T7	17	ΕΠ	1.500	0.598	1.000	0.897
T7	17	ΕΠ	4.250	0.598	1.000	2.541
T4	17	ΕΠ	1.445	2.463	1.000	3.559
T2	287	ΕΠ	12.240	0.469	1.000	5.741
A10	287	ΕΠ	3.520	6.173	1.000	21.729
A16	287	ΕΠ	0.490	6.418	1.000	3.145
T7	287	ΕΠ	3.000	0.598	1.000	1.794

T7	287	ΕΠ	1.500	0.598	1.000	0.897
T7	287	ΕΠ	0.000	0.598	1.000	0.000
T7	287	ΕΠ	4.150	0.598	1.000	2.482
T4	287	ΕΠ	1.411	2.463	1.000	3.475
T2	17	ΕΠ	0.000	0.469	1.000	0.000
T7	17	ΕΠ	1.500	0.598	1.000	0.897
T7	17	ΕΠ	0.300	0.598	1.000	0.179
T4	17	ΕΠ	0.102	2.463	1.000	0.251
T2	287	ΕΠ	8.460	0.469	1.000	3.968
A4	287	ΕΠ	3.080	6.221	1.000	19.161
A4	287	ΕΠ	3.080	6.221	1.000	19.161
T7	287	ΕΠ	2.750	0.598	1.000	1.644
T7	287	ΕΠ	0.750	0.598	1.000	0.449
T7	287	ΕΠ	3.625	0.598	1.000	2.168
T4	287	ΕΠ	1.233	2.463	1.000	3.036
Δ1		ΦΕ	87.650	0.190	1.000	16.654
Δ2			26.950	2.160	1.000	58.212
T2	107	ΕΠ	8.620	0.469	1.000	4.043
T7	107	ΕΠ	1.500	0.598	1.000	0.897
T7	107	ΕΠ	1.500	0.598	1.000	0.897
T7	107	ΕΠ	2.325	0.598	1.000	1.390
T2	17	ΕΠ	11.800	0.469	1.000	5.534
A10	17	ΕΠ	3.520	6.173	1.000	21.729
A17	17	ΕΠ	1.430	6.381	1.000	9.125
T7	17	ΕΠ	1.500	0.598	1.000	0.897
T7	17	ΕΠ	1.500	0.598	1.000	0.897
T7	17	ΕΠ	1.500	0.598	1.000	0.897
T7	17	ΕΠ	4.250	0.598	1.000	2.541
T2	287	ΕΠ	12.240	0.469	1.000	5.741
A10	287	ΕΠ	3.520	6.173	1.000	21.729
A16	287	ΕΠ	0.490	6.418	1.000	3.145
T7	287	ΕΠ	3.000	0.598	1.000	1.794
T7	287	ΕΠ	1.500	0.598	1.000	0.897
T7	287	ΕΠ	0.000	0.598	1.000	0.000
T7	287	ΕΠ	4.150	0.598	1.000	2.482
T2	17	ΕΠ	0.000	0.469	1.000	0.000
T7	17	ΕΠ	1.500	0.598	1.000	0.897
T7	17	ΕΠ	0.300	0.598	1.000	0.179
T2	287	ΕΠ	8.460	0.469	1.000	3.968
A4	287	ΕΠ	3.080	6.221	1.000	19.161
A4	287	ΕΠ	3.080	6.221	1.000	19.161
T7	287	ΕΠ	2.750	0.598	1.000	1.644
T7	287	ΕΠ	0.750	0.598	1.000	0.449
T7	287	ΕΠ	3.625	0.598	1.000	2.168
T2	197	ΕΠ	9.370	0.469	1.000	4.395
T7	197	ΕΠ	1.875	0.598	1.000	1.121
T2	287	ΕΠ	0.390	0.469	1.000	0.183
A20	287	ΕΠ	2.860	6.250	1.000	17.875
T7	287	ΕΠ	0.750	0.598	1.000	0.449
T7	287	ΕΠ	0.800	0.598	1.000	0.478
T2	197	ΕΠ	6.950	0.469	1.000	3.260
A9	197	ΕΠ	0.840	6.298	1.000	5.290
A9	197	ΕΠ	0.840	6.298	1.000	5.290
T7	197	ΕΠ	2.875	0.598	1.000	1.719
T7	197	ΕΠ	1.250	0.598	1.000	0.747
T7	197	ΕΠ	2.550	0.598	1.000	1.525
T2	109	ΕΠ	13.120	0.469	1.000	6.153
T7	109	ΕΠ	1.875	0.598	1.000	1.121
T7	109	ΕΠ	3.000	0.598	1.000	1.794
E1	E	ΜΟΧ	4.950	1.386	0.168	1.155
E1	E	ΜΟΧ	6.150	1.386	0.168	1.435
E1	E	ΜΟΧ	2.850	1.386	0.168	0.665
A12	E	ΜΟΧ	0.750	6.619	0.168	0.836
E1	E	ΜΟΧ	2.810	1.386	0.168	0.656
A18	E	ΜΟΧ	2.200	3.480	0.168	1.289
E1	E	ΜΟΧ	8.430	1.386	0.168	1.968



E1	E	ΜΟΧ	6.000	1.386	0.168	1.400
E7	E	ΜΟΧ	0.900	2.463	0.168	0.373
T2	107	ΕΠ	8.620	0.469	1.000	4.043
T7	107	ΕΠ	1.500	0.598	1.000	0.897
T7	107	ΕΠ	1.500	0.598	1.000	0.897
T7	107	ΕΠ	2.325	0.598	1.000	1.390
T2	17	ΕΠ	11.800	0.469	1.000	5.534
A17	17	ΕΠ	1.430	6.381	1.000	9.125
A10	17	ΕΠ	3.520	6.173	1.000	21.729
T7	17	ΕΠ	1.500	0.598	1.000	0.897
T7	17	ΕΠ	1.500	0.598	1.000	0.897
T7	17	ΕΠ	1.500	0.598	1.000	0.897
T7	17	ΕΠ	4.250	0.598	1.000	2.541
T2	287	ΕΠ	12.240	0.469	1.000	5.741
A10	287	ΕΠ	3.520	6.173	1.000	21.729
A16	287	ΕΠ	0.490	6.418	1.000	3.145
T7	287	ΕΠ	3.000	0.598	1.000	1.794
T7	287	ΕΠ	1.500	0.598	1.000	0.897
T7	287	ΕΠ	0.000	0.598	1.000	0.000
T7	287	ΕΠ	4.150	0.598	1.000	2.482
T2	17	ΕΠ	0.000	0.469	1.000	0.000
T7	17	ΕΠ	1.500	0.598	1.000	0.897
T7	17	ΕΠ	0.300	0.598	1.000	0.179
T2	287	ΕΠ	8.460	0.469	1.000	3.968
A4	287	ΕΠ	3.080	6.221	1.000	19.161
A4	287	ΕΠ	3.080	6.221	1.000	19.161
T7	287	ΕΠ	2.750	0.598	1.000	1.644
T7	287	ΕΠ	0.750	0.598	1.000	0.449
T7	287	ΕΠ	3.625	0.598	1.000	2.168
T2	197	ΕΠ	9.370	0.469	1.000	4.395
T7	197	ΕΠ	1.875	0.598	1.000	1.121
T2	287	ΕΠ	0.390	0.469	1.000	0.183
A20	287	ΕΠ	2.860	6.250	1.000	17.875
T7	287	ΕΠ	0.750	0.598	1.000	0.449
T7	287	ΕΠ	0.800	0.598	1.000	0.478
T2	197	ΕΠ	7.230	0.469	1.000	3.391
A22	197	ΕΠ	0.700	6.331	1.000	4.432
A22	197	ΕΠ	0.700	6.331	1.000	4.432
T7	197	ΕΠ	2.875	0.598	1.000	1.719
T7	197	ΕΠ	1.250	0.598	1.000	0.747
T7	197	ΕΠ	2.550	0.598	1.000	1.525
T2	109	ΕΠ	13.120	0.469	1.000	6.153
T7	109	ΕΠ	1.875	0.598	1.000	1.121
T7	109	ΕΠ	3.000	0.598	1.000	1.794
T2	17	ΕΠ	4.130	0.469	1.000	1.937
T7	17	ΕΠ	0.825	0.598	1.000	0.493
T2	107	ΕΠ	5.130	0.469	1.000	2.406
T7	107	ΕΠ	1.025	0.598	1.000	0.613
E1	E	ΜΟΧ	2.100	1.386	0.596	1.736
A12	E	ΜΟΧ	0.750	6.619	0.596	2.961
E1	E	ΜΟΧ	2.810	1.386	0.596	2.323
A24	E	ΜΟΧ	2.200	3.480	0.596	4.566
E1	E	ΜΟΧ	8.430	1.386	0.596	6.968
E1	E	ΜΟΧ	6.060	1.386	0.596	5.009
E7	E	ΜΟΧ	0.900	2.463	0.596	1.322
O2		ΜΟΧ	10.150	2.017	0.711	14.558
O1		ΕΠ	128.800	0.447	1.000	57.574
ΣΥΝΟΛΟ			885.493			903.104

## Θερμικές Γέφυρες

Επιφ. 1	Επιφ. 2	Περιγραφή	Μήκος	Ψ	b	blixΨ
T2	O1	ΕΔΠ - 10 (50%)	5.25	0.225	1	1.181
T2	Δ1	ΕΔΠ - 10 (50%)	5.25	0.225	1	1.181

T2	O1	ΕΔΠ - 10 (50%)	3.70	0.225	1	0.832
T2	Δ1	ΕΔΠ - 10 (50%)	3.70	0.225	1	0.832
A5	T2	ΑΚ - 5	1.20	0.550	1	0.660
A5	T2	ΑΚ - 5	1.20	0.550	1	0.660
A5	T2	Λ - 5	1.20	0.000	1	0.000
A5	T2	Λ - 5	1.20	0.000	1	0.000
T2	O1	ΕΔΠ - 10 (50%)	2.75	0.225	1	0.619
T2	Δ1	ΕΔΠ - 10 (50%)	2.75	0.225	1	0.619
T2	O1	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.90	0.225	1	0.202
T2	Δ1	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.90	0.225	1	0.202
A4	T2	ΑΚ - 5	1.40	0.550	1	0.770
A4	T2	Λ - 5	2.20	0.000	1	0.000
A4	T2	Λ - 5	2.20	0.000	1	0.000
T2	O1	ΕΔΠ - 10 (50%)	3.25	0.225	1	0.731
T2	Δ1	ΕΔΠ - 10 (50%)	3.25	0.225	1	0.731
A9	T2	ΑΚ - 5	0.70	0.550	1	0.385
A9	T2	ΑΚ - 5	0.70	0.550	1	0.385
A9	T2	Λ - 5	1.20	0.000	1	0.000
A9	T2	Λ - 5	1.20	0.000	1	0.000
T2	O1	ΕΔΠ - 10 (50%)	3.45	0.225	1	0.776
T2	Δ1	ΕΔΠ - 10 (50%)	3.45	0.225	1	0.776
T7		ΕΔΣ - 3	2.500	0.250	1	0.625
T7		ΕΔΣ - 3	2.500	0.250	1	0.625
T7		ΕΔΣ - 3	2.500	0.250	1	0.625
T7		ΕΔΣ - 3	2.500	0.250	1	0.625
T2	O1	ΕΔΠ - 10 (50%)	3.75	0.225	1	0.844
T2	Δ1	ΕΔΠ - 10 (50%)	3.75	0.225	1	0.844
A21	T2	ΑΚ - 5	1.30	0.550	1	0.715
A21	T2	Λ - 5	2.20	0.000	1	0.000
A21	T2	Λ - 5	2.20	0.000	1	0.000
T2	O1	ΕΔΠ - 10 (50%)	1.30	0.225	1	0.292
T2	Δ1	ΕΔΠ - 10 (50%)	1.30	0.225	1	0.292
A9	T2	ΑΚ - 5	0.70	0.550	1	0.385
A9	T2	ΑΚ - 5	0.70	0.550	1	0.385
A9	T2	Λ - 5	1.20	0.000	1	0.000
A9	T2	Λ - 5	1.20	0.000	1	0.000
A11	T2	ΑΚ - 5	0.70	0.550	1	0.385
A11	T2	ΑΚ - 5	0.70	0.550	1	0.385
A11	T2	Λ - 5	1.20	0.000	1	0.000
A11	T2	Λ - 5	1.20	0.000	1	0.000
T2	O1	ΕΔΠ - 10 (50%)	3.45	0.225	1	0.776
T2	Δ1	ΕΔΠ - 10 (50%)	3.45	0.225	1	0.776
T2	O1	ΕΔΠ - 10 (50%)	5.25	0.225	1	1.181
T2	Δ1	ΕΔΠ - 10 (50%)	5.25	0.225	1	1.181
T2	O1	ΕΔΠ - 10 (50%)	3.46	0.225	1	0.778
T2	Δ1	ΕΔΠ - 10 (50%)	3.46	0.225	1	0.778
A13	T2	ΑΚ - 5	1.10	0.550	1	0.605





T7		ΕΔΣ - 3	2.500	0.250	1	0.625
T7		ΕΔΣ - 3	2.500	0.250	1	0.625
T2	O1	ΕΔΠ - 10 (50%)	3.46	0.225	1	0.778
T2	Δ1	ΕΔΠ - 10 (50%)	3.46	0.225	1	0.778
A17	T2	ΑΚ - 5	1.10	0.550	1	0.605
A17	T2	ΑΚ - 5	1.10	0.550	1	0.605
A17	T2	Λ - 5	1.30	0.000	1	0.000
A17	T2	Λ - 5	1.30	0.000	1	0.000
A10	T2	ΑΚ - 5	1.60	0.550	1	0.880
A10	T2	Λ - 5	2.20	0.000	1	0.000
A10	T2	Λ - 5	2.20	0.000	1	0.000
T2	O1	ΕΔΠ - 10 (50%)	6.70	0.225	1	1.507
T2	Δ1	ΕΔΠ - 10 (50%)	6.70	0.225	1	1.507
A10	T2	ΑΚ - 5	1.60	0.550	1	0.880
A10	T2	Λ - 5	2.20	0.000	1	0.000
A10	T2	Λ - 5	2.20	0.000	1	0.000
A16	T2	ΑΚ - 5	0.70	0.550	1	0.385
A16	T2	ΑΚ - 5	0.70	0.550	1	0.385
A16	T2	Λ - 5	0.70	0.000	1	0.000
A16	T2	Λ - 5	0.70	0.000	1	0.000
T2	O1	ΕΔΠ - 10 (50%)	6.48	0.225	1	1.458
T2	Δ1	ΕΔΠ - 10 (50%)	6.48	0.225	1	1.458
T2	O1	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.00	0.225	1	0.000
T2	Δ1	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.00	0.225	1	0.000
A4	T2	ΑΚ - 5	1.40	0.550	1	0.770
A4	T2	Λ - 5	2.20	0.000	1	0.000
A4	T2	Λ - 5	2.20	0.000	1	0.000
A4	T2	ΑΚ - 5	1.40	0.550	1	0.770
A4	T2	Λ - 5	2.20	0.000	1	0.000
A4	T2	Λ - 5	2.20	0.000	1	0.000
T2	O1	ΕΔΠ - 10 (50%)	5.85	0.225	1	1.316
T2	Δ1	ΕΔΠ - 10 (50%)	5.85	0.225	1	1.316
T2	O1	ΕΔΠ - 10 (50%)	3.75	0.225	1	0.844
T2	Δ1	ΕΔΠ - 10 (50%)	3.75	0.225	1	0.844
A20	T2	ΑΚ - 5	1.30	0.550	1	0.715
A20	T2	Λ - 5	2.20	0.000	1	0.000
A20	T2	Λ - 5	2.20	0.000	1	0.000
T2	O1	ΕΔΠ - 10 (50%)	1.30	0.225	1	0.292
T2	Δ1	ΕΔΠ - 10 (50%)	1.30	0.225	1	0.292
A22	T2	ΑΚ - 5	0.70	0.550	1	0.385
A22	T2	ΑΚ - 5	0.70	0.550	1	0.385
A22	T2	Λ - 5	1.00	0.000	1	0.000
A22	T2	Λ - 5	1.00	0.000	1	0.000
A22	T2	ΑΚ - 5	0.70	0.550	1	0.385
A22	T2	ΑΚ - 5	0.70	0.550	1	0.385
A22	T2	Λ - 5	1.00	0.000	1	0.000
A22	T2	Λ - 5	1.00	0.000	1	0.000
T2	O1	ΕΔΠ - 10 (50%)	3.45	0.225	1	0.776
T2	Δ1	ΕΔΠ - 10 (50%)	3.45	0.225	1	0.776
T2	O1	ΕΔΠ - 10 (50%)	5.25	0.225	1	1.181

T2	Δ1	ΕΔΠ - 10 (50%)	5.25	0.225	1	1.181
T2	Ο1	ΕΔΠ - 10 (50%)	1.66	0.225	1	0.373
T2	Δ1	ΕΔΠ - 10 (50%)	1.66	0.225	1	0.373
T2	Ο1	ΕΔΠ - 10 (50%)	2.05	0.225	1	0.461
T2	Δ1	ΕΔΠ - 10 (50%)	2.05	0.225	1	0.461
T7		ΕΔΣ - 3	2.500	0.250	1	0.625
T7		ΕΔΣ - 3	2.500	0.250	1	0.625
T7		ΕΔΣ - 3	2.500	0.250	1	0.625
T7		ΕΔΣ - 3	2.500	0.250	1	0.625
T7		ΕΔΣ - 3	2.500	0.250	1	0.625
T7		ΕΔΣ - 3	2.500	0.250	1	0.625
T7		ΕΔΣ - 3	2.500	0.250	1	0.625
T7		ΕΔΣ - 3	2.500	0.250	1	0.625
T7		ΕΔΣ - 3	2.500	0.250	1	0.625
T7		ΕΔΣ - 3	2.500	0.250	1	0.625
T7		ΕΔΣ - 3	2.500	0.250	1	0.625
T7		ΕΔΣ - 3	2.500	0.250	1	0.625
T7		ΕΔΣ - 3	2.500	0.250	1	0.625
T7		ΕΔΣ - 3	2.500	0.250	1	0.625
T7		ΕΔΣ - 3	2.500	0.250	1	0.625
T7		ΕΔΣ - 3	2.500	0.250	1	0.625
T7		ΕΔΣ - 3	2.500	0.250	1	0.625
T7		ΕΔΣ - 3	2.500	0.250	1	0.625
T7		ΕΔΣ - 3	2.500	0.250	1	0.625
A7	T2	ΑΚ - 5	0.90	0.550	0.176	0.087
A7	T2	Λ - 5	2.20	0.000	0.176	0.000
A7	T2	Λ - 5	2.20	0.000	0.176	0.000
T2	Ο1	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.25	0.225	0.881	0.050
T2	Δ1	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.25	0.225	0.881	0.050
A1	T2	ΑΚ - 5	0.75	0.550	0.176	0.073
A1	T2	ΑΚ - 5	0.75	0.550	0.176	0.073
A1	T2	Λ - 5	1.00	0.000	0.176	0.000
A1	T2	Λ - 5	1.00	0.000	0.176	0.000
A8	T2	ΑΚ - 5	1.00	0.550	0.176	0.097
A8	T2	Λ - 5	2.20	0.000	0.176	0.000
A8	T2	Λ - 5	2.20	0.000	0.176	0.000
E7		ΕΔΣ - 3	3.000	0.250	0.176	0.132
E7		ΕΔΣ - 3	3.000	0.250	0.176	0.132
A1	T2	ΑΚ - 5	0.75	0.550	0.168	0.069
A1	T2	ΑΚ - 5	0.75	0.550	0.168	0.069
A1	T2	Λ - 5	1.00	0.000	0.168	0.000
A1	T2	Λ - 5	1.00	0.000	0.168	0.000
A8	T2	ΑΚ - 5	1.00	0.550	0.168	0.093
A8	T2	Λ - 5	2.20	0.000	0.168	0.000
A8	T2	Λ - 5	2.20	0.000	0.168	0.000
A1	T2	ΑΚ - 5	0.75	0.550	0.596	0.246
A1	T2	ΑΚ - 5	0.75	0.550	0.596	0.246
A1	T2	Λ - 5	1.00	0.000	0.596	0.000
A1	T2	Λ - 5	1.00	0.000	0.596	0.000
A8	T2	ΑΚ - 5	1.00	0.550	0.596	0.328
A8	T2	Λ - 5	2.20	0.000	0.596	0.000
A8	T2	Λ - 5	2.20	0.000	0.596	0.000
ΣΥΝΟΛΟ						121.491

Σειριακός αριθμός μηχανής TEE: IZCCIN9VFZQY1B5R - έκδοση: 1.28.1.73  
4M-KENAK Version: 1.00, S/N: 593521,  
Αρ. έγκρισης: 1935/6.12.2010

## Τεύχος αναλυτικών υπολογισμών

Έργο : *Πιστοποιητικό Ενεργειακής Απόδοσης*

Διεύθυνση : *Θεμιστοκλέους 134 Ηράκλειο Κρήτης*

Μελετητές : *Δατσώλης Παναγιώτης*

## Περιεχόμενα

1. Υπολογισμός συντελεστών θερμοπερατότητας αδιαφανών δομικών στοιχείων.....	34
2. Υπολογισμός ισοδύναμων συντελεστών θερμοπερατότητας αδιαφανών δομικών στοιχείων σε επαφή με το έδαφος .....	45
3. Υπολογισμός συντελεστών θερμοπερατότητας διαφανών δομικών στοιχείων και εμβαδομετρήσεις .....	46
4. Κατακόρυφα αδιαφανή δομικά στοιχεία.....	48
5. Οριζόντια αδιαφανή δομικά στοιχεία .....	66
6. Διαφανή δομικά στοιχεία .....	67
7. Μη θερμαινόμενοι χώροι .....	68
8. Θερμογέφυρες.....	77
9. Υπολογισμός μέγιστου επιτρεπτού και πραγματοποιήσιμου $U_m$ του κτιρίου .....	86
10. Υπολογισμός αθέλητου αερισμού.....	87



# 1. Υπολογισμός συντελεστών θερμοπερατότητας αδιαφανών δομικών

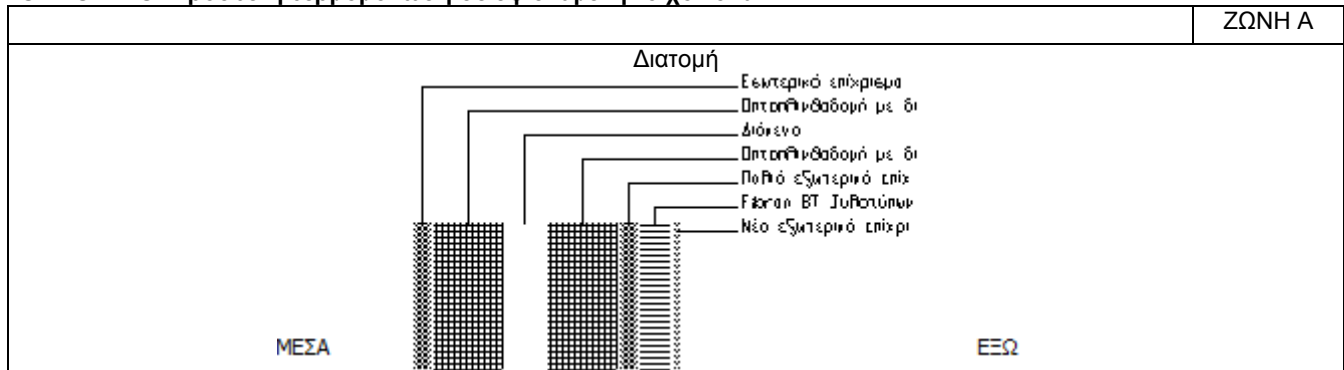
## στοιχείων

Υπολογισμός θερμομονωτικής επάρκειας κτηρίου

υπολογισμός  
συντελεστή θερμοπερατότητας δομικού στοιχείου

Τύπος εντύπου	1
Αριθμός φύλλου	1.2

### 1. ΔΟΜΙΚΟ ΣΤΟΙΧΕΙΟ: Πρόσθετη θερμομόνωση σε υφιστάμενη τοιχοποιία



### 2. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΑΝΤΙΣΤΑΣΗΣ ΘΕΡΜΟΔΙΑΦΥΓΗΣ ( $R_{\Lambda}$ )

α/α	Στρώσεις δομικού στοιχείου	Πυκνότητα $\rho$ kg/m <sup>3</sup>	Πάχος στρ. d m	Συντ. θερμ. αγωγιμ. λ W/(mK)	Θερμ. αντίστ. d/λ (m <sup>2</sup> K)/W
1	Εσωτερικό επίχρισμα	1800	0.020	0.872	0.023
2	Οπτοπλινθοδομή με διάτρητες οπ	1500	0.09	0.510	0.176
3	Διάκενο		0.05		0.180
4	Οπτοπλινθοδομή με διάτρητες οπ	1500	0.09	0.510	0.176
5	Παλιό εξωτερικό επίχρισμα	1800	0.020	0.872	0.023
6	Fibran BT Ξυλοτύπων	30	0.040	0.029	1.379
7	Νέο εξωτερικό επίχρισμα	1800	0.005	0.872	0.006
8					
9					
10					
11					
12					
			<b><math>\Sigma d=0.315</math></b>		<b><math>R_{\Lambda}=1.964</math></b>

### 3. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ (U)

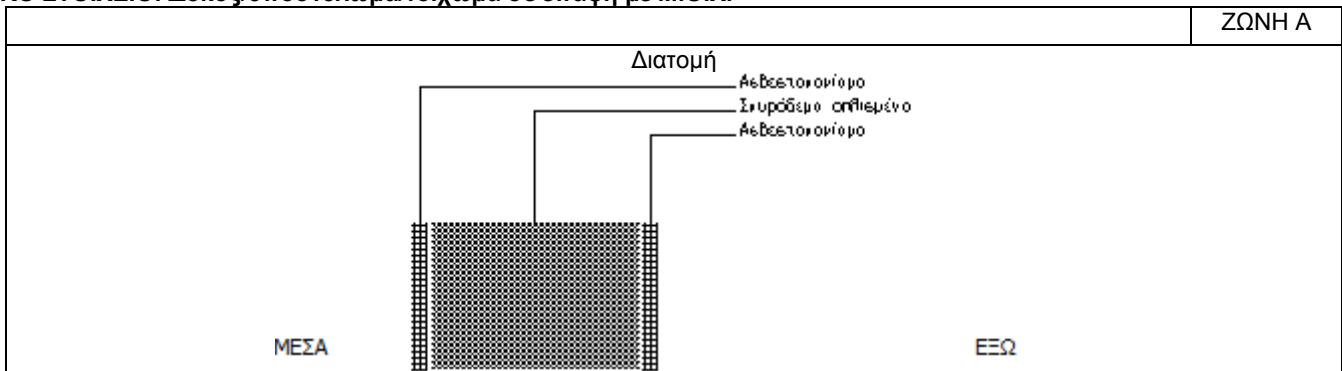
ΑΝΤΙΣΤΑΣΕΙΣ ΘΕΡΜΙΚΗΣ ΜΕΤΑΒΑΣΗΣ		$R_i$ (εσωτερ.)	$R_a$ (εξωτερ.)
Εξωτερικοί τοίχοι και παράθυρα (προς εξωτ. αέρα)		0.130	0.040
Τοίχος που συνορεύει με μη θερμαινόμενο χώρο		0.130	0.130
Τοίχος σε επαφή με το έδαφος		0.130	0.000
Στέγες, δώματα (ανερχόμενη ροή θερμότητας)		0.100	0.040
Οροφή που συνορεύει με μη θερμαινόμενο χώρο		0.100	0.100
Δάπεδο επάνω από ανοικτή διάβαση (pilotis)		0.170	0.040
Δάπεδο επάνω από μη θερμαινόμενο χώρο (κατερχόμενη ροή)		0.170	0.170
Δάπεδο σε επαφή με το έδαφος		0.170	0.000

1	Αντίσταση θερμικής μετάβασης (εσωτερικά)	$R_i$	(m <sup>2</sup> K)/W	0.13
2	Αντίσταση θερμοδιαφυγής	R	(m <sup>2</sup> K)/W	1.964
3	Αντίσταση θερμικής μετάβασης (εξωτερικά)	$R_a$	(m <sup>2</sup> K)/W	0.04
4	Αντίσταση θερμοπερατότητας	$R_{o\lambda}$	(m <sup>2</sup> K)/W	2.134

Συντελεστής θερμοπερατότητας		U	W/(m <sup>2</sup> K)	0.469
Μέγιστος επιτρ. συντελεστής θερμοπερατότητας		$U_{max}$	W/(m <sup>2</sup> K)	0.6

Πρέπει  $U \leq U_{max}$   
**ΙΣΧΥΕΙ**

## 1. ΔΟΜΙΚΟ ΣΤΟΙΧΕΙΟ: Δοκός/υποστύλωμα/τοιχώμα σε επαφή με Μ.Θ.Χ.

2. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΑΝΤΙΣΤΑΣΗΣ ΘΕΡΜΟΔΙΑΦΥΓΗΣ ( $R_L$ )

a/α	Στρώσεις δομικού στοιχείου	Πυκνότητα $\rho$	Πάχος στρ. d	Συντ. θερμ. αγωγιμ. $\lambda$	Θερμ. αντίστ. d/ $\lambda$
		kg/m <sup>3</sup>	m	W/(mK)	(m <sup>2</sup> K)/W
1	Ασβεστοκονίαμα	1800	0.020	0.870	0.023
2	Σκυρόδεμα σπλισμένο με 2% χάλυ	2400	0.250	2.500	0.100
3	Ασβεστοκονίαμα	1800	0.020	0.870	0.023
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
			<b><math>\Sigma d=0.290</math></b>		<b><math>R_L=0.146</math></b>

## 3. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ (U)

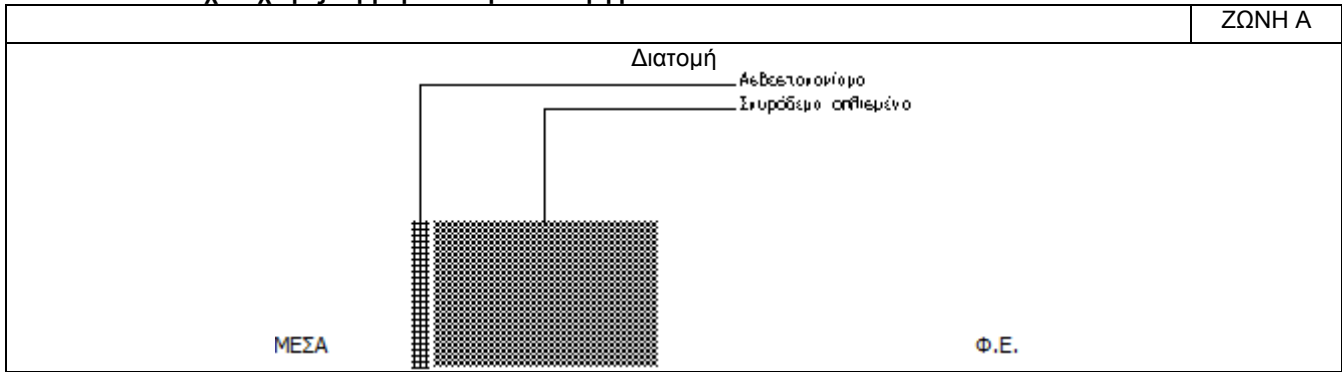
ΑΝΤΙΣΤΑΣΕΙΣ ΘΕΡΜΙΚΗΣ ΜΕΤΑΒΑΣΗΣ		$R_i$ (εσωτερ.)	$R_a$ (εξωτερ.)
Εξωτερικοί τοίχοι και παράθυρα (προς εξωτ. αέρα)		0.130	0.040
Τοίχος που συνορεύει με μη θερμαινόμενο χώρο		0.130	0.130
Τοίχος σε επαφή με το έδαφος		0.130	0.000
Στέγες, δώματα (ανερχόμενη ροή θερμότητας)		0.100	0.040
Οροφή που συνορεύει με μη θερμαινόμενο χώρο		0.100	0.100
Δάπεδο επάνω από ανοικτή διάβαση (pilotis)		0.170	0.040
Δάπεδο επάνω από μη θερμαινόμενο χώρο (κατερχόμενη ροή)		0.170	0.170
Δάπεδο σε επαφή με το έδαφος		0.170	0.000

1	Αντίσταση θερμικής μετάβασης (εσωτερικά)	$R_i$	(m <sup>2</sup> K)/W	0.13
2	Αντίσταση θερμοδιαφυγής	R	(m <sup>2</sup> K)/W	0.146
3	Αντίσταση θερμικής μετάβασης (εξωτερικά)	$R_a$	(m <sup>2</sup> K)/W	0.13
4	Αντίσταση θερμοπερατότητας	$R_{oL}$	(m <sup>2</sup> K)/W	0.406

Συντελεστής θερμοπερατότητας		U	W/(m <sup>2</sup> K)	2.463
Μέγιστος επιτρ. συντελεστής θερμοπερατότητας		$U_{max}$	W/(m <sup>2</sup> K)	0.6

Πρέπει  $U \leq U_{max}$   
**ΔΕΝ ΙΣΧΥΕΙ**

## 1. ΔΟΜΙΚΟ ΣΤΟΙΧΕΙΟ: Τοιχεία χωρίς θερμομόνωση σε επαφή με Φ.Ε.

2. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΑΝΤΙΣΤΑΣΗΣ ΘΕΡΜΟΔΙΑΦΥΓΗΣ ( $R_L$ )

a/α	Στρώσεις δομικού στοιχείου	Πυκνότητα $\rho$	Πάχος στρ. d	Συντ. θερμ. αγωγιμ. $\lambda$	Θερμ. αντίστ. d/ $\lambda$
		$\text{kg/m}^3$	m	$\text{W/(mK)}$	$(\text{m}^2\text{K})/\text{W}$
1	Ασβεστοκονίαμα	1800	0.020	0.870	0.023
2	Σκυρόδεμα σπλισμένο με 2% χάλυ	2400	0.25	2.500	0.100
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
			$\Sigma d=0.270$		$R_L=0.123$

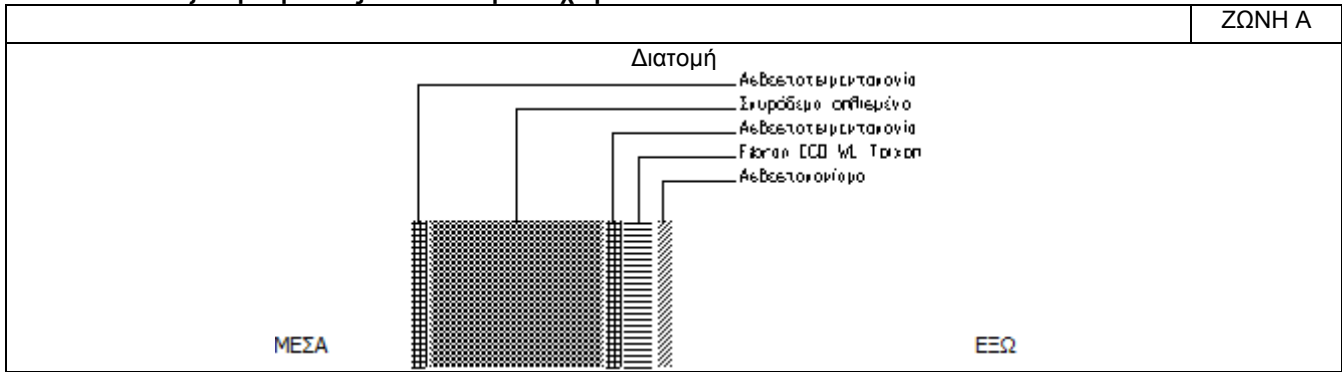
## 3. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ (U)

ΑΝΤΙΣΤΑΣΕΙΣ ΘΕΡΜΙΚΗΣ ΜΕΤΑΒΑΣΗΣ		$R_i$ (εσωτερ.)	$R_a$ (εξωτερ.)
Εξωτερικοί τοίχοι και παράθυρα (προς εξωτ. αέρα)		0.130	0.040
Τοίχος που συνορεύει με μη θερμαινόμενο χώρο		0.130	0.130
Τοίχος σε επαφή με το έδαφος		0.130	0.000
Στέγες, δώματα (ανερχόμενη ροή θερμότητας)		0.100	0.040
Οροφή που συνορεύει με μη θερμαινόμενο χώρο		0.100	0.100
Δάπεδο επάνω από ανοικτή διάβαση (pilotis)		0.170	0.040
Δάπεδο επάνω από μη θερμαινόμενο χώρο (κατερχόμενη ροή)		0.170	0.170
Δάπεδο σε επαφή με το έδαφος		0.170	0.000

1	Αντίσταση θερμικής μετάβασης (εσωτερικά)	$R_i$	$(\text{m}^2\text{K})/\text{W}$	0.13
2	Αντίσταση θερμοδιαφυγής	R	$(\text{m}^2\text{K})/\text{W}$	0.123
3	Αντίσταση θερμικής μετάβασης (εξωτερικά)	$R_a$	$(\text{m}^2\text{K})/\text{W}$	0.00
4	Αντίσταση θερμοπερατότητας	$R_{oL}$	$(\text{m}^2\text{K})/\text{W}$	0.253

Συντελεστής θερμοπερατότητας		U	$\text{W}/(\text{m}^2\text{K})$	3.953
Μέγιστος επιτρ. συντελεστής θερμοπερατότητας		$U_{max}$	$\text{W}/(\text{m}^2\text{K})$	-

## 1. ΔΟΜΙΚΟ ΣΤΟΙΧΕΙΟ: Εξωτερική δοκός/υποστύλωμα/τοιχώμα

2. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΑΝΤΙΣΤΑΣΗΣ ΘΕΡΜΟΔΙΑΦΥΓΗΣ ( $R_L$ )

a/a	Στρώσεις δομικού στοιχείου	Πυκνότητα $\rho$	Πάχος στρ. d	Συντ. θερμ. αγωγιμ. $\lambda$	Θερμ. αντίστ. d/ $\lambda$
		$\text{kg/m}^3$	m	$\text{W/(mK)}$	$(\text{m}^2\text{K})/\text{W}$
1	Ασβεστοτσιμεντοκονία	1800	0.020	0.870	0.023
2	Σκυρόδεμα σπλισμένο με 2% χάλυ	2400	0.250	2.500	0.100
3	Ασβεστοτσιμεντοκονία	1800	0.020	0.870	0.023
4	Fibran ECO WL Τοιχοποιίας	30	0.04	0.030	1.333
5	Ασβεστοκονία	1900	0.02	0.870	0.023
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
			<b><math>\Sigma d=0.350</math></b>		<b><math>R_L=1.502</math></b>

## 3. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ (U)

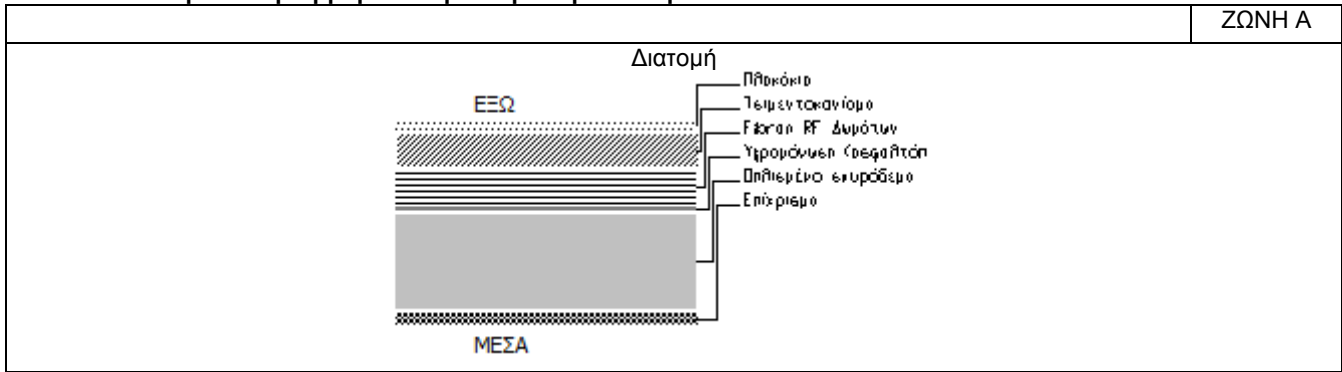
ΑΝΤΙΣΤΑΣΕΙΣ ΘΕΡΜΙΚΗΣ ΜΕΤΑΒΑΣΗΣ		$R_i$ (εσωτερ.)	$R_a$ (εξωτερ.)
Εξωτερικοί τοίχοι και παράθυρα (προς εξωτ. αέρα)		0.130	0.040
Τοίχος που συνορεύει με μη θερμαινόμενο χώρο		0.130	0.130
Τοίχος σε επαφή με το έδαφος		0.130	0.000
Στέγες, δώματα (ανερχόμενη ροή θερμότητας)		0.100	0.040
Οροφή που συνορεύει με μη θερμαινόμενο χώρο		0.100	0.100
Δάπεδο επάνω από ανοικτή διάβαση (pilotis)		0.170	0.040
Δάπεδο επάνω από μη θερμαινόμενο χώρο (κατερχόμενη ροή)		0.170	0.170
Δάπεδο σε επαφή με το έδαφος		0.170	0.000

1	Αντίσταση θερμικής μετάβασης (εσωτερικά)	$R_i$	$(\text{m}^2\text{K})/\text{W}$	0.13
2	Αντίσταση θερμοδιαφυγής	R	$(\text{m}^2\text{K})/\text{W}$	1.502
3	Αντίσταση θερμικής μετάβασης (εξωτερικά)	$R_a$	$(\text{m}^2\text{K})/\text{W}$	0.04
4	Αντίσταση θερμοπερατότητας	$R_{oL}$	$(\text{m}^2\text{K})/\text{W}$	1.672

Συντελεστής θερμοπερατότητας		U	$\text{W}/(\text{m}^2\text{K})$	0.598
Μέγιστος επιτρ. συντελεστής θερμοπερατότητας		$U_{max}$	$\text{W}/(\text{m}^2\text{K})$	0.6

Πρέπει  $U \leq U_{max}$   
**ΙΣΧΥΕΙ**

## 1. ΔΟΜΙΚΟ ΣΤΟΙΧΕΙΟ: Πρόσθετη θερμομόνωση σε υφιστάμενο δώμα

2. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΑΝΤΙΣΤΑΣΗΣ ΘΕΡΜΟΔΙΑΦΥΓΗΣ ( $R_L$ )

α/α	Στρώσεις δομικού στοιχείου	Πυκνότητα $\rho$	Πάχος στρ. d	Συντ. θερμ. αγωγιμ. $\lambda$	Θερμ. αντίστ. d/ $\lambda$
		$\text{kg/m}^3$	$\text{m}$	$\text{W/(mK)}$	$(\text{m}^2\text{K})/\text{W}$
1	Επίχρισμα	1900	0.020	0.872	0.023
2	Οπλισμένο σκυρόδεμα	2400	0.150	2.035	0.074
3	Υδρομόνωση (ασφαλτόπανα)	1000	0.005	0.186	0.027
4	Fibran RF Δωμάτων	35	0.05	0.026	1.923
5	Τσιμεντοκονίαμα		0.05	1.390	0.036
6	Πλακάκια		0.015	1.047	0.014
7					
8					
9					
10					
11					
12					
			<b><math>\Sigma d=0.290</math></b>		<b><math>R_L=2.097</math></b>

## 3. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ (U)

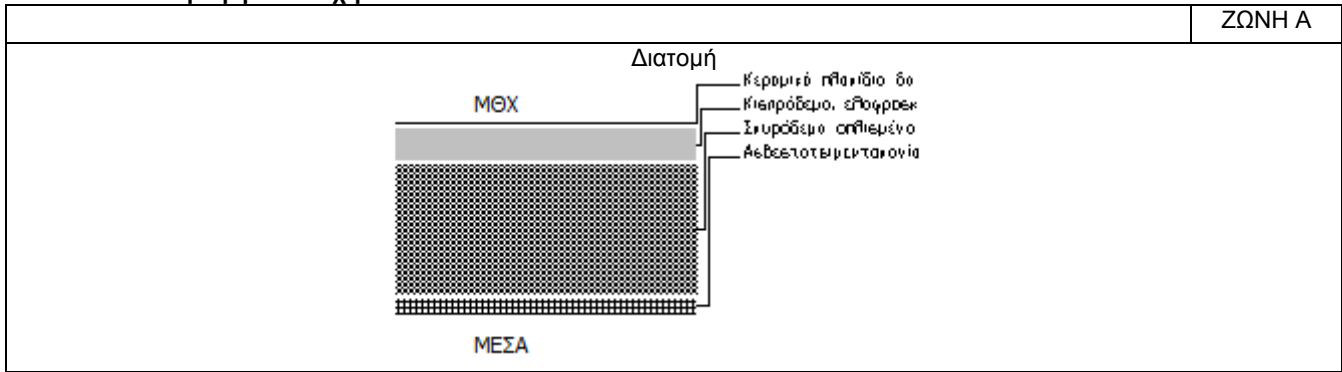
ΑΝΤΙΣΤΑΣΕΙΣ ΘΕΡΜΙΚΗΣ ΜΕΤΑΒΑΣΗΣ		$R_i$ (εσωτερ.)	$R_a$ (εξωτερ.)
Εξωτερικοί τοίχοι και παράθυρα (προς εξωτ. αέρα)		0.130	0.040
Τοίχος που συνορεύει με μη θερμαινόμενο χώρο		0.130	0.130
Τοίχος σε επαφή με το έδαφος		0.130	0.000
Στέγες, δώματα (ανερχόμενη ροή θερμότητας)		0.100	0.040
Οροφή που συνορεύει με μη θερμαινόμενο χώρο		0.100	0.100
Δάπεδο επάνω από ανοικτή διάβαση (pilotis)		0.170	0.040
Δάπεδο επάνω από μη θερμαινόμενο χώρο (κατερχόμενη ροή)		0.170	0.170
Δάπεδο σε επαφή με το έδαφος		0.170	0.000

1	Αντίσταση θερμικής μετάβασης (εσωτερικά)	$R_i$	$(\text{m}^2\text{K})/\text{W}$	0.10
2	Αντίσταση θερμοδιαφυγής	$R$	$(\text{m}^2\text{K})/\text{W}$	2.097
3	Αντίσταση θερμικής μετάβασης (εξωτερικά)	$R_a$	$(\text{m}^2\text{K})/\text{W}$	0.04
4	Αντίσταση θερμοπερατότητας	$R_{oL}$	$(\text{m}^2\text{K})/\text{W}$	2.237

Συντελεστής θερμοπερατότητας	$U$	$\text{W}/(\text{m}^2\text{K})$	0.447
Μέγιστος επιτρ. συντελεστής θερμοπερατότητας	$U_{\max}$	$\text{W}/(\text{m}^2\text{K})$	0.5

Πρέπει  $U \leq U_{\max}$   
**ΙΣΧΥΕΙ**

## 1. ΔΟΜΙΚΟ ΣΤΟΙΧΕΙΟ: Οροφή σε εσοχή

2. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΑΝΤΙΣΤΑΣΗΣ ΘΕΡΜΟΔΙΑΦΥΓΗΣ ( $R_L$ )

a/a	Στρώσεις δομικού στοιχείου	Πυκνότητα $\rho$	Πάχος στρ. d	Συντ. θερμ. αγωγιμ. $\lambda$	Θερμ. αντίστ. d/ $\lambda$
		$\text{kg/m}^3$	m	$\text{W/(mK)}$	$(\text{m}^2\text{K})/\text{W}$
1	Ασβεστοσιμεντοκονία	1800	0.020	0.870	0.023
2	Σκυρόδεμα οπλισμένο με 2% χάλυ	2400	0.200	2.500	0.080
3	Κισηρόδεμα, ελαφροκυρόδεμα	500	0.050	0.200	0.250
4	Κεραμικά πλακίδια δαπέδου	2000	0.005	1.840	0.003
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
			<b><math>\Sigma d=0.275</math></b>		<b><math>R_L=0.356</math></b>

## 3. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ (U)

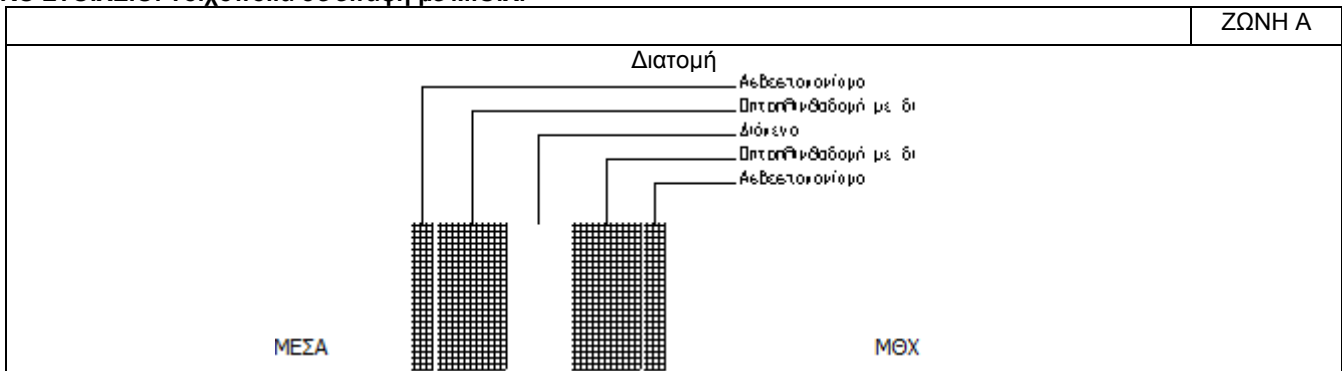
ΑΝΤΙΣΤΑΣΕΙΣ ΘΕΡΜΙΚΗΣ ΜΕΤΑΒΑΣΗΣ		$R_i$ (εσωτερ.)	$R_a$ (εξωτερ.)
Εξωτερικοί τοίχοι και παράθυρα (προς εξωτ. αέρα)		0.130	0.040
Τοίχος που συνορεύει με μη θερμαινόμενο χώρο		0.130	0.130
Τοίχος σε επαφή με το έδαφος		0.130	0.000
Στέγες, δώματα (ανερχόμενη ροή θερμότητας)		0.100	0.040
Οροφή που συνορεύει με μη θερμαινόμενο χώρο		0.100	0.100
Δάπεδο επάνω από ανοικτή διάβαση (pilotis)		0.170	0.040
Δάπεδο επάνω από μη θερμαινόμενο χώρο (κατερχόμενη ροή)		0.170	0.170
Δάπεδο σε επαφή με το έδαφος		0.170	0.000

1	Αντίσταση θερμικής μετάβασης (εσωτερικά)	$R_i$	$(\text{m}^2\text{K})/\text{W}$	0.10
2	Αντίσταση θερμοδιαφυγής	R	$(\text{m}^2\text{K})/\text{W}$	0.356
3	Αντίσταση θερμικής μετάβασης (εξωτερικά)	$R_a$	$(\text{m}^2\text{K})/\text{W}$	0.040
4	Αντίσταση θερμοπερατότητας	$R_{oL}$	$(\text{m}^2\text{K})/\text{W}$	0.496

Συντελεστής θερμοπερατότητας	U	$\text{W}/(\text{m}^2\text{K})$	2.017
Μέγιστος επιτρ. συντελεστής θερμοπερατότητας	$U_{max}$	$\text{W}/(\text{m}^2\text{K})$	0.5

Πρέπει  $U \leq U_{max}$   
**ΔΕΝ ΙΣΧΥΕΙ**

## 1. ΔΟΜΙΚΟ ΣΤΟΙΧΕΙΟ: Τοιχοποιία σε επαφή με Μ.Θ.Χ.

2. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΑΝΤΙΣΤΑΣΗΣ ΘΕΡΜΟΔΙΑΦΥΓΗΣ ( $R_L$ )

a/a	Στρώσεις δομικού στοιχείου	Πυκνότητα $\rho$	Πάχος στρ. d	Συντ. θερμ. αγωγιμ. $\lambda$	Θερμ. αντίστ. d/ $\lambda$
		kg/m <sup>3</sup>	m	W/(mK)	(m <sup>2</sup> K)/W
1	Ασβεστοκονίαμα	1800	0.020	0.870	0.023
2	Οπτοπλινθοδομή με διάτρητες οπ	1500	0.060	0.510	0.118
3	Διάκενο		0.05		0.180
4	Οπτοπλινθοδομή με διάτρητες οπ	1500	0.060	0.510	0.118
5	Ασβεστοκονίαμα	1800	0.020	0.870	0.023
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
			<b><math>\Sigma d=0.210</math></b>		<b><math>R_L=0.461</math></b>

## 3. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ (U)

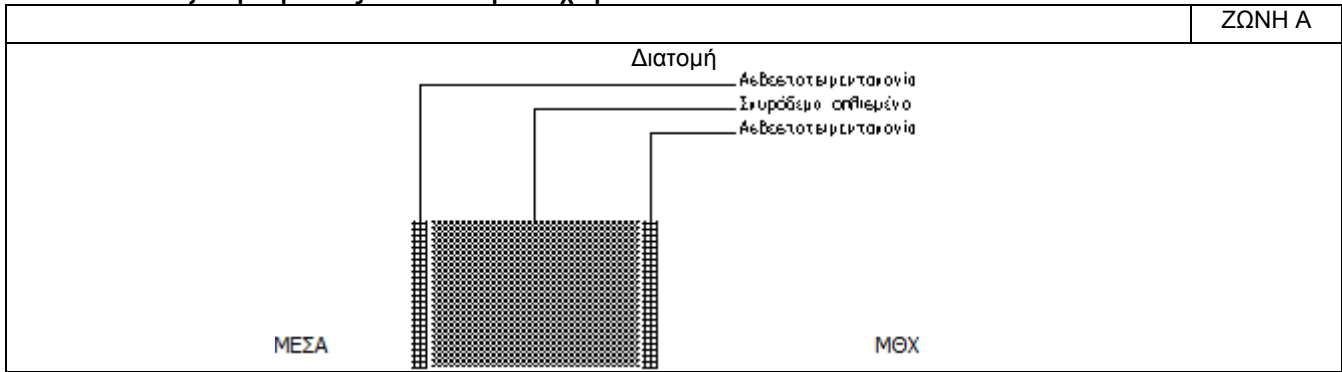
ΑΝΤΙΣΤΑΣΕΙΣ ΘΕΡΜΙΚΗΣ ΜΕΤΑΒΑΣΗΣ		$R_i$ (εσωτερ.)	$R_a$ (εξωτερ.)
Εξωτερικοί τοίχοι και παράθυρα (προς εξωτ. αέρα)		0.130	0.040
Τοίχος που συνορεύει με μη θερμαινόμενο χώρο		0.130	0.130
Τοίχος σε επαφή με το έδαφος		0.130	0.000
Στέγες, δώματα (ανερχόμενη ροή θερμότητας)		0.100	0.040
Οροφή που συνορεύει με μη θερμαινόμενο χώρο		0.100	0.100
Δάπεδο επάνω από ανοικτή διάβαση (pilotis)		0.170	0.040
Δάπεδο επάνω από μη θερμαινόμενο χώρο (κατερχόμενη ροή)		0.170	0.170
Δάπεδο σε επαφή με το έδαφος		0.170	0.000

1	Αντίσταση θερμικής μετάβασης (εσωτερικά)	$R_i$	(m <sup>2</sup> K)/W	0.13
2	Αντίσταση θερμοδιαφυγής	R	(m <sup>2</sup> K)/W	0.461
3	Αντίσταση θερμικής μετάβασης (εξωτερικά)	$R_a$	(m <sup>2</sup> K)/W	0.13
4	Αντίσταση θερμοπερατότητας	$R_{oL}$	(m <sup>2</sup> K)/W	0.721

Συντελεστής θερμοπερατότητας	U	W/(m <sup>2</sup> K)	1.386
Μέγιστος επιτρ. συντελεστής θερμοπερατότητας	$U_{max}$	W/(m <sup>2</sup> K)	1.5

Πρέπει  $U \leq U_{max}$   
**ΙΣΧΥΕΙ**

## 1. ΔΟΜΙΚΟ ΣΤΟΙΧΕΙΟ: Εξωτερική δοκός/υποστύλωμα/τοιχώμα

2. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΑΝΤΙΣΤΑΣΗΣ ΘΕΡΜΟΔΙΑΦΥΓΗΣ ( $R_L$ )

a/a	Στρώσεις δομικού στοιχείου	Πυκνότητα $\rho$ kg/m <sup>3</sup>	Πάχος στρ. d m	Συντ. θερμ. αγωγιμ. $\lambda$ W/(mK)	Θερμ. αντίστ. d/ $\lambda$ (m <sup>2</sup> K)/W
1	Ασβεστοτσιμεντοκονία	1800	0.020	0.870	0.023
2	Σκυρόδεμα σπλισμένο με 2% χάλυ	2400	0.250	2.500	0.100
3	Ασβεστοτσιμεντοκονία	1800	0.020	0.870	0.023
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
			<b><math>\Sigma d=0.290</math></b>		<b><math>R_L=0.146</math></b>

## 3. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ (U)

ΑΝΤΙΣΤΑΣΕΙΣ ΘΕΡΜΙΚΗΣ ΜΕΤΑΒΑΣΗΣ		$R_i$ (εσωτερ.)	$R_a$ (εξωτερ.)
Εξωτερικοί τοίχοι και παράθυρα (προς εξωτ. αέρα)		0.130	0.040
Τοίχος που συνορεύει με μη θερμαινόμενο χώρο		0.130	0.130
Τοίχος σε επαφή με το έδαφος		0.130	0.000
Στέγες, δώματα (ανερχόμενη ροή θερμότητας)		0.100	0.040
Οροφή που συνορεύει με μη θερμαινόμενο χώρο		0.100	0.100
Δάπεδο επάνω από ανοικτή διάβαση (pilotis)		0.170	0.040
Δάπεδο επάνω από μη θερμαινόμενο χώρο (κατερχόμενη ροή)		0.170	0.170
Δάπεδο σε επαφή με το έδαφος		0.170	0.000

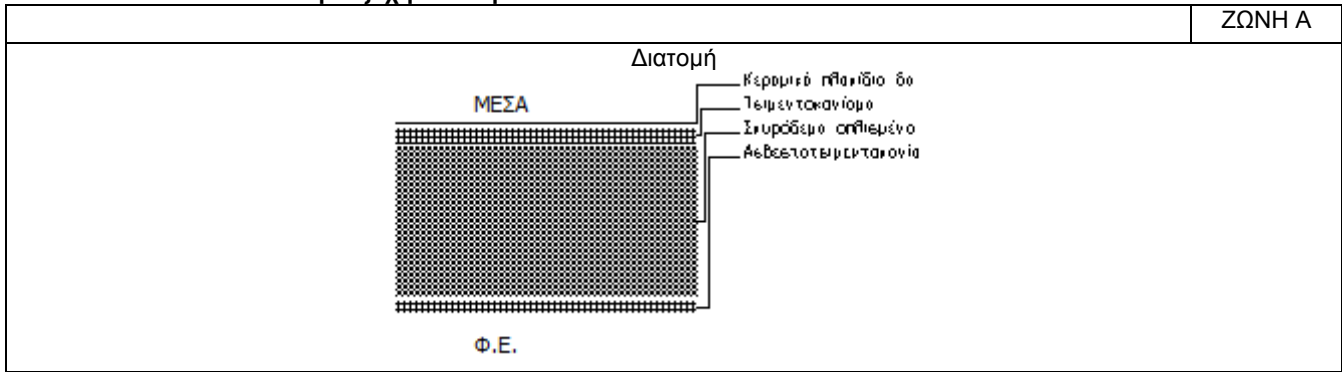
1	Αντίσταση θερμικής μετάβασης (εσωτερικά)	$R_i$	(m <sup>2</sup> K)/W	0.13
2	Αντίσταση θερμοδιαφυγής	R	(m <sup>2</sup> K)/W	0.146
3	Αντίσταση θερμικής μετάβασης (εξωτερικά)	$R_a$	(m <sup>2</sup> K)/W	0.13
4	Αντίσταση θερμοπερατότητας	$R_{oL}$	(m <sup>2</sup> K)/W	0.406

Συντελεστής θερμοπερατότητας	U	W/(m <sup>2</sup> K)	2.463
Μέγιστος επιτρ. συντελεστής θερμοπερατότητας	$U_{max}$	W/(m <sup>2</sup> K)	1.5

Πρέπει  $U \leq U_{max}$   
**ΔΕΝ ΙΣΧΥΕΙ**



## 1. ΔΟΜΙΚΟ ΣΤΟΙΧΕΙΟ: Δάπεδο σε προεξοχή/πιλοτή

2. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΑΝΤΙΣΤΑΣΗΣ ΘΕΡΜΟΔΙΑΦΥΓΗΣ ( $R_L$ )

a/a	Στρώσεις δομικού στοιχείου	Πυκνότητα $\rho$	Πάχος στρ. d	Συντ. θερμ. αγωγιμ. $\lambda$	Θερμ. αντίστ. d/ $\lambda$
		kg/m <sup>3</sup>	m	W/(mK)	(m <sup>2</sup> K)/W
1	Κεραμικά πλακίδια δαπέδου	2000	0.005	1.840	0.003
2	Τσιμεντοκονίαμα	1800	0.020	0.870	0.023
3	Σκυρόδεμα οπλισμένο με 2% χάλυ	2400	0.200	2.500	0.080
4	Αεβεστοτσιμεντοκονίαμα	1800	0.015	0.870	0.017
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
			<b><math>\Sigma d=0.240</math></b>		<b><math>R_L=0.123</math></b>

## 3. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ (U)

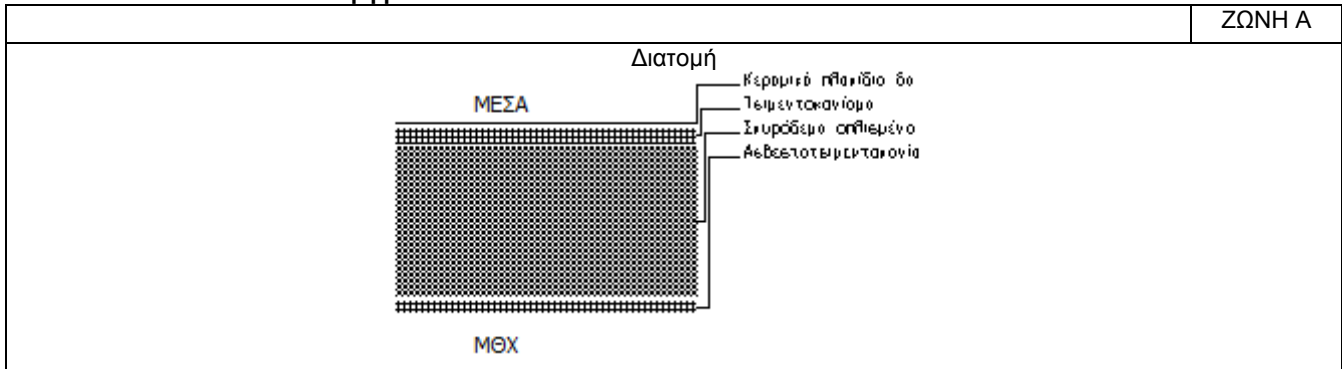
ΑΝΤΙΣΤΑΣΕΙΣ ΘΕΡΜΙΚΗΣ ΜΕΤΑΒΑΣΗΣ		$R_i$ (εσωτερ.)	$R_a$ (εξωτερ.)
Εξωτερικοί τοίχοι και παράθυρα (προς εξωτ. αέρα)		0.130	0.040
Τοίχος που συνορεύει με μη θερμαινόμενο χώρο		0.130	0.130
Τοίχος σε επαφή με το έδαφος		0.130	0.000
Στέγες, δώματα (ανερχόμενη ροή θερμότητας)		0.100	0.040
Οροφή που συνορεύει με μη θερμαινόμενο χώρο		0.100	0.100
Δάπεδο επάνω από ανοικτή διάβαση (pilotis)		0.170	0.040
Δάπεδο επάνω από μη θερμαινόμενο χώρο (κατερχόμενη ροή)		0.170	0.170
Δάπεδο σε επαφή με το έδαφος		0.170	0.000

1	Αντίσταση θερμικής μετάβασης (εσωτερικά)	$R_i$	(m <sup>2</sup> K)/W	0.17
2	Αντίσταση θερμοδιαφυγής	R	(m <sup>2</sup> K)/W	0.123
3	Αντίσταση θερμικής μετάβασης (εξωτερικά)	$R_a$	(m <sup>2</sup> K)/W	0.04
4	Αντίσταση θερμοπερατότητας	$R_{oL}$	(m <sup>2</sup> K)/W	0.333

Συντελεστής θερμοπερατότητας	U	W/(m <sup>2</sup> K)	3.003
Μέγιστος επιτρ. συντελεστής θερμοπερατότητας	$U_{max}$	W/(m <sup>2</sup> K)	1.2

Πρέπει  $U \leq U_{max}$   
**ΔΕΝ ΙΣΧΥΕΙ**

## 1. ΔΟΜΙΚΟ ΣΤΟΙΧΕΙΟ: Δάπεδο σε επαφή με Μ.Θ.Χ.

2. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΑΝΤΙΣΤΑΣΗΣ ΘΕΡΜΟΔΙΑΦΥΓΗΣ ( $R_L$ )

a/a	Στρώσεις δομικού στοιχείου	Πυκνότητα $\rho$	Πάχος στρ. d	Συντ. θερμ. αγωγιμ. $\lambda$	Θερμ. αντίστ. d/ $\lambda$
		kg/m <sup>3</sup>	m	W/(mK)	(m <sup>2</sup> K)/W
1	Κεραμικά πλακίδια δαπέδου	2000	0.005	1.840	0.003
2	Τσιμεντοκονίαμα	1800	0.020	0.870	0.023
3	Σκυρόδεμα οπλισμένο με 2% χάλυ	2400	0.200	2.500	0.080
4	Ασβεστοτσιμεντοκονίαμα	1800	0.015	0.870	0.017
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
			<b><math>\Sigma d=0.240</math></b>		<b><math>R_L=0.123</math></b>

## 3. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ (U)

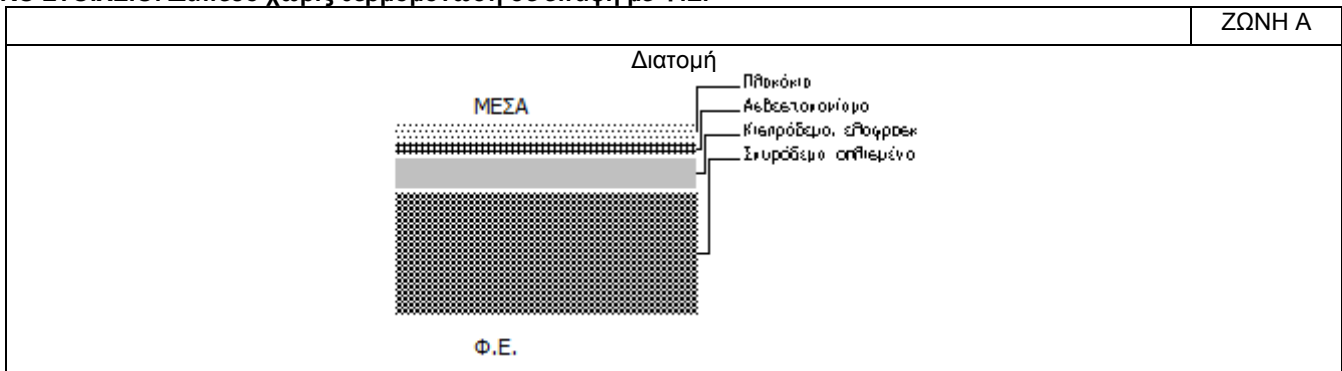
ΑΝΤΙΣΤΑΣΕΙΣ ΘΕΡΜΙΚΗΣ ΜΕΤΑΒΑΣΗΣ		$R_i$ (εσωτερ.)	$R_a$ (εξωτερ.)
Εξωτερικοί τοίχοι και παράθυρα (προς εξωτ. αέρα)		0.130	0.040
Τοίχος που συνορεύει με μη θερμαινόμενο χώρο		0.130	0.130
Τοίχος σε επαφή με το έδαφος		0.130	0.000
Στέγες, δώματα (ανερχόμενη ροή θερμότητας)		0.100	0.040
Οροφή που συνορεύει με μη θερμαινόμενο χώρο		0.100	0.100
Δάπεδο επάνω από ανοικτή διάβαση (pilotis)		0.170	0.040
Δάπεδο επάνω από μη θερμαινόμενο χώρο (κατερχόμενη ροή)		0.170	0.170
Δάπεδο σε επαφή με το έδαφος		0.170	0.000

1	Αντίσταση θερμικής μετάβασης (εσωτερικά)	$R_i$	(m <sup>2</sup> K)/W	0.17
2	Αντίσταση θερμοδιαφυγής	R	(m <sup>2</sup> K)/W	0.123
3	Αντίσταση θερμικής μετάβασης (εξωτερικά)	$R_a$	(m <sup>2</sup> K)/W	0.17
4	Αντίσταση θερμοπερατότητας	$R_{oL}$	(m <sup>2</sup> K)/W	0.463

Συντελεστής θερμοπερατότητας	U	W/(m <sup>2</sup> K)	2.160
Μέγιστος επιτρ. συντελεστής θερμοπερατότητας	$U_{max}$	W/(m <sup>2</sup> K)	1.2

Πρέπει  $U \leq U_{max}$   
**ΔΕΝ ΙΣΧΥΕΙ**

## 1. ΔΟΜΙΚΟ ΣΤΟΙΧΕΙΟ: Δάπεδο χωρίς θερμομόνωση σε επαφή με Φ.Ε.

2. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΑΝΤΙΣΤΑΣΗΣ ΘΕΡΜΟΔΙΑΦΥΓΗΣ ( $R_L$ )

a/a	Στρώσεις δομικού στοιχείου	Πυκνότητα $\rho$	Πάχος στρ. d	Συντ. θερμ. αγωγιμ. $\lambda$	Θερμ. αντίστ. d/ $\lambda$
		$\text{kg/m}^3$	m	$\text{W/(mK)}$	$(\text{m}^2\text{K})/\text{W}$
1	Πλακάκια		0.025	1.047	0.024
2	Ασβεστοκονίαμα	1800	0.020	0.870	0.023
3	Κισηρόδεμα, ελαφροσκυρόδεμα	500	0.050	0.200	0.250
4	Σκυρόδεμα οπλισμένο με 2% χάλυ	2400	0.200	2.500	0.080
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
			<b><math>\Sigma d=0.295</math></b>		<b><math>R_L=0.377</math></b>

## 3. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ (U)

ΑΝΤΙΣΤΑΣΕΙΣ ΘΕΡΜΙΚΗΣ ΜΕΤΑΒΑΣΗΣ		$R_i$ (εσωτερ.)	$R_a$ (εξωτερ.)
Εξωτερικοί τοίχοι και παράθυρα (προς εξωτ. αέρα)		0.130	0.040
Τοίχος που συνορεύει με μη θερμαινόμενο χώρο		0.130	0.130
Τοίχος σε επαφή με το έδαφος		0.130	0.000
Στέγες, δώματα (ανερχόμενη ροή θερμότητας)		0.100	0.040
Οροφή που συνορεύει με μη θερμαινόμενο χώρο		0.100	0.100
Δάπεδο επάνω από ανοικτή διάβαση (pilotis)		0.170	0.040
Δάπεδο επάνω από μη θερμαινόμενο χώρο (κατερχόμενη ροή)		0.170	0.170
Δάπεδο σε επαφή με το έδαφος		0.170	0.000

1	Αντίσταση θερμικής μετάβασης (εσωτερικά)	$R_i$	$(\text{m}^2\text{K})/\text{W}$	0.17
2	Αντίσταση θερμοδιαφυγής	R	$(\text{m}^2\text{K})/\text{W}$	0.377
3	Αντίσταση θερμικής μετάβασης (εξωτερικά)	$R_a$	$(\text{m}^2\text{K})/\text{W}$	0.00
4	Αντίσταση θερμοπερατότητας	$R_{oL}$	$(\text{m}^2\text{K})/\text{W}$	0.547

Συντελεστής θερμοπερατότητας	U	$\text{W}/(\text{m}^2\text{K})$	1.829
Μέγιστος επιτρ. συντελεστής θερμοπερατότητας	$U_{max}$	$\text{W}/(\text{m}^2\text{K})$	-

## 2. Υπολογισμός ισοδύναμων συντελεστών θερμοπερατότητας αδιαφανών δομικών στοιχείων σε επαφή με το έδαφος

πλάκες σε επαφή με έδαφος

Δομικό στοιχείο	Φύλ.	U [W/(m <sup>2</sup> K)]	Εμβαδό A [m <sup>2</sup> ]	Εκτεθειμένη περίμετρος Π [m]	B'=2A/Π [m]	Μέσο βάθος έδρασης z [m]	U' [W/(m <sup>2</sup> K)]
Δάπεδο	4.1	3.003	87.650	0.000	άπειρη	0.0	0.190
Δάπεδο	4.4	1.829	171.300	344.600	0.994	0.0	0.869

κατακόρυφα δομικά στοιχεία σε επαφή με έδαφος

Δομικό στοιχείο	Φύλ.	U [W/(m <sup>2</sup> K)]	Εμβαδό A [m <sup>2</sup> ]	Μέσο βάθος έκτασης z [m]	U' [W/(m <sup>2</sup> K)]
B τοίχωμα	1.4	2.463	0.629	0.2	2.131
Δ τοίχωμα	1.4	2.463	0.527	0.2	2.131
N τοίχωμα	1.4	2.463	0.196	0.2	2.131
Δ τοίχωμα	1.4	2.463	0.553	0.2	2.131
N τοίχωμα	1.7	0.598	0.040	0.1	0.582
N τοίχωμα	1.4	2.463	0.336	0.1	2.297
Δ τοίχωμα	1.6	3.953	17.625	3.0	0.596
Δ τοίχωμα	1.7	0.598	2.750	3.0	0.307
Δ τοίχωμα	1.7	0.598	0.750	3.0	0.307
Δ τοίχωμα	1.7	0.598	1.000	3.0	0.307
Δ τοίχωμα	1.7	0.598	4.425	0.5	0.499
N τοίχωμα	1.6	3.953	13.275	1.5	1.223
N τοίχωμα	1.7	0.598	2.875	3.0	0.307
N τοίχωμα	1.7	0.598	0.788	1.6	0.414
N τοίχωμα	1.7	0.598	1.000	3.0	0.307
N τοίχωμα	1.7	0.598	2.213	0.3	0.548
A τοίχωμα	1.6	3.953	11.500	2.0	1.042
A τοίχωμα	1.7	0.598	2.875	0.8	0.359
A τοίχωμα	1.6	3.953	30.750	3.6	0.509
A τοίχωμα	1.7	0.598	1.500	3.6	0.264
A τοίχωμα	1.7	0.598	1.000	3.3	0.287
A τοίχωμα	1.7	0.598	1.500	3.4	0.278
A τοίχωμα	1.7	0.598	6.950	1.1	0.432
B τοίχωμα	1.6	3.953	18.250	3.1	0.596
B τοίχωμα	1.7	0.598	1.000	3.1	0.307
B τοίχωμα	1.7	0.598	1.000	3.0	0.307
B τοίχωμα	1.7	0.598	1.000	3.0	0.307
B τοίχωμα	1.7	0.598	4.250	0.6	0.499
Δ τοίχωμα	1.6	3.953	21.500	3.0	0.596
Δ τοίχωμα	1.7	0.598	3.000	3.0	0.307
Δ τοίχωμα	1.7	0.598	1.000	3.0	0.307
Δ τοίχωμα	1.7	0.598	1.500	3.0	0.307
Δ τοίχωμα	1.7	0.598		3.0	0.307
Δ τοίχωμα	1.7	0.598	5.400	0.5	0.499
B τοίχωμα	1.6	3.953	0.000	3.0	0.596
B τοίχωμα	1.7	0.598	1.500	3.0	0.307
B τοίχωμα	1.7	0.598	0.300	0.5	0.499
B τοίχωμα	1.7	0.598	0.138	0.5	0.507
B τοίχωμα	1.4	2.463	0.196	0.1	2.297
BΔ τοίχωμα	1.4	2.463	0.527	0.2	2.131
B τοίχωμα	1.4	2.463	0.366	0.2	2.131
Δ τοίχωμα	1.4	2.463	0.230	0.2	2.131
Δ τοίχωμα	1.4	2.463	0.247	0.2	2.131
N τοίχωμα	1.4	2.463	0.629	0.2	2.131

### 3. Υπολογισμός συντελεστών θερμοπερατότητας διαφανών δομικών στοιχείων και εμβαδομετρήσεις

Τύπος πλαισίου: Μέταλλο χωρίς θερμοδιακοπή  
 $U_f$  πλαισίου:  $7 \text{ W/m}^2\text{K}$

Τύπος υαλοπίνακα: Απλό κοινό τζάμι (μεταλλικό ισ.πλάισιο 10cm)  
 $U_g$  υαλοπίνακα:  $5.7 \text{ W/m}^2\text{K}$   
 $g$  υαλοπίνακα σε καθ. προσπτ.: 0.85  
 $g$  υαλοπίνακα: 0.77

γραμμική θερμοπερατότητα συναρμογής υάλου και πλαισίου  $\Psi_g$ :  $0.02 \text{ W/mK}$   
μέσο πλάτος πλαισίου: 0.10 m

Τύπος κουφώματος	Πλάτος ανοίγματος [m]	Ύψος ανοίγματος [m]	Αριθμός φύλλων	Εμβαδό κουφώματος [m <sup>2</sup> ]
A2	2.60	2.20	2	5.72
A4	1.40	2.20	2	3.08
A5	1.20	1.20	2	1.44
A6	1.10	2.20	1	2.42
A9	0.70	1.20	1	0.84
A10	1.60	2.20	2	3.52
A11	0.70	1.20	1	0.84
A12	0.75	1.00	2	0.75
A13	1.10	1.10	2	1.21
A14	1.60	2.20	2	3.52
A16	0.70	0.70	1	0.49
A17	1.10	1.30	2	1.43
A20	1.30	2.20	2	2.86
A21	1.30	2.20	2	2.86
A22	0.70	1.00	1	0.70
A26	1.60	1.00	2	1.60
A27	0.90	2.00	1	1.80
A28	1.00	1.10	2	1.10

Τύπος κουφώματος	Εμβαδό πλαισίου [m <sup>2</sup> ]	Εμβαδό υαλοπίνακα [m <sup>2</sup> ]	Ποσοστό πλαισίου	Μήκος $L_g$ [m]	$U$ κουφώματος [W/(m <sup>2</sup> K)]	$g_w$ κουφώματος
A2	1.32	4.40	23%	12.40	6.043	0.59
A4	1.08	2.00	35%	10.00	6.221	0.50
A5	0.64	0.80	44%	5.600	6.356	0.43
A6	0.62	1.80	26%	5.800	6.081	0.57
A9	0.34	0.50	40%	3.000	6.298	0.46
A10	1.12	2.40	32%	10.40	6.173	0.52
A11	0.34	0.50	40%	3.000	6.298	0.46
A12	0.47	0.28	63%	3.900	6.619	0.29
A13	0.58	0.63	48%	5.000	6.406	0.40
A14	1.12	2.40	32%	10.40	6.173	0.52
A16	0.24	0.25	49%	2.000	6.418	0.39
A17	0.66	0.77	46%	5.800	6.381	0.41
A20	1.06	1.80	37%	9.800	6.250	0.48
A21	1.06	1.80	37%	9.800	6.250	0.48
A22	0.30	0.40	43%	2.600	6.331	0.44
A26	0.64	0.96	40%	5.600	6.290	0.46
A27	0.54	1.26	30%	5.000	6.146	0.54
A28	0.56	0.54	51%	4.800	6.449	0.38

Συγκεντρωτικά στοιχεία κουφωμάτων ανα όροφο

Όροφος	Κουφωμα	Πλάτος [m]	Ύψος [m]	Τύπος	Εμβαδό [m <sup>2</sup> ]	$U$ [W/(m <sup>2</sup> K)]	$U \times A$ [W/K]	$g_w$
ΠΟΛΥΚΑΤΟΙΚΙΑ	Δ1	1.20	1.20	A5	1.44	6.356	9.15	0.43
	Δ2	1.40	2.20	A4	3.08	6.221	19.16	0.50
	N1	0.70	1.20	A9	0.84	6.298	5.29	0.46
ΠΟΛΥΚΑΤΟΙΚΙΑ	Δ1	1.30	2.20	A21	2.86	6.250	17.87	0.48
	N1	0.70	1.20	A9	0.84	6.298	5.29	0.46
	N2	0.70	1.20	A11	0.84	6.298	5.29	0.46
	B1	1.10	1.10	A13	1.21	6.406	7.75	0.40
	B2	1.60	2.20	A14	3.52	6.173	21.73	0.52
	Δ2	1.60	2.20	A10	3.52	6.173	21.73	0.52
	Δ3	0.70	0.70	A16	0.49	6.418	3.14	0.39

	Δ4	1.40	2.20	A4	3.08	6.221	19.16	0.50
	Δ5	1.40	2.20	A4	3.08	6.221	19.16	0.50
ΠΟΛΥΚΑΤΟΙΚΙΑ	B1	1.60	2.20	A10	3.52	6.173	21.73	0.52
	B2	1.10	1.30	A17	1.43	6.381	9.12	0.41
	Δ1	1.60	2.20	A10	3.52	6.173	21.73	0.52
	Δ2	0.70	0.70	A16	0.49	6.418	3.14	0.39
	Δ3	1.40	2.20	A4	3.08	6.221	19.16	0.50
	Δ4	1.40	2.20	A4	3.08	6.221	19.16	0.50
	Δ5	1.30	2.20	A20	2.86	6.250	17.87	0.48
	N1	0.70	1.20	A9	0.84	6.298	5.29	0.46
	N2	0.70	1.20	A9	0.84	6.298	5.29	0.46
ΠΟΛΥΚΑΤΟΙΚΙΑ	B1	1.10	1.30	A17	1.43	6.381	9.12	0.41
	B2	1.60	2.20	A10	3.52	6.173	21.73	0.52
	Δ1	1.60	2.20	A10	3.52	6.173	21.73	0.52
	Δ2	0.70	0.70	A16	0.49	6.418	3.14	0.39
	Δ3	1.40	2.20	A4	3.08	6.221	19.16	0.50
	Δ4	1.40	2.20	A4	3.08	6.221	19.16	0.50
	Δ5	1.30	2.20	A20	2.86	6.250	17.87	0.48
	N1	0.70	1.00	A22	0.70	6.331	4.43	0.44
	N2	0.70	1.00	A22	0.70	6.331	4.43	0.44

## Συγκεντρωτικά στοιχεία κουφωμάτων

Όροφος	Εμβαδό [m <sup>2</sup> ]	Σ(UxA) [W/K]	n	ΣΑ [m <sup>2</sup> ]	n x Σ(UxA) [W/K]
	0.00	0.00	1	0.00	0.00
ΠΟΛΥΚΑΤΟΙΚΙΑ	5.36	33.60	1	5.36	33.60
ΠΟΛΥΚΑΤΟΙΚΙΑ	19.44	121.13	1	19.44	121.13
ΠΟΛΥΚΑΤΟΙΚΙΑ	19.66	122.50	1	19.66	122.50
ΠΟΛΥΚΑΤΟΙΚΙΑ	19.38	120.79	1	19.38	120.79
	0.00	0.00	1	0.00	0.00
Συνολικά				63.84	398.03

**4. Κατακόρυφα αδιαφανή δομικά στοιχεία**

Ζώνη: 1  
Όροφος: ΠΟΛΥΚΑΤΟΙΚΙΑ  
Προσανατολισμός: Α

δομ. στοιχ.:		Τοιχοποιία	
φύλ.:	1.2	U=	0.469
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
1	6.00	3	18.00
2	-0.75	2.50	-1.88
3	-6.00	0.50	-3.00
		ΣΑ =	13.12

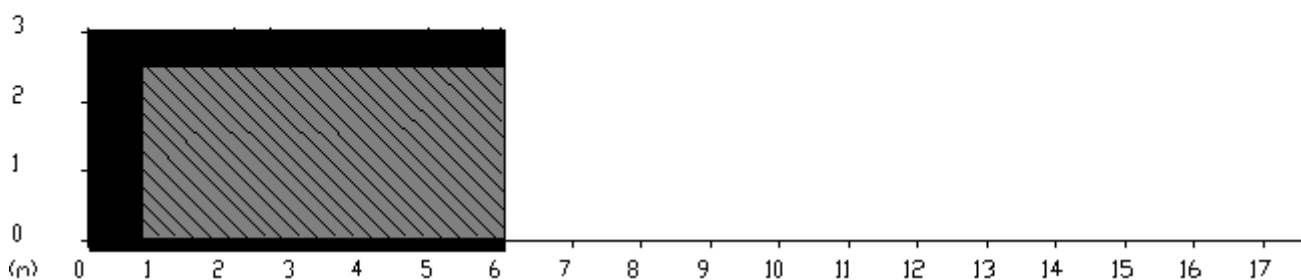
Ζώνη: 1  
Όροφος: ΠΟΛΥΚΑΤΟΙΚΙΑ  
Προσανατολισμός: Α

δομ. στοιχ.:		Φέρων οργανισμός	
φύλ.:	1.7	U=	0.598
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
1	0.75	2.50	1.88
2	6.00	0.50	3.00
		ΣΑ =	4.88

Ζώνη: 1  
Όροφος: ΠΟΛΥΚΑΤΟΙΚΙΑ  
Προσανατολισμός: Α

δομ. στοιχ.:		Φέρων οργανισμός	
φύλ.:	1.4	U=	2.463
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
1	6.00	0.17	1.02
		ΣΑ =	1.02

ΤΟΙΧΟΙ : 13.12 m<sup>2</sup>  
ΜΠΕΤΟΝ : 5.90 m<sup>2</sup>  
ΑΝΟΙΓΜΑΤΑ: 0.00 m<sup>2</sup>



Ζώνη: 1  
Όροφος: ΠΟΛΥΚΑΤΟΙΚΙΑ  
Προσανατολισμός: Ν

δομ. στοιχ.:		Τοιχοποιία	
φύλ.:	1.2	U=	0.469
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
1	1.15	3	3.45
2	-0.25	2.50	-0.63
3	-1.15	0.50	-0.57
4	3.95	3	11.85
5	-0.70	1.20	-0.84
6	-0.50	2.50	-1.25
7	-3.95	0.50	-1.98
		ΣΑ =	10.03

Ζώνη: 1  
Όροφος: ΠΟΛΥΚΑΤΟΙΚΙΑ  
Προσανατολισμός: Ν

δομ. στοιχ.:		Φέρων οργανισμός	
φύλ.:	1.7	U=	0.598
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
1	0.25	2.50	0.63
2	1.15	0.50	0.57
3	3.95	0.50	1.98
		ΣΑ =	3.18

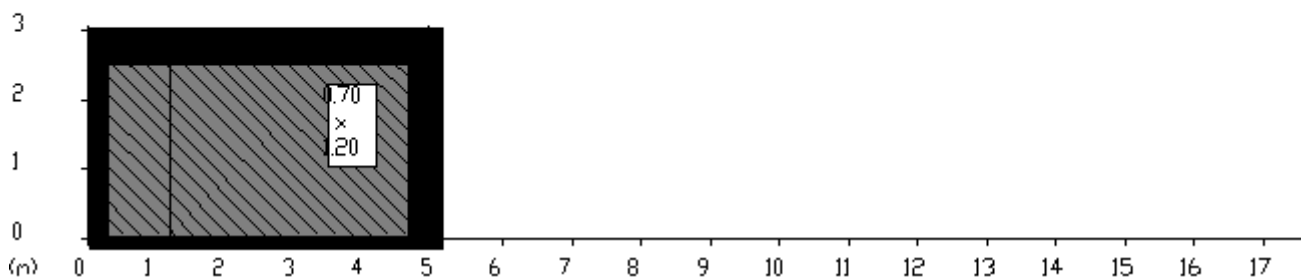
Ζώνη: 1  
Όροφος: ΠΟΛΥΚΑΤΟΙΚΙΑ  
Προσανατολισμός: Ν

δομ. στοιχ.:		Φέρων οργανισμός	
φύλ.:	1.7.2	U=	0.598
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
1	0.50	2.420	1.21
		ΣΑ =	1.21

Ζώνη: 1  
Όροφος: ΠΟΛΥΚΑΤΟΙΚΙΑ  
Προσανατολισμός: Ν

δομ. στοιχ.:		Φέρων οργανισμός	
φύλ.:	1.4.2	U=	2.463
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
1	3.95	0.085	0.34
		ΣΑ =	0.34

ΤΟΙΧΟΙ : 10.03 m<sup>2</sup>  
ΜΠΕΤΟΝ : 5.29 m<sup>2</sup>  
ΑΝΟΙΓΜΑΤΑ: 0.84 m<sup>2</sup>



Ζώνη: 1  
Όροφος: ΠΟΛΥΚΑΤΟΙΚΙΑ  
Προσανατολισμός: Δ

δομ. στοιχ.:		Τοιχοποιία	
φύλ.:	1.2	U=	0.469
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
1	3.10	3	9.30
2	-1.20	1.20	-1.44
3	-0.60	2.50	-1.50
4	-3.10	0.50	-1.55
5	3.25	3	9.75
6	-1.40	2.20	-3.08
7	-3.25	0.50	-1.63
		ΣΑ =	9.85

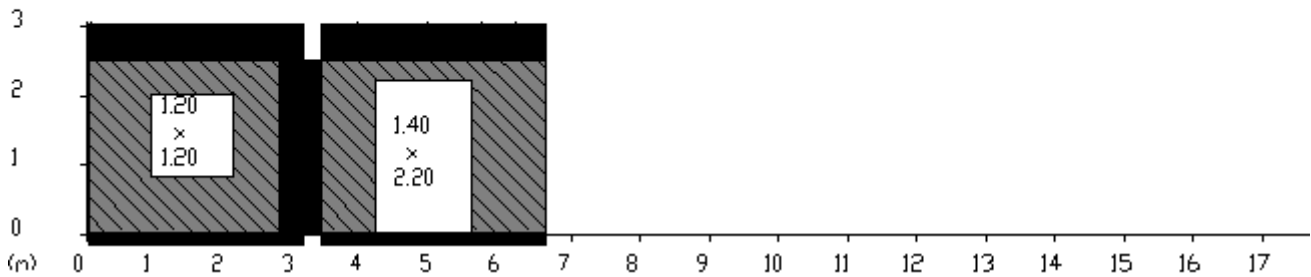
Ζώνη: 1  
Όροφος: ΠΟΛΥΚΑΤΟΙΚΙΑ  
Προσανατολισμός: Δ

δομ. στοιχ.:		Φέρων οργανισμός	
φύλ.:	1.7	U=	0.598
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]



1	0.60	2.50	1.50
2	3.10	0.50	1.55
3	3.25	0.50	1.63
		ΣΑ =	4.68

ΤΟΙΧΟΙ : 10.47 m<sup>2</sup>  
 ΜΠΕΤΟΝ : 5.92 m<sup>2</sup>  
 ΑΝΟΙΓΜΑΤΑ: 4.52 m<sup>2</sup>



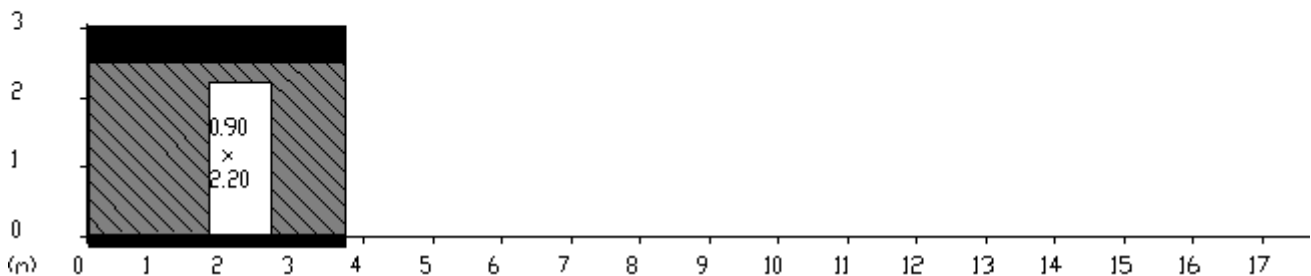
Ζώνη: 1  
 Όροφος: ΠΟΛΥΚΑΤΟΙΚΙΑ  
 Προσανατολισμός: Β

δομ. στοιχ.:		Τοιχοποιία	
φύλ.:	1.2	U=	0.469
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
1	3.70	3	11.10
2	-0.90	2.20	-1.98
3	-3.70	0.50	-1.85
		ΣΑ =	7.27

Ζώνη: 1  
 Όροφος: ΠΟΛΥΚΑΤΟΙΚΙΑ  
 Προσανατολισμός: Β

δομ. στοιχ.:		Φέρων οργανισμός	
φύλ.:	1.7	U=	0.598
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
1	3.70	0.50	1.85
		ΣΑ =	1.85

ΤΟΙΧΟΙ : 7.27 m<sup>2</sup>  
 ΜΠΕΤΟΝ : 2.48 m<sup>2</sup>  
 ΑΝΟΙΓΜΑΤΑ: 1.98 m<sup>2</sup>



Ζώνη: 1  
 Όροφος: ΠΟΛΥΚΑΤΟΙΚΙΑ  
 Προς ΜΘΧ ΚΛΙΜΑΚΟΣΤΑΣΙΟ ΙΣΟΓΕΙΟΥ

δομ. στοιχ.:		Τοιχοποιία	
φύλ.:	3.1	U=	1.386
		b	0.88
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
1	1.65	3	4.95
2	0.35	3	1.05
3	-0.90	2.20	1.98
		ΣΑ =	6.00

Ζώνη: 1  
 Όροφος: ΠΟΛΥΚΑΤΟΙΚΙΑ  
 Προς ΜΘΧ ΚΛΙΜΑΚΟΣΤΑΣΙΟ ΙΣΟΓΕΙΟΥ

δομ. στοιχ.:		Φέρων οργανισμός	
φύλ.:	1.4	U=	2.463
		b	0.88
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
1	1.65	0.17	0.28
2	0.35	0.17	0.06
3	-0.90	2.20	1.98
4	0.25	0.17	0.04
		ΣΑ =	0.38

Ζώνη: 1  
 Όροφος: ΠΟΛΥΚΑΤΟΙΚΙΑ  
 Προς ΜΘΧ ΚΛΙΜΑΚΟΣΤΑΣΙΟ ΙΣΟΓΕΙΟΥ

δομ. στοιχ.:		Τοιχοποιία	
φύλ.:	1.2	U=	0.469
		b	0.88
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
1	0.25	3	0.75
2	-0.25	0.50	-0.13
		ΣΑ =	0.62

Ζώνη: 1  
 Όροφος: ΠΟΛΥΚΑΤΟΙΚΙΑ  
 Προς ΜΘΧ ΚΛΙΜΑΚΟΣΤΑΣΙΟ ΙΣΟΓΕΙΟΥ

δομ. στοιχ.:		Φέρων οργανισμός	
φύλ.:	1.7	U=	0.598
		b	0.88
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
1	0.25	0.50	0.13
		ΣΑ =	0.13

Ζώνη: 1  
 Όροφος: ΠΟΛΥΚΑΤΟΙΚΙΑ  
 Προς Φ.Ε.

δομ. στοιχ.:		Φέρων οργανισμός		
φύλ.:	1.4	U=	2.463	
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]	U' [W/(m <sup>2</sup> K)]
1	3.70	0.17	0.63	2.131
2	3.10	0.17	0.53	2.131
3	1.15	0.17	0.20	2.131
4	3.25	0.17	0.55	2.131
5	3.95	0.09	0.34	2.30
		ΣΑ =	2.24	

Ζώνη: 1  
 Όροφος: ΠΟΛΥΚΑΤΟΙΚΙΑ  
 Προς Φ.Ε.

δομ. στοιχ.:		Φέρων οργανισμός		
φύλ.:	1.7	U=	0.598	
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]	U' [W/(m <sup>2</sup> K)]
1	0.50	0.08	0.04	0.582
		ΣΑ =	0.04	

Συγκεντρωτικά στοιχεία κατακόρυφων δομικών στοιχείων για τους υπολογισμούς θερμομονωτικής επάρκειας

προσανατολισμός	δομ. στοιχ.	U [W/(m <sup>2</sup> K)]	A [m <sup>2</sup> ]	b	ΣbxAxU [W/K]
A	Τοιχοποιία	0.469	13.12	1	6.15
A	Φέρων οργανισμός	0.598	4.88	1	2.92
A	Φέρων οργανισμός	2.463	1.02	1	2.51

N	Τοιχοποιία	0.469	10.03	1	4.70
N	Φέρων οργανισμός	0.598	3.17	1	1.90
N	Φέρων οργανισμός	0.598	1.21	1	0.72
N	Φέρων οργανισμός	2.463	0.34	1	0.83
Δ	Τοιχοποιία	0.469	9.85	1	4.62
Δ	Φέρων οργανισμός	0.598	4.68	1	2.80
B	Τοιχοποιία	0.469	7.27	1	3.41
B	Φέρων οργανισμός	0.598	1.85	1	1.11
ΜΘΧ	Τοιχοποιία	1.386	6.00	0.881	7.33
ΜΘΧ	Φέρων οργανισμός	2.463	0.38	0.881	0.83
ΜΘΧ	Τοιχοποιία	0.469	0.62	0.881	0.26
ΜΘΧ	Φέρων οργανισμός	0.598	0.13	0.881	0.07
ΜΘΧ	Πόρτα	3.480	1.98	0.881	6.07
Φ.Ε.	Φέρων οργανισμός	2.131	2.24	1	4.77
Φ.Ε.	Φέρων οργανισμός	0.582	0.04	1	0.02
			68.80		51.01

Συγκεντρωτικά στοιχεία κατακόρυφων δομικών στοιχείων για τους υπολογισμούς ενεργειακής απόδοσης

προσανατολισμός	δομ. στοιχ.	U [W/(m <sup>2</sup> K)]	A [m <sup>2</sup> ]	b	ΣbAxU [W/K]
A	Τοιχοποιία	0.469	13.12	1	6.15
A	Φέρων οργανισμός	0.598	4.88	1	2.92
A	Φέρων οργανισμός	2.463	1.02	1	2.51
N	Τοιχοποιία	0.469	10.03	1	4.70
N	Φέρων οργανισμός	0.598	3.17	1	1.90
N	Φέρων οργανισμός	0.598	1.21	1	0.72
N	Φέρων οργανισμός	2.463	0.34	1	0.83
Δ	Τοιχοποιία	0.469	9.85	1	4.62
Δ	Φέρων οργανισμός	0.598	4.68	1	2.80
B	Τοιχοποιία	0.469	7.27	1	3.41
B	Φέρων οργανισμός	0.598	1.85	1	1.11
ΜΘΧ	Τοιχοποιία	1.386	6.00	0.881	7.33
ΜΘΧ	Φέρων οργανισμός	2.463	0.38	0.881	0.83
ΜΘΧ	Τοιχοποιία	0.469	0.62	0.881	0.26
ΜΘΧ	Φέρων οργανισμός	0.598	0.13	0.881	0.07
ΜΘΧ	Πόρτα	3.480	1.98	0.881	6.07
Φ.Ε.	Φέρων οργανισμός	2.131	2.24	1	4.77
Φ.Ε.	Φέρων οργανισμός	0.582	0.04	1	0.02
			68.80		51.01

Ζώνη: 1  
Όροφος: ΠΟΛΥΚΑΤΟΙΚΙΑ  
Προσανατολισμός: Α

δομ. στοιχ.:		Τοιχοποιία	
φύλ.:	1.2	U=	0.469
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
1	6.00	3	18.00
2	-0.75	2.50	-1.88
3	-6.00	0.50	-3.00
4	4.65	3	13.95
5	-0.60	2.50	-1.50
6	-0.60	2.50	-1.50
7	-4.65	0.50	-2.33
		ΣΑ =	21.74

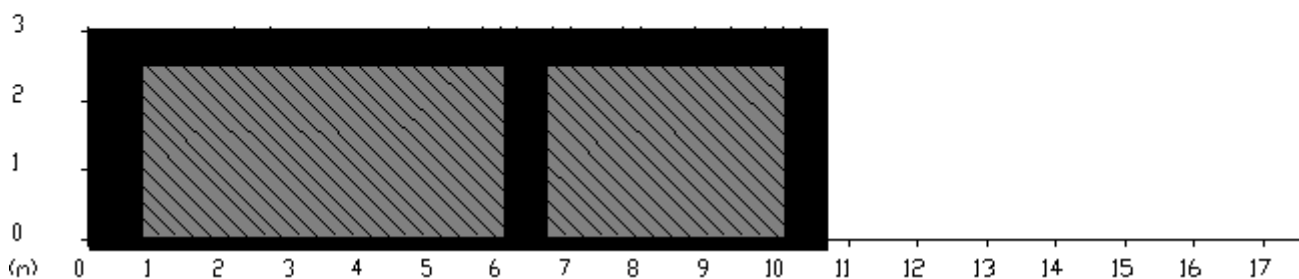
Ζώνη: 1  
Όροφος: ΠΟΛΥΚΑΤΟΙΚΙΑ  
Προσανατολισμός: Α

δομ. στοιχ.:		Φέρων οργανισμός	
φύλ.:	1.7	U=	0.598
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
1	0.75	2.50	1.88
2	6.00	0.50	3.00
3	0.60	2.50	1.50
4	0.60	2.50	1.50
5	4.65	0.50	2.33
		ΣΑ =	10.20

Ζώνη: 1  
Όροφος: ΠΟΛΥΚΑΤΟΙΚΙΑ  
Προσανατολισμός: Α

δομ. στοιχ.:		Φέρων οργανισμός	
φύλ.:	1.4	U=	2.463
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
1	6.00	0.17	1.02
2	4.65	0.17	0.79
		ΣΑ =	1.81

ΤΟΙΧΟΙ : 21.74 m<sup>2</sup>  
ΜΠΕΤΟΝ : 12.01 m<sup>2</sup>  
ΑΝΟΙΓΜΑΤΑ: 0.00 m<sup>2</sup>



Ζώνη: 1  
Όροφος: ΠΟΛΥΚΑΤΟΙΚΙΑ  
Προσανατολισμός: Ν

δομ. στοιχ.:		Τοιχοποιία	
φύλ.:	1.2	U=	0.469
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
1	3.75	3	11.25
2	-3.75	0.50	-1.88
3	5.10	3	15.30
4	-0.70	1.20	-0.84
5	-0.70	1.20	-0.84
6	-1.15	2.50	-2.88
7	-0.50	2.50	-1.25
8	-5.10	0.50	-2.55
		ΣΑ =	16.32

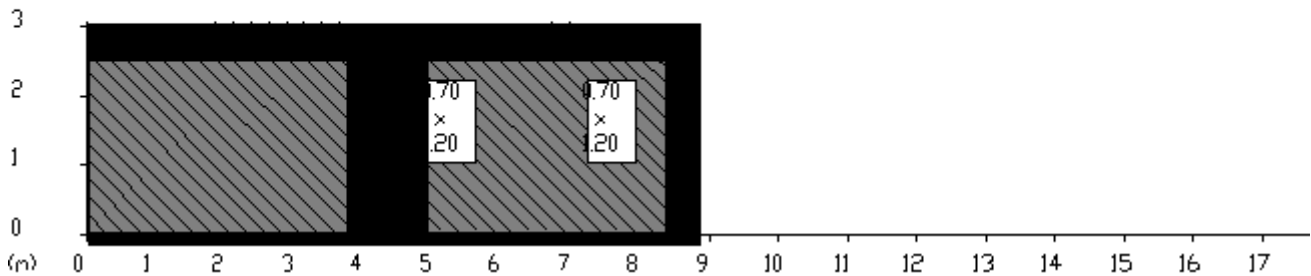
Ζώνη: 1  
Όροφος: ΠΟΛΥΚΑΤΟΙΚΙΑ  
Προσανατολισμός: Ν

δομ. στοιχ.:		Φέρων οργανισμός	
φύλ.:	1.7	U=	0.598
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
1	3.75	0.50	1.88
2	1.15	2.50	2.88
3	0.50	2.50	1.25
4	5.10	0.50	2.55
		ΣΑ =	8.55

Ζώνη: 1  
Όροφος: ΠΟΛΥΚΑΤΟΙΚΙΑ  
Προσανατολισμός: Ν

δομ. στοιχ.:		Φέρων οργανισμός	
φύλ.:	1.4	U=	2.463
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
1	3.75	0.17	0.64
2	5.10	0.17	0.87
		ΣΑ =	1.50

ΤΟΙΧΟΙ : 16.32 m<sup>2</sup>  
ΜΠΕΤΟΝ : 10.05 m<sup>2</sup>  
ΑΝΟΙΓΜΑΤΑ: 1.68 m<sup>2</sup>



Ζώνη: 1  
Όροφος: ΠΟΛΥΚΑΤΟΙΚΙΑ  
Προσανατολισμός: Δ

δομ. στοιχ.:		Τοιχοποιία	
φύλ.:	1.2	U=	0.469
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
1	1.60	3	4.80
2	-1.30	2.20	-2.86
3	-0.30	2.50	-0.75
4	-1.60	0.50	-0.80
5	8.30	3	24.90
6	-1.60	2.20	-3.52
7	-0.70	0.70	-0.49
8	-1.20	2.50	-3.00
9	-0.60	2.50	-1.50
10	-0.00	2.50	-0.00
11	-8.30	0.50	-4.15
12	7.25	3	21.75
13	-1.40	2.20	-3.08
14	-1.40	2.20	-3.08
15	-1.10	2.50	-2.75
16	-0.30	2.50	-0.75
17	-7.25	0.50	-3.63
		ΣΑ =	21.09

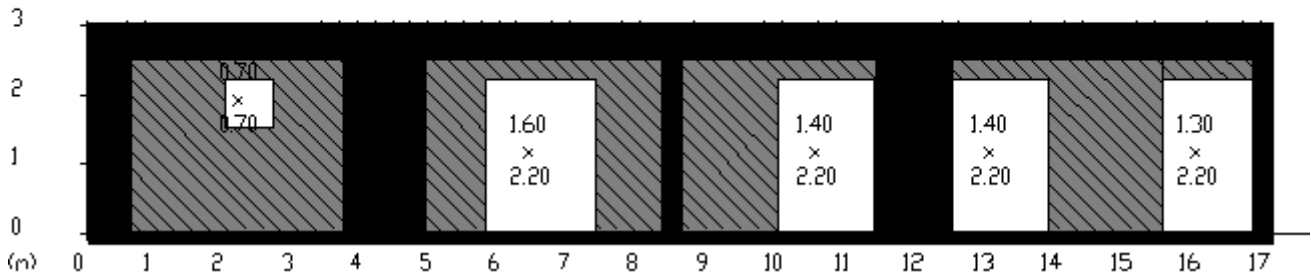
Ζώνη: 1  
Όροφος: ΠΟΛΥΚΑΤΟΙΚΙΑ  
Προσανατολισμός: Δ

δομ. στοιχ.:		Φέρων οργανισμός	
φύλ.:	1.7	U=	0.598
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
1	0.30	2.50	0.75
2	1.60	0.50	0.80
3	1.20	2.50	3.00
4	0.60	2.50	1.50
5	0.00	2.50	0.00
6	8.30	0.50	4.15
7	1.10	2.50	2.75
8	0.30	2.50	0.75
9	7.25	0.50	3.63
		ΣΑ =	17.33

Ζώνη: 1  
Όροφος: ΠΟΛΥΚΑΤΟΙΚΙΑ  
Προσανατολισμός: Δ

δομ. στοιχ.:		Φέρων οργανισμός	
φύλ.:	1.4	U=	2.463
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
1	1.60	0.17	0.27
2	8.30	0.17	1.41
3	7.25	0.17	1.23
		ΣΑ =	2.92

ΤΟΙΧΟΙ : 21.09 m<sup>2</sup>  
ΜΠΕΤΟΝ : 20.24 m<sup>2</sup>  
ΑΝΟΙΓΜΑΤΑ: 13.03 m<sup>2</sup>



Ζώνη: 1  
Όροφος: ΠΟΛΥΚΑΤΟΙΚΙΑ  
Προσανατολισμός: Β

δομ. στοιχ.:		Τοιχοποιία	
φύλ.:	1.2	U=	0.469
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
1	8.50	3	25.50
2	-1.10	1.10	-1.21
3	-1.60	2.20	-3.52
4	-0.60	2.50	-1.50
5	-0.60	2.50	-1.50
6	-0.60	2.50	-1.50
7	-8.50	0.50	-4.25
8	0.60	3	1.80
9	-0.60	2.50	-1.50
10	-0.60	0.50	-0.30
		ΣΑ =	12.02

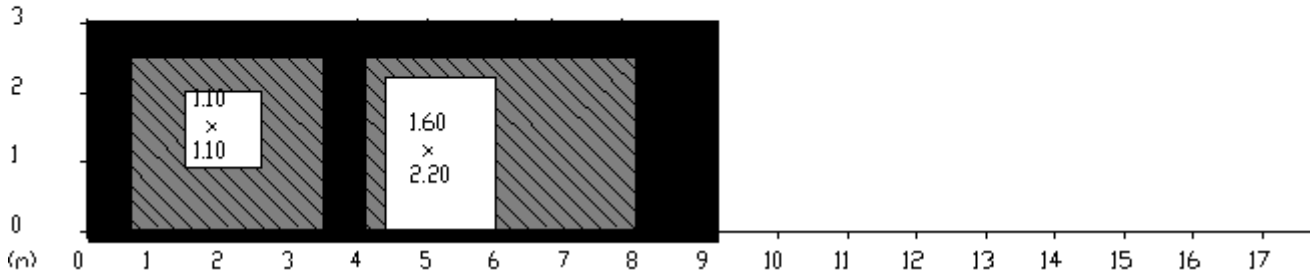
Ζώνη: 1  
Όροφος: ΠΟΛΥΚΑΤΟΙΚΙΑ  
Προσανατολισμός: Β

δομ. στοιχ.:		Φέρων οργανισμός	
φύλ.:	1.7	U=	0.598
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
1	0.60	2.50	1.50
2	0.60	2.50	1.50
3	0.60	2.50	1.50
4	8.50	0.50	4.25
5	0.60	2.50	1.50
6	0.60	0.50	0.30
		ΣΑ =	10.55

Ζώνη: 1  
Όροφος: ΠΟΛΥΚΑΤΟΙΚΙΑ  
Προσανατολισμός: Β

δομ. στοιχ.:		Φέρων οργανισμός	
φύλ.:	1.4	U=	2.463
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
1	8.50	0.17	1.45
2	0.60	0.17	0.10
		ΣΑ =	1.55

ΤΟΙΧΟΙ : 12.02 m<sup>2</sup>  
 ΜΠΕΤΟΝ : 12.10 m<sup>2</sup>  
 ΑΝΟΙΓΜΑΤΑ: 4.73 m<sup>2</sup>



Ζώνη: 1  
 Όροφος: ΠΟΛΥΚΑΤΟΙΚΙΑ  
 Προς ΜΘΧ ΚΛΙΜΑΚΟΣΤΑΣΙΟ Α' ΟΡΟΦΟΥ

δομ. στοιχ.:		Τοιχοποιία	
φύλ.:	3.1	U=	1.386
		b	0.18
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
1	1.65	3	4.95
2	2.05	3	6.15
3	1.20	3	3.60
4	1.67	3	5.01
5	2.81	3	8.43
6	2.33	3	6.99
7	-0.30	3	0.90
		ΣΑ =	34.23

Ζώνη: 1  
 Όροφος: ΠΟΛΥΚΑΤΟΙΚΙΑ  
 Προς ΜΘΧ ΚΛΙΜΑΚΟΣΤΑΣΙΟ Α' ΟΡΟΦΟΥ

δομ. στοιχ.:		Φέρων οργανισμός	
φύλ.:	1.4	U=	2.463
		b	0.18
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
1	1.65	0.17	0.28
2	2.05	0.17	0.35
3	1.20	0.17	0.20
4	-0.75	1.00	0.75
5	1.67	0.17	0.28
6	-1.00	2.20	2.20
7	2.81	0.17	0.48
8	2.33	0.17	0.40
		ΣΑ =	1.50

Ζώνη: 1  
 Όροφος: ΠΟΛΥΚΑΤΟΙΚΙΑ  
 Προς ΜΘΧ ΚΛΙΜΑΚΟΣΤΑΣΙΟ Α' ΟΡΟΦΟΥ

δομ. στοιχ.:		Φέρων οργανισμός	
φύλ.:	3.7	U=	2.463
		b	0.18
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
1	0.30	3	0.90
		ΣΑ =	0.90

Συγκεντρωτικά στοιχεία κατακόρυφων δομικών στοιχείων για τους υπολογισμούς θερμομονωτικής επάρκειας

προσανατολισμός	δομ. στοιχ.	U [W/(m <sup>2</sup> K)]	A [m <sup>2</sup> ]	b	ΣbxAxU [W/K]
A	Τοιχοποιία	0.469	21.74	1	10.20
A	Φέρων οργανισμός	0.598	10.20	1	6.10
A	Φέρων οργανισμός	2.463	1.81	1	4.46

N	Τοιχοποιία	0.469	16.32	1	7.65
N	Φέρων οργανισμός	0.598	8.55	1	5.11
N	Φέρων οργανισμός	2.463	1.50	1	3.71
Δ	Τοιχοποιία	0.469	21.09	1	9.89
Δ	Φέρων οργανισμός	0.598	17.33	1	10.36
Δ	Φέρων οργανισμός	2.463	2.92	1	7.18
B	Τοιχοποιία	0.469	12.02	1	5.64
B	Φέρων οργανισμός	0.598	10.55	1	6.31
B	Φέρων οργανισμός	2.463	1.55	1	3.81
ΜΘΧ	Τοιχοποιία	1.386	34.23	0.176	8.34
ΜΘΧ	Φέρων οργανισμός	2.463	1.50	0.176	0.65
ΜΘΧ	Φέρων οργανισμός	2.463	0.90	0.176	0.39
ΜΘΧ	Πόρτα	3.480	2.20	0.176	1.35
			164.41		91.14

Συγκεντρικά στοιχεία κατακόρυφων δομικών στοιχείων για τους υπολογισμούς ενεργειακής απόδοσης

προσανατολισμός	δομ. στοιχ.	U [W/(m <sup>2</sup> K)]	A [m <sup>2</sup> ]	b	ΣbxAxU [W/K]
A	Τοιχοποιία	0.469	21.74	1	10.20
A	Φέρων οργανισμός	0.598	10.20	1	6.10
A	Φέρων οργανισμός	2.463	1.81	1	4.46
N	Τοιχοποιία	0.469	16.32	1	7.65
N	Φέρων οργανισμός	0.598	8.55	1	5.11
N	Φέρων οργανισμός	2.463	1.50	1	3.71
Δ	Τοιχοποιία	0.469	21.09	1	9.89
Δ	Φέρων οργανισμός	0.598	17.33	1	10.36
Δ	Φέρων οργανισμός	2.463	2.92	1	7.18
B	Τοιχοποιία	0.469	12.02	1	5.64
B	Φέρων οργανισμός	0.598	10.55	1	6.31
B	Φέρων οργανισμός	2.463	1.55	1	3.81
ΜΘΧ	Τοιχοποιία	1.386	34.23	0.176	8.34
ΜΘΧ	Φέρων οργανισμός	2.463	1.50	0.176	0.65
ΜΘΧ	Φέρων οργανισμός	2.463	0.90	0.176	0.39
ΜΘΧ	Πόρτα	3.480	2.20	0.176	1.35
			164.41		91.14

Ζώνη: 1  
 Όροφος: ΠΟΛΥΚΑΤΟΙΚΙΑ  
 Προσανατολισμός: Α

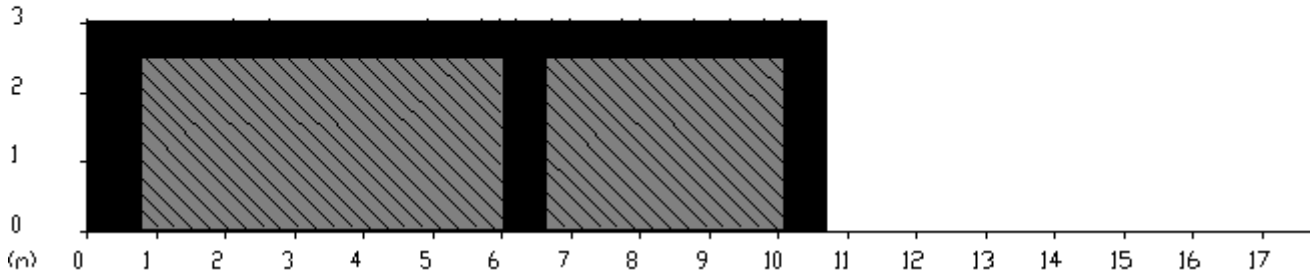
δομ. στοιχ.:		Τοιχοποιία	
φύλ.:	1.2	U=	0.469
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
1	4.65	3	13.95
2	-0.60	2.50	-1.50
3	-0.60	2.50	-1.50
4	-4.65	0.50	-2.33
5	6.00	3	18.00
6	-0.75	2.50	-1.88
7	-6.00	0.50	-3.00
		ΣΑ =	21.74



Ζώνη: 1  
 Όροφος: ΠΟΛΥΚΑΤΟΙΚΙΑ  
 Προσανατολισμός: Α

δομ. στοιχ.:		Φέρων οργανισμός	
φύλ.:	1.7	U=	0.598
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
1	0.60	2.50	1.50
2	0.60	2.50	1.50
3	4.65	0.50	2.33
4	0.75	2.50	1.88
5	6.00	0.50	3.00
		ΣΑ =	10.20

ΤΟΙΧΟΙ : 21.74 m<sup>2</sup>  
 ΜΠΕΤΟΝ : 10.20 m<sup>2</sup>  
 ΑΝΟΙΓΜΑΤΑ: 0.00 m<sup>2</sup>



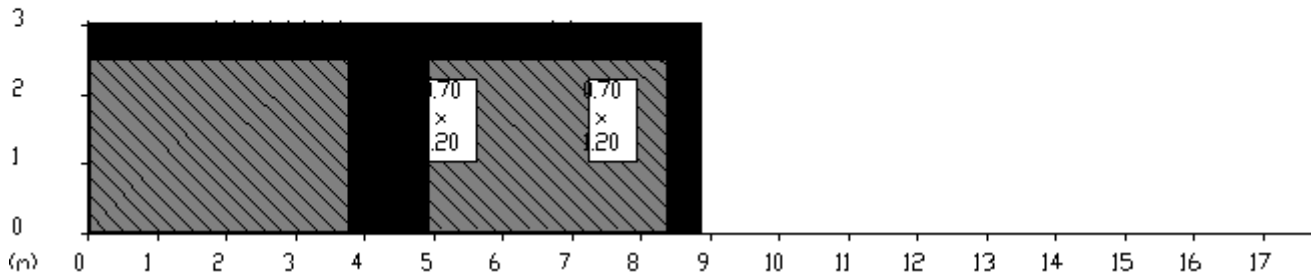
Ζώνη: 1  
 Όροφος: ΠΟΛΥΚΑΤΟΙΚΙΑ  
 Προσανατολισμός: Ν

δομ. στοιχ.:		Τοιχοποιία	
φύλ.:	1.2	U=	0.469
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
1	3.75	3	11.25
2	-3.75	0.50	-1.88
3	5.10	3	15.30
4	-0.70	1.20	-0.84
5	-0.70	1.20	-0.84
6	-1.15	2.50	-2.88
7	-0.50	2.50	-1.25
8	-5.10	0.50	-2.55
		ΣΑ =	16.32

Ζώνη: 1  
 Όροφος: ΠΟΛΥΚΑΤΟΙΚΙΑ  
 Προσανατολισμός: Ν

δομ. στοιχ.:		Φέρων οργανισμός	
φύλ.:	1.7	U=	0.598
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
1	3.75	0.50	1.88
2	1.15	2.50	2.88
3	0.50	2.50	1.25
4	5.10	0.50	2.55
		ΣΑ =	8.55

ΤΟΙΧΟΙ : 16.32 m<sup>2</sup>  
 ΜΠΕΤΟΝ : 8.55 m<sup>2</sup>  
 ΑΝΟΙΓΜΑΤΑ: 1.68 m<sup>2</sup>



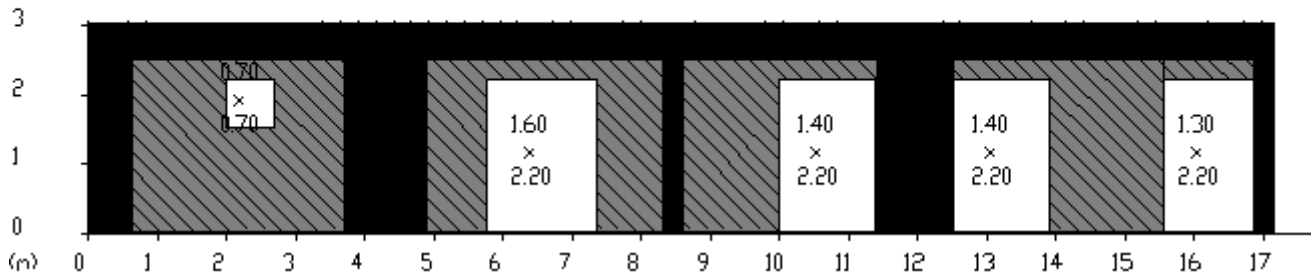
Ζώνη: 1  
 Όροφος: ΠΟΛΥΚΑΤΟΙΚΙΑ  
 Προσανατολισμός: Δ

δομ. στοιχ.:		Τοιχοποιία	
φύλ.:	1.2	U=	0.469
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
1	8.30	3	24.90
2	-1.60	2.20	-3.52
3	-0.70	0.70	-0.49
4	-1.20	2.50	-3.00
5	-0.60	2.50	-1.50
6	-0.00	2.50	-0.00
7	-8.30	0.50	-4.15
8	7.25	3	21.75
9	-1.40	2.20	-3.08
10	-1.40	2.20	-3.08
11	-1.10	2.50	-2.75
12	-0.30	2.50	-0.75
13	-7.25	0.50	-3.63
14	1.60	3	4.80
15	-1.30	2.20	-2.86
16	-0.30	2.50	-0.75
17	-1.60	0.50	-0.80
		ΣΑ =	21.09

Ζώνη: 1  
 Όροφος: ΠΟΛΥΚΑΤΟΙΚΙΑ  
 Προσανατολισμός: Δ

δομ. στοιχ.:		Φέρων οργανισμός	
φύλ.:	1.7	U=	0.598
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
1	1.20	2.50	3.00
2	0.60	2.50	1.50
3	0.00	2.50	0.00
4	8.30	0.50	4.15
5	1.10	2.50	2.75
6	0.30	2.50	0.75
7	7.25	0.50	3.63
8	0.30	2.50	0.75
9	1.60	0.50	0.80
		ΣΑ =	17.33

ΤΟΙΧΟΙ : 21.09 m<sup>2</sup>  
 ΜΠΕΤΟΝ : 17.33 m<sup>2</sup>  
 ΑΝΟΙΓΜΑΤΑ: 13.03 m<sup>2</sup>



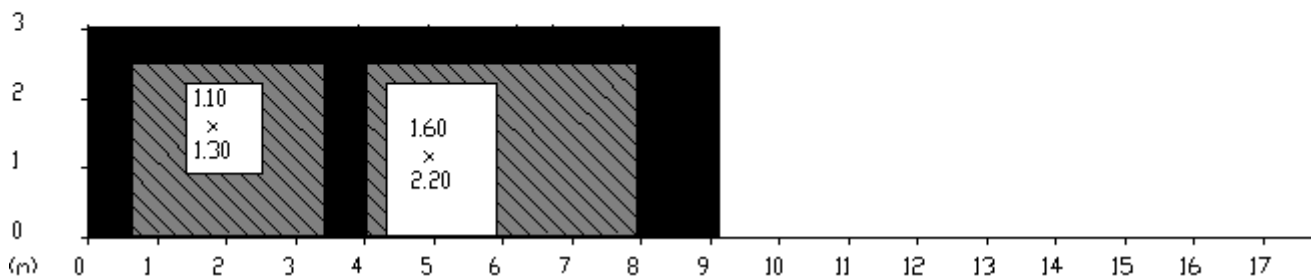
Ζώνη: 1  
 Όροφος: ΠΟΛΥΚΑΤΟΙΚΙΑ  
 Προσανατολισμός: Β

δομ. στοιχ.:		Τοιχοποιία	
φύλ.:	1.2	U=	0.469
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
1	8.50	3	25.50
2	-1.60	2.20	-3.52
3	-1.10	1.30	-1.43
4	-0.60	2.50	-1.50
5	-0.60	2.50	-1.50
6	-0.60	2.50	-1.50
7	-8.50	0.50	-4.25
8	0.60	3	1.80
9	-0.60	2.50	-1.50
10	-0.60	0.50	-0.30
		ΣΑ =	11.80

Ζώνη: 1  
 Όροφος: ΠΟΛΥΚΑΤΟΙΚΙΑ  
 Προσανατολισμός: Β

δομ. στοιχ.:		Φέρων οργανισμός	
φύλ.:	1.7	U=	0.598
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
1	0.60	2.50	1.50
2	0.60	2.50	1.50
3	0.60	2.50	1.50
4	8.50	0.50	4.25
5	0.60	2.50	1.50
6	0.60	0.50	0.30
		ΣΑ =	10.55

ΤΟΙΧΟΙ : 11.80 m<sup>2</sup>  
 ΜΠΕΤΟΝ : 10.55 m<sup>2</sup>  
 ΑΝΟΙΓΜΑΤΑ: 4.95 m<sup>2</sup>



Ζώνη: 1

Όροφος: ΠΟΛΥΚΑΤΟΙΚΙΑ

Προς ΜΘΧ ΚΛΙΜΑΚΟΣΤΑΣΙΟ Β' ΟΡΟΦΟΥ

δομ. στοιχ.:		Τοιχοποιία	
φύλ.:	3.1	U=	1.386
		b	0.17
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
1	1.65	3	4.95
2	2.05	3	6.15
3	1.20	3	3.60
4	-0.75	1.00	0.75
5	1.67	3	5.01
6	-1.00	2.20	2.20
7	2.81	3	8.43
8	2.30	3	6.90
9	-0.30	3	0.90
		ΣΑ =	31.19

Ζώνη: 1

Όροφος: ΠΟΛΥΚΑΤΟΙΚΙΑ

Προς ΜΘΧ ΚΛΙΜΑΚΟΣΤΑΣΙΟ Β' ΟΡΟΦΟΥ

δομ. στοιχ.:		Φέρων οργανισμός	
φύλ.:	3.7	U=	2.463
		b	0.17
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
1	0.30	3	0.90
		ΣΑ =	0.90

Συγκεντρωτικά στοιχεία κατακόρυφων δομικών στοιχείων για τους υπολογισμούς θερμομονωτικής επάρκειας

προσανατολισμός	δομ. στοιχ.	U [W/(m <sup>2</sup> K)]	A [m <sup>2</sup> ]	b	ΣbxAxU [W/K]
A	Τοιχοποιία	0.469	21.74	1	10.20
A	Φέρων οργανισμός	0.598	10.20	1	6.10
N	Τοιχοποιία	0.469	16.32	1	7.65
N	Φέρων οργανισμός	0.598	8.55	1	5.11
Δ	Τοιχοποιία	0.469	21.09	1	9.89
Δ	Φέρων οργανισμός	0.598	17.33	1	10.36
B	Τοιχοποιία	0.469	11.80	1	5.53
B	Φέρων οργανισμός	0.598	10.55	1	6.31
ΜΘΧ	Τοιχοποιία	1.386	31.19	0.168	7.28
ΜΘΧ	Φέρων οργανισμός	2.463	0.90	0.168	0.37
ΜΘΧ	Πόρτα	3.480	2.20	0.168	1.29
			151.87		70.10

Συγκεντρωτικά στοιχεία κατακόρυφων δομικών στοιχείων για τους υπολογισμούς ενεργειακής απόδοσης

προσανατολισμός	δομ. στοιχ.	U [W/(m <sup>2</sup> K)]	A [m <sup>2</sup> ]	b	ΣbxAxU [W/K]
A	Τοιχοποιία	0.469	21.74	1	10.20
A	Φέρων οργανισμός	0.598	10.20	1	6.10
N	Τοιχοποιία	0.469	16.32	1	7.65
N	Φέρων οργανισμός	0.598	8.55	1	5.11
Δ	Τοιχοποιία	0.469	21.09	1	9.89
Δ	Φέρων οργανισμός	0.598	17.33	1	10.36
B	Τοιχοποιία	0.469	11.80	1	5.53
B	Φέρων οργανισμός	0.598	10.55	1	6.31
ΜΘΧ	Τοιχοποιία	1.386	31.19	0.168	7.28
ΜΘΧ	Φέρων οργανισμός	2.463	0.90	0.168	0.37
ΜΘΧ	Πόρτα	3.480	2.20	0.168	1.29
			151.87		70.10

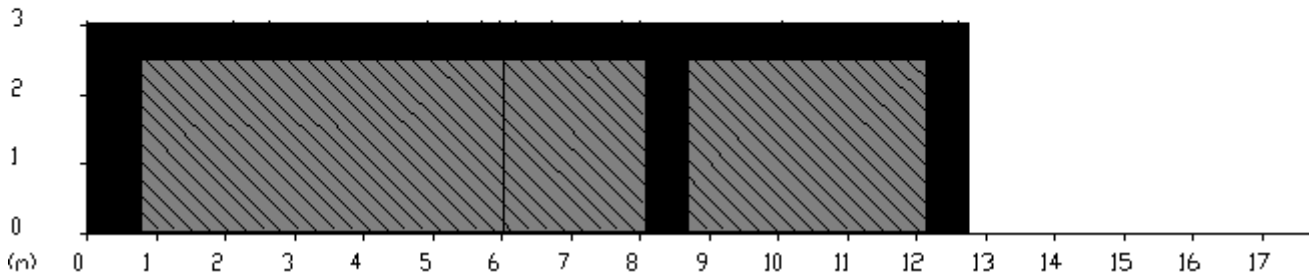
Ζώνη: 1  
Όροφος: ΠΟΛΥΚΑΤΟΙΚΙΑ  
Προσανατολισμός: Α

δομ. στοιχ.:		Τοιχοποιία	
φύλ.:	1.2	U=	0.469
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
1	4.65	3	13.95
2	-0.60	2.50	-1.50
3	-0.60	2.50	-1.50
4	-4.65	0.50	-2.33
5	6.00	3	18.00
6	-0.75	2.50	-1.88
7	-6.00	0.50	-3.00
8	2.05	3	6.15
9	-2.05	0.50	-1.02
		ΣΑ =	26.87

Ζώνη: 1  
Όροφος: ΠΟΛΥΚΑΤΟΙΚΙΑ  
Προσανατολισμός: Α

δομ. στοιχ.:		Φέρων οργανισμός	
φύλ.:	1.7	U=	0.598
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
1	0.60	2.50	1.50
2	0.60	2.50	1.50
3	4.65	0.50	2.33
4	0.75	2.50	1.88
5	6.00	0.50	3.00
6	2.05	0.50	1.02
		ΣΑ =	11.23

ΤΟΙΧΟΙ : 26.87 m<sup>2</sup>  
ΜΠΕΤΟΝ : 11.23 m<sup>2</sup>  
ΑΝΟΙΓΜΑΤΑ: 0.00 m<sup>2</sup>



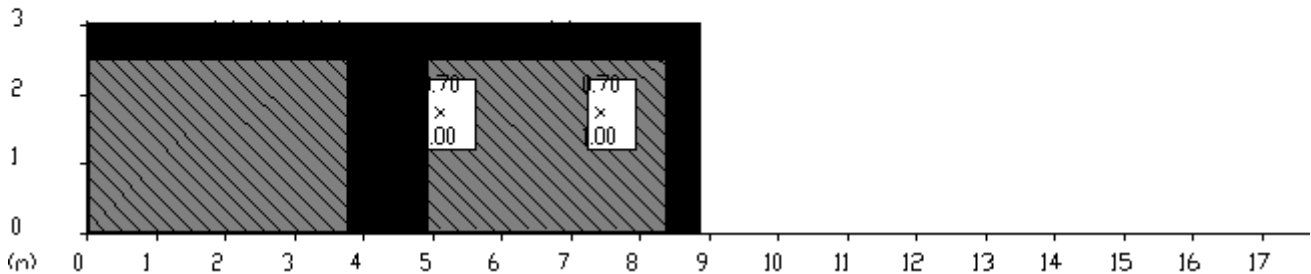
Ζώνη: 1  
Όροφος: ΠΟΛΥΚΑΤΟΙΚΙΑ  
Προσανατολισμός: Ν

δομ. στοιχ.:		Τοιχοποιία	
φύλ.:	1.2	U=	0.469
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
1	3.75	3	11.25
2	-3.75	0.50	-1.88
3	5.10	3	15.30
4	-0.70	1.00	-0.70
5	-0.70	1.00	-0.70
6	-1.15	2.50	-2.88
7	-0.50	2.50	-1.25
8	-5.10	0.50	-2.55
		ΣΑ =	16.60

Ζώνη: 1  
Όροφος: ΠΟΛΥΚΑΤΟΙΚΙΑ  
Προσανατολισμός: Ν

δομ. στοιχ.:		Φέρων οργανισμός	
φύλ.:	1.7	U=	0.598
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
1	3.75	0.50	1.88
2	1.15	2.50	2.88
3	0.50	2.50	1.25
4	5.10	0.50	2.55
		ΣΑ =	8.55

ΤΟΙΧΟΙ : 16.60 m<sup>2</sup>  
ΜΠΕΤΟΝ : 8.55 m<sup>2</sup>  
ΑΝΟΙΓΜΑΤΑ: 1.40 m<sup>2</sup>



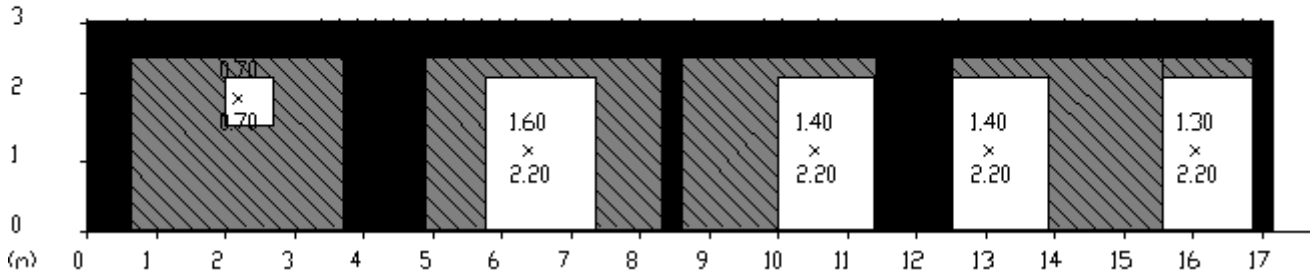
Ζώνη: 1  
Όροφος: ΠΟΛΥΚΑΤΟΙΚΙΑ  
Προσανατολισμός: Δ

δομ. στοιχ.:		Τοιχοποιία	
φύλ.:	1.2	U=	0.469
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
1	8.30	3	24.90
2	-1.60	2.20	-3.52
3	-0.70	0.70	-0.49
4	-1.20	2.50	-3.00
5	-0.60	2.50	-1.50
6	-0.00	2.50	-0.00
7	-8.30	0.50	-4.15
8	7.25	3	21.75
9	-1.40	2.20	-3.08
10	-1.40	2.20	-3.08
11	-1.10	2.50	-2.75
12	-0.30	2.50	-0.75
13	-7.25	0.50	-3.63
14	1.60	3	4.80
15	-1.30	2.20	-2.86
16	-0.30	2.50	-0.75
17	-1.60	0.50	-0.80
		ΣΑ =	21.09

Ζώνη: 1  
Όροφος: ΠΟΛΥΚΑΤΟΙΚΙΑ  
Προσανατολισμός: Δ

δομ. στοιχ.:		Φέρων οργανισμός	
φύλ.:	1.7	U=	0.598
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
1	1.20	2.50	3.00
2	0.60	2.50	1.50
3	0.00	2.50	0.00
4	8.30	0.50	4.15
5	1.10	2.50	2.75
6	0.30	2.50	0.75
7	7.25	0.50	3.63
8	0.30	2.50	0.75
9	1.60	0.50	0.80
		ΣΑ =	17.33

ΤΟΙΧΟΙ : 21.09 m<sup>2</sup>  
 ΜΠΕΤΟΝ : 17.33 m<sup>2</sup>  
 ΑΝΟΙΓΜΑΤΑ: 13.03 m<sup>2</sup>



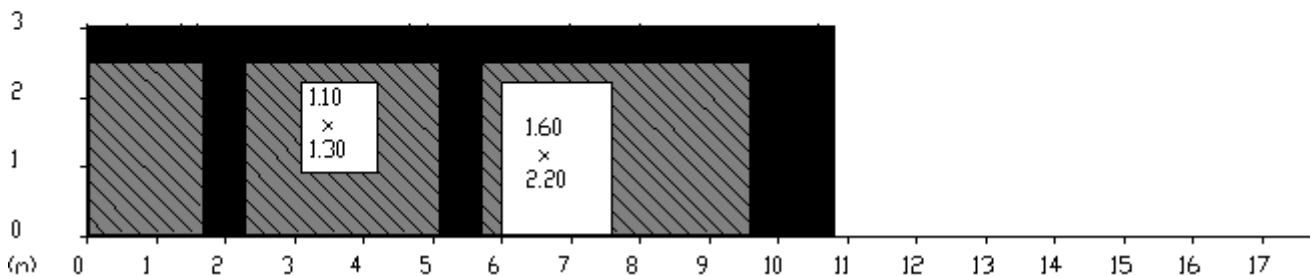
Ζώνη: 1  
 Όροφος: ΠΟΛΥΚΑΤΟΙΚΙΑ  
 Προσανατολισμός: Β

δομ. στοιχ.:		Τοιχοποιία	
φύλ.:	1.2	U=	0.469
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
1	8.50	3	25.50
2	-1.10	1.30	-1.43
3	-1.60	2.20	-3.52
4	-0.60	2.50	-1.50
5	-0.60	2.50	-1.50
6	-0.60	2.50	-1.50
7	-8.50	0.50	-4.25
8	0.60	3	1.80
9	-0.60	2.50	-1.50
10	-0.60	0.50	-0.30
11	1.65	3	4.95
12	-1.65	0.50	-0.82
		ΣΑ =	15.93

Ζώνη: 1  
 Όροφος: ΠΟΛΥΚΑΤΟΙΚΙΑ  
 Προσανατολισμός: Β

δομ. στοιχ.:		Φέρων οργανισμός	
φύλ.:	1.7	U=	0.598
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
1	0.60	2.50	1.50
2	0.60	2.50	1.50
3	0.60	2.50	1.50
4	8.50	0.50	4.25
5	0.60	2.50	1.50
6	0.60	0.50	0.30
7	1.65	0.50	0.82
		ΣΑ =	11.38

ΤΟΙΧΟΙ : 15.93 m<sup>2</sup>  
 ΜΠΕΤΟΝ : 11.38 m<sup>2</sup>  
 ΑΝΟΙΓΜΑΤΑ: 4.95 m<sup>2</sup>



Ζώνη: 1

Όροφος: ΠΟΛΥΚΑΤΟΙΚΙΑ

Προς ΜΘΧ ΚΛΙΜΑΚΟΣΤΑΣΙΟ Γ' ΟΡΟΦΟΥ

δομ. στοιχ.:		Τοιχοποιία	
φύλ.:	3.1	U=	1.386
		b	0.60
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
1	0.95	3	2.85
2	-0.75	1.00	-0.75
3	1.67	3	5.01
4	-1.00	2.20	2.20
5	2.81	3	8.43
6	2.32	3	6.96
7	-0.30	3	0.90
		ΣΑ =	19.40

Ζώνη: 1

Όροφος: ΠΟΛΥΚΑΤΟΙΚΙΑ

Προς ΜΘΧ ΚΛΙΜΑΚΟΣΤΑΣΙΟ Γ' ΟΡΟΦΟΥ

δομ. στοιχ.:		Φέρων οργανισμός	
φύλ.:	3.7	U=	2.463
		b	0.60
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
1	0.30	3	0.90
		ΣΑ =	0.90

Συγκεντρωτικά στοιχεία κατακόρυφων δομικών στοιχείων για τους υπολογισμούς θερμομονωτικής επάρκειας

προσανατολισμός	δομ. στοιχ.	U [W/(m <sup>2</sup> K)]	A [m <sup>2</sup> ]	b	ΣbxAxU [W/K]
A	Τοιχοποιία	0.469	26.87	1	12.60
A	Φέρων οργανισμός	0.598	11.23	1	6.71
N	Τοιχοποιία	0.469	16.60	1	7.79
N	Φέρων οργανισμός	0.598	8.55	1	5.11
Δ	Τοιχοποιία	0.469	21.09	1	9.89
Δ	Φέρων οργανισμός	0.598	17.33	1	10.36
B	Τοιχοποιία	0.469	15.93	1	7.47
B	Φέρων οργανισμός	0.598	11.38	1	6.80
ΜΘΧ	Τοιχοποιία	1.386	19.40	0.596	16.04
ΜΘΧ	Φέρων οργανισμός	2.463	0.90	0.596	1.32
ΜΘΧ	Πόρτα	3.480	2.20	0.596	4.57
			151.47		88.66

Συγκεντρωτικά στοιχεία κατακόρυφων δομικών στοιχείων για τους υπολογισμούς ενεργειακής απόδοσης

προσανατολισμός	δομ. στοιχ.	U [W/(m <sup>2</sup> K)]	A [m <sup>2</sup> ]	b	ΣbxAxU [W/K]
A	Τοιχοποιία	0.469	26.87	1	12.60
A	Φέρων οργανισμός	0.598	11.23	1	6.71
N	Τοιχοποιία	0.469	16.60	1	7.79
N	Φέρων οργανισμός	0.598	8.55	1	5.11
Δ	Τοιχοποιία	0.469	21.09	1	9.89
Δ	Φέρων οργανισμός	0.598	17.33	1	10.36
B	Τοιχοποιία	0.469	15.93	1	7.47
B	Φέρων οργανισμός	0.598	11.38	1	6.80
ΜΘΧ	Τοιχοποιία	1.386	19.40	0.596	16.04
ΜΘΧ	Φέρων οργανισμός	2.463	0.90	0.596	1.32
ΜΘΧ	Πόρτα	3.480	2.20	0.596	4.57
			151.47		88.66



**5. Οριζόντια αδιαφανή δομικά στοιχεία**

Ζώνη: 1

Όροφος: ΠΟΛΥΚΑΤΟΙΚΙΑ

Δάπεδο προς ΜΘΧ ΥΠΟΓΕΙΟ

δομ. στοιχ.:		Δάπεδο προς ΜΘΧ	
φύλ.:	4.2	U' =	2.160
τμήμα	πλάτος [m]	μήκος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
1	1	29.32	29.32
			29.32

Ζώνη: 1

Όροφος: ΠΟΛΥΚΑΤΟΙΚΙΑ

Δάπεδο προς έδαφος

δομ. στοιχ.:		Δάπεδο προς έδαφος	
φύλ.:	4.1	U' =	0.190
τμήμα	πλάτος [m]	μήκος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
1	1	87.65	87.65
			87.65

Ζώνη: 1

Όροφος: ΠΟΛΥΚΑΤΟΙΚΙΑ

Δάπεδο προς ΕΠ (πιλοτή)

δομ. στοιχ.:		Δάπεδο προς ΕΠ (πιλοτή)	
φύλ.:	4.2	U' =	2.160
τμήμα	πλάτος [m]	μήκος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
1	1	26.95	26.95
			26.95

Ζώνη: 1

Όροφος: ΠΟΛΥΚΑΤΟΙΚΙΑ

Οροφή

δομ. στοιχ.:		Οροφή	
φύλ.:	2.1	U' =	0.447
τμήμα	πλάτος [m]	μήκος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
1	1	128.8	128.80
			128.80

Ζώνη: 1

Όροφος: ΠΟΛΥΚΑΤΟΙΚΙΑ

Οροφή προς ΜΘΧ ΑΠΟΛΗΞΗ ΔΩΜΑΤΟΣ

δομ. στοιχ.:		Οροφή προς ΜΘΧ	
φύλ.:		U' =	2.017
τμήμα	πλάτος [m]	μήκος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
1	1	10.15	10.15
			10.15

Συγκεντρωτικά στοιχεία για τα αδιαφανή οριζόντια στοιχεία για τους υπολογισμούς ενεργειακής απόδοσης

όροφος	δομικό στοιχείο	ΣΑ [m <sup>2</sup> ]	U' [W/(m <sup>2</sup> K)]	ΣΑxU' [W/K]	b	b x ΣΑxU' [W/K]
2	δάπεδο προς ΜΘΧ ΥΠΟΓΕΙΟ	29.32	2.160	63.33	0.828	52.44
3	δάπεδο	87.65	0.190	16.65	1.000	16.65
	δάπεδο προς ΕΠ (πιλοτή)	26.95	2.160	58.21	1.000	58.21
5	Οροφή	128.80	0.447	57.57	1.000	57.57
	οροφή προς ΜΘΧ ΑΠΟΛΗΞΗ ΔΩΜΑΤΟΣ	10.15	2.017	20.47	0.711	14.56
		282.87				199.44

Συγκεντρωτικά στοιχεία για τα αδιαφανή οριζόντια στοιχεία για τον έλεγχο θερμομονωτικής επάρκειας

όροφος	δομικό στοιχείο	ΣΑ [m <sup>2</sup> ]	U' [W/(m <sup>2</sup> K)]	ΣΑxU' [W/K]	b	b x ΣΑxU' [W/K]
2	δάπεδο προς ΜΘΧ ΥΠΟΓΕΙΟ	29.32	2.160	63.33	0.828	52.44
3	δάπεδο	87.65	0.190	16.65	1.000	16.65
	δάπεδο προς ΕΠ (πιλοτή)	26.95	2.160	58.21	1.000	58.21
5	Οροφή	128.80	0.447	57.57	1.000	57.57
	οροφή προς ΜΘΧ ΑΠΟΛΗΞΗ ΔΩΜΑΤΟΣ	10.15	2.017	20.47	0.711	14.56
		282.87				199.44

**6. Διαφανή δομικά στοιχεία**

Συγκεντρωτικά στοιχεία κουφωμάτων ανα όροφο για τον έλεγχο θερμομονωτικής επάρκειας

Όροφος	Κουφωμα	Πλάτος [m]	Ύψος [m]	Τύπος	Εμβαδό [m <sup>2</sup> ]	U [W/(m <sup>2</sup> K)]	b	bxA [W/K]
ΠΟΛΥΚΑΤΟΙΚΙΑ	Δ1	1.20	1.20	A5	1.44	6.356	1	9.15
	Δ2	1.40	2.20	A4	3.08	6.221	1	19.16
	N1	0.70	1.20	A9	0.84	6.298	1	5.29
ΠΟΛΥΚΑΤΟΙΚΙΑ	Δ1	1.30	2.20	A21	2.86	6.250	1	17.88
	N1	0.70	1.20	A9	0.84	6.298	1	5.29
	N2	0.70	1.20	A11	0.84	6.298	1	5.29
	B1	1.10	1.10	A13	1.21	6.406	1	7.75
	B2	1.60	2.20	A14	3.52	6.173	1	21.73
	Δ2	1.60	2.20	A10	3.52	6.173	1	21.73
	Δ3	0.70	0.70	A16	0.49	6.418	1	3.14
	Δ4	1.40	2.20	A4	3.08	6.221	1	19.16
ΠΟΛΥΚΑΤΟΙΚΙΑ	Δ5	1.40	2.20	A4	3.08	6.221	1	19.16
	B1	1.60	2.20	A10	3.52	6.173	1	21.73
	B2	1.10	1.30	A17	1.43	6.381	1	9.12
	Δ1	1.60	2.20	A10	3.52	6.173	1	21.73
	Δ2	0.70	0.70	A16	0.49	6.418	1	3.14
	Δ3	1.40	2.20	A4	3.08	6.221	1	19.16
	Δ4	1.40	2.20	A4	3.08	6.221	1	19.16
	Δ5	1.30	2.20	A20	2.86	6.250	1	17.88
	N1	0.70	1.20	A9	0.84	6.298	1	5.29
	N2	0.70	1.20	A9	0.84	6.298	1	5.29
ΠΟΛΥΚΑΤΟΙΚΙΑ	B1	1.10	1.30	A17	1.43	6.381	1	9.12
	B2	1.60	2.20	A10	3.52	6.173	1	21.73
	Δ1	1.60	2.20	A10	3.52	6.173	1	21.73
	Δ2	0.70	0.70	A16	0.49	6.418	1	3.14
	Δ3	1.40	2.20	A4	3.08	6.221	1	19.16
	Δ4	1.40	2.20	A4	3.08	6.221	1	19.16
	Δ5	1.30	2.20	A20	2.86	6.250	1	17.88
	N1	0.70	1.00	A22	0.70	6.331	1	4.43
	N2	0.70	1.00	A22	0.70	6.331	1	4.43
		0.75	1.00	A12	0.75	6.619	0.176	0.87
	0.75	1.00	A12	0.75	6.619	0.168	0.84	
	0.75	1.00	A12	0.75	6.619	0.596	2.96	

Συγκεντρωτικά στοιχεία κουφωμάτων για τον έλεγχο θερμομονωτικής επάρκειας

Όροφος	Εμβαδό [m <sup>2</sup> ]	bxA (U) [W/K]	n	ΣA [m <sup>2</sup> ]	nxA (U) [W/K]
	0.00	0.00	1	0.00	0.00
ΠΟΛΥΚΑΤΟΙΚΙΑ	5.36	33.60	1	5.36	33.60
ΠΟΛΥΚΑΤΟΙΚΙΑ	20.19	122.00	1	20.19	122.00
ΠΟΛΥΚΑΤΟΙΚΙΑ	20.41	123.34	1	20.41	123.34
ΠΟΛΥΚΑΤΟΙΚΙΑ	20.13	123.75	1	20.13	123.75
	0.00	0.00	1	0.00	0.00
Συνολικά:				66.09	402.70

**7. Μη θερμαινόμενοι χώροι**

Κατακόρυφα δομικά στοιχεία ΜΟΧ:

Προσανατολισμός: Α

Για τους υπολογισμούς ενεργειακής απόδοσης:

δομ. στοιχ.:		Φέρων οργανισμός	
φύλ.:	1.6.2	U=	3.953
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
1	5.75	0.500	0.99
2	-0.75	2.50	-1.875
		ΣΑ =	0.99

Προσανατολισμός: Α

Για τους υπολογισμούς ενεργειακής απόδοσης:

δομ. στοιχ.:		Φέρων οργανισμός	
φύλ.:	1.7	U=	0.598
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
1	0.75	2.50	1.875
		ΣΑ =	1.88

Προσανατολισμός: Ν

Για τους υπολογισμούς ενεργειακής απόδοσης:

δομ. στοιχ.:		Φέρων οργανισμός	
φύλ.:	1.6.2	U=	3.953
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
1	8.85	1.000	0.00
2	-2.60	2.20	-5.720
3	-1.15	2.50	-2.875
4	-0.50	2.50	-1.250
5	-0.40	2.50	-1.000
		ΣΑ =	0.00

Προσανατολισμός: Ν

Για τους υπολογισμούς ενεργειακής απόδοσης:

δομ. στοιχ.:		Φέρων οργανισμός	
φύλ.:	1.7.2	U=	0.598
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
1	0.50	0.925	0.46
2	8.85	0.250	2.21
		ΣΑ =	2.68

Προς Φ.Ε.

δομ. στοιχ.:		Φέρων οργανισμός		
φύλ.:	1.6	U=	3.953	
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]	U' [W/(m <sup>2</sup> K)]
1	8.85	2.50	17.625	0.596
2	-1.10	2.50	-2.750	
3	-0.30	2.50	-0.750	
4	-0.40	2.50	-1.000	
5	8.85	1.50	13.28	1.22
6	5.75	2.00	11.50	1.04
7	13.90	2.50	30.750	0.509
8	-0.60	2.50	-1.500	
9	-0.40	2.50	-1.000	
10	-0.60	2.50	-1.500	
11	8.50	2.50	18.250	0.596
12	-0.40	2.50	-1.000	
13	-0.40	2.50	-1.000	
14	-0.40	2.50	-1.000	
15	10.80	2.50	21.500	0.596
16	-1.20	2.50	-3.000	
17	-0.40	2.50	-1.000	
18	-0.60	2.50	-1.500	
19	-0.00	2.50	-	

20	0.60	2.50	0.000	0.596
21	-0.60	2.50	-1.500	
		ΣΑ =	112.90	

Προς Φ.Ε.

δομ. στοιχ.:		Φέρων οργανισμός		
φύλ.:	1.7	U=	0.598	
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]	U' [W/(m <sup>2</sup> K)]
1	1.10	2.50	2.750	0.307
2	0.30	2.50	-0.750	0.307
3	0.40	2.50	-1.000	0.307
4	8.85	0.50	4.425	0.499
5	1.15	2.50	-2.875	0.307
6	0.50	1.58	0.79	0.41
7	0.40	2.50	-1.000	0.307
8	8.85	0.25	2.21	0.55
9	5.75	0.50	2.875	0.359
10	0.60	2.50	-1.500	0.264
11	0.40	2.50	-1.000	0.287
12	0.60	2.50	-1.500	0.278
13	13.90	0.50	6.950	0.432
14	0.40	2.50	-1.000	0.307
15	0.40	2.50	-1.000	0.307
16	0.40	2.50	-1.000	0.307
17	8.50	0.50	4.250	0.499
18	1.20	2.50	-3.000	0.307
19	0.40	2.50	-1.000	0.307
20	0.60	2.50	-1.500	0.307
21	0.00	2.50	-	0.307
22	10.80	0.50	5.400	0.499
23	0.60	2.50	-1.500	0.307
24	0.60	0.50	0.300	0.499
		ΣΑ =	49.58	

Οριζόντια δομικά στοιχεία ΜΘΧ: ΥΠΟΓΕΙΟ

Δάπεδο προς έδαφος

δομ. στοιχ.:		Δάπεδο προς έδαφος	
φύλ.:	4.4	U'=	0.869
τμήμα	πλάτος [m]	μήκος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
1	1	171.3	171.300
			171.30

Συγκεντρωτικά στοιχεία κατακόρυφων δομικών στοιχείων ΜΘΧ: ΥΠΟΓΕΙΟ για τους υπολογισμούς ενεργειακής απόδοσης

προσανατολισμός	δομ. στοιχ.	U [W/(m <sup>2</sup> K)]	A [m <sup>2</sup> ]	ΣbxAxU [W/K]
A	Φέρων οργανισμός	3.953	0.99	3.93
A	Φέρων οργανισμός	0.598	1.88	1.12
N	Φέρων οργανισμός	3.953	0.00	0.00
N	Φέρων οργανισμός	0.598	2.68	1.60
N	Άνοιγμα	6.043	5.72	34.57
Φ.Ε.	Φέρων οργανισμός	0.596	112.90	67.24
Φ.Ε.	Φέρων οργανισμός	0.307	49.58	15.24
			173.74	123.70

Συγκεντρωτικά στοιχεία οριζόντιων δομικών στοιχείων ΜΘΧ: ΥΠΟΓΕΙΟ για τους υπολογισμούς ενεργειακής απόδοσης

δομικό στοιχείο	ΣΑ [m <sup>2</sup> ]	U' [W/(m <sup>2</sup> K)]	ΣΑxU' [W/K]
δάπεδο	171.30	0.869	148.94
	171.30		148.94

Προσανατολισμός: Α

Για τους υπολογισμούς ενεργειακής απόδοσης:

δομ. στοιχ.:		Τοιχοποιία	
φύλ.:	1.2	U=	0.469
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
1	6.45	3.00	19.350
2	-6.45	0.50	-3.225
3	0.25	3.00	0.000
4	-0.25	2.50	-0.625
5	-0.25	0.50	-0.125
		ΣΑ =	16.13

Προσανατολισμός: Α

Για τους υπολογισμούς ενεργειακής απόδοσης:

δομ. στοιχ.:		Φέρων οργανισμός	
φύλ.:	1.7	U=	0.598
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
1	6.45	0.50	3.225
2	-0.25	2.50	-0.625
3	-0.25	0.50	-0.125
		ΣΑ =	3.97

Προσανατολισμός: Α

Για τους υπολογισμούς ενεργειακής απόδοσης:

δομ. στοιχ.:		Φέρων οργανισμός	
φύλ.:	1.4	U=	2.463
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
1	6.45	0.17	1.096
2	0.25	0.17	0.043
		ΣΑ =	1.14

Προσανατολισμός: Ν

Για τους υπολογισμούς ενεργειακής απόδοσης:

δομ. στοιχ.:		Τοιχοποιία	
φύλ.:	1.2	U=	0.469
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
1	3.70	3.00	11.100
2	-0.90	2.20	-1.980
3	-3.70	0.50	-1.850
		ΣΑ =	7.27

Προσανατολισμός: Ν

Για τους υπολογισμούς ενεργειακής απόδοσης:

δομ. στοιχ.:		Φέρων οργανισμός	
φύλ.:	1.7	U=	0.598
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
1	3.70	0.50	1.850
		ΣΑ =	1.85

Προσανατολισμός: Δ

Για τους υπολογισμούς ενεργειακής απόδοσης:

δομ. στοιχ.:		Τοιχοποιία	
φύλ.:	1.2	U=	0.469
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
1	1.35	3.00	4.050
2	-1.00	2.70	-2.700
3	-1.35	0.30	-0.405
		ΣΑ =	0.95

Προσανατολισμός: Δ

Για τους υπολογισμούς ενεργειακής απόδοσης:

δομ. στοιχ.:		Φέρων οργανισμός	
φύλ.:	1.7	U=	0.598
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
1	1.00	2.70	2.700
2	-1.35	0.30	-0.405
3	-1.45	0.50	-0.725
		ΣΑ =	3.83

Προσανατολισμός: ΒΔ

Για τους υπολογισμούς ενεργειακής απόδοσης:

δομ. στοιχ.:		Τοιχοποιία	
φύλ.:	1.2	U=	0.469
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
1	3.10	3.00	9.300
2	-3.10	0.50	-1.550
		ΣΑ =	7.75

Προσανατολισμός: ΒΔ

Για τους υπολογισμούς ενεργειακής απόδοσης:

δομ. στοιχ.:		Φέρων οργανισμός	
φύλ.:	1.7	U=	0.598
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
1	3.10	0.50	1.550
		ΣΑ =	1.55

Προσανατολισμός: Β

Για τους υπολογισμούς ενεργειακής απόδοσης:

δομ. στοιχ.:		Τοιχοποιία	
φύλ.:	1.2	U=	0.469
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
1	2.30	3.00	6.900
2	-1.60	1.00	-1.600
3	-0.30	3.00	-0.900
		ΣΑ =	4.40

Προσανατολισμός: Β

Για τους υπολογισμούς ενεργειακής απόδοσης:

δομ. στοιχ.:		Φέρων οργανισμός	
φύλ.:	1.7.2	U=	0.598
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
1	0.30	2.540	0.76
		ΣΑ =	0.76

Προσανατολισμός: Β

Για τους υπολογισμούς ενεργειακής απόδοσης:

δομ. στοιχ.:		Φέρων οργανισμός	
φύλ.:	1.4.2	U=	2.463
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
1	2.30	0.085	0.20
		ΣΑ =	0.20

Προσανατολισμός: Β

Για τους υπολογισμούς ενεργειακής απόδοσης:

δομ. στοιχ.:		Φέρων οργανισμός	
φύλ.:	1.7	U=	0.598
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
1	2.15	0.50	1.075
		ΣΑ =	1.08

Προς Φ.Ε.

δομ. στοιχ.:		Φέρων οργανισμός		
φύλ.:	1.7	U=	0.598	
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]	U' [W/(m <sup>2</sup> K)]
1	0.30	0.46	0.14	0.507
		ΣΑ =	0.14	

Προς Φ.Ε.

δομ. στοιχ.:		Φέρων οργανισμός		
φύλ.:	1.4	U=	2.463	
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]	U' [W/(m <sup>2</sup> K)]
1	2.30	0.09	0.20	2.297
2	3.10	0.17	0.527	2.131
3	2.15	0.17	0.366	2.131
4	1.35	0.17	0.230	2.131
5	1.45	0.17	0.247	2.131
6	3.70	0.17	0.629	2.131
		ΣΑ =	2.19	

Οριζόντια δομικά στοιχεία ΜΟΧ: ΚΛΙΜΑΚΟΣΤΑΣΙΟ ΙΣΟΓΕΙΟΥ

Δάπεδο προς ΕΠ (πιλοτή)

δομ. στοιχ.:		Δάπεδο προς ΕΠ (πιλοτή)	
φύλ.:	4.2	U'=	2.160
τμήμα	πλάτος [m]	μήκος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
1	1	24.26	24.260
			24.26

Συγκεντρωτικά στοιχεία κατακόρυφων δομικών στοιχείων ΜΟΧ: ΚΛΙΜΑΚΟΣΤΑΣΙΟ ΙΣΟΓΕΙΟΥ για τους υπολογισμούς ενεργειακής απόδοσης

προσανατολισμός	δομ. στοιχ.	U [W/(m <sup>2</sup> K)]	A [m <sup>2</sup> ]	ΣβxΑxU [W/K]
A	Τοιχοποιία	0.469	16.13	7.56
A	Φέρων οργανισμός	0.598	3.97	2.38
A	Φέρων οργανισμός	2.463	1.14	2.81
N	Τοιχοποιία	0.469	7.27	3.41
N	Φέρων οργανισμός	0.598	1.85	1.11
N	Πόρτα	3.480	1.98	6.89
Δ	Τοιχοποιία	0.469	0.95	0.45
Δ	Φέρων οργανισμός	0.598	3.83	2.29
ΒΔ	Τοιχοποιία	0.469	7.75	3.63
ΒΔ	Φέρων οργανισμός	0.598	1.55	0.93
B	Τοιχοποιία	0.469	4.40	2.06
B	Φέρων οργανισμός	0.598	0.76	0.46
B	Φέρων οργανισμός	2.463	0.20	0.48
B	Φέρων οργανισμός	0.598	1.08	0.64
B	Άνοιγμα	6.290	1.60	10.06
B	Άνοιγμα	6.081	2.42	14.72
Φ.Ε.	Φέρων οργανισμός	0.507	0.14	0.07
Φ.Ε.	Φέρων οργανισμός	2.297	2.19	5.04
			59.21	64.99

Συγκεντρωτικά στοιχεία οριζόντιων δομικών στοιχείων ΜΟΧ: ΚΛΙΜΑΚΟΣΤΑΣΙΟ ΙΣΟΓΕΙΟΥ για τους υπολογισμούς ενεργειακής απόδοσης

δομικό στοιχείο	ΣΑ [m <sup>2</sup> ]	U' [W/(m <sup>2</sup> K)]	ΣΑxU' [W/K]
δάπεδο προς ΕΠ (πιλοτή)	24.26	2.160	52.40
	24.26		52.40

Προσανατολισμός: A

Για τους υπολογισμούς ενεργειακής απόδοσης:

δομ. στοιχ.:		Τοιχοποιία	
φύλ.:	1.2	U=	0.469
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
1	1.80	3.00	5.400
2	-1.80	0.50	-0.900
3	4.65	3.00	11.620
4	-0.00	2.50	-
5	-4.65	0.50	-2.325
		ΣΑ =	16.12

Προσανατολισμός: Α

Για τους υπολογισμούς ενεργειακής απόδοσης:

δομ. στοιχ.:		Φέρων οργανισμός	
φύλ.:	1.7	U=	0.598
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
1	1.80	0.50	0.900
2	-0.00	2.50	-
3	-4.65	0.50	-2.325
		ΣΑ =	3.23

Προσανατολισμός: Α

Για τους υπολογισμούς ενεργειακής απόδοσης:

δομ. στοιχ.:		Φέρων οργανισμός	
φύλ.:	1.4	U=	2.463
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
1	1.80	0.17	0.306
2	4.65	0.17	0.791
		ΣΑ =	1.10

Οριζόντια δομικά στοιχεία ΜΘΧ: ΚΛΙΜΑΚΟΣΤΑΣΙΟ Α' ΟΡΟΦΟΥ

Συγκεντρωτικά στοιχεία κατακόρυφων δομικών στοιχείων ΜΘΧ: ΚΛΙΜΑΚΟΣΤΑΣΙΟ Α' ΟΡΟΦΟΥ για τους υπολογισμούς ενεργειακής απόδοσης

προσανατολισμός	δομ. στοιχ.	U [W/(m <sup>2</sup> K)]	A [m <sup>2</sup> ]	ΣbxAxU [W/K]
A	Τοιχοποιία	0.469	16.12	7.56
A	Φέρων οργανισμός	0.598	3.23	1.93
A	Φέρων οργανισμός	2.463	1.10	2.70
			20.44	12.19

Προσανατολισμός: Α

Για τους υπολογισμούς ενεργειακής απόδοσης:

δομ. στοιχ.:		Τοιχοποιία	
φύλ.:	1.2	U=	0.469
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
1	2.05	3.00	6.150
2	-2.05	0.50	-1.025
3	4.40	3.00	11.000
4	-0.00	2.50	-
5	-4.40	0.50	-2.200
		ΣΑ =	16.13

Προσανατολισμός: Α

Για τους υπολογισμούς ενεργειακής απόδοσης:

δομ. στοιχ.:		Φέρων οργανισμός	
φύλ.:	1.7	U=	0.598
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
1	2.05	0.50	1.025
2	-0.00	2.50	-
3	-4.40	0.50	-2.200
		ΣΑ =	3.23



Οριζόντια δομικά στοιχεία ΜΘΧ: ΚΛΙΜΑΚΟΣΤΑΣΙΟ Β' ΟΡΟΦΟΥ

Συγκεντρωτικά στοιχεία κατακόρυφων δομικών στοιχείων ΜΘΧ: ΚΛΙΜΑΚΟΣΤΑΣΙΟ Β' ΟΡΟΦΟΥ για τους υπολογισμούς ενεργειακής απόδοσης

προσανατολισμός	δομ. στοιχ.	U [W/(m <sup>2</sup> K)]	A [m <sup>2</sup> ]	ΣbxAxU [W/K]
A	Τοιχοποιία	0.469	16.13	7.56
A	Φέρων οργανισμός	0.598	3.23	1.93
			19.36	9.49

Προσανατολισμός: A

Για τους υπολογισμούς ενεργειακής απόδοσης:

δομ. στοιχ.:		Τοιχοποιία	
φύλ.:	1.2	U=	0.469
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
1	2.30	3.00	6.900
2	-2.30	0.50	-1.150
3	4.45	3.00	11.130
4	-0.00	2.50	-
5	-4.45	0.50	-2.225
		ΣΑ =	16.88

Προσανατολισμός: A

Για τους υπολογισμούς ενεργειακής απόδοσης:

δομ. στοιχ.:		Φέρων οργανισμός	
φύλ.:	1.7	U=	0.598
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
1	2.30	0.50	1.150
2	-0.00	2.50	-
3	-4.45	0.50	-2.225
		ΣΑ =	3.37

Προσανατολισμός: N

Για τους υπολογισμούς ενεργειακής απόδοσης:

δομ. στοιχ.:		Τοιχοποιία	
φύλ.:	1.2	U=	0.469
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
1	1.90	3.00	5.700
2	-1.90	0.50	-0.950
		ΣΑ =	4.75

Προσανατολισμός: N

Για τους υπολογισμούς ενεργειακής απόδοσης:

δομ. στοιχ.:		Φέρων οργανισμός	
φύλ.:	1.7	U=	0.598
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
1	1.90	0.50	0.950
		ΣΑ =	0.95

Προσανατολισμός: Δ

Για τους υπολογισμούς ενεργειακής απόδοσης:

δομ. στοιχ.:		Τοιχοποιία	
φύλ.:	1.2	U=	0.469
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
1	2.30	3.00	6.900
2	-2.30	0.50	-1.150
		ΣΑ =	5.75

Προσανατολισμός: Δ

Για τους υπολογισμούς ενεργειακής απόδοσης:

δομ. στοιχ.:		Φέρων οργανισμός	
φύλ.:	1.7	U=	0.598
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
1	2.30	0.50	1.150
		ΣΑ =	1.15

Οριζόντια δομικά στοιχεία ΜΘΧ: ΚΛΙΜΑΚΟΣΤΑΣΙΟ Γ' ΟΡΟΦΟΥ

Οροφή

δομ. στοιχ.:		Οροφή	
φύλ.:	2.2	U'=	2.017
τμήμα	πλάτος [m]	μήκος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
1	1	16.28	16.280
			16.28

Οροφή

δομ. στοιχ.:		Οροφή	
φύλ.:	2.1	U'=	0.354
τμήμα	πλάτος [m]	μήκος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
1	1	16.28	16.280
			16.28

Συγκεντρωτικά στοιχεία κατακόρυφων δομικών στοιχείων ΜΘΧ: ΚΛΙΜΑΚΟΣΤΑΣΙΟ Γ' ΟΡΟΦΟΥ για τους υπολογισμούς ενεργειακής απόδοσης

προσανατολισμός	δομ. στοιχ.	U [W/(m <sup>2</sup> K)]	A [m <sup>2</sup> ]	ΣbxAxU [W/K]
A	Τοιχοποιία	0.469	16.88	7.92
A	Φέρων οργανισμός	0.598	3.38	2.02
N	Τοιχοποιία	0.469	4.75	2.23
N	Φέρων οργανισμός	0.598	0.95	0.57
Δ	Τοιχοποιία	0.469	5.75	2.70
Δ	Φέρων οργανισμός	0.598	1.15	0.69
			32.86	16.12

Συγκεντρωτικά στοιχεία οριζόντιων δομικών στοιχείων ΜΘΧ: ΚΛΙΜΑΚΟΣΤΑΣΙΟ Γ' ΟΡΟΦΟΥ για τους υπολογισμούς ενεργειακής απόδοσης

δομικό στοιχείο	ΣΑ [m <sup>2</sup> ]	U' [W/(m <sup>2</sup> K)]	ΣAxU' [W/K]
Οροφή	16.28	2.017	32.84
Οροφή	16.28	0.354	5.75
	32.56		38.59

Προσανατολισμός: A

Για τους υπολογισμούς ενεργειακής απόδοσης:

δομ. στοιχ.:		Τοιχοποιία	
φύλ.:	1.2	U=	0.469
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
1	6.95	2.40	16.680
2	-6.95	0.40	-2.780
		ΣΑ =	13.90

Προσανατολισμός: A

Για τους υπολογισμούς ενεργειακής απόδοσης:

δομ. στοιχ.:		Φέρων οργανισμός	
φύλ.:	1.7	U=	0.598
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
1	6.95	0.40	2.780
		ΣΑ =	2.78

Προσανατολισμός: N

Για τους υπολογισμούς ενεργειακής απόδοσης:

δομ. στοιχ.:		Τοιχοποιία	
φύλ.:	1.2	U=	0.469
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
1	3.65	2.40	8.760
2	-3.65	0.40	-1.460
		ΣΑ =	7.30

Προσανατολισμός: Ν

Για τους υπολογισμούς ενεργειακής απόδοσης:

δομ. στοιχ.:		Φέρων οργανισμός	
φύλ.:	1.7	U=	0.598
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
1	3.65	0.40	1.460
		ΣΑ =	1.46

Προσανατολισμός: Δ

Για τους υπολογισμούς ενεργειακής απόδοσης:

δομ. στοιχ.:		Τοιχοποιία	
φύλ.:	1.2	U=	0.469
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
1	6.95	2.40	16.680
2	-0.90	2.00	-1.800
3	-1.00	1.10	-1.100
4	-1.00	1.10	-1.100
5	-6.95	0.40	-2.780
		ΣΑ =	9.90

Προσανατολισμός: Δ

Για τους υπολογισμούς ενεργειακής απόδοσης:

δομ. στοιχ.:		Φέρων οργανισμός	
φύλ.:	1.7	U=	0.598
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
1	6.95	0.40	2.780
		ΣΑ =	2.78

Προσανατολισμός: Β

Για τους υπολογισμούς ενεργειακής απόδοσης:

δομ. στοιχ.:		Τοιχοποιία	
φύλ.:	1.2	U=	0.469
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
1	3.65	2.40	8.760
2	-3.65	0.40	-1.460
		ΣΑ =	7.30

Προσανατολισμός: Β

Για τους υπολογισμούς ενεργειακής απόδοσης:

δομ. στοιχ.:		Φέρων οργανισμός	
φύλ.:	1.7	U=	0.598
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
1	3.65	0.40	1.460
		ΣΑ =	1.46

Οριζόντια δομικά στοιχεία ΜΘΧ: ΑΠΟΛΗΞΗ ΔΩΜΑΤΟΣ

Συγκεντρωτικά στοιχεία κατακόρυφων δομικών στοιχείων ΜΘΧ: ΑΠΟΛΗΞΗ ΔΩΜΑΤΟΣ για τους υπολογισμούς ενεργειακής απόδοσης

προσανατολισμός	δομ. στοιχ.	U [W/(m <sup>2</sup> K)]	A [m <sup>2</sup> ]	ΣbxAxU [W/K]
A	Τοιχοποιία	0.469	13.90	6.52
A	Φέρων οργανισμός	0.598	2.78	1.66
N	Τοιχοποιία	0.469	7.30	3.42
N	Φέρων οργανισμός	0.598	1.46	0.87
Δ	Τοιχοποιία	0.469	9.90	4.64
Δ	Φέρων οργανισμός	0.598	2.78	1.66
Δ	Άνοιγμα	6.146	1.80	11.06
Δ	Άνοιγμα	6.449	1.10	7.09
Δ	Άνοιγμα	6.449	1.10	7.09
B	Τοιχοποιία	0.469	7.30	3.42
B	Φέρων οργανισμός	0.598	1.46	0.87
			50.88	48.33

**8. Θερμογέφυρες**

Ζώνη: 1

Για τον έλεγχο θερμομονωτικής επάρκειας

αα	επίπεδο	κατηγορία	$\Psi$ [W/(mK)]	$l$ [m]	b	$\Sigma(b \times l \times \Psi)$ [W/K]
1	2	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	5.25	1	1.2
2	2	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	5.25	1	1.2
3	2	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	3.70	1	0.8
4	2	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	3.70	1	0.8
5	2	ΑΚ - 5	0.550	1.20	1	0.7
6	2	ΑΚ - 5	0.550	1.20	1	0.7
7	2	Λ - 5	0.000	1.20	1	0.0
8	2	Λ - 5	0.000	1.20	1	0.0
9	2	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	2.75	1	0.6
10	2	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	2.75	1	0.6
11	2	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	0.90	1	0.2
12	2	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	0.90	1	0.2
13	2	ΑΚ - 5	0.550	1.40	1	0.8
14	2	Λ - 5	0.000	2.20	1	0.0
15	2	Λ - 5	0.000	2.20	1	0.0
16	2	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	3.25	1	0.7
17	2	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	3.25	1	0.7
18	2	ΑΚ - 5	0.550	0.70	1	0.4
19	2	ΑΚ - 5	0.550	0.70	1	0.4
20	2	Λ - 5	0.000	1.20	1	0.0
21	2	Λ - 5	0.000	1.20	1	0.0
22	2	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	3.45	1	0.8
23	2	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	3.45	1	0.8
24	2	ΕΔΣ - 3	0.250	2.500	1	0.6
25	2	ΕΔΣ - 3	0.250	2.500	1	0.6
26	2	ΕΔΣ - 3	0.250	2.500	1	0.6
27	2	ΕΔΣ - 3	0.250	2.500	1	0.6
28	2	ΑΚ - 5	0.550	0.90	0.176	0.1
29	2	Λ - 5	0.000	2.20	0.176	0.0
30	2	Λ - 5	0.000	2.20	0.176	0.0
31	2	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	0.25	0.881	0.0
32	2	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	0.25	0.881	0.0
33	3	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	3.75	1	0.8
34	3	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	3.75	1	0.8
35	3	ΑΚ - 5	0.550	1.30	1	0.7
36	3	Λ - 5	0.000	2.20	1	0.0
37	3	Λ - 5	0.000	2.20	1	0.0
38	3	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	1.30	1	0.3
39	3	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	1.30	1	0.3
40	3	ΑΚ - 5	0.550	0.70	1	0.4
41	3	ΑΚ - 5	0.550	0.70	1	0.4
42	3	Λ - 5	0.000	1.20	1	0.0
43	3	Λ - 5	0.000	1.20	1	0.0
44	3	ΑΚ - 5	0.550	0.70	1	0.4
45	3	ΑΚ - 5	0.550	0.70	1	0.4
46	3	Λ - 5	0.000	1.20	1	0.0
47	3	Λ - 5	0.000	1.20	1	0.0
48	3	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	3.45	1	0.8
49	3	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	3.45	1	0.8
50	3	ΕΔΠ - 10	0.225	5.25	1	1.2

51	3	(50%) ΕΔΠ - 10	0.225	5.25	1	1.2
52	3	(50%) ΕΔΠ - 10	0.225	3.46	1	0.8
53	3	(50%) ΕΔΠ - 10	0.225	3.46	1	0.8
54	3	ΑΚ - 5	0.550	1.10	1	0.6
55	3	ΑΚ - 5	0.550	1.10	1	0.6
56	3	Λ - 5	0.000	1.10	1	0.0
57	3	Λ - 5	0.000	1.10	1	0.0
58	3	ΑΚ - 5	0.550	1.60	1	0.9
59	3	Λ - 5	0.000	2.20	1	0.0
60	3	Λ - 5	0.000	2.20	1	0.0
61	3	(50%) ΕΔΠ - 10	0.225	6.70	1	1.5
62	3	(50%) ΕΔΠ - 10	0.225	6.70	1	1.5
63	3	ΑΚ - 5	0.550	1.60	1	0.9
64	3	Λ - 5	0.000	2.20	1	0.0
65	3	Λ - 5	0.000	2.20	1	0.0
66	3	ΑΚ - 5	0.550	0.70	1	0.4
67	3	ΑΚ - 5	0.550	0.70	1	0.4
68	3	Λ - 5	0.000	0.70	1	0.0
69	3	Λ - 5	0.000	0.70	1	0.0
70	3	(50%) ΕΔΠ - 10	0.225	6.48	1	1.5
71	3	(50%) ΕΔΠ - 10	0.225	6.48	1	1.5
72	3	(50%) ΕΔΠ - 10	0.225	0.00	1	0.0
73	3	(50%) ΕΔΠ - 10	0.225	0.00	1	0.0
74	3	ΑΚ - 5	0.550	1.40	1	0.8
75	3	Λ - 5	0.000	2.20	1	0.0
76	3	Λ - 5	0.000	2.20	1	0.0
77	3	ΑΚ - 5	0.550	1.40	1	0.8
78	3	Λ - 5	0.000	2.20	1	0.0
79	3	Λ - 5	0.000	2.20	1	0.0
80	3	(50%) ΕΔΠ - 10	0.225	5.85	1	1.3
81	3	(50%) ΕΔΠ - 10	0.225	5.85	1	1.3
82	3	ΕΔΣ - 3	0.250	2.500	1	0.6
83	3	ΕΔΣ - 3	0.250	2.500	1	0.6
84	3	ΕΔΣ - 3	0.250	2.500	1	0.6
85	3	ΕΔΣ - 3	0.250	2.500	1	0.6
86	3	ΕΔΣ - 3	0.250	2.500	1	0.6
87	3	ΕΔΣ - 3	0.250	2.500	1	0.6
88	3	ΕΔΣ - 3	0.250	2.500	1	0.6
89	3	ΕΔΣ - 3	0.250	2.500	1	0.6
90	3	ΕΔΣ - 3	0.250	2.500	1	0.6
91	3	ΕΔΣ - 3	0.250	2.500	1	0.6
92	3	ΕΔΣ - 3	0.250	2.500	1	0.6
93	3	ΕΔΣ - 3	0.250	2.500	1	0.6
94	3	ΕΔΣ - 3	0.250	2.500	1	0.6
95	3	ΕΔΣ - 3	0.250	2.500	1	0.6
96	3	ΕΔΣ - 3	0.250	2.500	1	0.6
97	3	ΕΔΣ - 3	0.250	2.500	1	0.6
98	3	ΑΚ - 5	0.550	0.75	0.176	0.1
99	3	ΑΚ - 5	0.550	0.75	0.176	0.1
100	3	Λ - 5	0.000	1.00	0.176	0.0
101	3	Λ - 5	0.000	1.00	0.176	0.0
102	3	ΑΚ - 5	0.550	1.00	0.176	0.1
103	3	Λ - 5	0.000	2.20	0.176	0.0
104	3	Λ - 5	0.000	2.20	0.176	0.0
105	3	ΕΔΣ - 3	0.250	3.000	0.176	0.1
106	3	ΕΔΣ - 3	0.250	3.000	0.176	0.1
107	4	(50%) ΕΔΠ - 10	0.225	3.46	1	0.8
108	4	(50%) ΕΔΠ - 10	0.225	3.46	1	0.8
109	4	ΑΚ - 5	0.550	1.60	1	0.9
110	4	Λ - 5	0.000	2.20	1	0.0

111	4	Λ - 5	0.000	2.20	1	0.0
112	4	ΑΚ - 5	0.550	1.10	1	0.6
113	4	ΑΚ - 5	0.550	1.10	1	0.6
114	4	Λ - 5	0.000	1.30	1	0.0
115	4	Λ - 5	0.000	1.30	1	0.0
116	4	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	6.70	1	1.5
117	4	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	6.70	1	1.5
118	4	ΑΚ - 5	0.550	1.60	1	0.9
119	4	Λ - 5	0.000	2.20	1	0.0
120	4	Λ - 5	0.000	2.20	1	0.0
121	4	ΑΚ - 5	0.550	0.70	1	0.4
122	4	ΑΚ - 5	0.550	0.70	1	0.4
123	4	Λ - 5	0.000	0.70	1	0.0
124	4	Λ - 5	0.000	0.70	1	0.0
125	4	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	6.48	1	1.5
126	4	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	6.48	1	1.5
127	4	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	0.00	1	0.0
128	4	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	0.00	1	0.0
129	4	ΑΚ - 5	0.550	1.40	1	0.8
130	4	Λ - 5	0.000	2.20	1	0.0
131	4	Λ - 5	0.000	2.20	1	0.0
132	4	ΑΚ - 5	0.550	1.40	1	0.8
133	4	Λ - 5	0.000	2.20	1	0.0
134	4	Λ - 5	0.000	2.20	1	0.0
135	4	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	5.85	1	1.3
136	4	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	5.85	1	1.3
137	4	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	3.75	1	0.8
138	4	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	3.75	1	0.8
139	4	ΑΚ - 5	0.550	1.30	1	0.7
140	4	Λ - 5	0.000	2.20	1	0.0
141	4	Λ - 5	0.000	2.20	1	0.0
142	4	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	1.30	1	0.3
143	4	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	1.30	1	0.3
144	4	ΑΚ - 5	0.550	0.70	1	0.4
145	4	ΑΚ - 5	0.550	0.70	1	0.4
146	4	Λ - 5	0.000	1.20	1	0.0
147	4	Λ - 5	0.000	1.20	1	0.0
148	4	ΑΚ - 5	0.550	0.70	1	0.4
149	4	ΑΚ - 5	0.550	0.70	1	0.4
150	4	Λ - 5	0.000	1.20	1	0.0
151	4	Λ - 5	0.000	1.20	1	0.0
152	4	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	3.45	1	0.8
153	4	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	3.45	1	0.8
154	4	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	5.26	1	1.2
155	4	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	5.26	1	1.2
156	4	ΕΔΣ - 3	0.250	2.500	1	0.6
157	4	ΕΔΣ - 3	0.250	2.500	1	0.6
158	4	ΕΔΣ - 3	0.250	2.500	1	0.6
159	4	ΕΔΣ - 3	0.250	2.500	1	0.6
160	4	ΕΔΣ - 3	0.250	2.500	1	0.6
161	4	ΕΔΣ - 3	0.250	2.500	1	0.6
162	4	ΕΔΣ - 3	0.250	2.500	1	0.6
163	4	ΕΔΣ - 3	0.250	2.500	1	0.6
164	4	ΕΔΣ - 3	0.250	2.500	1	0.6
165	4	ΕΔΣ - 3	0.250	2.500	1	0.6
166	4	ΕΔΣ - 3	0.250	2.500	1	0.6
167	4	ΕΔΣ - 3	0.250	2.500	1	0.6
168	4	ΕΔΣ - 3	0.250	2.500	1	0.6

169	4	ΕΔΣ - 3	0.250	2.500	1	0.6
170	4	ΕΔΣ - 3	0.250	2.500	1	0.6
171	4	ΕΔΣ - 3	0.250	2.500	1	0.6
172	4	ΕΔΣ - 3	0.250	2.500	1	0.6
173	4	ΕΔΣ - 3	0.250	2.500	1	0.6
174	4	ΑΚ - 5	0.550	0.75	0.168	0.1
175	4	ΑΚ - 5	0.550	0.75	0.168	0.1
176	4	Λ - 5	0.000	1.00	0.168	0.0
177	4	Λ - 5	0.000	1.00	0.168	0.0
178	4	ΑΚ - 5	0.550	1.00	0.168	0.1
179	4	Λ - 5	0.000	2.20	0.168	0.0
180	4	Λ - 5	0.000	2.20	0.168	0.0
181	5	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	3.46	1	0.8
182	5	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	3.46	1	0.8
183	5	ΑΚ - 5	0.550	1.10	1	0.6
184	5	ΑΚ - 5	0.550	1.10	1	0.6
185	5	Λ - 5	0.000	1.30	1	0.0
186	5	Λ - 5	0.000	1.30	1	0.0
187	5	ΑΚ - 5	0.550	1.60	1	0.9
188	5	Λ - 5	0.000	2.20	1	0.0
189	5	Λ - 5	0.000	2.20	1	0.0
190	5	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	6.70	1	1.5
191	5	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	6.70	1	1.5
192	5	ΑΚ - 5	0.550	1.60	1	0.9
193	5	Λ - 5	0.000	2.20	1	0.0
194	5	Λ - 5	0.000	2.20	1	0.0
195	5	ΑΚ - 5	0.550	0.70	1	0.4
196	5	ΑΚ - 5	0.550	0.70	1	0.4
197	5	Λ - 5	0.000	0.70	1	0.0
198	5	Λ - 5	0.000	0.70	1	0.0
199	5	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	6.48	1	1.5
200	5	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	6.48	1	1.5
201	5	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	0.00	1	0.0
202	5	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	0.00	1	0.0
203	5	ΑΚ - 5	0.550	1.40	1	0.8
204	5	Λ - 5	0.000	2.20	1	0.0
205	5	Λ - 5	0.000	2.20	1	0.0
206	5	ΑΚ - 5	0.550	1.40	1	0.8
207	5	Λ - 5	0.000	2.20	1	0.0
208	5	Λ - 5	0.000	2.20	1	0.0
209	5	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	5.85	1	1.3
210	5	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	5.85	1	1.3
211	5	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	3.75	1	0.8
212	5	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	3.75	1	0.8
213	5	ΑΚ - 5	0.550	1.30	1	0.7
214	5	Λ - 5	0.000	2.20	1	0.0
215	5	Λ - 5	0.000	2.20	1	0.0
216	5	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	1.30	1	0.3
217	5	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	1.30	1	0.3
218	5	ΑΚ - 5	0.550	0.70	1	0.4
219	5	ΑΚ - 5	0.550	0.70	1	0.4
220	5	Λ - 5	0.000	1.00	1	0.0
221	5	Λ - 5	0.000	1.00	1	0.0
222	5	ΑΚ - 5	0.550	0.70	1	0.4
223	5	ΑΚ - 5	0.550	0.70	1	0.4
224	5	Λ - 5	0.000	1.00	1	0.0
225	5	Λ - 5	0.000	1.00	1	0.0
226	5	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	3.45	1	0.8
227	5	ΕΔΠ - 10	0.225	3.45	1	0.8

		(50%)				
228	5	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	5.25	1	1.2
229	5	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	5.25	1	1.2
230	5	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	1.66	1	0.4
231	5	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	1.66	1	0.4
232	5	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	2.05	1	0.5
233	5	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	2.05	1	0.5
234	5	ΕΔΣ - 3	0.250	2.500	1	0.6
235	5	ΕΔΣ - 3	0.250	2.500	1	0.6
236	5	ΕΔΣ - 3	0.250	2.500	1	0.6
237	5	ΕΔΣ - 3	0.250	2.500	1	0.6
238	5	ΕΔΣ - 3	0.250	2.500	1	0.6
239	5	ΕΔΣ - 3	0.250	2.500	1	0.6
240	5	ΕΔΣ - 3	0.250	2.500	1	0.6
241	5	ΕΔΣ - 3	0.250	2.500	1	0.6
242	5	ΕΔΣ - 3	0.250	2.500	1	0.6
243	5	ΕΔΣ - 3	0.250	2.500	1	0.6
244	5	ΕΔΣ - 3	0.250	2.500	1	0.6
245	5	ΕΔΣ - 3	0.250	2.500	1	0.6
246	5	ΕΔΣ - 3	0.250	2.500	1	0.6
247	5	ΕΔΣ - 3	0.250	2.500	1	0.6
248	5	ΕΔΣ - 3	0.250	2.500	1	0.6
249	5	ΕΔΣ - 3	0.250	2.500	1	0.6
250	5	ΕΔΣ - 3	0.250	2.500	1	0.6
251	5	ΕΔΣ - 3	0.250	2.500	1	0.6
252	5	ΑΚ - 5	0.550	0.75	0.596	0.2
253	5	ΑΚ - 5	0.550	0.75	0.596	0.2
254	5	Λ - 5	0.000	1.00	0.596	0.0
255	5	Λ - 5	0.000	1.00	0.596	0.0
256	5	ΑΚ - 5	0.550	1.00	0.596	0.3
257	5	Λ - 5	0.000	2.20	0.596	0.0
258	5	Λ - 5	0.000	2.20	0.596	0.0
				588.68		121.5

Για τους υπολογισμούς ενεργειακής απόδοσης

αα	επίπεδο	κατηγορία	$\Psi$ [W/(mK)]	l [m]	b	$\Sigma(\text{b}\chi\text{l}\chi\Psi)$ [W/K]
1	2	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	5.25	1	1.2
2	2	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	5.25	1	1.2
3	2	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	3.70	1	0.8
4	2	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	3.70	1	0.8
5	2	ΑΚ - 5	0.550	1.20	1	0.7
6	2	ΑΚ - 5	0.550	1.20	1	0.7
7	2	Λ - 5	0.000	1.20	1	0.0
8	2	Λ - 5	0.000	1.20	1	0.0
9	2	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	2.75	1	0.6
10	2	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	2.75	1	0.6
11	2	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	0.90	1	0.2
12	2	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	0.90	1	0.2
13	2	ΑΚ - 5	0.550	1.40	1	0.8
14	2	Λ - 5	0.000	2.20	1	0.0
15	2	Λ - 5	0.000	2.20	1	0.0
16	2	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	3.25	1	0.7
17	2	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	3.25	1	0.7
18	2	ΑΚ - 5	0.550	0.70	1	0.4
19	2	ΑΚ - 5	0.550	0.70	1	0.4
20	2	Λ - 5	0.000	1.20	1	0.0
21	2	Λ - 5	0.000	1.20	1	0.0
22	2	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	3.45	1	0.8



23	2	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	3.45	1	0.8
24	2	ΕΔΣ - 3	0.250	2.500	1	0.6
25	2	ΕΔΣ - 3	0.250	2.500	1	0.6
26	2	ΕΔΣ - 3	0.250	2.500	1	0.6
27	2	ΕΔΣ - 3	0.250	2.500	1	0.6
28	2	ΑΚ - 5	0.550	0.90	0.176	0.1
29	2	Λ - 5	0.000	2.20	0.176	0.0
30	2	Λ - 5	0.000	2.20	0.176	0.0
31	2	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	0.25	0.881	0.0
32	2	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	0.25	0.881	0.0
33	3	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	3.75	1	0.8
34	3	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	3.75	1	0.8
35	3	ΑΚ - 5	0.550	1.30	1	0.7
36	3	Λ - 5	0.000	2.20	1	0.0
37	3	Λ - 5	0.000	2.20	1	0.0
38	3	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	1.30	1	0.3
39	3	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	1.30	1	0.3
40	3	ΑΚ - 5	0.550	0.70	1	0.4
41	3	ΑΚ - 5	0.550	0.70	1	0.4
42	3	Λ - 5	0.000	1.20	1	0.0
43	3	Λ - 5	0.000	1.20	1	0.0
44	3	ΑΚ - 5	0.550	0.70	1	0.4
45	3	ΑΚ - 5	0.550	0.70	1	0.4
46	3	Λ - 5	0.000	1.20	1	0.0
47	3	Λ - 5	0.000	1.20	1	0.0
48	3	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	3.45	1	0.8
49	3	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	3.45	1	0.8
50	3	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	5.25	1	1.2
51	3	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	5.25	1	1.2
52	3	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	3.46	1	0.8
53	3	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	3.46	1	0.8
54	3	ΑΚ - 5	0.550	1.10	1	0.6
55	3	ΑΚ - 5	0.550	1.10	1	0.6
56	3	Λ - 5	0.000	1.10	1	0.0
57	3	Λ - 5	0.000	1.10	1	0.0
58	3	ΑΚ - 5	0.550	1.60	1	0.9
59	3	Λ - 5	0.000	2.20	1	0.0
60	3	Λ - 5	0.000	2.20	1	0.0
61	3	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	6.70	1	1.5
62	3	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	6.70	1	1.5
63	3	ΑΚ - 5	0.550	1.60	1	0.9
64	3	Λ - 5	0.000	2.20	1	0.0
65	3	Λ - 5	0.000	2.20	1	0.0
66	3	ΑΚ - 5	0.550	0.70	1	0.4
67	3	ΑΚ - 5	0.550	0.70	1	0.4
68	3	Λ - 5	0.000	0.70	1	0.0
69	3	Λ - 5	0.000	0.70	1	0.0
70	3	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	6.48	1	1.5
71	3	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	6.48	1	1.5
72	3	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	0.00	1	0.0
73	3	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	0.00	1	0.0
74	3	ΑΚ - 5	0.550	1.40	1	0.8
75	3	Λ - 5	0.000	2.20	1	0.0
76	3	Λ - 5	0.000	2.20	1	0.0
77	3	ΑΚ - 5	0.550	1.40	1	0.8

78	3	Λ - 5	0.000	2.20	1	0.0
79	3	Λ - 5	0.000	2.20	1	0.0
80	3	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	5.85	1	1.3
81	3	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	5.85	1	1.3
82	3	ΕΔΣ - 3	0.250	2.500	1	0.6
83	3	ΕΔΣ - 3	0.250	2.500	1	0.6
84	3	ΕΔΣ - 3	0.250	2.500	1	0.6
85	3	ΕΔΣ - 3	0.250	2.500	1	0.6
86	3	ΕΔΣ - 3	0.250	2.500	1	0.6
87	3	ΕΔΣ - 3	0.250	2.500	1	0.6
88	3	ΕΔΣ - 3	0.250	2.500	1	0.6
89	3	ΕΔΣ - 3	0.250	2.500	1	0.6
90	3	ΕΔΣ - 3	0.250	2.500	1	0.6
91	3	ΕΔΣ - 3	0.250	2.500	1	0.6
92	3	ΕΔΣ - 3	0.250	2.500	1	0.6
93	3	ΕΔΣ - 3	0.250	2.500	1	0.6
94	3	ΕΔΣ - 3	0.250	2.500	1	0.6
95	3	ΕΔΣ - 3	0.250	2.500	1	0.6
96	3	ΕΔΣ - 3	0.250	2.500	1	0.6
97	3	ΕΔΣ - 3	0.250	2.500	1	0.6
98	3	ΑΚ - 5	0.550	0.75	0.176	0.1
99	3	ΑΚ - 5	0.550	0.75	0.176	0.1
100	3	Λ - 5	0.000	1.00	0.176	0.0
101	3	Λ - 5	0.000	1.00	0.176	0.0
102	3	ΑΚ - 5	0.550	1.00	0.176	0.1
103	3	Λ - 5	0.000	2.20	0.176	0.0
104	3	Λ - 5	0.000	2.20	0.176	0.0
105	3	ΕΔΣ - 3	0.250	3.000	0.176	0.1
106	3	ΕΔΣ - 3	0.250	3.000	0.176	0.1
107	4	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	3.46	1	0.8
108	4	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	3.46	1	0.8
109	4	ΑΚ - 5	0.550	1.60	1	0.9
110	4	Λ - 5	0.000	2.20	1	0.0
111	4	Λ - 5	0.000	2.20	1	0.0
112	4	ΑΚ - 5	0.550	1.10	1	0.6
113	4	ΑΚ - 5	0.550	1.10	1	0.6
114	4	Λ - 5	0.000	1.30	1	0.0
115	4	Λ - 5	0.000	1.30	1	0.0
116	4	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	6.70	1	1.5
117	4	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	6.70	1	1.5
118	4	ΑΚ - 5	0.550	1.60	1	0.9
119	4	Λ - 5	0.000	2.20	1	0.0
120	4	Λ - 5	0.000	2.20	1	0.0
121	4	ΑΚ - 5	0.550	0.70	1	0.4
122	4	ΑΚ - 5	0.550	0.70	1	0.4
123	4	Λ - 5	0.000	0.70	1	0.0
124	4	Λ - 5	0.000	0.70	1	0.0
125	4	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	6.48	1	1.5
126	4	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	6.48	1	1.5
127	4	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	0.00	1	0.0
128	4	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	0.00	1	0.0
129	4	ΑΚ - 5	0.550	1.40	1	0.8
130	4	Λ - 5	0.000	2.20	1	0.0
131	4	Λ - 5	0.000	2.20	1	0.0
132	4	ΑΚ - 5	0.550	1.40	1	0.8
133	4	Λ - 5	0.000	2.20	1	0.0
134	4	Λ - 5	0.000	2.20	1	0.0
135	4	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	5.85	1	1.3
136	4	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	5.85	1	1.3
137	4	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	3.75	1	0.8
138	4	ΕΔΠ - 10	0.225	3.75	1	0.8

		(50%)				
139	4	ΑΚ - 5	0.550	1.30	1	0.7
140	4	Λ - 5	0.000	2.20	1	0.0
141	4	Λ - 5	0.000	2.20	1	0.0
142	4	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	1.30	1	0.3
143	4	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	1.30	1	0.3
144	4	ΑΚ - 5	0.550	0.70	1	0.4
145	4	ΑΚ - 5	0.550	0.70	1	0.4
146	4	Λ - 5	0.000	1.20	1	0.0
147	4	Λ - 5	0.000	1.20	1	0.0
148	4	ΑΚ - 5	0.550	0.70	1	0.4
149	4	ΑΚ - 5	0.550	0.70	1	0.4
150	4	Λ - 5	0.000	1.20	1	0.0
151	4	Λ - 5	0.000	1.20	1	0.0
152	4	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	3.45	1	0.8
153	4	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	3.45	1	0.8
154	4	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	5.26	1	1.2
155	4	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	5.26	1	1.2
156	4	ΕΔΣ - 3	0.250	2.500	1	0.6
157	4	ΕΔΣ - 3	0.250	2.500	1	0.6
158	4	ΕΔΣ - 3	0.250	2.500	1	0.6
159	4	ΕΔΣ - 3	0.250	2.500	1	0.6
160	4	ΕΔΣ - 3	0.250	2.500	1	0.6
161	4	ΕΔΣ - 3	0.250	2.500	1	0.6
162	4	ΕΔΣ - 3	0.250	2.500	1	0.6
163	4	ΕΔΣ - 3	0.250	2.500	1	0.6
164	4	ΕΔΣ - 3	0.250	2.500	1	0.6
165	4	ΕΔΣ - 3	0.250	2.500	1	0.6
166	4	ΕΔΣ - 3	0.250	2.500	1	0.6
167	4	ΕΔΣ - 3	0.250	2.500	1	0.6
168	4	ΕΔΣ - 3	0.250	2.500	1	0.6
169	4	ΕΔΣ - 3	0.250	2.500	1	0.6
170	4	ΕΔΣ - 3	0.250	2.500	1	0.6
171	4	ΕΔΣ - 3	0.250	2.500	1	0.6
172	4	ΕΔΣ - 3	0.250	2.500	1	0.6
173	4	ΕΔΣ - 3	0.250	2.500	1	0.6
174	4	ΑΚ - 5	0.550	0.75	0.168	0.1
175	4	ΑΚ - 5	0.550	0.75	0.168	0.1
176	4	Λ - 5	0.000	1.00	0.168	0.0
177	4	Λ - 5	0.000	1.00	0.168	0.0
178	4	ΑΚ - 5	0.550	1.00	0.168	0.1
179	4	Λ - 5	0.000	2.20	0.168	0.0
180	4	Λ - 5	0.000	2.20	0.168	0.0
181	5	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	3.46	1	0.8
182	5	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	3.46	1	0.8
183	5	ΑΚ - 5	0.550	1.10	1	0.6
184	5	ΑΚ - 5	0.550	1.10	1	0.6
185	5	Λ - 5	0.000	1.30	1	0.0
186	5	Λ - 5	0.000	1.30	1	0.0
187	5	ΑΚ - 5	0.550	1.60	1	0.9
188	5	Λ - 5	0.000	2.20	1	0.0
189	5	Λ - 5	0.000	2.20	1	0.0
190	5	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	6.70	1	1.5
191	5	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	6.70	1	1.5
192	5	ΑΚ - 5	0.550	1.60	1	0.9
193	5	Λ - 5	0.000	2.20	1	0.0
194	5	Λ - 5	0.000	2.20	1	0.0
195	5	ΑΚ - 5	0.550	0.70	1	0.4
196	5	ΑΚ - 5	0.550	0.70	1	0.4
197	5	Λ - 5	0.000	0.70	1	0.0
198	5	Λ - 5	0.000	0.70	1	0.0
199	5	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	6.48	1	1.5
200	5	ΕΔΠ - 10	0.225	6.48	1	1.5

201	5	(50%) ΕΔΠ - 10	0.225	0.00	1	0.0
202	5	(50%) ΕΔΠ - 10	0.225	0.00	1	0.0
203	5	ΑΚ - 5	0.550	1.40	1	0.8
204	5	Λ - 5	0.000	2.20	1	0.0
205	5	Λ - 5	0.000	2.20	1	0.0
206	5	ΑΚ - 5	0.550	1.40	1	0.8
207	5	Λ - 5	0.000	2.20	1	0.0
208	5	Λ - 5	0.000	2.20	1	0.0
209	5	(50%) ΕΔΠ - 10	0.225	5.85	1	1.3
210	5	(50%) ΕΔΠ - 10	0.225	5.85	1	1.3
211	5	(50%) ΕΔΠ - 10	0.225	3.75	1	0.8
212	5	(50%) ΕΔΠ - 10	0.225	3.75	1	0.8
213	5	ΑΚ - 5	0.550	1.30	1	0.7
214	5	Λ - 5	0.000	2.20	1	0.0
215	5	Λ - 5	0.000	2.20	1	0.0
216	5	(50%) ΕΔΠ - 10	0.225	1.30	1	0.3
217	5	(50%) ΕΔΠ - 10	0.225	1.30	1	0.3
218	5	ΑΚ - 5	0.550	0.70	1	0.4
219	5	ΑΚ - 5	0.550	0.70	1	0.4
220	5	Λ - 5	0.000	1.00	1	0.0
221	5	Λ - 5	0.000	1.00	1	0.0
222	5	ΑΚ - 5	0.550	0.70	1	0.4
223	5	ΑΚ - 5	0.550	0.70	1	0.4
224	5	Λ - 5	0.000	1.00	1	0.0
225	5	Λ - 5	0.000	1.00	1	0.0
226	5	(50%) ΕΔΠ - 10	0.225	3.45	1	0.8
227	5	(50%) ΕΔΠ - 10	0.225	3.45	1	0.8
228	5	(50%) ΕΔΠ - 10	0.225	5.25	1	1.2
229	5	(50%) ΕΔΠ - 10	0.225	5.25	1	1.2
230	5	(50%) ΕΔΠ - 10	0.225	1.66	1	0.4
231	5	(50%) ΕΔΠ - 10	0.225	1.66	1	0.4
232	5	(50%) ΕΔΠ - 10	0.225	2.05	1	0.5
233	5	(50%) ΕΔΠ - 10	0.225	2.05	1	0.5
234	5	ΕΔΣ - 3	0.250	2.500	1	0.6
235	5	ΕΔΣ - 3	0.250	2.500	1	0.6
236	5	ΕΔΣ - 3	0.250	2.500	1	0.6
237	5	ΕΔΣ - 3	0.250	2.500	1	0.6
238	5	ΕΔΣ - 3	0.250	2.500	1	0.6
239	5	ΕΔΣ - 3	0.250	2.500	1	0.6
240	5	ΕΔΣ - 3	0.250	2.500	1	0.6
241	5	ΕΔΣ - 3	0.250	2.500	1	0.6
242	5	ΕΔΣ - 3	0.250	2.500	1	0.6
243	5	ΕΔΣ - 3	0.250	2.500	1	0.6
244	5	ΕΔΣ - 3	0.250	2.500	1	0.6
245	5	ΕΔΣ - 3	0.250	2.500	1	0.6
246	5	ΕΔΣ - 3	0.250	2.500	1	0.6
247	5	ΕΔΣ - 3	0.250	2.500	1	0.6
248	5	ΕΔΣ - 3	0.250	2.500	1	0.6
249	5	ΕΔΣ - 3	0.250	2.500	1	0.6
250	5	ΕΔΣ - 3	0.250	2.500	1	0.6
251	5	ΕΔΣ - 3	0.250	2.500	1	0.6
252	5	ΑΚ - 5	0.550	0.75	0.596	0.2
253	5	ΑΚ - 5	0.550	0.75	0.596	0.2
254	5	Λ - 5	0.000	1.00	0.596	0.0
255	5	Λ - 5	0.000	1.00	0.596	0.0
256	5	ΑΚ - 5	0.550	1.00	0.596	0.3
257	5	Λ - 5	0.000	2.20	0.596	0.0

258	5	Λ - 5	0.000	2.20	0.596	0.0
				588.68		121.5

## 9. Υπολογισμός μέγιστου επιτρεπτού και πραγματοποιήσιμου $U_m$ του κτιρίου

Υπολογισμός θερμαινόμενου όγκου κτιρίου

Θερμική Ζώνη	Εμβαδό [m <sup>2</sup> ]	Ύψος [m]	Όγκος [m <sup>3</sup> ]
ΠΟΛΥΚΑΤΟΙΚΙΑ	410.90	3.00	1233
Συνολικά			1233

	ΣΑ [m <sup>2</sup> ]	Σ[bxUxA] [W/K] ή Σ[bxΨxI] [W/K]
κατακόρυφα αδιαφανή δομικά στοιχεία	536.5	301.0
οριζόντια αδιαφανή δομικά στοιχεία	282.9	199.4
διαφανή δομικά στοιχεία	66.1	402.7
θερμογέφυρες	-	121.5
Συνολικά	885.5	1024.6

$$\Sigma A/V = 885.49(\text{m}^2)/1232.70(\text{m}^3) = 0.718$$

Συνεπώς μέγιστο επιτρεπτό  $U_{m,\max} 0.969[\text{W}/(\text{m}^2\text{K})]$

Πραγματοποιούμενο  $U_m = 1024.6(\text{W}/\text{K})/885.49(\text{m}^2) = 1.157 > 0.969[\text{W}/(\text{m}^2\text{K})]$

**10. Υπολογισμός αθέλητου αερισμού**

Συγκεντρωτικά στοιχεία κουφωμάτων ανα όροφο για τον υπολογισμό αθέλητου αερισμού

Όροφος	Τύπος	Κουφωμ α	Πλάτος [m]	Ύψος [m]	Εμβαδό [m <sup>2</sup> ]	Διείσδυση αέρα [m <sup>3</sup> /(m <sup>2</sup> h )]	Διείσδυση αέρα [m <sup>3</sup> /h]
ΠΟΛΥΚΑΤΟΙΚΙ Α	παράθυρο	A5	1.20	1.20	1.44	8.70	13
	παράθυρο	A4	1.40	2.20	3.08	8.70	27
	παράθυρο	A9	0.70	1.20	0.84	8.70	7
ΠΟΛΥΚΑΤΟΙΚΙ Α	παράθυρο	A21	1.30	2.20	2.86	8.70	25
	παράθυρο	A9	0.70	1.20	0.84	8.70	7
	παράθυρο	A11	0.70	1.20	0.84	8.70	7
	παράθυρο	A13	1.10	1.10	1.21	8.70	11
	παράθυρο	A14	1.60	2.20	3.52	8.70	31
	παράθυρο	A10	1.60	2.20	3.52	8.70	31
	παράθυρο	A16	0.70	0.70	0.49	8.70	4
	παράθυρο	A4	1.40	2.20	3.08	8.70	27
	παράθυρο	A4	1.40	2.20	3.08	8.70	27
	παράθυρο	A10	1.60	2.20	3.52	8.70	31
ΠΟΛΥΚΑΤΟΙΚΙ Α	παράθυρο	A17	1.10	1.30	1.43	8.70	12
	παράθυρο	A10	1.60	2.20	3.52	8.70	31
	παράθυρο	A16	0.70	0.70	0.49	8.70	4
	παράθυρο	A4	1.40	2.20	3.08	8.70	27
	παράθυρο	A4	1.40	2.20	3.08	8.70	27
	παράθυρο	A20	1.30	2.20	2.86	8.70	25
	παράθυρο	A9	0.70	1.20	0.84	8.70	7
	παράθυρο	A9	0.70	1.20	0.84	8.70	7
	παράθυρο	A9	0.70	1.20	0.84	8.70	7
ΠΟΛΥΚΑΤΟΙΚΙ Α	παράθυρο	A17	1.10	1.30	1.43	8.70	12
	παράθυρο	A10	1.60	2.20	3.52	8.70	31
	παράθυρο	A10	1.60	2.20	3.52	8.70	31
	παράθυρο	A16	0.70	0.70	0.49	8.70	4
	παράθυρο	A4	1.40	2.20	3.08	8.70	27
	παράθυρο	A4	1.40	2.20	3.08	8.70	27
	παράθυρο	A20	1.30	2.20	2.86	8.70	25
	παράθυρο	A22	0.70	1.00	0.70	8.70	6
παράθυρο	A22	0.70	1.00	0.70	8.70	6	
Συνολικά							555

Η διείσδυση του αέρα ανά τύπο κουφώματος λαμβάνεται από τον πίνακα 3.26 της Τ.Ο.Τ.Ε.Ε 20701 - 1/2010.

**ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΚΑΙ ΚΛΙΜΑΤΙΚΗΣ ΑΛΛΑΓΗΣ**

Διεύθυνση .....

**Μελέτη ενεργειακής απόδοσης****Έργο** : *Πιστοποιητικό Ενεργειακής Απόδοσης***Διεύθυνση** : *Θεμιστοκλέους 134 Ηράκλειο Κρήτης***Μελετητές** : *Δατσώλης Παναγιώτης*

## Περιεχόμενα

1.	ΕΙΣΑΓΩΓΗ .....	90
2.	ΓΕΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΚΤΗΡΙΟΥ .....	90
2.1.	ΓΕΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΚΤΗΡΙΟΥ .....	91
2.2.	ΤΟΠΟΓΡΑΦΙΑ ΟΙΚΟΠΕΔΟΥ ΚΤΗΡΙΟΥ .....	91
3.	ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗ ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΟΥ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ ΤΟΥ ΚΤΗΡΙΟΥ .....	92
3.1.	ΧΩΡΟΘΕΤΗΣΗ ΚΤΗΡΙΟΥ ΣΤΟ ΟΙΚΟΠΕΔΟ .....	93
3.2.	ΧΩΡΟΘΕΤΗΣΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΩΝ ΣΤΟ ΚΤΗΡΙΟ .....	95
3.3.	ΗΛΙΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΑΝΟΙΓΜΑΤΩΝ .....	95
3.4.	ΦΥΣΙΚΟΣ ΦΩΤΙΣΜΟΣ .....	95
3.5.	ΦΥΣΙΚΟΣ ΔΡΟΣΙΣΜΟΣ .....	95
3.6.	ΠΑΘΗΤΙΚΑ ΗΛΙΑΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΚΤΗΡΙΟΥ .....	95
3.7.	ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗ ΤΟΥ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΑ ΧΩΡΟΥ ΓΙΑ ΤΗ ΒΕΛΤΙΩΣΗ ΤΟΥ ΜΙΚΡΟΚΛΙΜΑΤΟΣ .....	95
4.	ΈΛΕΓΧΟΣ ΘΕΡΜΟΜΟΝΩΤΙΚΗΣ ΕΠΑΡΚΕΙΑΣ ΔΟΜΙΚΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ ΚΑΙ ΚΤΗΡΙΟΥ .....	96
4.1.	ΓΕΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΚΤΗΡΙΟΥ .....	98
4.2.	ΈΛΕΓΧΟΣ ΘΕΡΜΟΜΟΝΩΤΙΚΗΣ ΕΠΑΡΚΕΙΑΣ ΑΔΙΑΦΑΝΩΝ ΔΟΜΙΚΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ ΚΤΗΡΙΟΥ .....	99
4.3.	ΈΛΕΓΧΟΣ ΘΕΡΜΟΜΟΝΩΤΙΚΗΣ ΕΠΑΡΚΕΙΑΣ ΔΙΑΦΑΝΩΝ ΔΟΜΙΚΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ .....	100
4.4.	ΈΛΕΓΧΟΣ ΘΕΡΜΟΜΟΝΩΤΙΚΗΣ ΕΠΑΡΚΕΙΑΣ ΚΤΗΡΙΟΥ .....	101
5.	ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗ ΕΛΑΧΙΣΤΩΝ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΩΝ ΚΑΙ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ ΤΩΝ ΗΛΕΚΤΡΟΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΤΟΥ ΚΤΗΡΙΟΥ .....	102
5.1.	ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ, ΨΥΞΗΣ, ΑΕΡΙΣΜΟΥ .....	103
5.1.1.	ΕΛΑΧΙΣΤΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ .....	103
5.1.2.	ΕΛΑΧΙΣΤΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΨΥΞΗΣ .....	104
5.1.3.	ΕΛΑΧΙΣΤΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΑΕΡΙΣΜΟΥ .....	105
5.2.	ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΖΕΣΤΟΥ ΝΕΡΟΥ ΧΡΗΣΗΣ .....	105
5.2.1.	ΕΛΑΧΙΣΤΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΖΝΧ .....	105
5.2.2.	ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΗΛΙΑΚΩΝ ΣΥΛΛΕΚΤΩΝ .....	106
5.3.	ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΦΩΤΙΣΜΟΥ .....	108
5.4.	ΔΙΟΡΘΩΣΗ ΣΥΝΗΜΙΤΟΝΟΥ .....	108
5.5.	ΣΚΟΠΙΜΟΤΗΤΑ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΩΝ ΛΥΣΕΩΝ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ ΤΩΝ ΗΛΕΚΤΡΟΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΤΟΥ ΚΤΗΡΙΟΥ .....	108
6.	ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΠΟΔΟΣΗ ΚΤΗΡΙΟΥ .....	109
6.1.	ΚΛΙΜΑΤΙΚΑ ΔΕΔΟΜΕΝΑ .....	109
6.2.	ΧΡΗΣΕΙΣ ΚΤΗΡΙΟΥ .....	109
6.3.	ΤΜΗΜΑ ΚΤΗΡΙΟΥ .....	110
6.3.1.	ΘΕΡΜΙΚΕΣ ΖΩΝΕΣ .....	110
6.3.2.	ΕΣΩΤΕΡΙΚΕΣ ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΘΕΡΜΙΚΗΣ ΖΩΝΗΣ .....	111
6.3.3.	Κτηριακό κέλυφος κτηρίου .....	112
6.3.3.1.	Δεδομένα για αδιαφανή δομικά στοιχεία σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα .....	112
6.3.3.2.	Δεδομένα για αδιαφανή δομικά στοιχεία σε επαφή με το έδαφος .....	112
6.3.3.3.	Δεδομένα για αδιαφανή δομικά στοιχεία σε επαφή με μη θερμαινόμενους χώρους .....	114
6.3.3.4.	Δεδομένα για δομικά στοιχεία μη θερμαινόμενων χώρων .....	116
6.3.3.5.	Δεδομένα για αερισμό μη θερμαινόμενων χώρων .....	118
6.3.3.6.	Δεδομένα για διαφανή δομικά στοιχεία .....	118
6.3.4.	Ηλεκτρομηχανολογικές εγκαταστάσεις κτηρίου .....	119
6.3.4.1.	Δεδομένα για σύστημα θέρμανσης χώρων .....	119
6.3.4.2.	Δεδομένα για σύστημα ψύξης χώρων .....	120
6.3.4.3.	Δεδομένα για σύστημα αερισμού .....	121
6.3.4.4.	Δεδομένα για σύστημα ζεστού νερού χρήσης .....	121
6.3.4.5.	Δεδομένα για σύστημα ηλιακών συλλεκτών .....	122
6.3.4.6.	Δεδομένα για σύστημα φωτισμού .....	122
6.3.4.7.	Δεδομένα κτηρίου αναφοράς .....	122
7.	ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΩΝ .....	123
7.1.	ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ .....	123
7.2.	ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΚΑΤΑΤΑΞΗ ΧΡΗΣΗ ΚΤΗΡΙΟΥ .....	125
8.	ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ, ΠΡΟΤΥΠΑ, ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΙ .....	126
	ΛΙΣΤΑ ΕΛΕΓΧΟΥ (CHECK LIST) ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ ΕΛΑΧΙΣΤΩΝ ΑΠΑΙΤΗΣΕΩΝ .....	126



## 1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η εκπόνηση μελέτης ενεργειακής απόδοσης είναι υποχρεωτική, βάσει του νόμου 3661/2008 «Μέτρα για τη μείωση της ενεργειακής κατανάλωσης των κτηρίων και άλλες διατάξεις» (ΦΕΚ Α 89) , για όλα τα νέα ή ριζικά ανακαινιζόμενα κτήρια με τις εξαιρέσεις του άρθρου 11, όπως αυτός τροποποιήθηκε σύμφωνα με το άρθρο 10 και 10Α του νόμου 3851/2010. Η μελέτη ενεργειακής απόδοσης εκπονείται βάσει του Κανονισμού Ενεργειακής Απόδοσης Κτηρίων - Κ.Εν.Α.Κ. (Φ.Ε.Κ. Β 407/9.4.2010) και τις Τεχνικές Οδηγίες του Τεχνικού Επιμελητηρίου Ελλάδας που συντάχθηκαν υποστηρικτικά του κανονισμού όπως αυτές ισχύουν επικαιροποιημένες. Ειδικότερα, η μελέτη ενεργειακής απόδοσης βασίζεται στις εξής Τ.Ο.Τ.Ε.Ε.:

- 20701-1/2010: «Αναλυτικές Εθνικές Προδιαγραφές παραμέτρων για τον υπολογισμό της ενεργειακής απόδοσης κτηρίων και την έκδοση πιστοποιητικού ενεργειακής απόδοσης»,
- 20701-2/2010: «Θερμοφυσικές ιδιότητες δομικών υλικών και έλεγχος της θερμομονωτικής επάρκειας των κτηρίων»,
- 20701-3/2010: «Κλιματικά δεδομένα ελληνικών πόλεων»,

Η ενσωμάτωση παθητικών ηλιακών συστημάτων (Π.Η.Σ.) πέραν του άμεσου κέρδους, εγκαταστάσεων ανανεώσιμων πηγών ενέργειας (Α.Π.Ε.) και συστημάτων συμπαραγωγής ηλεκτρισμού - θέρμανσης (Σ.Η.Θ.) θα καλυφθεί στην αμέσως επόμενη φάση με την έκδοση των ακόλουθων Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. που θα καθορίσουν με σαφήνεια τις παραμέτρους και τις προδιαγραφές των σχετικών μελετών - εγκαταστάσεων :

- 20701-X/2010: "Βιοκλιματικός σχεδιασμός".
- 20701-X/2010: "Εγκαταστάσεις Α.Π.Ε. σε κτήρια".
- 20701-X/2010: "Εγκαταστάσεις Σ.Η.Θ. σε κτήρια".

Σύμφωνα με την εγκύκλιο οικ. 1603/4.10.2010: "Για την καλύτερη δυνατή εφαρμογή των απαιτήσεων της παραγράφου 1 του άρθρου 8 "Σχεδιασμός Κτηρίου", απαιτείται συστηματική προσέγγιση των αρχών του βιοκλιματικού σχεδιασμού του κτηρίου με επαρκή τεχνική τεκμηρίωση, στη βάση της διαθέσιμης βιβλιογραφίας και έως την έκδοση σχετικής Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. Στην περίπτωση που αποδεδειγμένα υπάρχουν αρκετοί περιορισμοί (πολεοδομικού, τεχνικού, αισθητικού, οικονομικού χαρακτήρα, κ.ά.) που ενδεχομένως αποκλείουν την εφαρμογή της βέλτιστης ενεργειακά λύσης, υποβάλλεται υποχρεωτικά Τεχνική Έκθεση, η οποία θα τεκμηριώνει επαρκώς τους λόγους μη εφαρμογής κάθε μίας από τις περιπτώσεις της παραγράφου 1 του άρθρου 8. "

Στόχος της ενεργειακής μελέτης είναι η ελαχιστοποίηση κατά το δυνατόν της κατανάλωσης ενέργειας για τη σωστή λειτουργία του κτηρίου, μέσω:

- του βιοκλιματικού σχεδιασμού του κτηριακού κελύφους, αξιοποιώντας τη θέση του κτηρίου ως προς τον περιβάλλοντα χώρο, την ηλιακή διαθέσιμη ακτινοβολία ανά προσανατολισμό όψης, κ.ά,
- της θερμομονωτικής επάρκειας του κτηρίου με την κατάλληλη εφαρμογή θερμομόνωσης στα αδιαφανή δομικά στοιχεία αποφεύγοντας κατά το δυνατόν τη δημιουργία θερμογεφυρών, καθώς και την επιλογή κατάλληλων κουφωμάτων, δηλαδή συνδυασμό υαλοπίνακα, αλλά και πλαισίου,
- της επιλογής κατάλληλων ηλεκτρομηχανολογικών συστημάτων υψηλής απόδοσης, για την κάλυψη των αναγκών σε θέρμανση, ψύξη, κλιματισμό, φωτισμό, ζεστό νερό χρήσης με την κατά το δυνατόν ελάχιστη κατανάλωση (ανηγγένης) πρωτογενούς ενέργειας,
- της χρήσης τεχνολογιών ανανεώσιμων πηγών ενέργειας (Α.Π.Ε.) όπως, ηλιοθερμικά συστήματα, φωτοβολταϊκά συστήματα, γεωθερμικές αντλίες θερμότητας (εδάφους, υπόγειων και επιφανειακών νερών) κ.ά. και
- της εφαρμογής διατάξεων αυτομάτου ελέγχου της λειτουργίας των ηλεκτρομηχανολογικών εγκαταστάσεων, για τον περιορισμό της άσκοπης χρήσης τους.

## 2. ΓΕΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΚΤΗΡΙΟΥ

Σε αυτήν την ενότητα, γίνεται μια αναλυτική περιγραφή του υπό μελέτη κτηρίου, σχετικά με την θέση του και τον περιβάλλοντα χώρο, τη χρήση και το προφίλ λειτουργίας των επιμέρους τμημάτων (χώρων) του.

## 2.1. ΓΕΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΚΤΗΡΙΟΥ

Το υπό μελέτη κτήριο θα ανεγερθεί στη συμβολή των οδών Θεμιστοκλέους, στην περιοχή Ηρακλείου Κρήτης. Πρόκειται για τετραώροφο κτήριο (μία γκαρσονιέρα, τρία οροφδιαμερίσματα υπόγειο και πυλωτή). Οι όροφοι και η γκαρσονιέρα θα έχουν κύρια χρήση κατοικίας, ενώ το ισόγειο θα χρησιμοποιηθεί ως χώρος στάθμευσης και κήπου. Στο υπόγειο θα κατασκευαστούν αποθήκες, το λεβητοστάσιο, το μηχανοστάσιο και το αντλιοστάσιο καθώς και χώροι στάθμευσης.

Εκτός από τους χώρους κύριας χρήσης και η κεντρική είσοδος της πολυκατοικίας, καθώς και το κλιμακοστάσιο σε όλους τους ορόφους, θα θεωρηθούν μη θερμαινόμενοι χώροι. Το υπόγειο με τις αποθήκες, τους χώρους στάθμευσης και το λεβητοστάσιο θα λειτουργούν ως μη θερμαινόμενοι χώροι στο κτήριο.

Το ωράριο λειτουργίας του κτηρίου θα διαφοροποιείται ως προς τις χρήσεις του και λαμβάνεται όπως ορίζεται στην Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2010.

Στον πίνακα 2.1, δίνονται αναλυτικά οι πραγματικές χρήσεις χώρων του κτηρίου ανά όροφο.

**Πίνακας 2.1.** Επιμέρους χρήσεις χώρων του κτηρίου και επιφάνειες αυτών.

Επιφάνεια επιμέρους χώρων κτηρίου σε m <sup>2</sup>		
Βασικές κατηγορίες κτηρίων	Ζώνη 1 [m <sup>2</sup> ]	Σύνολο [m <sup>2</sup> ]
Κατοικίας	410.90	410.90

Επιφάνεια μη θερμαινόμενων χώρων κτηρίου σε m <sup>2</sup>	
Μη θερμαινόμενος χώρος	Επιφάνεια m <sup>2</sup>
ΥΠΟΓΕΙΟ	171.38
ΚΛΙΜΑΚΟΣΤΑΣΙΟ ΙΣΟΓΕΙΟΥ	28.86
ΚΛΙΜΑΚΟΣΤΑΣΙΟ Α' ΟΡΟΦΟΥ	15.29
ΚΛΙΜΑΚΟΣΤΑΣΙΟ Β' ΟΡΟΦΟΥ	15.24
ΚΛΙΜΑΚΟΣΤΑΣΙΟ Γ' ΟΡΟΦΟΥ	16.28
ΑΠΟΛΗΞΗ ΔΩΜΑΤΟΣ	25.44

## 2.2. ΤΟΠΟΓΡΑΦΙΑ ΟΙΚΟΠΕΔΟΥ ΚΤΗΡΙΟΥ

Το οικόπεδο ΑΒΓΔ στο οποίο θα ανεγερθεί το κτήριο είναι ορθογωνικού σχήματος με το μεγάλο του άξονα σε απόκλιση κατά γωνία 18° από τον άξονα Ανατολής - Δύσης. Το οικόπεδο έχει μία πλευρά πρόσωπο στο δρόμο και βρίσκεται σε πυκνοδομημένο αστικό περιβάλλον, με πολυώροφα κτήρια άνω των τεσσάρων ορόφων. Στον περιβάλλοντα χώρο υπάρχουν παλιές, αλλά και νεότερες κτηριακές κατασκευές, κυρίως κτήρια κατοικιών που στεγάζουν καταστήματα στο ισόγειο, σε συνεχή δόμηση.

Ειδικότερα,

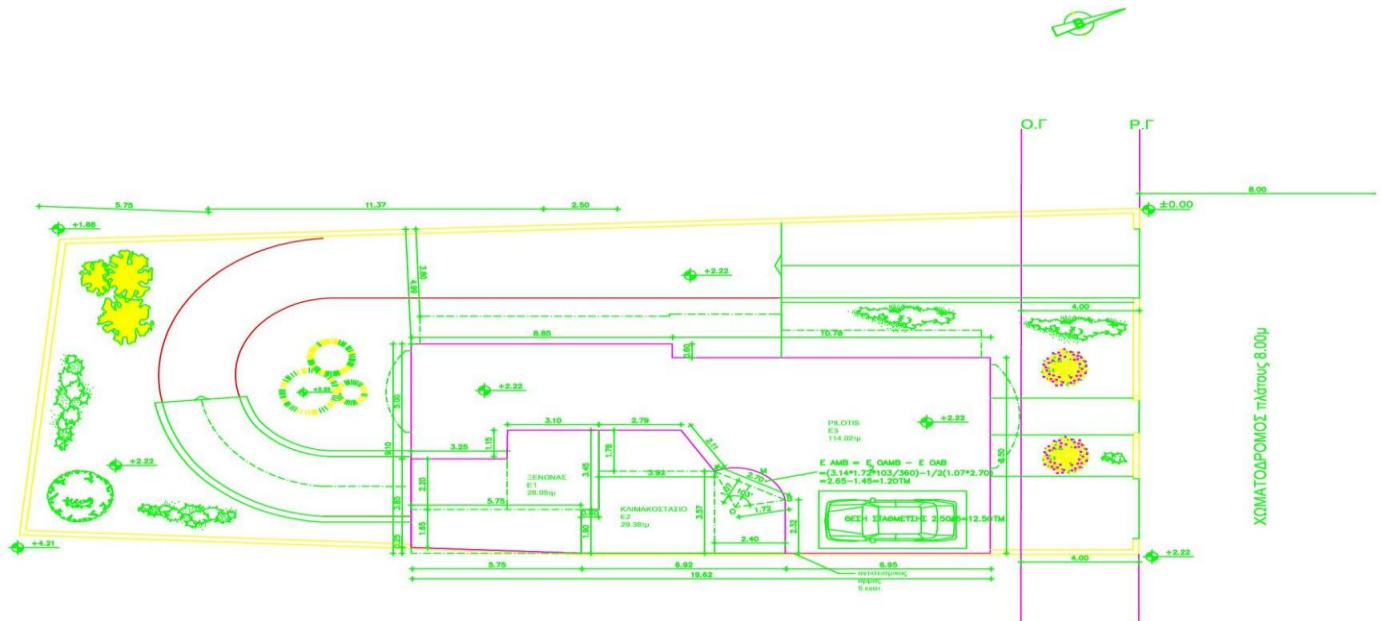
- η ανατολική πλευρά του οικοπέδου γειτνιάζει με την οδό Πλάτωνος, πλάτους 4m,
- η βόρεια γειτνιάζει με την οδό Σοφοκλέους, πλάτους 8m ,
- η νότια με οικόπεδο στο οποίο έχει ανεγερθεί κτήριο με καταστήματα στο ισόγειο, συνολικού ύψους 18m, ενώ
- η δυτική συνορεύει με οικόπεδο στο οποίο έχει ανεγερθεί πολυκατοικία με συνολικό ύψος 13m.

Το κτήριο που έχει ανεγερθεί στη βόρεια-ανατολική πλευρά του οικοπέδου, στο επίπεδο του ισογείου εφάπτεται με το υπό ανέγερση οικόπεδο ενώ οι υπόλοιποι όροφοι βρίσκονται σε εσοχή 8m. Αντίστοιχα στο οικόπεδο που συνορεύει δυτικά, έχει ανεγερθεί πολυκατοικία ύψους 13m η οποία στο ισόγειο βρίσκεται σε απόσταση 3.5m από το σύνορο του οικοπέδου, ενώ στους υπόλοιπους ορόφους σε απόσταση 5.5m.

Η θέση του κτηρίου θα ευνοεί τον ηλιασμό, κυρίως του δώματος αλλά και των κατακόρυφων όψεων από τον πρώτο όροφο και πάνω, εκτός από τη βόρεια όψη του, ενώ στη δυτική θα λιάζεται από τον τρίτο όροφο και επάνω. Το δώμα του κτηρίου θα διαθέτει αρκετό χώρο ελεύθερο με δυνατότητα επαρκούς ηλιασμού.

Στο σχήμα 2.1 που ακολουθεί δίνεται τοπογραφικό με την ακριβή θέση του κτηρίου στο οικόπεδο όπου φαίνονται οι αποστάσεις που θα έχει σε σχέση με τα γειτονικά κτήρια.

**Σχήμα 2.1:** Τοπογραφικό διάγραμμα με τις αποστάσεις και τα ύψη των γειτονικών κτηρίων.



### 3. ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗ ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΟΥ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ ΤΟΥ ΚΤΗΡΙΟΥ

Σύμφωνα με το άρθρο 8 του Κ.Εν.Α.Κ., το κτήριο πρέπει να σχεδιασθεί, λαμβάνοντας υπόψη:

- τη χωροθέτηση του κτηρίου και τον προσανατολισμό του στο οικόπεδο,
- την εσωτερική χωροθέτηση χώρων λόγω λειτουργιών του κτηρίου.
- την κατάλληλη χωροθέτηση των ανοιγμάτων για επαρκή ηλιασμό, φυσικό φωτισμό και φυσικό δροσισμό, καθώς και την ηλιοπροστασία τους,
- την ενσωμάτωση τουλάχιστον ενός παθητικού ηλιακού συστήματος, ενός εκ των οποίων δύναται να είναι το σύστημα του άμεσου κέρδους,
- διαμόρφωση του περιβάλλοντα χώρου για τη βελτίωση του μικροκλίματος.

Αδυναμία εφαρμογής των ανωτέρω απαιτεί επαρκή τεκμηρίωση, σύμφωνα πάντα με το Κ.Εν.Α.Κ.

Ακόμη, σύμφωνα με το άρθρο 11 του Κ.Εν.Α.Κ. τα περιεχόμενα της ενεργειακής μελέτης τα οποία λαμβάνονται υπόψη και για τον ενεργειακό σχεδιασμό είναι τα ακόλουθα:

- γεωμετρικά χαρακτηριστικά του κτηρίου και των ανοιγμάτων (κάτοψη, όγκος, επιφάνεια, προσανατολισμός, συντελεστές σκίασης κ.α.),
- τεκμηρίωση της χωροθέτησης και προσανατολισμού του κτηρίου για τη μέγιστη αξιοποίηση των τοπικών κλιματικών συνθηκών, με διαγράμματα ηλιασμού λαμβάνοντας υπόψη την περιβάλλουσα δόμηση,
- τεκμηρίωση της επιλογής και χωροθέτησης φύτευσης και άλλων στοιχείων βελτίωσης του μικροκλίματος,
- τεκμηρίωση του σχεδιασμού και χωροθέτησης των ανοιγμάτων ανά προσανατολισμό ανάλογα με τις απαιτήσεις ηλιασμού, φωτισμού και αερισμού (ποσοστό, τύπος και εμβαδόν διαφανών επιφανειών ανά προσανατολισμό),
- χωροθέτηση των λειτουργιών ανάλογα με τη χρήση και τις απαιτήσεις άνεσης και ποιότητας εσωτερικού περιβάλλοντος (θερμικές, φυσικού αερισμού και φωτισμού),
- περιγραφή λειτουργίας των παθητικών ηλιακών συστημάτων για τη χειμερινή και θερινή περίοδο: υπολογισμός επιφάνειας παθητικών ηλιακών συστημάτων άμεσου και έμμεσου κέρδους κατακόρυφης/ κεκλιμένης / οριζόντιας επιφάνειας, για τα συστήματα με μέγιστη απόκλιση έως 30° από το νότο, καθώς και του ποσοστού αυτής επί της αντίστοιχης συνολικής επιφάνειας της όψης,

- περιγραφή των συστημάτων ηλιοπροστασίας του κτηρίου ανά προσανατολισμό: διαστάσεις και υλικά κατασκευής, τύπος (σταθερά / κινητά, οριζόντια / κατακόρυφα, συμπαγή / διάτρητα) και ένδειξη του προκύπτοντος ποσοστού σκίασης για
  - την 21<sup>η</sup> Δεκεμβρίου (χειμερινό ηλιοστάσιο: μικρότερη διάρκεια ημέρας και χαμηλότερη θέση ήλιου)
  - την 21<sup>η</sup> Ιουνίου, (θερινό ηλιοστάσιο: μεγαλύτερη διάρκεια ημέρας και υψηλότερη θέση ήλιου)
- γενική περιγραφή των τεχνικών εκμετάλλευσης του φυσικού φωτισμού.
- σχεδιαστική απεικόνιση με κατασκευαστικές λεπτομέρειες της θερμομονωτικής στρώσης, των παθητικών συστημάτων και των συστημάτων ηλιοπροστασίας στα αρχιτεκτονικά σχέδια του κτηρίου (κατόψεις, όψεις, τομές).

### 3.1. ΧΩΡΟΘΕΤΗΣΗ ΚΤΗΡΙΟΥ ΣΤΟ ΟΙΚΟΠΕΔΟ

Το κτήριο θα ανεγερθεί εντός του πυκνοκατοικημένου αστικού ιστού μη επιτρέποντας ουσιαστικά τη βέλτιστη εκμετάλλευση των βασικών αρχών της βιοκλιματικής αρχιτεκτονικής. Παρ' όλα αυτά, η τοποθέτηση του κτηρίου στο οικοπέδο θα γίνει με τέτοιο τρόπο ούτως ώστε να γίνει δυνατή η μερική τουλάχιστον εκμετάλλευση των βασικών κλιματικών παραμέτρων.

Η χωροθέτηση του κτηρίου στο οικοπέδο θα γίνει ώστε στη βόρεια όψη του να τοποθετηθούν ελάχιστα ανοίγματα. Αντίθετα, στη νότια όψη ο σχεδιασμός θα εκμεταλλευτεί το γεγονός ότι τα απέναντι κτίρια είναι χαμηλότερα και σε μεγάλη απόσταση.

Στις εικόνες 3.1 - 3.6 δίνεται ο σκιασμός του οικοπέδου την 21η Δεκεμβρίου και την 21 Ιουνίου για τις ώρες 9:00, 12:00 και 15:00 (ηλιακός χρόνος). Στο σχέδιο σκιασμού του οικοπέδου (ΕΝΑΚ 1) δίνεται το αζιμούθιο του ήλιου για τις προαναφερθείσες ώρες και μέρες, ενώ στο σχέδιο σκιασμού των όψεων (ΕΝΑΚ 2) δίνεται το ηλιακό ύψος για την 21η Δεκεμβρίου και την 21η Ιουνίου, για την ανατολική όψη στις 09:00, για τη νότια στις 12:00 και για τη δυτική στις 15:00.

Όπως προκύπτει από τις παρακάτω εικόνες και το σχέδιο σκιασμού των όψεων κατά τη διάρκεια της χειμερινής και της θερινής περιόδου, το κτήριο θα σκιάζεται μερικώς υπό προϋποθέσεις. Τα στοιχεία αυτά θα χρησιμοποιηθούν και στους αντίστοιχους υπολογισμούς του προγράμματος.

**Παρατήρηση: οι εικόνες 3.1 έως 3.6 έχουν παραχθεί με χρήση λογισμικού και δεν θεωρούνται απαραίτητο στοιχείο της μελέτης. Αντίθετα, το σχέδιο σκιασμού των όψεων που συνοδεύει την παρούσα μελέτη αποτελεί απαραίτητο συστατικό της αρχιτεκτονικής τεκμηρίωσης. Οι γωνίες που αποτυπώνονται στο σχέδιο είναι οι κατακόρυφες γωνίες σκιάς (Vertical Shadow Angle) και υπολογίζονται από τη σχέση:**

$$VSA = \arctan(\tan(\alpha) / \cos(HSA)) \quad [3.1]$$

όπου:

$\alpha$  το ηλιακό ύψος και υπολογίζεται σύμφωνα με τη σχέση 4.11 της Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2010 και  
 $HSA$  η οριζόντια γωνία σκιάς (Horizontal Shadow Angle).

Η οριζόντια γωνία σκιάς ( $HSA$ ) υπολογίζεται από τη σχέση:

$$HSA = |\gamma_s - \gamma| \leq 90^\circ \quad [3.2]$$

όπου:

$\gamma_s$  το ηλιακό αζιμούθιο και υπολογίζεται σύμφωνα με τη σχέση 4.12 της Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-4/2010

$\gamma$  το αζιμούθιο της όψης.

Στις παραπάνω σχέσεις, καθώς και στις σχέσεις 4.11 και 4.12 της Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. η αφετηρία μέτρησης του αζιμούθιου ορίζεται ο νότος, και λαμβάνει θετικές και αρνητικές τιμές.

Εικόνα 3.1: Σκιασμός του οικοπέδου την 21<sup>η</sup> Δεκεμβρίου, ώρα 09:00

Εικόνα 3.2: Σκιασμός του οικοπέδου την 21<sup>η</sup> Δεκεμβρίου, ώρα 12:00

Εικόνα 3.3: Σκιασμός του οικοπέδου την 21<sup>η</sup> Δεκεμβρίου, ώρα 15:00

Εικόνα 3.4: Σκιασμός του οικοπέδου την 21<sup>η</sup> Ιουνίου, ώρα 09:00

Εικόνα 3.5: Σκιασμός του οικοπέδου την 21<sup>η</sup> Ιουνίου, ώρα 12:00

Εικόνα 3.6: Σκιασμός του οικοπέδου την 21<sup>η</sup> Ιουνίου, ώρα 15:00

Σημείωση: Όλες οι παραπάνω εικόνες φαίνονται στην αρχική μελέτη.

### 3.2. ΧΩΡΟΘΕΤΗΣΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΩΝ ΣΤΟ ΚΤΗΡΙΟ

Ο εσωτερικός σχεδιασμός και η διαμόρφωση των χώρων στο κτήριο, έγιναν με γνώμονα τη μέγιστη εκμετάλλευση ή αποφυγή της ηλιακής ακτινοβολίας, ανάλογα με την εποχή. Έγινε προσπάθεια τοποθέτησης ορισμένων εκ των κύριων χώρων στο νότιο προσανατολισμό, αλλά και στον ανατολικό, ώστε κατά τους χειμερινούς μήνες να γίνει δυνατή η αξιοποίηση της ηλιακής ακτινοβολίας τις πρωινές ώρες, ενώ κατά τους θερινούς μήνες να είναι ευχάριστη η χρήση των χώρων αυτών, προτού η εξωτερική θερμοκρασία να ανέβει αισθητά. Τέλος, η τοποθέτηση ορισμένων χώρων στους δυτικούς προσανατολισμούς έγινε ώστε να είναι δυνατή η χρήση του φυσικού δροσισμού ακόμη και τις πρώτες πρωινές ώρες κατά τη θερινή περίοδο.

### 3.3. ΗΛΙΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΑΝΟΙΓΜΑΤΩΝ

Ως μέσο ηλιοπροστασίας των ανοιγμάτων επιλέχθηκαν οι πρόβολοι. Σε συνδυασμό με την κινητή ηλιοπροστασία, η οποία όμως δεν λαμβάνεται υπόψη κατά τους υπολογισμούς της ενεργειακής κατανάλωσης του κτηρίου θεωρούνται ότι προσφέρουν επαρκή προστασία.

Πιο συγκεκριμένα, ο σκιασμός που προσφέρεται στο κτήριο φαίνεται αναλυτικά για κάθε άνοιγμα, για την 21η Δεκεμβρίου και την 21η Ιουνίου στα σχέδια σκιασμού των ανοιγμάτων (ΕΝΑΚ 3 - ΕΝΑΚ 5). Για τα ανατολικά ανοίγματα δίνεται ο σκασμός στις 09:00, για τα νότια στις 12:00 και για τα δυτικά στις 15:00.

Σε όλα τα σχέδια δίνεται το ηλιακό αζιμούθιο για τις ίδιες μέρες και ώρες.

Οι συντελεστές σκίασης των ανοιγμάτων φαίνονται στα επισυναπτόμενα σχέδια.

**Παρατήρηση:** Οι γωνίες που αποτυπώνονται στο σχέδιο είναι οι κατακόρυφες γωνίες σκιάς που υπολογίζονται σύμφωνα με τη σχέση [3.1] της παρούσας μελέτης.

### 3.4. ΦΥΣΙΚΟΣ ΦΩΤΙΣΜΟΣ

Σε όλους τους κυρίως χώρους θα τοποθετηθούν ανοίγματα τα οποία θα προσφέρουν επαρκή φωτισμό. Ειδικά στους χώρους με μεγάλο βάθος θα υπάρχει ειδική πρόνοια να τοποθετηθούν μεγάλα ανοίγματα.

### 3.5. ΦΥΣΙΚΟΣ ΔΡΟΣΙΣΜΟΣ

Στις κατοικίες του πέμπτου και του έκτου ορόφου θα τοποθετηθούν ανοίγματα στην ανατολική και δυτική όψη εξασφαλίζοντας διαμπερή αερισμό, για τη μέγιστη δυνατή εκμετάλλευση του φυσικού δροσισμού. Προσπάθεια θα γίνει επίσης να τοποθετηθούν ανοίγματα σε όλους τους χώρους, τα οποία θα προσφέρουν επαρκή φυσικό δροσισμό.

### 3.6. ΠΑΘΗΤΙΚΑ ΗΛΙΑΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΚΤΗΡΙΟΥ

Το παθητικό σύστημα που επιλέχθηκε να ενσωματωθεί στο σχεδιασμό του κτηρίου είναι αυτό του άμεσου κέρδους. Ο νότιος προσανατολισμός του κτηρίου αποκλίνει λίγο από το βέλτιστο καθαρά νότιο. Στους ορόφους 1 έως 4, τα ανοίγματα καταλαμβάνουν ποσοστό 35%. Στους ορόφους 5 και 6 τα ανοίγματα καταλαμβάνουν περίπου ποσοστό 23% της όψης

Όπως φαίνεται και στα σχέδια σκιασμού των ανοιγμάτων, κατά τη διάρκεια του χειμώνα υπάρχει επαρκής ηλιασμός ενώ κατά την περίοδο του θέρους η άμεση ηλιακή ακτινοβολία μειώνεται στο ελάχιστο. Έχει γίνει προσπάθεια ούτως ώστε το κτήριο να μπορεί να λειτουργήσει ως συλλέκτης, αποθήκη και παγίδα ηλιακής ενέργειας.

### 3.7. ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗ ΤΟΥ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΑ ΧΩΡΟΥ ΓΙΑ ΤΗ ΒΕΛΤΙΩΣΗ ΤΟΥ ΜΙΚΡΟΚΛΙΜΑΤΟΣ

Λόγω της θέσης του οικοπέδου εντός του πυκνού αστικού ιστού, του μεγέθους του κτιρίου και του γεγονότος ότι στο ισόγειο θα στεγαστούν καταστήματα των οποίων οι προθήκες θα πρέπει να μην αποκρύπτονται από τις περιβάλλουσες οδούς, δεν είναι εφικτή η διαμόρφωση του περιβάλλοντα χώρου ούτως ώστε να βελτιωθεί το μικροκλίμα της περιοχής.

**4. ΈΛΕΓΧΟΣ ΘΕΡΜΟΜΟΝΩΤΙΚΗΣ ΕΠΑΡΚΕΙΑΣ ΔΟΜΙΚΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ ΚΑΙ ΚΤΗΡΙΟΥ**

Σύμφωνα με τον Κ.Εν.Α.Κ. όλα τα δομικά στοιχεία ενός νέου ή ριζικά ανακαινιζόμενου κτηρίου οφείλουν να πληρούν τους περιορισμούς θερμομόνωσης του πίνακα 4.1:

**Πίνακας 4.1.:** Μέγιστες επιτρεπόμενες τιμές του συντελεστή θερμοπερατότητας διαφόρων δομικών στοιχείων ανά κλιματική ζώνη.

Δομικό στοιχείο	Σύμβολο	Μέγιστος επιτρεπόμενος συντελεστής θερμοπερατότητας [W/(m <sup>2</sup> ·K)]			
		Ζώνη Α	Ζώνη Β	Ζώνη Γ	Ζώνη Δ
Εξωτερική οριζόντια ή κεκλιμένη επιφάνεια σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα (οροφές)	U <sub>R</sub>	0,50	0,45	0,40	0,35
Εξωτερικοί τοίχοι σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα	U <sub>T</sub>	0,60	0,50	0,45	0,40
Δάπεδα σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα (πilotές)	U <sub>FA</sub>	0,50	0,45	0,40	0,35
Εξωτερικοί τοίχοι σε επαφή με μη θερμαινόμενους χώρους	U <sub>TU</sub>	1,50	1,00	0,80	0,70
Εξωτερικοί τοίχοι σε επαφή με το έδαφος	U <sub>TB</sub>	1,50	1,00	0,80	0,70
Δάπεδα σε επαφή με κλειστούς μη θερμαινόμενους χώρους	U <sub>FU</sub>	1,20	0,90	0,75	0,70
Δάπεδα σε επαφή με το έδαφος	U <sub>FB</sub>	1,20	0,90	0,75	0,70
Κουφώματα ανοιγμάτων	U <sub>W</sub>	3,20	3,00	2,80	2,60
Γυάλινες προσόψεις κτηρίων μη ανοιγόμενες ή μερικώς ανοιγόμενες	U <sub>GF</sub>	2,20	2,00	1,80	1,80

Ταυτόχρονα η τιμή του μέσου συντελεστή θερμοπερατότητας του εξεταζόμενου κτηρίου δεν πρέπει να ξεπερνάει τα όρια του πίνακα 4.2:

**Πίνακας 4.2.:** Μέγιστες επιτρεπόμενες τιμές του μέσου συντελεστή θερμοπερατότητας ενός κτηρίου ανά κλιματική ζώνη συναρτήσει του λόγου της περιβάλλουσας επιφάνειας του κτηρίου προς τον όγκο του

Λόγος Α/Ν [ m <sup>-1</sup> ]	Μέγιστες επιτρεπόμενες τιμές μέσου συντελεστή θερμοπερατότητας U <sub>m</sub> [W/(m <sup>2</sup> ·K)]			
	Ζώνη Α	Ζώνη Β	Ζώνη Γ	Ζώνη Δ
≤ 0,2	1,26	1,14	1,05	0,96
0,3	1,20	1,09	1,00	0,92
0,4	1,15	1,03	0,95	0,87
0,5	1,09	0,98	0,90	0,83
0,6	1,03	0,93	0,86	0,78
0,7	0,98	0,88	0,81	0,73
0,8	0,92	0,83	0,76	0,69
0,9	0,86	0,78	0,71	0,64
≥ 1,0	0,81	0,73	0,66	0,60

Ο έλεγχος θερμομονωτικής επάρκειας πραγματοποιείται σε δύο στάδια:

1. Υπολογίζεται ο συντελεστής θερμοπερατότητας U όλων των δομικών στοιχείων και ελέγχεται η συμμόρφωση του στα όρια των απαιτήσεων του πίνακα 4.1.
2. Υπολογίζεται ο μέσος συντελεστής θερμοπερατότητας του κτηρίου U<sub>m</sub> και ελέγχεται η συμμόρφωση του στα όρια του πίνακα 4.2.

**1) Έλεγχος θερμομονωτικής επάρκειας δομικού στοιχείου**

Ο υπολογισμός τόσο των συντελεστών θερμοπερατότητας U των δομικών στοιχείων, όσο και του μέσου συντελεστή θερμοπερατότητας U<sub>m</sub> του κτηρίου, γίνεται βάσει της Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-2/2010.

Βάσει της Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-2/2010 η γενική σχέση υπολογισμού του συντελεστή θερμοπερατότητας αδιαφανών δομικών στοιχείων είναι:

$$U = \frac{1}{R_i + \sum_{j=1}^n \frac{d_j}{\lambda_j} + R_\delta + R_a} \quad [4.1]$$

όπου,

$d_j$  το πάχος της ομογενούς και ισότροπης στρώσης δομικού υλικού  $j$ ,

$\lambda_j$  ο συντελεστής θερμικής αγωγιμότητας του ομογενούς και ισότροπου υλικού  $j$ ,

$R_i$  και  $R_a$  οι αντιστάσεις θερμικής μετάβασης εκατέρωθεν του δομικού στοιχείου και

$R_\delta$  η θερμική αντίσταση κλειστού διάκενου αέρα

Αντίστοιχα, ο συντελεστής θερμοπερατότητας διαφανούς δομικού στοιχείου  $U_w$  δίνεται από τη σχέση:

$$U_w = \frac{A_f \cdot U_f + A_g \cdot U_g + l_g \cdot \Psi_g}{A_f + A_g} \quad [4.2]$$

όπου,

$U_f$  ο συντελεστής θερμοπερατότητας πλαισίου του κουφώματος,

$U_g$  ο συντελεστής θερμοπερατότητας του υαλοπίνακα του κουφώματος

$A_f$  το εμβαδόν επιφάνειας του πλαισίου του κουφώματος,

$A_g$  το εμβαδόν επιφάνειας του υαλοπίνακα του κουφώματος,

$l_g$  το μήκος της θερμογέφυρας του υαλοπίνακα του κουφώματος και

$\Psi_g$  ο συντελεστής γραμμικής θερμοπερατότητας του υαλοπίνακα του κουφώματος.

Σε κάθε περίπτωση πρέπει τόσο για τα διαφανή όσο και για τα αδιαφανή δομικά στοιχεία να ισχύει:

$$U \leq U_{\delta, \sigma, \max} \quad [4.3]$$

όπου

$U$  ο συντελεστής θερμικής διαπερατότητας δομικού στοιχείου όπως υπολογίστηκε βάσει των σχέσεων [4.1] ή [4.2] και

$U_{\delta, \sigma, \max}$  η μέγιστη επιτρεπόμενη τιμή για το δομικό στοιχείο [πίνακας 4.1].

## 2) Έλεγχος θερμομονωτικής επάρκειας κτηρίου

Εφόσον κάθε δομικό στοιχείο καλύπτει τις απαιτήσεις του πίνακα 4.1, απαιτείται και το κτήριο στο σύνολό του να παρουσιάζει ένα ελάχιστο βαθμό θερμικής προστασίας. Ο υπολογισμός του μέσου συντελεστή θερμικής διαπερατότητας του κτηρίου δίνεται από τη σχέση:

$$U_m = \frac{\sum_{j=1}^n A_j \cdot U_j \cdot b + \sum_{i=1}^v l_i \cdot \Psi_i \cdot b}{\sum_{j=1}^n A_j} \quad [4.4]$$

όπου:

$A_j$  το εμβαδό δομικού στοιχείου  $j$

$U_j$  ο συντελεστής θερμοπερατότητας του δομικού στοιχείου  $j$ ,

$\Psi_i$  ο συντελεστής γραμμικής θερμοπερατότητας της θερμογέφυρας  $i$ ,

$l_i$  το μήκος της θερμογέφυρας  $i$  και

$b$  μειωτικός συντελεστής

Σε κάθε περίπτωση πρέπει:



$$U_m \leq U_{m,max} \quad [4.5]$$

Όπου  $U_{m,max}$  είναι ο μέγιστος επιτρεπόμενος συντελεστής θερμοπερατότητας του κτηρίου και δίνεται στον πίνακα 4.1.

Σε περίπτωση που  $U_m > U_{m,max}$  ο μελετητής είναι υποχρεωμένος να ακολουθήσει μια εκ των τριών παρακάτω επιλογών ή συνδυασμό τους και να αρχίσει εκ νέου τον υπολογισμό:

- να βελτιώσει τη θερμική προστασία των αδιαφανών δομικών στοιχείων,
- να βελτιώσει τη θερμική προστασία των διαφανών δομικών στοιχείων,
- να μειώσει τη δημιουργία θερμογεφυρών στο κτηριακό κέλυφος, τροποποιώντας τον σχεδιασμό των δομικών στοιχείων στα οποία οφείλονται αυτές.

Βάσει της Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-2/2010 «Θερμοφυσικές ιδιότητες δομικών υλικών και έλεγχος θερμομονωτικής επάρκειας των κτηρίων» για τον υπολογισμό των θερμογεφυρών, ο μελετητής έχει δύο επιλογές:

1. να επακολουθήσει την απλουστευμένη μέθοδο με χρήση του πίνακα 15, της Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-2/2010
2. να κάνει αναλυτικά τους υπολογισμούς με χρήση των πινάκων 16α έως και 16λ της Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-2/2010.

Ο μειωτικός συντελεστής  $b$  υπολογίζεται με χρήση της σχέσης 2.21 της Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-2/2010. Εναλλακτικά, και για λόγους απλοποίησης, μπορεί να θεωρηθεί ίσος με 0,5.

Στην παρούσα μελέτη ακολουθείται η αναλυτική μέθοδος υπολογισμού των θερμογεφυρών.

#### 4.1. ΓΕΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΚΤΗΡΙΟΥ

Το κτήριο θα κατασκευαστεί στο Ηράκλειο, οπότε βάσει του Κ.Εν.Α.Κ. ανήκει στη Α κλιματική ζώνη. Κάθε δομικό στοιχείο πρέπει να έχει συντελεστή θερμοπερατότητας μικρότερο από αυτούς που δίνονται στον πίνακα 4.1 για την Α κλιματική ζώνη.

Η είσοδος της πολυκατοικίας και το κλιμακοστάσιο θεωρούνται θερμαινόμενοι χώροι, οπότε οφείλουν να είναι θερμομονωμένοι. Το πρώτο και το δεύτερο υπόγειο, με εξαίρεση το κλιμακοστάσιο, θεωρούνται μη θερμαινόμενοι χώροι.

Στο σχήμα 4.1 δίνονται σε τομή και σκιαγραφημένοι οι θερμαινόμενοι χώροι του κτηρίου.

Σχήμα 4.1: Θερμαινόμενοι χώροι του κτηρίου. Με κόκκινη γραμμή σημειώνεται η θερμομόνωση.

Σημείωση: Το παραπάνω σχήμα βρίσκεται σε ξεχωριστό έγγραφο/αρχείο.

Ο φέρων οργανισμός του κτηρίου φέρει θερμομόνωση εξωτερικά, ενώ οι τοιχοποιίες πλήρωσης έχουν θερμομόνωση στον πυρήνα. Το δώμα του 6<sup>ου</sup> ορόφου, όπως επίσης και η απόληξη του κλιμακοστασίου θα θερμομονωθούν από την άνω παρειά τους, ενώ το δάπεδο της προεξοχής του 5<sup>ου</sup> ορόφου, το δώμα του 1<sup>ου</sup> και του 4<sup>ου</sup> ορόφου καθώς και το δάπεδο του ισογείου, θα θερμομονωθούν στην κάτω παρειά τους.

Η συλλογή των γεωμετρικών δεδομένων και οι υπολογισμοί των θερμικών χαρακτηριστικών των επιφανειών του κτηρίου γίνεται έχοντας υπόψη τα εξής:

1. για τον υπολογισμό της ενεργειακής κατανάλωσης και κατ' επέκταση της ενεργειακής απόδοσης του κτηρίου είναι απαραίτητα όχι μόνο τα θερμικά και γεωμετρικά χαρακτηριστικά των θερμαινόμενων χώρων αλλά και των μη θερμαινόμενων σε επαφή με τους θερμαινόμενους,
2. τα δομικά στοιχεία του κτηρίου που γειτνιάζουν με αλλά θερμαινόμενα κτήρια, κατά τον έλεγχο θερμικής επάρκειας του κτηρίου θεωρείται ότι έρχονται σε επαφή με το εξωτερικό περιβάλλον ενώ για τον υπολογισμό της ενεργειακής κατανάλωσης θεωρούνται αδιαβατικά,
3. τα δομικά στοιχεία θερμικής ζώνης του κτηρίου που γειτνιάζουν με άλλη θερμική ζώνη του ίδιου κτηρίου θεωρούνται αδιαβατικά,
4. οι αδιαφανείς και οι διαφανείς επιφάνειες έχουν ηλιακά κέρδη τα οποία εξαρτώνται από τον προσανατολισμό τους και τον σκιασμό τους,

5. σύμφωνα με την Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2010 για λόγους απλοποίησης, για τον υπολογισμό της ενεργειακής απόδοσης κτηρίων, για κατακόρυφα δομικά αδιαφανή στοιχεία με συντελεστή θερμοπερατότητας μικρότερο από  $0,60 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ , ο συντελεστής σκίασης δύναται να θεωρηθεί ίσος με 0,9.

**Παρατήρηση:** Επειδή στα ελληνικά κτήρια είναι συνηθισμένο να υπάρχει ένας ή περισσότεροι τυπικοί όροφοι, για λόγους απλότητας αλλά και ελέγχου από τις αρμόδιες Πολεοδομικές Υπηρεσίες, συνιστάται, χωρίς να είναι υποχρεωτικό, η συλλογή των γεωμετρικών δεδομένων να γίνεται κατ' όροφο και προσανατολισμό. Υπενθυμίζεται ότι ο έλεγχος θερμικής επάρκειας ορόφου που υπήρχε στον παλαιότερο Κανονισμό Θερμομόνωσης δεν υφίσταται πλέον.

## 4.2. ΈΛΕΓΧΟΣ ΘΕΡΜΟΜΟΝΩΤΙΚΗΣ ΕΠΑΡΚΕΙΑΣ ΑΔΙΑΦΑΝΩΝ ΔΟΜΙΚΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ ΚΤΗΡΙΟΥ

Στον πίνακα 4.3 δίνονται συνοπτικά οι συντελεστές θερμοπερατότητας των δομικών στοιχείων των θερμαινόμενων και των μη θερμαινόμενων χώρων του κτηρίου, οι οποίοι πληρούν τις ελάχιστες απαιτήσεις του Κ.Εν.Α.Κ.. Στο Τεύχος Υπολογισμών που συνοδεύει την παρούσα μελέτη δίνονται αναλυτικά οι υπολογισμοί των συντελεστών θερμοπερατότητας.

**Πίνακας 4.3:** Συντελεστές θερμοπερατότητας των δομικών στοιχείων των θερμαινόμενων και των μη θερμαινόμενων χώρων του κτηρίου

Δομικό στοιχείο	Φύλλο ελέγχου	$U[\text{W}/(\text{m}^2\text{K})]$	$U_{\text{max}}[\text{W}/(\text{m}^2\text{K})]$ [Πίνακας 1]
Πρόσθετη θερμομόνωση σε υφιστάμενη τοιχοποιία	1.2	0.469	0.6
Δοκός/υποστύλωμα/τοιχώμα α σε επαφή με Μ.Θ.Χ.	1.4	2.463	0.6
Εξωτερική δοκός/υποστύλωμα/τοιχώμα α	1.7	0.598	0.6
Πρόσθετη θερμομόνωση σε υφιστάμενο δώμα	2.1	0.447	0.5
Οροφή σε εσοχή	2.2	2.017	0.5
Τοιχοποιία σε επαφή με Μ.Θ.Χ.	3.1	1.386	1.5
Εξωτερική δοκός/υποστύλωμα/τοιχώμα α	3.7	2.463	1.5
Δάπεδο σε προεξοχή/πilotή	4.1	3.003	1.2
Δάπεδο σε επαφή με Μ.Θ.Χ.	4.2	2.160	1.2

**Σύμφωνα με την Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-2/2010 για τιμές του συντελεστή θερμικής αγωγιμότητας δομικών υλικών με τιμή  $\leq 0,18 \text{ W}/(\text{m}\cdot\text{K})$  οι τιμές που δίνονται στον πίνακα 2 της Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. είναι ενδεικτικές. Οι τιμές που ελήφθησαν υπόψη για τα θερμομονωτικά υλικά προέκυψαν έπειτα από έρευνα αγοράς και με ευθύνη των μελετητών. Στη φάση της ενεργειακής επιθεώρησης που θα γίνει υποχρεωτικά με την αποπεράτωση της κατασκευής και πριν το κλείσιμο του φακέλου του κτηρίου στα αρμόδια Πολεοδομικά Γραφεία, ο ενεργειακός επιθεωρητής οφείλει να ελέγξει τα δελτία αποστολής των θερμομονωτικών υλικών καθώς και τα κατάλληλα πιστοποιητικά που τα συνοδεύουν.**

Με βάση τις Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2010 και Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-2/2010 οι συντελεστές θερμοπερατότητας δομικών στοιχείων που υπεισέρχονται στον υπολογισμό του μέσου συντελεστή θερμοπερατότητας του κτηρίου και τον υπολογισμό κατανάλωσης ενέργειας είναι οι ισοδύναμοι συντελεστές θερμοπερατότητας  $U'$  και όχι αυτοί που δίνονται στον πίνακα 4.2. Ο αναλυτικός υπολογισμός τους γίνεται βάσει της μεθοδολογίας που αναπτύσσεται στην ενότητα 2.1.6 της Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-2/2010 και δίνεται αναλυτικά στο Τεύχος Υπολογισμών που συνοδεύει την παρούσα μελέτη. Στον πίνακα 4.4 δίνονται συνοπτικά οι ισοδύναμοι συντελεστές  $U'$  των δομικών στοιχείων σε επαφή με το έδαφος.

**Πίνακας 4.4:** Ισοδύναμοι συντελεστές θερμοπερατότητας των δομικών στοιχείων σε επαφή με το έδαφος των θερμαινόμενων και των μη θερμαινόμενων χώρων του κτηρίου

Δομικό στοιχείο	U [W/(m <sup>2</sup> K)]	Εμβαδό A [m <sup>2</sup> ]	Μέσο βάθος έδρασης z [m]	U' [W/(m <sup>2</sup> K)]
Δ1	3.003	87.650	0.0	0.190
B τοίχωμα T4	2.463	0.629	0.2	2.131
Δ τοίχωμα T4	2.463	0.527	0.2	2.131
N τοίχωμα T4	2.463	0.196	0.2	2.131
Δ τοίχωμα T4	2.463	0.553	0.2	2.131
N τοίχωμα T7	0.598	0.040	0.1	0.582
N τοίχωμα T4	2.463	0.336	0.1	2.297
Δ4	1.829	171.300	0.0	0.869
Δ τοίχωμα T6	3.953	17.625	3.0	0.596
Δ τοίχωμα T7	0.598	2.750	3.0	0.307
Δ τοίχωμα T7	0.598	0.750	3.0	0.307
Δ τοίχωμα T7	0.598	1.000	3.0	0.307
Δ τοίχωμα T7	0.598	4.425	0.5	0.499
N τοίχωμα T6	3.953	13.275	1.5	1.223
N τοίχωμα T7	0.598	2.875	3.0	0.307
N τοίχωμα T7	0.598	0.788	1.6	0.414
N τοίχωμα T7	0.598	1.000	3.0	0.307
N τοίχωμα T7	0.598	2.213	0.3	0.548
A τοίχωμα T6	3.953	11.500	2.0	1.042
A τοίχωμα T7	0.598	2.875	0.8	0.359
A τοίχωμα T6	3.953	30.750	3.6	0.509
A τοίχωμα T7	0.598	1.500	3.6	0.264
A τοίχωμα T7	0.598	1.000	3.3	0.287
A τοίχωμα T7	0.598	1.500	3.4	0.278
A τοίχωμα T7	0.598	6.950	1.1	0.432
B τοίχωμα T6	3.953	18.250	3.1	0.596
B τοίχωμα T7	0.598	1.000	3.1	0.307
B τοίχωμα T7	0.598	1.000	3.0	0.307
B τοίχωμα T7	0.598	1.000	3.0	0.307
B τοίχωμα T7	0.598	4.250	0.6	0.499
Δ τοίχωμα T6	3.953	21.500	3.0	0.596
Δ τοίχωμα T7	0.598	3.000	3.0	0.307
Δ τοίχωμα T7	0.598	1.000	3.0	0.307
Δ τοίχωμα T7	0.598	1.500	3.0	0.307
Δ τοίχωμα T7	0.598		3.0	0.307
Δ τοίχωμα T7	0.598	5.400	0.5	0.499
B τοίχωμα T6	3.953	0.000	3.0	0.596
B τοίχωμα T7	0.598	1.500	3.0	0.307
B τοίχωμα T7	0.598	0.300	0.5	0.499
B τοίχωμα T7	0.598	0.138	0.5	0.507
B τοίχωμα T4	2.463	0.196	0.1	2.297
BΔ τοίχωμα T4	2.463	0.527	0.2	2.131
B τοίχωμα T4	2.463	0.366	0.2	2.131
Δ τοίχωμα T4	2.463	0.230	0.2	2.131
Δ τοίχωμα T4	2.463	0.247	0.2	2.131
N τοίχωμα T4	2.463	0.629	0.2	2.131

### 4.3. ΈΛΕΓΧΟΣ ΘΕΡΜΟΜΟΝΩΤΙΚΗΣ ΕΠΑΡΚΕΙΑΣ ΔΙΑΦΑΝΩΝ ΔΟΜΙΚΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ

Το κτήριο θα λειτουργήσει ως Πολυκατοικία. Σύμφωνα με τον Κ.Εν.Α.Κ., για τη Α κλιματική ζώνη τα κουφώματα που θα τοποθετηθούν οφείλουν να έχουν συντελεστή θερμοπερατότητας  $U \leq 3.2 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ .

Για τα κουφώματα του ισογείου επιλέχθηκε η χρήση πλαισίου αλουμινίου χωρίς θερμοδιακοπή, με συντελεστή θερμοπερατότητας  $U_f = 1.9 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ , όπως προκύπτει από σχετικό πιστοποιητικό και μέσου πλάτους πλαισίου 160 cm. Θα φέρουν υαλοπίνακα με πάχη 4-12-4 με επίστρωση χαμηλής εκπομπής (low\_e) στη θέση 2 (εσωτερική παρειά εξωτερικού υαλοπίνακα) και αργό στο διάκενο. Ο συντελεστής θερμοπερατότητας του υαλοπίνακα που θα χρησιμοποιηθεί θα είναι  $U_g = 1.3 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$  όπως προκύπτει από σχετικό πιστοποιητικό.

Για τα κουφώματα των ορόφων επιλέχθηκε η χρήση πλαισίου αλουμινίου με θερμοδιακοπή, με συντελεστή θερμοπερατότητας  $U_f = 1.9 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ , όπως προκύπτει από σχετικό πιστοποιητικό και μέσου πλάτους πλαισίου 160 cm. Θα φέρουν υαλοπίνακα με πάχη 4-12-4 με επίστρωση χαμηλής εκπομπής (low\_e) στη θέση 2 και αέρα στο διάκενο. Ο συντελεστής θερμοπερατότητας του υαλοπίνακα που θα χρησιμοποιηθεί θα είναι  $U_g = 1.3 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$  όπως προκύπτει από σχετικό πιστοποιητικό.

Ο υπολογισμός του  $U$  των κουφωμάτων έγινε βάσει της σχέσης 4.2 και της Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-2/2010. Οι υπολογισμοί αυτοί δίνονται αναλυτικά στο Τεύχος Υπολογισμών που συνοδεύει την παρούσα μελέτη.

Στον πίνακα 4.5 δίνονται συνοπτικά οι συντελεστές θερμοπερατότητας των κουφωμάτων του κτηρίου. Όπως φαίνεται στους πίνακες οι τιμές θερμοπερατότητας των κουφωμάτων καλύπτουν τις ελάχιστες απαιτήσεις.

**Ο μελετητής εναλλακτικά μπορεί να χρησιμοποιήσει τις τιμές θερμοπερατότητας της σήμανσης CE των κουφωμάτων. Στη φάση της ενεργειακής επιθεώρησης που θα γίνει υποχρεωτικά με την αποπεράτωση της κατασκευής, ο ενεργειακός επιθεωρητής οφείλει να ελέγξει τα δελτία αποστολής των κουφωμάτων καθώς και τα κατάλληλα πιστοποιητικά CE που τα συνοδεύουν. Η σήμανση CE των κουφωμάτων είναι υποχρεωτική βάσει της ΚΥΑ Αριθμ. 12397/409 ΦΕΚ Β 1794/28-8-2009 από την 1η Φεβρουαρίου 2010.**

Πίνακας 4.5: Συντελεστής θερμοπερατότητας κουφωμάτων.

A/a κουφώματος	Πλάτος ανοίγματος [m]	Ύψος ανοίγματος [m]	Εμβαδό κουφώματος [m <sup>2</sup> ]	U κουφώματος [W/(m <sup>2</sup> K)]	U max [W/(m <sup>2</sup> K)]
1	1.20	1.20	1.44	6.356	3.2
2	1.40	2.20	3.08	6.221	
3	0.70	1.20	0.84	6.298	
4	1.30	2.20	2.86	6.250	
5	0.70	1.20	0.84	6.298	
6	0.70	1.20	0.84	6.298	
7	1.10	1.10	1.21	6.406	
8	1.60	2.20	3.52	6.173	
9	1.60	2.20	3.52	6.173	
10	0.70	0.70	0.49	6.418	
11	1.40	2.20	3.08	6.221	
12	1.40	2.20	3.08	6.221	
13	1.60	2.20	3.52	6.173	
14	1.10	1.30	1.43	6.381	
15	1.60	2.20	3.52	6.173	
16	0.70	0.70	0.49	6.418	
17	1.40	2.20	3.08	6.221	
18	1.40	2.20	3.08	6.221	
19	1.30	2.20	2.86	6.250	
20	0.70	1.20	0.84	6.298	
21	0.70	1.20	0.84	6.298	
22	1.10	1.30	1.43	6.381	
23	1.60	2.20	3.52	6.173	
24	1.60	2.20	3.52	6.173	
25	0.70	0.70	0.49	6.418	
26	1.40	2.20	3.08	6.221	
27	1.40	2.20	3.08	6.221	
28	1.30	2.20	2.86	6.250	
29	0.70	1.00	0.70	6.331	
30	0.70	1.00	0.70	6.331	

#### 4.4. ΈΛΕΓΧΟΣ ΘΕΡΜΟΜΟΝΩΤΙΚΗΣ ΕΠΑΡΚΕΙΑΣ ΚΤΗΡΙΟΥ

Για τον έλεγχο της θερμομονωτικής επάρκειας του κτηρίου είναι απαραίτητος ο υπολογισμός του λόγου της εξωτερικής περιβάλλουσας επιφάνειας των θερμαινόμενων τμημάτων του κτηρίου προς τον όγκο τους. Στο Τεύχος Υπολογισμών δίνεται αναλυτικά ο τρόπος υπολογισμού του λόγου A/V.

Όπως προέκυψε  $A/V = 0.718 \text{ m}^{-1}$  το οποίο από τον πίνακα 4.1 αντιστοιχεί σε μέγιστο επιτρεπτό  $U_{m,max}=0.969 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ . Στον πίνακα 4.6 δίνονται συγκεντρωτικά τα εμβαδά των δομικών στοιχείων, τα αθροίσματα των  $Ux A$ , καθώς και τα αθροίσματα των  $\Psi x l$ . Όπως προκύπτει, ο μέσος συντελεστής θερμοπερατότητας του κτηρίου ισούται με:

$$U_m = 1.157 \text{ W}/\text{m}^2\text{K} > U_{m,max} = 0.969 \text{ W}/\text{m}^2\text{K}$$

Συνεπώς το κτήριο δεν είναι επαρκώς θερμομονωμένο.

Συνεπώς, σύμφωνα με τις ελάχιστες απαιτήσεις του Κ.Εν.Α.Κ. για το μέσο συντελεστή θερμοπερατότητας  $U_m$ , το κτήριο είναι επαρκώς θερμομονωμένο. Στο Τεύχος Υπολογισμών που συνοδεύει την παρούσα μελέτη δίνονται αναλυτικά όλοι οι υπολογισμοί.

Πίνακας 4.6: Συγκεντρωτικά στοιχεία κτηρίου

	$\Sigma A$ [m <sup>2</sup> ]	$\Sigma[bxUxA]$ [W/K] ή $\Sigma[bx\Psi xI]$ [W/K]
κατακόρυφα αδιαφανή δομικά στοιχεία	536.5	301.0
οριζόντια αδιαφανή δομικά στοιχεία	282.9	199.4
διαφανή δομικά στοιχεία	66.1	402.7
θερμογέφυρες	-	121.5
Συνολικά	885.5	1024.6
$[\Sigma(bxUxA)+\Sigma(bx\Psi xI)]/\Sigma A$		1.157

#### **4.4.1 Παρατηρήσεις σχετικά με τις κατασκευαστικές λύσεις για μειώσεις των θερμικών απωλειών λόγω των θερμογεφυρών.**

Τα κουφώματα του ισογείου τοποθετούνται εξωτερικά, και σε συνέχεια με τη θερμομόνωση σχεδόν σε όλα τα σημεία. Αντίθετα στους ορόφους η τοποθέτηση των κουφωμάτων είναι εσωτερική. Για τη μείωση των απωλειών από τις θερμογέφυρες που δημιουργούνται στους λαμπάδες, το ανωκάσι και το κατωκάσι, υπάρχει συνέχεια της θερμομόνωσης, κάθετα στους λαμπάδες, το ανωκάσι και το κατωκάσι των κουφωμάτων.

### **5. ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗ ΕΛΑΧΙΣΤΩΝ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΩΝ ΚΑΙ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ ΤΩΝ ΗΛΕΚΤΡΟΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΤΟΥ ΚΤΗΡΙΟΥ**

Σύμφωνα με το άρθρο 8 του Κ.Εν.Α.Κ., τα νέα και ριζικά ανακαινιζόμενα κτήρια, πρέπει να πληρούν ορισμένες ελάχιστες προδιαγραφές όσον αφορά τις ηλεκτρομηχανολογικές εγκαταστάσεις τους, όπως:

- Όπου τοποθετούνται κεντρικές κλιματιστικές μονάδες (ΚΚΜ) ή μονάδες παροχής νωπού αέρα ή μονάδες εξαερισμού και όσες από αυτές λειτουργούν με νωπό αέρα > 60% της παροχής τους, πρέπει να διαθέτουν σύστημα ανάκτησης θερμότητας με απόδοση τουλάχιστον 50%.
- Όλα τα δίκτυα διανομής (νερού ή άλλου μέσου) των συστημάτων θέρμανσης, ψύξης-κλιματισμού και ΖΝΧ, πρέπει να διαθέτουν την ελάχιστη θερμομόνωση που καθορίζεται στην Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2010. Ιδιαίτερα τα δίκτυα που διέρχονται από εξωτερικούς χώρους θα διαθέτουν κατ' ελάχιστον θερμομόνωση πάχους 19mm για θέρμανση-ψύξη-κλιματισμό και 13mm για ΖΝΧ, με αγωγιμότητα θερμομονωτικού υλικού  $\lambda=0,040$  W/(m.K) στους 20°C (ή ισοδύναμα πάχη άλλου πιστοποιημένου θερμομονωτικού υλικού).
- Οι αεραγωγοί διανομής κλιματιζόμενου αέρα (προσαγωγής και ανακυκλοφορίας) που διέρχονται από εξωτερικούς χώρους πρέπει να διαθέτουν θερμομόνωση με αγωγιμότητα θερμομονωτικού υλικού  $\lambda=0,040$  W/(m.K) στους 20°C, και ελάχιστο πάχος 40mm, ενώ για διέλευση σε εσωτερικούς χώρους το αντίστοιχο πάχος είναι 30mm (ή ισοδύναμα πάχη άλλων πιστοποιημένων θερμομονωτικών υλικών).
- Τα δίκτυα διανομής θερμού και ψυχρού μέσου διαθέτουν σύστημα αντιστάθμισης της θερμοκρασίας προσαγωγής σε μερικά φορτία, ή άλλο πιστοποιημένο ισοδύναμο σύστημα.
- Σε μεγάλα δίκτυα ανακυκλοφορίας ΖΝΧ ανά κλάδους, θα χρησιμοποιούνται κυκλοφορητές με ρύθμιση στροφών ανάλογα με τη ζήτηση σε ΖΝΧ
- Σε όλα τα νέα ή ριζικά ανακαινιζόμενα κτήρια είναι υποχρεωτική η κάλυψη τουλάχιστον του 60% των αναγκών σε ΖΝΧ από ηλιοθερμικά συστήματα. Η υποχρέωση αυτή δεν ισχύει για τις εξαιρέσεις που αναφέρονται στο άρθρο 11 του ν. 3661/08, καθώς και όταν οι ανάγκες σε ΖΝΧ καλύπτονται από άλλα αποκεντρωμένα συστήματα παροχής ενέργειας που βασίζονται σε ΑΠΕ, ΣΗΘ, συστήματα τηλεθέρμανσης σε κλίμακα περιοχής ή οικοδομικού τετραγώνου, καθώς και αντλιών θερμότητας των οποίων ο εποχιακός βαθμός απόδοσης (SPF) είναι μεγαλύτερος από  $(1,15x1/\eta)$ , όπου "n" είναι ο λόγος της συνολικής ακαθάριστης παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας προς την κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας σύμφωνα με την Κοινοτική Οδηγία 2009/28/ΕΚ. Μέχρι να καθορισθεί νομοθετικά η τιμή του  $\eta$ , ο SPF πρέπει να είναι μεγαλύτερος από 3,3.
- Τα συστήματα γενικού φωτισμού στα κτήρια του τριτογενή τομέα έχουν ελάχιστη ενεργειακή απόδοση 55 lumen/W. Για επιφάνεια μεγαλύτερη από 15m<sup>2</sup> ο τεχνητός φωτισμός ελέγχεται με χωριστούς διακόπτες.

Στους χώρους με φυσικό φωτισμό εξασφαλίζεται η δυνατότητα σβέσης τουλάχιστον του 50% των λαμπτήρων που βρίσκονται εντός αυτών.

- Σε κτήρια με πολλές ιδιοκτησίες και κεντρικά συστήματα, επιβάλλεται αυτονομία θέρμανσης, ψύξης, καθώς και ZNX (όπου εφαρμόζεται κεντρική παραγωγή/διανομή) και εφαρμόζεται κατανομή δαπανών με θερμιδομέτρηση.
- Σε όλα τα κτήρια απαιτείται θερμοστατικός έλεγχος της θερμοκρασίας εσωτερικού χώρου τουλάχιστον ανά ελεγχόμενη θερμική ζώνη κτηρίου.
- Σε όλα τα κτήρια του τριτογενή τομέα επιβάλλεται η εγκατάσταση κατάλληλου εξοπλισμού αντιστάθμισης της άεργης ισχύος των ηλεκτρικών τους καταναλώσεων, για την αύξηση του συντελεστή ισχύος τους (συνφ) σε επίπεδο κατ' ελάχιστο 0,95.

Αδυναμία εφαρμογής των ανωτέρω απαιτεί επαρκή τεχνική τεκμηρίωση σύμφωνα με την ισχύουσα νομοθεσία.

Στο υπό μελέτη κτήριο θα εξεταστούν ανεξάρτητα οι τυχόν διαφορετικές χρήσεις του, σε ό,τι αφορά την ενεργειακή τους κατάταξη. Για τον λόγο αυτό οι πιο πάνω περιορισμοί δεν ισχύουν για το σύνολο του κτηρίου, αλλά διαφοροποιούνται για κάθε μία από τις τυχόν χρήσεις του κτηρίου.

## 5.1. ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ, ΨΥΞΗΣ, ΑΕΡΙΣΜΟΥ

Η θέρμανση των εσωτερικών χώρων του κτηρίου, σύμφωνα με τη μελέτη θέρμανσης (διαστασιολόγησης συστήματος), θα γίνεται μέσω κεντρικής μονάδας θέρμανσης, με λέβητα-καυστήρα φυσικού αερίου, με μονοσωλήνιο σύστημα και αυτονομία ανά ιδιοκτησία. Οι αποθήκες των καταστημάτων στο πρώτο υπόγειο του κτηρίου, είναι μη θερμαινόμενοι χώροι.

Η ψύξη των χώρων του κτηρίου θα γίνεται με τοπικές αντλίες θερμότητας. Οι αντλίες θερμότητας των καταστημάτων θα καλύπτουν το συνολικό φορτίο ψύξης των χώρων. Στις κατοικίες θα εγκατασταθούν αντλίες θερμότητας σε μεμονωμένους χώρους των διαμερισμάτων με δυνατότητα κάλυψης του 50% του μέγιστου απαιτούμενου ψυκτικού φορτίου για κάθε διαμέρισμα.

**Παρατήρηση:** Με τροποποίηση που αναμένεται στον κτηριοδομικό κανονισμό σχετικά με άρθρο 25, οι ηλεκτρομηχανολογικές μελέτες είναι πλέον υποχρεωτικές για όλα τα κτήρια με επιφάνεια άνω των 50 m<sup>2</sup>. Κατά το σχεδιασμό (διαστασιολόγηση) των συστημάτων θέρμανσης, ψύξης και αερισμού, πρέπει να λαμβάνονται υπόψη οι ελάχιστες προδιαγραφές για τα Η-Μ όπως καθορίζονται στον Κ.Εν.Α.Κ. και να επιλέγονται τεχνολογίες που να έχουν τη δυνατότητα να λειτουργούν σε πλήρη και μερικά φορτία κατά τη θέρμανση ή ψύξη. Η υπερδιαστασιολόγηση του κεντρικού συστήματος λέβητα-καυστήρα για τη θέρμανση χώρων, μειώνει την τελική απόδοση του συστήματος σύμφωνα με τα όσα ορίζονται στην παράγραφο 4.1.2.1 της Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2010.

### 5.1.1. ΕΛΑΧΙΣΤΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ

Σύμφωνα με τη μελέτη θέρμανσης του κτηρίου, έχει υπολογιστεί το μέγιστο απαιτούμενο θερμικό φορτίο του κτηρίου. Για τον υπολογισμό της ισχύος λαμβάνεται συντελεστής προσαύξησης 20%, λόγω θερμικών απωλειών στο λέβητα, στο δίκτυο διανομής και για την επιτάχυνση της έναρξης λειτουργίας. Τα χαρακτηριστικά του συστήματος παραγωγής θερμότητας θα παρουσιαστούν παρακάτω.

Ο καυστήρας θα είναι διβάθμιος για την κάλυψη των μερικών φορτίων σε υψηλή απόδοση.

Η διανομή στα διαμερίσματα και καταστήματα, θα γίνεται με δισωλήνιο σύστημα, με τρεις κατακόρυφες κεντρικές σωλήνες προσαγωγής θερμού νερού και τρεις κατακόρυφες σωλήνες επιστροφής. Οι κατακόρυφες σωλήνες προσαγωγής θα τροφοδοτούνται μέσω ενός κοινού κεντρικού συλλέκτη (κολεκτέρ), όπως και οι κατακόρυφες σωλήνες επιστροφής θερμού νερού. Για κάθε τελικό χρήστη θα υπάρχουν ξεχωριστοί συλλέκτες (κολεκτέρ) διανομής (προσαγωγή και επιστροφή), από τους οποίους θα αναχωρούν και στους οποίους θα επιστρέφουν όλα τα οριζόντια κυκλώματα θερμού νερού προς και από τα θερμαντικά σώματα των επιμέρους χώρων κάθε ιδιοκτησίας. Σε κάθε ζεύγος συλλεκτών διανομής ιδιοκτησίας, τοποθετείται (σε κοινόχρηστο χώρο) σύστημα θερμιδομέτρησης.

Όλες οι σωληνώσεις του δικτύου διανομής που διέρχονται από μη θερμαινόμενους χώρους θα είναι μονωμένες και σύμφωνα με τις ελάχιστες προδιαγραφές που ορίζει ο ΚΕΝΑΚ και η ΤΟΤΕΕ 20701-1/2010 (πίνακας 4.7). Οι οριζόντιες στήλες του δικτύου διανομής, από τους τοπικούς συλλέκτες μέχρι τα διαμερίσματα ή τα καταστήματα, διέρχονται σχεδόν εξολοκλήρου από εσωτερικούς θερμαινόμενους χώρους, όπου δεν απαιτείται θερμομόνωση των σωληνώσεων. Οι κατακόρυφες στήλες του δικτύου θα θερμομονωθούν στο σύνολό τους.

Λόγω των πολλών θερμικών ζωνών διαφορετικής ιδιοκτησίας του κτηρίου και βάσει των κανονισμών, απαιτείται η κατανομή δαπανών ανά χώρο και για το λόγο αυτό εφαρμόζεται αυτονομία θέρμανσης σε κάθε ιδιοκτησία. Η κατανομή δαπανών καταγράφεται ανά ιδιοκτησία μέσω ξεχωριστής διάταξης αυτοματισμών με θερμιδομέτρηση.

Επίσης σε κάθε ιδιοκτησία εφαρμόζεται θερμοστατικός έλεγχος της θερμοκρασίας εσωτερικού χώρου. Η κεντρική εγκατάσταση θέρμανσης θα διαθέτει σύστημα αντιστάθμισης, για την κάλυψη μερικών φορτίων θέρμανσης, με την χρήση τρίοδης βάνας αυτόματης ρύθμισης κυκλοφορίας νερού. Ο κυκλοφορητής που βρίσκεται στην κεντρική σωλήνα προσαγωγής ζεστού νερού, θα έχει χαρακτηριστικά που θα παρουσιαστούν στη συνέχεια.

**Παρατήρηση:** Για κάθε ιδιοκτησία, οι επιμέρους κλάδοι διανομής θερμικής ενέργειας από το κολλεκτέρ προς τα σώματα καλοριφέρ, θα πρέπει να σχεδιάζονται ώστε να καλύπτουν χώρους με ίδιες λειτουργικές ιδιαιτερότητες όπως: ίδια χρήση και ωράριο λειτουργίας (υπνοδωμάτια, κοινόχρηστοι χώροι, κ.α.). ίδια εσωτερικά φορτία (συσκευές, ηλιακά κέρδη λόγω κοινού προσανατολισμού), κ.α. Με το σχεδιασμό αυτό μπορεί να εφαρμοστεί και ξεχωριστός θερμοστατικός έλεγχος στους επιμέρους αυτούς χώρους κάθε ιδιοκτησίας (π.χ. διαμέρισμα), με παράλληλη ρύθμιση τροφοδοσίας κάθε κλάδου ξεχωριστά (μέσω αυτόματης βάνας στο επίπεδο του κολλεκτέρ), ανάλογα τις απαιτήσεις σε θερμική ενέργεια.

### 5.1.2. ΕΛΑΧΙΣΤΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΨΥΞΗΣ

Σύμφωνα με την μελέτη ψύξης του κτηρίου, σε όλους τους χώρους θα εγκατασταθούν αερόψυκτες τοπικές αντλίες θερμότητας. Στα καταστήματα οι αντλίες θερμότητας θα καλύπτουν όλους τους χώρους του ισόγειου, ενώ οι αποθήκες των καταστημάτων στο υπόγειο είναι μη ψυχόμενες. Το κατάστημα 2 έχει τρεις πλευρές με υαλοστάσια και την μεγάλη γυάλινη πρόσοψη με νότιο προσανατολισμό και με μερική ηλιοπροστασία από τον οριζόντιο πρόβολο που σχηματίζουν τα μπαλκόνια του πρώτου ορόφου. Το μέγιστο ψυκτικό φορτίο, βάσει της μελέτης ψύξης για το κατάστημα 2 ανέρχεται στα 250.000 Btu/h. Το μικρότερο σε επιφάνεια κατάστημα 1, έχει πολύ μικρότερες επιφάνειες υαλοστασίων και το μέγιστο ψυκτικό φορτίο, βάση της μελέτης ψύξης ανέρχεται στα 150.000 Btu/h.

Σε όλα τα διαμερίσματα θα υπάρχουν εγκατεστημένες αντλίες θερμότητας, μία σε κάθε καθιστικό και μία στους διαδρόμους πριν τα υπνοδωμάτια για μερική ψύξη των υπνοδωματίων. Στη συγκεκριμένη περιοχή του κτηρίου, σε διαμερίσματα κατοικιών η χρήση των μονάδων ψύξης, παρατηρείται κυρίως τις μεσημεριανές ώρες, κατά τις ημέρες με θερμοκρασίες πάνω από 30°C.

Η συνολική ψυκτική ισχύς των αντλιών θερμότητας για τις κατοικίες είναι 410.000 Btu/h (120kW) με δυνατότητα κάλυψης 50% ψυκτικού φορτίου σε συνθήκες σχεδιασμού. Αντίστοιχα για τα καταστήματα η συνολική ψυκτική ισχύς είναι 400.000 Btu/h (117 kW), με δυνατότητα κάλυψης 100% ψυκτικού φορτίου σε συνθήκες σχεδιασμού.

Η πιθανότητα εμφάνισης θερμοκρασιών πάνω 30°C προκύπτει σύμφωνα με την ΤΟΤΕΕ 20701-3/2010. Τις βραδινές ώρες, η χρήση των τοπικών μονάδων ψύξης είναι περιορισμένη, εκτός τις ημέρες που υπάρχει καύσωνας.

Στον πίνακα 5.1 που ακολουθεί, δίνονται αναλυτικά, η ονομαστική ψυκτική ισχύς (kW) και ο δείκτης αποδοτικότητας EER των αντλιών θερμότητας που εγκατασταθούν στις επιμέρους ιδιοκτησίες του κτηρίου, σύμφωνα με τις μονάδες που επιλέχθηκαν κατά τη μελέτη ψύξης.

**Πίνακας 5.1:** Τεχνικά χαρακτηριστικά θερμότητας για κάθε ιδιοκτησία

Σύστημα	Τύπος	Ονομαστική ψυκτική ισχύς [KW]	Δείκτης αποδοτικότητας EER	Καύσιμο
1	Αερόψυκτη Α.Θ.	2.6	2.000	Ηλεκτρισμός
	Αερόψυκτη Α.Θ.	2.6	2.000	Ηλεκτρισμός
	Αερόψυκτη Α.Θ.	2.6	2.000	Ηλεκτρισμός
	Αερόψυκτη Α.Θ.	2.6	2.000	Ηλεκτρισμός

**Παρατήρηση:** Σε περίπτωση που για το υπό μελέτη κτήριο δεν προβλεπόταν η εγκατάσταση συστήματος ψύξης, για τους υπολογισμούς θεωρείται ότι το κτήριο ψύχεται και το σύστημα ψύξης θα έχει τα τεχνικά χαρακτηριστικά του αντίστοιχου κτηρίου αναφοράς, όπως ορίζονται στην Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2010 (παράγραφος 4.2.1) και στον Κ.Εν.Α.Κ. Στην περίπτωση αυτή, στην παρούσα παράγραφο θα περιγράφονται τα τεχνικά χαρακτηριστικά του συστήματος ψύξης του κτηρίου αναφοράς.

### 5.1.3. ΕΛΑΧΙΣΤΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΑΕΡΙΣΜΟΥ

Το κτήριο, αναλόγως τη χρήση του, καλύπτει τις ανάγκες του για αερισμό μέσω φυσικού ή τεχνικού αερισμού και σύμφωνα πάντα με τις ελάχιστες απαιτήσεις νομού αέρα που ορίζονται στην Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2010 στην παράγραφο 2.4.3 (πίνακας 2.3).

Τα στοιχεία του συστήματος αερισμού του υπό μελέτη κτηρίου παρουσιάζονται στον πίνακα που ακολουθεί.

**Πίνακας 5.1.1:** Στοιχεία συστήματος αερισμού

Ζώνη	Χρήση	Τύπος αερισμού	Απαιτήση για νωπό αέρα [m <sup>3</sup> /h/m <sup>2</sup> ]
ΠΟΛΥΚΑΤΟΙΚΙΑ	Πολυκατοικία	Φυσικός	0.75

### 5.2. ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΖΕΣΤΟΥ ΝΕΡΟΥ ΧΡΗΣΗΣ

Η κατανάλωση ζεστού νερού χρήσης (ZNX) για το υπο μελέτη τμήμα ορίζεται στην παράγραφο 2.5 (πίνακας 2.5) της Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2010 ανά χρήση, και είναι αυτή η τιμή που θα χρησιμοποιηθεί στους υπολογισμούς.

Πολυκατοικία : 2.50 lt/ημέρα/m<sup>2</sup>.

Η συνολική ημερήσια κατανάλωση για ZNX στο κτήριο είναι 1024.44

Η μέση θερμοκρασία ζεστού νερού χρήσης ορίζεται στους 50°C, ενώ οι θερμοκρασίες νερού δικτύου του Ηρακλείου όπως ορίζονται στην Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-3/2010, δίνονται στον πίνακα 5.2.

Το ημερήσιο απαιτούμενο θερμικό φορτίο Q<sub>d</sub> σε (kWh/day) για την κάλυψη των αναγκών του κτηρίου για Ζ.Ν.Χ. δίνεται από την ακόλουθη σχέση :

$$Q_d = V_d \cdot \frac{c}{3600} \rho \cdot \Delta T$$

όπου:

V<sub>d</sub> [lt /ημέρα] το ημερήσιο φορτίο, V<sub>d</sub> = 1024.44 (lt/ημέρα),

ρ [kg/lt] η μέση πυκνότητα του ζεστού νερού χρήσης, ρ = 0,998 (kg/ lt),

c [kJ/(kg.K)] η ειδική θερμότητα, c = 4,18 kJ/(kg.K),

ΔT [K] ή [°C] θερμοκρασιακή διαφορά μεταξύ νερού δικτύου και ζεστού νερού χρήσης.

Εφαρμόζοντας την πιο πάνω σχέση και για τις θερμοκρασίες νερού δικτύου (πίνακας 5.2), υπολογίστηκε το ημερήσιο θερμικό φορτίο (kWh/ημέρα) για ZNX του κτηρίου για κάθε μήνα, όπως δίνεται στον πίνακα 5.2.

Ζώνη	Χρήση	V <sub>d</sub> [lt/ημέρα]	V <sub>store</sub> [lt]	Q <sub>D</sub> [kWh/ημέρα]	P <sub>n</sub> [kW]
ΠΟΛΥΚΑΤΟΙΚΙΑ	Πολυκατοικία	1024.44	204.89	36.03	7.21

#### 5.2.1. ΕΛΑΧΙΣΤΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΑΡΑΓΩΓΗ ZNX

Για την κάλυψη των αναγκών σε ζεστό νερό χρήσης του υπό μελέτη κτηρίου, θα εγκατασταθούν τα παρακάτω συστήματα, όπως αυτά παρουσιάζονται συγκεντρωτικά στους πίνακες που ακολουθούν.

Οι σχέσεις υπολογισμού για τη συνολική χωρητικότητα και τη θερμική ισχύ είναι σύμφωνες με τις αντίστοιχες που αναφέρονται στην Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/1010 και τα αποτελέσματα παρουσιάζονται στους παρακάτω πίνακες.

**Πίνακας 5.2.1:** Στοιχεία συστήματος για ZNX

Σύστημα	Τύπος	Ισχύς [KW]	Βαθμός απόδοσης	Καύσιμο
1	Τοπικός ηλεκτρικός θερμαντήρας/ταχυθε	16.0	1.000	Ηλεκτρισμός



	ρμοσιφωνας		
--	------------	--	--

Οι σωληνώσεις του δικτύου διανομής ΖΝΧ θα είναι θερμομονωμένες σύμφωνα με τις ελάχιστες απαιτήσεις του άρθρου 8 του Κ.Εν.Α.Κ. και τα οριζόμενα στην σχετική Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2010 (πίνακας 4.7).

### 5.2.2. ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΗΛΙΑΚΩΝ ΣΥΛΛΕΚΤΩΝ

Το δώμα το κτηρίου είναι περίπου  $315 \text{ m}^2$ , με τα  $21,6 \text{ m}^2$  να καλύπτονται από το κλιμακοστάσιο. Η ελεύθερη επιφάνεια του δώματος είναι περίπου  $293 \text{ m}^2$  αλλά το 40% της επιφάνειας αυτής, σκιάζεται από την απόληξη του κλιμακοστασίου στο μεγαλύτερο διάστημα στη διάρκεια της ημέρας. Στον περιβάλλοντα χώρο του κτηρίου δεν υπάρχει άλλο φυσικό ή τεχνητό εμπόδιο που να περιορίζει τον ηλιασμό του δώματος. Το κτήριο που συνορεύει με την υπό μελέτη πολυκατοικία στη βόρειο-δυτική πλευρά της, έχει σχεδόν το ίδιο ύψος και δεν προκαλεί σκιασμό στο δώμα, ούτε κατά τις απογευματινές ώρες που ο ήλιος βρίσκεται στη δύση.

Προκειμένου για την εγκατάσταση ηλιακών συλλεκτών, εκτιμήθηκε ότι η διαθέσιμη επιφάνεια του δώματος που μπορεί να αξιοποιηθεί και δε σκιάζεται κατά την διάρκεια της ημέρας και είναι περίπου  $210 \text{ m}^2$ .

Στο σχήμα 5.1, φαίνεται το τμήμα του δώματος (περικλείεται στη διακεκομμένη μαύρη γραμμή) που δεν ενδείκνυται για την εγκατάσταση ηλιακών συλλεκτών. Στην υπόλοιπη επιφάνεια υπάρχει η δυνατότητα εγκατάστασης ηλιακών συλλεκτών, με συνεχή ηλιασμό, εκτός από ορισμένες μικρές περιόδους που οι επιφάνειες των ηλιακών συλλεκτών θα έχουν μερική (ελάχιστη) σκίαση.

*Σχήμα 5.1. Θέση τοποθέτησης ηλιακών συλλεκτών στο δώμα, εκτός περιοχής σκίασης.*

**Παρατήρηση:** Σύμφωνα με την Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2010 (παράγραφος 5.3.1.) κατά τη διαστασιολόγηση του συστήματος ηλιακών συλλεκτών μπορούν να χρησιμοποιηθούν διάφορες μεθοδολογίες όπως, η ωριαία προσομοίωση λειτουργίας του συστήματος σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ EN ISO 12976.2:2006, η μέθοδος καμπυλών  $f$  των  $S.klein$ ,  $W.A.Beckman$  και  $J.A Duffie$  που αναπτύχθηκε στο πανεπιστήμιο του  $Winsconsin$  και οποιαδήποτε άλλη αναγνωρισμένη αναλυτική ή μη μέθοδος εφαρμόζεται μέχρι σήμερα. Στη μελέτη διαστασιολόγησης του συστήματος ηλιακών συλλεκτών πρέπει να αναφέρεται η μέθοδος και τα δεδομένα που χρησιμοποιήθηκαν αναλυτικά, ενώ στην παρούσα μελέτη θα πρέπει να αναφέρονται τα αποτελέσματα και η τεκμηρίωση του ποσοστού κάλυψης του φορτίου Ζ.Ν.Χ.

Για τον υπολογισμό του φορτίου κάλυψης των ηλιακών συλλεκτών στην παρούσα μελέτη, εφαρμόστηκε η μέθοδος καμπυλών  $f$  ( $S. Klein$ ,  $W.A. Beckman$  και  $J.A Duffie$ ). Η μέθοδος αυτή, δίνει περίπου τα ίδια αποτελέσματα για την κάλυψη του φορτίου ζεστού νερού χρήσης, με την αναλυτική μέθοδο υπολογισμού όπως δίνεται από το ευρωπαϊκό πρότυπο ΕΛΟΤ EN ISO 12976.2:2006, και για τις ανάγκες της παρούσας μελέτης είναι επαρκής.

Για το συγκεκριμένο κτήριο, μελετήθηκε η εφαρμογή ηλιακών συλλεκτών, προκειμένου για την κάλυψη τουλάχιστον ενός μέρους του απαιτούμενου φορτίου για ζεστό νερό χρήσης. Τα στοιχεία των συλλεκτών που επιλέχθηκαν παρουσιάζονται στον πίνακα 5.4.

Η βέλτιστη γωνία κλίσης ηλιακών συλλεκτών, εξαρτάται από το γεωγραφικό πλάτος της περιοχής και τον προσανατολισμό τοποθέτησης τους. Σύμφωνα με τον εμπειρικό κανόνα, για τις ελληνικές περιοχές, η βέλτιστη κλίση ενός ηλιακού συλλέκτη για ετήσια χρήση είναι περίπου ίση με το γεωγραφικό πλάτος της περιοχής, όπου για την Ηράκλειο είναι  $35.20^\circ$ . Στο υπό μελέτη κτήριο ο προσανατολισμός των ηλιακών συλλεκτών καθώς και η γωνία κλίσης της εγκατάστασης τους φαίνονται στον πίνακα που ακολουθεί:

Σύστημα	Προσανατολισμός	Γωνία κλίσης [ $^\circ$ ]
1	180	45

Έγιναν αναλυτικοί υπολογισμοί για επιμέρους γωνίες κλίσεως των ηλιακών συλλεκτών, όπου παρουσιάστηκαν μικρές διαφορές στο φορτίο κάλυψης του υπό μελέτη κτηρίου.

Στον πίνακα 5.3 δίνονται οι τιμές της μέσης μηνιαίας ημερήσιας ηλιακής ακτινοβολίας ( $\text{kWh/m}^2$ ), για την περιοχή της του Ηρακλείου, για οριζόντια επιφάνεια και για επιφάνεια με κλίση  $45^\circ$ .

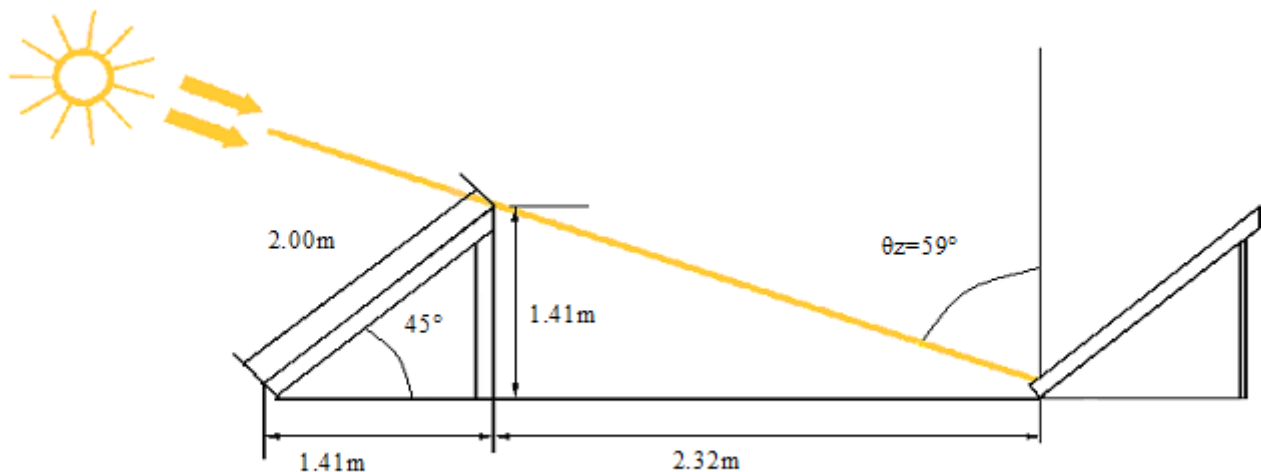
**Πίνακας 5.3.** Μέση μηνιαία ημερήσια προσπίπτουσα ηλιακή ακτινοβολία ( $\text{kWh/m}^2$ ) για οριζόντια και κεκλιμένη επιφάνεια.

	I	Φ	M	A	M	I	I	A	Σ	O	N	Δ
Μέση ημερήσια ηλιακή ακτινοβ. σε οριζ. επίπεδο (kWh/m <sup>2</sup> )	65.6	81.6	125.0	166.5	207.3	222.4	227.1	207.0	163.0	117.3	78.6	61.2
Μέση ημερήσια ηλιακή ακτινοβ. σε επίπεδο 45.0°	101.0	106.0	140.0	160.0	178.0	181.0	189.0	189.0	175.0	152.0	121.0	101.0

Προκειμένου για τη σωστή τοποθέτηση των ηλιακών συλλεκτών και για την αποφυγή αλληλοσκίασης, υπολογίστηκε η κατάλληλη μεταξύ τους απόσταση τοποθέτησης ως προς τον άξονα βορρά-νότου. Η απόσταση αυτή υπολογίστηκε για την ημέρα του χρόνου με το χαμηλότερο ηλιακό ύψος που είναι η 21η Δεκεμβρίου (χειμερινό ηλιοστάσιο). Για την περιοχή του Ηρακλείου (γεωγραφικό πλάτος  $\varphi = 35.20^\circ$ ), η ηλιακή απόκλιση στις 21 Δεκεμβρίου είναι  $\delta = -23.45^\circ$ .

Για την ηλιακή απόκλιση αυτή η ζενιθιακή γωνία ( $\theta_z$ ) κατά το ηλιακό μεσημέρι, είναι περίπου  $59^\circ$ . Με βάση αυτή τη γωνία και τα γεωμετρικά χαρακτηριστικά του ηλιακού συλλέκτη, υπολογίζεται η ελάχιστη απόσταση που πρέπει να απέχουν οι ηλιακοί συλλέκτες μεταξύ τους, όταν τοποθετηθούν υπό γωνία, για να μην αλληλοσκιάζονται.

Στο σχήμα 5.2 δίνεται σχηματική απεικόνιση της διάταξης και απόστασης τοποθέτησης των ηλιακών συλλεκτών για το υπό μελέτη κτήριο.



Σύστημα 1

Σχήμα 5.2. Απόσταση τοποθέτησης ηλιακών συλλεκτών στο δάμα, ως προς το νότο.

Με βάση την ελάχιστη απόσταση τοποθέτησης των ηλιακών συλλεκτών, τις διαστάσεις τους και τη διαθέσιμη επιφάνεια, η οποία δεν παρουσιάζει προβλήματα σκιασμού, εκτιμήθηκε ο αριθμός ηλιακών συλλεκτών που μπορούν να εγκατασταθούν στο υπό μελέτη κτήριο. Στη συνέχεια υπολογίστηκε το φορτίο κάλυψης για τους συγκεκριμένους ηλιακούς συλλέκτες όπως περιγράφονται στη μελέτη διαστασιολόγησης και τη συγκεκριμένη κλίση και προσανατολισμό τοποθέτησης. Στο πίνακα 5.4, δίνονται αναλυτικά τα αποτελέσματα υπολογισμών για την εγκατάσταση ηλιακών συλλεκτών.

Πίνακας 5.4. Αποτελέσματα υπολογισμών για κάλυψη φορτίου ZNX από ηλιακούς συλλέκτες

	Μέσο μηνιαίο φορτίο (kWh/mo)	Μέσο μηνιαίο φορτίο κάλυψης από Η.Σ. (kWh/mo)	Ποσοστό κάλυψης φορτίου από Η.Σ. - fi (%)	Ποσοστό ηλιακής αξιοποίησης από Η.Σ. (%)
I	1528.88	342.39	22.4	33.9
Φ	1380.93	359.34	26.0	33.9
M	1528.88	474.60	31.0	33.9
A	1479.56	542.40	36.7	33.9
M	1528.88	603.42	39.5	33.9
I	1479.56	613.59	41.5	33.9
I	1528.88	640.71	41.9	33.9
A	1528.88	640.71	41.9	33.9
Σ	1479.56	593.25	40.1	33.9
O	1528.88	515.28	33.7	33.9
N	1479.56	410.19	27.7	33.9
Δ	1528.88	342.39	22.4	33.9
Σύνολο	18001.35	6078.27		

Σύμφωνα με τα αποτελέσματα των υπολογισμών, το μέσο ετήσιο ποσοστό κάλυψης του φορτίου για ζεστό νερό χρήσης ανέρχεται σε 33.77%. Τα επιμέρους μηνιαία ποσοστά κάλυψης φορτίου από τους προτεινόμενους ηλιακούς συλλέκτες κυμαίνονται από 22.4% έως και 41.9%. Η μεγαλύτερη κάλυψη παρουσιάζεται το μήνα Αύγουστο για τη δεδομένη κλίση εγκατάστασης.

Η εγκατάσταση μεγαλύτερης επιφάνειας ηλιακών συλλεκτών, θα δημιουργούσε προβλήματα αλληλοσκίασης μεταξύ των επιφανειών, κυρίως τους χειμερινούς μήνες. Υπάρχει όμως η δυνατότητα να μεταβάλλεται η κλίση των ηλιακών συλλεκτών ιδιαίτερα τους εαρινούς και φθινοπωρινούς μήνες, ώστε να υπάρχει ακόμα μεγαλύτερη αξιοποίηση της ηλιακής ακτινοβολίας και κατά συνέπεια κάλυψη των θερμικών φορτίων για ZNX από τους ηλιακούς συλλέκτες. Σε περίπτωση μεταβολής της κλίσης εγκατάστασης των ηλιακών συλλεκτών, αυτή δεν μπορεί να υπερβεί την επιλεγείσα κλίση.

Στο σχήμα 5.3, δίνεται μια σχηματική απεικόνιση της θέσης εγκατάστασης των ηλιακών συλλεκτών στο δώμα, με τον ακριβή αριθμό των πάνελς και την απόσταση τοποθέτησης μεταξύ των πάνελς.

*Σχήμα 5.3. Θέση τοποθέτησης ηλιακών συλλεκτών στο δώμα, εκτός περιοχής σκίασης.*

### **5.3. ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΦΩΤΙΣΜΟΥ**

Η κύρια χρήση του κτηρίου είναι : Πολυκατοικία.

Η κατανάλωση ενέργειας για φωτισμό στις κατοικίες δε λαμβάνεται υπόψη για την ενεργειακή απόδοση του κτηρίου. Έτσι, η κατανάλωση ενέργειας για φωτισμό θα υπολογισθεί μόνο για άλλη χρήση κτηρίου και θα συμπεριληφθεί στην τελική κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας για την ενεργειακή πιστοποίηση του αντίστοιχου τμήματος του κτηρίου.

Τα καταστήματα, σύμφωνα με τη μελέτη φωτισμού, θα χρησιμοποιούν 51 φωτιστικά σώματα με δύο γραμμικούς λαμπτήρες φθορισμού 2x36Watt με ηλεκτρονικά στραγγαλιστικά πηνία και με φωτεινή δραστηριότητα 60 lumen/W. Για επιθυμητή στάθμη φωτισμού 500 lux, σύμφωνα με την TOTEE 20701-1/2010 (πίνακας 2.4), η συνολική εγκατεστημένη ισχύς των φωτιστικών στους χώρους των καταστημάτων υπολογίζεται στα 3.70 kW. Στις ζώνες φυσικού φωτισμού ενός χώρου σύμφωνα με τον Κ.Εν.Α.Κ., θα πρέπει να εξασφαλίζεται η δυνατότητα αφής/σβέσης τουλάχιστον του 60% των λαμπτήρων που βρίσκονται σε αυτές. Σύμφωνα με τη μελέτη φωτισμού, όλη η επιφάνεια των καταστημάτων χαρακτηρίζεται ως ζώνη φυσικού φωτισμού, αφού οι εξωτερικές κατακόρυφες επιφάνειες τους είναι το σύνολό τους υαλοστάσια και μάλιστα με ύψος 5,8 m.

Οι χώροι των καταστημάτων διαθέτουν ξεχωριστούς διακόπτες (αφής/σβέσης) για δέκα (10) επιμέρους ζώνες φωτισμού όπως φαίνεται στο σχήμα 5.4. Στο κατάστημα 1 θα λειτουργούν τέσσερις (4) διαφορετικές ζώνες φωτισμού και στο κατάστημα 2, έξι (6) διαφορετικές ζώνες φωτισμού. Η διακριτοποίηση των ζωνών έγινε με κριτήριο τη μεταβολή της στάθμης φωτισμού στη διάρκεια της ημέρας και τον προσανατολισμό τους. Σε κάθε επιμέρους ζώνη θα υπάρχει η δυνατότητα αφής/σβέσης των λαμπτήρων κατά 60% του συνόλου των φωτιστικών σωμάτων.

Για την αξιοποίηση του φυσικού φωτισμού κατά τη διάρκεια της ημέρας, προβλέπεται η εγκατάσταση απλών συστημάτων ελέγχου των φωτιστικών στις ζώνες φυσικού φωτισμού που αποτελούνται από αισθητήρα φυσικού φωτισμού και αυτόματους διακόπτες σβέσης στο 60% των φωτιστικών όλων των ζωνών.

Η κατανάλωση ενέργειας για φωτισμό στις κατοικίες δεν λαμβάνεται υπόψη για την ενεργειακή απόδοση του κτηρίου.

Στο σχήμα 5.4 παρουσιάζονται οι ζώνες φυσικού φωτισμού που έχουν οριστεί στο υπό μελέτη κτήριο.

*Σχήμα 5.4. Ζώνες φυσικού φωτισμού στους χώρους των καταστημάτων στο ισόγειο.*

### **5.4. ΔΙΟΡΘΩΣΗ ΣΥΝΗΜΙΤΟΝΟΥ**

Στο κτήριο δεν εφαρμόζεται διόρθωση (συνφ) λόγω χαμηλής εγκατεστημένης ηλεκτρικής ισχύος.

### **5.5. ΣΚΟΠΙΜΟΤΗΤΑ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΩΝ ΛΥΣΕΩΝ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ ΤΩΝ ΗΛΕΚΤΡΟΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΤΟΥ ΚΤΗΡΙΟΥ**

Σύμφωνα με τη μελέτη σκοπιμότητας εξετάστηκαν οι εξής εναλλακτικές λύσεις για την κάλυψη των θερμικών,

ψυκτικών και ηλεκτρικών φορτίων του κτηρίου:

1. Η εγκατάσταση συστήματος συμπαραγωγής ηλεκτρισμού και θερμότητας, η οποία κρίνεται ως μη οικονομικά βιώσιμη εφαρμογή.
2. Η περίπτωση εγκατάστασης οριζόντιων γεωθερμικών εναλλακτών για τη λειτουργία αντλίας θερμότητας δεν μπορεί να εφαρμοστεί, λόγω ανεπαρκούς ελευθέρου οικοπέδου (υπολογίστηκε πως υπάρχει δυνατότητα κάλυψης μόνο του 14% των απαιτούμενων ψυκτικών - θερμικών φορτίων του κτηρίου).
3. Η εγκατάσταση ηλιακών συλλεκτών όπως παρουσιάστηκε παραπάνω και η οποία είναι υποχρεωτική βάσει των κανονισμών, θα καλύψει μέρος του θερμικού φορτίου για ζεστό νερό χρήσης του κτηρίου. Λόγω της περιορισμένης επιφάνειας, δεν υπάρχει δυνατότητα εφαρμογής περαιτέρω εγκατάστασης ηλιακών συλλεκτών ή φωτοβολταϊκών στοιχείων.

## **6. ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΠΟΔΟΣΗ ΚΤΗΡΙΟΥ**

Σύμφωνα με το άρθρο 5 του Κ.Εν.Α.Κ., για τους υπολογισμούς της ενεργειακής απόδοσης και της ενεργειακής κατάταξης των κτηρίων θα πρέπει να εφαρμόζεται η μέθοδος ημι-σταθερής κατάστασης μηνιαίου βήματος του ευρωπαϊκού προτύπου ΕΛΟΤ EN ISO 13790 καθώς και των υπολοίπων υποστηρικτικών προτύπων τα οποία αναφέρονται στο παράρτημα 1 του ίδιου κανονισμού. Σύμφωνα με την Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-2/2010, οι θερμικές ζώνες ενός κτηρίου θεωρούνται θερμικά ασύζευκτες.

Οι υπολογισμοί της ενεργειακής απόδοσης κτηρίου έγιναν με τη χρήση του υπολογιστικού εργαλείου TEE-KENAK, βάσει των απαιτήσεων και προδιαγραφών του νόμου 3661/2008, του Κ.Εν.Α.Κ. και της αντίστοιχης Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2010.

Για τους επιμέρους υπολογισμούς και τη διαστασιολόγηση των ηλεκτρομηχανολογικών συστημάτων του κτηρίου (εγκαταστάσεις θέρμανσης, ψύξης, φωτισμού, ζεστού νερού χρήσης, κ.ά.), χρησιμοποιήθηκαν αναλυτικές μέθοδοι και τεχνικές οδηγίες, όπως εφαρμόζονται μέχρι σήμερα και αναφέρονται στις αντίστοιχες παραγράφους.

### **6.1. ΚΛΙΜΑΤΙΚΑ ΔΕΔΟΜΕΝΑ**

Τα κλιματικά δεδομένα για την περιοχή του Ηρακλείου, είναι ενσωματωμένα στη βιβλιοθήκη του λογισμικού και σύμφωνα με όσα ορίζονται στην Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-3/2010, "Κλιματικά δεδομένα Ελληνικών Περιοχών". Για τους υπολογισμούς λαμβάνονται υπ'όψη η μέση μηνιαία θερμοκρασία, η μέση μηνιαία ειδική υγρασία, καθώς και η προσπίπτουσα ηλιακή ακτινοβολία σε οριζόντιες επιφάνειες και σε κατακόρυφες επιφάνειες για όλους τους προσανατολισμούς, για την περιοχή της του Ηρακλείου. Το υψόμετρο της περιοχής όπου θα κατασκευασθεί το κτήριο είναι μικρότερο από τα 500 m. Η περιοχή ανήκει στην κλιματική ζώνη Α.

### **6.2. ΧΡΗΣΕΙΣ ΚΤΗΡΙΟΥ**

Το Πιστοποιητικό Ενεργειακής Απόδοσης εκδίδεται ανά κύρια χρήση και για ξεχωριστές ιδιοκτησίες (Ν. 3851/2010-ΦΕΚ 85), ανεξαρτήτως εάν τα τμήματα του κτηρίου που αφορούν στις χρήσεις/ιδιοκτησίες εξυπηρετούνται από το ίδιο σύστημα θέρμανσης/ψύξης. Συνεπώς για το υπό μελέτη κτήριο θα εκδοθεί ΠΕΑ για αντίστοιχη κύρια χρήση: Πολυκατοικία.

Για τον υπολογισμό της ενεργειακής απόδοσης κάθε τμήματος του κτηρίου με διαφορετική κύρια χρήση, προσδιορίζονται τα δεδομένα των διαφόρων παραμέτρων και τεχνικών μεγεθών όπως ορίζονται στο άρθρο 5 του Κ.Εν.Α.Κ. και στη σχετική Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2010. Κατά την εφαρμογή της μεθοδολογίας υπολογισμού στο συγκεκριμένο κτήριο και ανά τμήμα μελέτης, λήφθηκαν υπόψη οι παρακάτω παράμετροι και δεδομένα:

- Η χρήση του κτηρίου, Πολυκατοικία,
- Οι επιθυμητές συνθήκες εσωτερικού περιβάλλοντος (θερμοκρασία, υγρασία, αερισμός, κ.ά.) και τα χαρακτηριστικά λειτουργίας του κτηρίου (ωράριο, εσωτερικά κέρδη κ.ά).
- Τα κλιματικά δεδομένα της περιοχής του κτηρίου (θερμοκρασία, σχετική και απόλυτη υγρασία, ηλιακή ακτινοβολία).
- Τα γεωμετρικά χαρακτηριστικά των δομικών στοιχείων του κτηριακού κελύφους (σχήμα και μορφή κτηρίου, διαφανείς και μη επιφάνειες, σκίαστρα κ.ά.), ο προσανατολισμός τους, τα χαρακτηριστικά των εσωτερικών δομικών στοιχείων (π.χ. εσωτερικοί τοίχοι) και άλλα.
- Τα θερμικά χαρακτηριστικά των δομικών (διαφανών και μη) στοιχείων του κτηριακού κελύφους, όπως: η θερμοπερατότητα, η θερμική μάζα, η απορροφητικότητα στην ηλιακή ακτινοβολία, η διαπερατότητα στην ηλιακή ακτινοβολία κ.ά.

- Τα τεχνικά χαρακτηριστικά της εγκατάστασης θέρμανσης χώρων, όπως: ο τύπος της μονάδας παραγωγής θερμικής ενέργειας, η απόδοσή τους, οι απώλειες στο δίκτυο διανομής ζεστού νερού, ο τύπος των τερματικών μονάδων, κ.ά.
- Τα τεχνικά χαρακτηριστικά της εγκατάστασης ψύξης/κλιματισμού χώρων, όπως: ο τύπος των μονάδων παραγωγής ψυκτικής ενέργειας, η απόδοσή τους, οι απώλειες στο δίκτυο διανομής, ο τύπος των τερματικών μονάδων κ.ά.
- Τα τεχνικά χαρακτηριστικά της εγκατάστασης παραγωγής ZNX, όπως: ο τύπος της μονάδας παραγωγής ζεστού νερού χρήσης, η απόδοσή της, οι απώλειες του δικτύου διανομής ζεστού νερού χρήσης, το σύστημα αποθήκευσης κ.ά.
- Τα τεχνικά χαρακτηριστικά της εγκατάστασης φωτισμού όσον αφορά τους χώρους των καταστημάτων.
- Τα παθητικά ηλιακά συστήματα που έχουν επιλεγεί από τη μελέτη σχεδιασμού για το κτήριο.
- Η εγκατάσταση ηλιακών συλλεκτών για την κάλυψη τμήματος του φορτίου για ZNX.

### 6.3. ΤΜΗΜΑ ΚΤΗΡΙΟΥ

Το εμβαδό και ο όγκος του υπό μελέτη τμήματος ανά χρήση δίνονται στον πίνακα 6.1.

**Πίνακας 6.1:** Εμβαδό και όγκος τμήματος

Θερμική Ζώνη	Θερμαινόμενη επιφάνεια [m <sup>2</sup> ]	Ψυχόμενη επιφάνεια [m <sup>2</sup> ]	Θερμαινόμενος όγκος [m <sup>3</sup> ]	Ψυχόμενος όγκος [m <sup>3</sup> ]
ΠΟΛΥΚΑΤΟΙΚΙ Α	410.900	205.450	1232.700	616.350

#### 6.3.1. ΘΕΡΜΙΚΕΣ ΖΩΝΕΣ

Σύμφωνα με το άρθρο 3 του Κ.Εν.Α.Κ. και την Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2010, η διακριτοποίηση ενός κτηρίου σε θερμικές ζώνες γίνεται με τα εξής κριτήρια:

- 1) Η επιθυμητή θερμοκρασία των εσωτερικών χώρων να διαφέρει περισσότερο από 4 K για τη χειμερινή ή/και τη θερινή περίοδο.
- 2) Υπάρχουν χώροι με διαφορετική χρήση / λειτουργία.
- 3) Υπάρχουν χώροι στο κτήριο που καλύπτονται με διαφορετικά συστήματα θέρμανσης ή/και ψύξης ή/και κλιματισμού λόγω διαφορετικών εσωτερικών συνθηκών.
- 4) Υπάρχουν χώροι στο κτήριο που παρουσιάζουν μεγάλες διαφορές εσωτερικών ή/και ηλιακών κερδών ή/και θερμικών απωλειών.
- 5) Υπάρχουν χώροι όπου το σύστημα του μηχανικού αερισμού καλύπτει λιγότερο από το 80% της επιφάνειας κάτοψης του χώρου.

Βάσει της Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2010 για το διαχωρισμό του κτηρίου σε θερμικές ζώνες συνιστάται να ακολουθούνται οι παρακάτω γενικοί κανόνες:

- ο διαχωρισμός του κτηρίου να γίνεται στο μικρότερο δυνατό αριθμό ζωνών, προκειμένου να επιτυγχάνεται οικονομία στο πλήθος των δεδομένων εισόδου και στον υπολογιστικό χρόνο,
- ο προσδιορισμός των θερμικών ζωνών να γίνεται καταγράφοντας την πραγματική εικόνα λειτουργίας του κτηρίου,
- τμήματα του κτηρίου με επιφάνεια μικρότερη από το 10% της συνολικής επιφάνειας του κτηρίου να εξετάζονται ενταγμένα σε άλλες θερμικές ζώνες, κατά το δυνατόν παρόμοιες, ακόμη και αν οι συνθήκες λειτουργίας τους δικαιολογούν τη θεώρησή τους ως ανεξάρτητων ζωνών.

Με βάση τα παραπάνω, τα γενικά δεδομένα για κάθε θερμική ζώνη του υπό μελέτη κτηρίου δίνονται στους πίνακες που ακολουθούν.

**Πίνακας 6.2:** Γενικά δεδομένα για τις θερμικές ζώνες

Γενικά δεδομένα θερμικής ζώνης 1 (Πολυκατοικία)		
Χρήση θερμικής ζώνης	Πολυκατοικία	
Ολική επιφάνεια ζώνης (m <sup>2</sup> )	410.9	
Ανηγμένη ειδική θερμοχωρητικότητα	260	

[kJ/(m <sup>2</sup> K)]		
Κατηγορία διατάξεων αυτοματισμών ελέγχου για ηλεκτρομηχανολογικό εξοπλισμό	Δ	T.O.T.E.E. 20701-1/2010, πίνακας 5.5
Αερισμός		
Διείσδυση αέρα (m <sup>3</sup> /h)	555	Τεύχος υπολογισμών
Φυσικός αερισμός (m <sup>3</sup> /h/m <sup>2</sup> )	0.75	Μόνο για κατοικίες από T.O.T.E.E. 20701-1
Συντελεστής χρήσης φυσικού αερισμού	1	100% για κατοικίες 0% για τριτογενή τομέα
Αριθμός θυρίδων εξαερισμού για φυσικό αέριο		
Αριθμός καμινάδων	3	
Αριθμός ανεμιστήρων οροφής	0	
Ποσοστό ζώνης που καλύπτεται από ανεμιστήρες οροφής		

### 6.3.2. ΕΣΩΤΕΡΙΚΕΣ ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΘΕΡΜΙΚΗΣ ΖΩΝΗΣ

Στην T.O.T.E.E. 20701-1/2010 έχουν καθορισθεί οι επιθυμητές συνθήκες λειτουργίας (θερμοκρασία, υγρασία, αερισμός, φωτισμός) και τα εσωτερικά θερμικά φορτία από τους χρήστες και τις συσκευές.

Τα δεδομένα για τις συνθήκες λειτουργίας του τμήματος κατοικιών δίνονται αναλυτικά στον πίνακα 6.3.

**Πίνακας 6.3:** Εσωτερικές συνθήκες λειτουργίας

Εσωτερικές συνθήκες λειτουργίας θερμικής ζώνης 1 (Πολυκατοικία)		
Ωράριο λειτουργίας	18	Προκαθορισμένη παράμετρος από T.O.T.E.E. 20701-2/2010 και 20701-3/2010
Ημέρες λειτουργίας	7	
Μήνες λειτουργίας	12	
Περίοδος θέρμανσης	1/11 έως 15/4	
Περίοδος ψύξης	15/5 έως 15/9	
Μέση εσωτερική θερμοκρασία θέρμανσης (°C)	20	
Μέση εσωτερική θερμοκρασία ψύξης (°C)	26	
Μέση εσωτερική σχετική υγρασία χειμώνα (%)	40	
Μέση εσωτερική σχετική υγρασία θέρους (%)	45	
Απαιτούμενος νωπός αέρας (m <sup>3</sup> /h/m <sup>2</sup> )	0.75	
Στάθμη γενικού φωτισμού (lux)	200	
Ισχύς φωτισμού ανά μονάδα επιφάνειας για κτήριο αναφοράς (W/m <sup>2</sup> )	3.6	
Ετήσια κατανάλωση ζεστού νερού χρήσης (m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> έτος)	0.91	
Μέση επιθυμητή θερμοκρασία ζεστού νερού χρήσης (°C)	50	
Μέση ετήσια θερμοκρασία νερού δικτύου ύδρευσης (°C)	19.7	
Εκλυόμενη θερμοκρασία από χρήστες ανά μονάδα επιφάνειας της θερμικής ζώνης (W/m <sup>2</sup> )	4.0	
Μέσος συντελεστής παρουσίας χρηστών	0.75	
Εκλυόμενη θερμοκρασία από συσκευές ανά μονάδα επιφάνειας της θερμικής ζώνης (W/m <sup>2</sup> )	5.60	
Μέσος συντελεστής λειτουργίας συσκευών	0.75	

### 6.3.3. Κτηριακό κέλυφος κτηρίου

#### 6.3.3.1. Δεδομένα για αδιαφανή δομικά στοιχεία σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα

Τα δομικά στοιχεία του κτηρίου θα επιχριστούν με ανοιχτόχρωμα επίχρισμα. Όπου θεωρηθεί σκόπιμο πιθανόν να χρησιμοποιηθούν στρώσεις από πλάκες πεζοδρομίου ή κεραμικά πλακίδια κ.α. Σε κάθε περίπτωση, οι συντελεστές απορροφητικότητας και οι συντελεστές εκπομπής των δομικών στοιχείων λαμβάνονται από τον πίνακα 3.14 της Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2010.

Στον πίνακα 6.4.α δίνονται συγκεντρωτικά τα απαιτούμενα για τους υπολογισμούς δεδομένα.

**Πίνακας 6.4.α** Δεδομένα αδιαφανών δομικών στοιχείων σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα.

Όροφος	Τύπος	Δομικό στοιχείο	$\gamma^1$	U [W/(m <sup>2</sup> K)]	A [m <sup>2</sup> ]	$\alpha^2$	$\varepsilon^3$
ΠΟΛΥΚΑΤΟΙΚΙΑ	Τοίχος	T2	109	0.469	13.12	0.40	0.80
	Τοίχος	T7	109	0.598	1.88	0.40	0.80
	Τοίχος	T7	109	0.598	3.00	0.40	0.80
	Τοίχος	T4	109	2.463	1.02	0.40	0.80
	Τοίχος	T2	17	0.469	7.27	0.40	0.80
	Τοίχος	T7	17	0.598	1.85	0.40	0.80
	Τοίχος	T2	287	0.469	4.81	0.40	0.80
	Τοίχος	T7	287	0.598	1.50	0.40	0.80
	Τοίχος	T7	287	0.598	1.55	0.40	0.80
	Τοίχος	T2	197	0.469	2.25	0.40	0.80
	Τοίχος	T7	197	0.598	0.63	0.40	0.80
	Τοίχος	T7	197	0.598	0.57	0.40	0.80
	Τοίχος	T2	287	0.469	5.04	0.40	0.80
	Τοίχος	T7	287	0.598	1.63	0.40	0.80
	Τοίχος	T2	197	0.469	7.78	0.40	0.80
	Τοίχος	T7	197	0.598	1.21	0.40	0.80
Τοίχος	T7	197	0.598	1.98	0.40	0.80	
Τοίχος	T4	197	2.463	0.34	0.40	0.80	
ΠΟΛΥΚΑΤΟΙΚΙΑ	Τοίχος	T2	197	0.469	9.37	0.40	0.80
	Τοίχος	T7	197	0.598	1.88	0.40	0.80
	Τοίχος	T4	197	2.463	0.64	0.40	0.80
	Τοίχος	T2	287	0.469	0.39	0.40	0.80
	Τοίχος	T7	287	0.598	0.75	0.40	0.80
	Τοίχος	T7	287	0.598	0.80	0.40	0.80
	Τοίχος	T4	287	2.463	0.27	0.40	0.80
	Τοίχος	T2	197	0.469	6.95	0.40	0.80
	Τοίχος	T7	197	0.598	2.88	0.40	0.80
	Τοίχος	T7	197	0.598	1.25	0.40	0.80
	Τοίχος	T7	197	0.598	2.55	0.40	0.80
	Τοίχος	T4	197	2.463	0.87	0.40	0.80
	Τοίχος	T2	109	0.469	13.12	0.40	0.80
	Τοίχος	T7	109	0.598	1.88	0.40	0.80
	Τοίχος	T7	109	0.598	3.00	0.40	0.80
	Τοίχος	T4	109	2.463	1.02	0.40	0.80
	Τοίχος	T2	107	0.469	8.62	0.40	0.80
	Τοίχος	T7	107	0.598	1.50	0.40	0.80
	Τοίχος	T7	107	0.598	1.50	0.40	0.80
	Τοίχος	T7	107	0.598	2.33	0.40	0.80
	Τοίχος	T4	107	2.463	0.79	0.40	0.80
	Τοίχος	T2	17	0.469	12.02	0.40	0.80
	Τοίχος	T7	17	0.598	1.50	0.40	0.80
	Τοίχος	T7	17	0.598	1.50	0.40	0.80
	Τοίχος	T7	17	0.598	1.50	0.40	0.80
	Τοίχος	T7	17	0.598	4.25	0.40	0.80
	Τοίχος	T4	17	2.463	1.45	0.40	0.80
	Τοίχος	T2	287	0.469	12.24	0.40	0.80
	Τοίχος	T7	287	0.598	3.00	0.40	0.80
	Τοίχος	T7	287	0.598	1.50	0.40	0.80
	Τοίχος	T7	287	0.598	0.00	0.40	0.80
	Τοίχος	T7	287	0.598	4.15	0.40	0.80
Τοίχος	T4	287	2.463	1.41	0.40	0.80	

	Τοίχος	T2	17	0.469	0.00	0.40	0.80	
	Τοίχος	T7	17	0.598	1.50	0.40	0.80	
	Τοίχος	T7	17	0.598	0.30	0.40	0.80	
	Τοίχος	T4	17	2.463	0.10	0.40	0.80	
	Τοίχος	T2	287	0.469	8.46	0.40	0.80	
	Τοίχος	T7	287	0.598	2.75	0.40	0.80	
	Τοίχος	T7	287	0.598	0.75	0.40	0.80	
	Τοίχος	T7	287	0.598	3.63	0.40	0.80	
	Τοίχος	T4	287	2.463	1.23	0.40	0.80	
	Δάπεδο	Δ1		3.003	87.65	0.00	0.00	
	Δάπεδο	Δ2		2.160	26.95	0.00	0.00	
ΠΟΛΥΚΑΤΟΙΚΙΑ	Τοίχος	T2	107	0.469	8.62	0.40	0.80	
	Τοίχος	T7	107	0.598	1.50	0.40	0.80	
	Τοίχος	T7	107	0.598	1.50	0.40	0.80	
	Τοίχος	T7	107	0.598	2.33	0.40	0.80	
	Τοίχος	T2	17	0.469	11.80	0.40	0.80	
	Τοίχος	T7	17	0.598	1.50	0.40	0.80	
	Τοίχος	T7	17	0.598	1.50	0.40	0.80	
	Τοίχος	T7	17	0.598	1.50	0.40	0.80	
	Τοίχος	T7	17	0.598	4.25	0.40	0.80	
	Τοίχος	T2	287	0.469	12.24	0.40	0.80	
	Τοίχος	T7	287	0.598	3.00	0.40	0.80	
	Τοίχος	T7	287	0.598	1.50	0.40	0.80	
	Τοίχος	T7	287	0.598	0.00	0.40	0.80	
	Τοίχος	T7	287	0.598	4.15	0.40	0.80	
	Τοίχος	T2	17	0.469	0.00	0.40	0.80	
	Τοίχος	T7	17	0.598	1.50	0.40	0.80	
	Τοίχος	T7	17	0.598	0.30	0.40	0.80	
	Τοίχος	T2	287	0.469	8.46	0.40	0.80	
	Τοίχος	T7	287	0.598	2.75	0.40	0.80	
	Τοίχος	T7	287	0.598	0.75	0.40	0.80	
	Τοίχος	T7	287	0.598	3.63	0.40	0.80	
	Τοίχος	T2	197	0.469	9.37	0.40	0.80	
	Τοίχος	T7	197	0.598	1.88	0.40	0.80	
	Τοίχος	T2	287	0.469	0.39	0.40	0.80	
	Τοίχος	T7	287	0.598	0.75	0.40	0.80	
	Τοίχος	T7	287	0.598	0.80	0.40	0.80	
	Τοίχος	T2	197	0.469	6.95	0.40	0.80	
	Τοίχος	T7	197	0.598	2.88	0.40	0.80	
	Τοίχος	T7	197	0.598	1.25	0.40	0.80	
	Τοίχος	T7	197	0.598	2.55	0.40	0.80	
	ΠΟΛΥΚΑΤΟΙΚΙΑ	Τοίχος	T2	109	0.469	13.12	0.40	0.80
		Τοίχος	T7	109	0.598	1.88	0.40	0.80
Τοίχος		T7	109	0.598	3.00	0.40	0.80	
Τοίχος		T2	107	0.469	8.62	0.40	0.80	
Τοίχος		T7	107	0.598	1.50	0.40	0.80	
Τοίχος		T7	107	0.598	1.50	0.40	0.80	
Τοίχος		T7	107	0.598	2.33	0.40	0.80	
Τοίχος		T2	17	0.469	11.80	0.40	0.80	
Τοίχος		T7	17	0.598	1.50	0.40	0.80	
Τοίχος		T7	17	0.598	1.50	0.40	0.80	
Τοίχος		T7	17	0.598	1.50	0.40	0.80	
Τοίχος		T7	17	0.598	4.25	0.40	0.80	
Τοίχος		T2	287	0.469	12.24	0.40	0.80	
Τοίχος		T7	287	0.598	3.00	0.40	0.80	
Τοίχος		T7	287	0.598	1.50	0.40	0.80	
Τοίχος		T7	287	0.598	0.00	0.40	0.80	
Τοίχος		T7	287	0.598	4.15	0.40	0.80	
Τοίχος		T2	17	0.469	0.00	0.40	0.80	
Τοίχος		T7	17	0.598	1.50	0.40	0.80	
Τοίχος		T7	17	0.598	0.30	0.40	0.80	
Τοίχος		T2	287	0.469	8.46	0.40	0.80	
Τοίχος		T7	287	0.598	2.75	0.40	0.80	
Τοίχος		T7	287	0.598	0.75	0.40	0.80	
Τοίχος		T7	287	0.598	3.63	0.40	0.80	
Τοίχος		T2	197	0.469	9.37	0.40	0.80	



Τοίχος	T7	197	0.598	1.88	0.40	0.80
Τοίχος	T2	287	0.469	0.39	0.40	0.80
Τοίχος	T7	287	0.598	0.75	0.40	0.80
Τοίχος	T7	287	0.598	0.80	0.40	0.80
Τοίχος	T2	197	0.469	7.23	0.40	0.80
Τοίχος	T7	197	0.598	2.88	0.40	0.80
Τοίχος	T7	197	0.598	1.25	0.40	0.80
Τοίχος	T7	197	0.598	2.55	0.40	0.80
Τοίχος	T2	109	0.469	13.12	0.40	0.80
Τοίχος	T7	109	0.598	1.88	0.40	0.80
Τοίχος	T7	109	0.598	3.00	0.40	0.80
Τοίχος	T2	17	0.469	4.13	0.40	0.80
Τοίχος	T7	17	0.598	0.82	0.40	0.80
Τοίχος	T2	107	0.469	5.13	0.40	0.80
Τοίχος	T7	107	0.598	1.02	0.40	0.80
Οροφή	O1		0.447	128.80	0.65	0.80

### 6.3.3.2. Δεδομένα για αδιαφανή δομικά στοιχεία σε επαφή με το έδαφος

πλάκες σε επαφή με έδαφος

Δομικό στοιχείο	U [W/(m <sup>2</sup> K)]	Εμβαδό A [m <sup>2</sup> ]	Εκτεθειμένη περίμετρος Π [m]	B'=2A/Π [m]	Μέσο βάθος έδρασης z [m]	U' [W/(m <sup>2</sup> K)]
Δ1	3.003	87.650	0.000	άπειρη	0.0	0.190

κατακόρυφα δομικά στοιχεία σε επαφή με έδαφος

Δομικό στοιχείο	U [W/(m <sup>2</sup> K)]	Εμβαδό A [m <sup>2</sup> ]	Μέσο βάθος έδρασης z [m]	U' [W/(m <sup>2</sup> K)]
Β τοίχωμα T4	2.463	0.629	0.2	2.131
Δ τοίχωμα T4	2.463	0.527	0.2	2.131
Ν τοίχωμα T4	2.463	0.196	0.2	2.131
Δ τοίχωμα T4	2.463	0.553	0.2	2.131
Ν τοίχωμα T7	0.598	0.040	0.1	0.582
Ν τοίχωμα T4	2.463	0.336	0.1	2.297

### 6.3.3.3. Δεδομένα για αδιαφανή δομικά στοιχεία σε επαφή με μη θερμαινόμενους χώρους

Πίνακας 6.4.β Δεδομένα αδιαφανών δομικών στοιχείων σε επαφή με μη θερμαινόμενους χώρους

Όροφος	Τύπος	Δομικό στοιχείο	U [W/(m <sup>2</sup> K)]	A [m <sup>2</sup> ]	Γειτνιάζων ΜΘΧ
ΠΟΛΥΚΑΤΟΙΚΙΑ	Τοίχος	E1	1.386	4.95	ΚΛΙΜΑΚΟ ΣΤΑΣΙΟ ΙΣΟΓΕΙΟΥ
	Τοίχος	T4	2.463	0.28	ΚΛΙΜΑΚΟ ΣΤΑΣΙΟ ΙΣΟΓΕΙΟΥ
	Τοίχος	E1	1.386	1.05	ΚΛΙΜΑΚΟ ΣΤΑΣΙΟ ΙΣΟΓΕΙΟΥ
	Τοίχος	T4	2.463	0.06	ΚΛΙΜΑΚΟ ΣΤΑΣΙΟ ΙΣΟΓΕΙΟΥ

	Τοίχος	T2	0.469	0.62	ΚΛΙΜΑΚΟ ΣΤΑΣΙΟ ΙΣΟΓΕΙΟΥ
	Τοίχος	T7	0.598	0.13	ΚΛΙΜΑΚΟ ΣΤΑΣΙΟ ΙΣΟΓΕΙΟΥ
	Τοίχος	T4	2.463	0.04	ΚΛΙΜΑΚΟ ΣΤΑΣΙΟ ΙΣΟΓΕΙΟΥ
	Δάπεδο	Δ2	2.160	29.32	ΥΠΟΓΕΙΟ
ΠΟΛΥΚΑΤΟΙΚΙΑ	Τοίχος	E1	1.386	4.95	ΚΛΙΜΑΚΟ ΣΤΑΣΙΟ Α' ΟΡΟΦΟΥ
	Τοίχος	T4	2.463	0.28	ΚΛΙΜΑΚΟ ΣΤΑΣΙΟ Α' ΟΡΟΦΟΥ
	Τοίχος	E1	1.386	6.15	ΚΛΙΜΑΚΟ ΣΤΑΣΙΟ Α' ΟΡΟΦΟΥ
	Τοίχος	T4	2.463	0.35	ΚΛΙΜΑΚΟ ΣΤΑΣΙΟ Α' ΟΡΟΦΟΥ
	Τοίχος	E1	1.386	3.60	ΚΛΙΜΑΚΟ ΣΤΑΣΙΟ Α' ΟΡΟΦΟΥ
	Τοίχος	T4	2.463	0.00	ΚΛΙΜΑΚΟ ΣΤΑΣΙΟ Α' ΟΡΟΦΟΥ
	Τοίχος	E1	1.386	5.01	ΚΛΙΜΑΚΟ ΣΤΑΣΙΟ Α' ΟΡΟΦΟΥ
	Τοίχος	T4	2.463	0.00	ΚΛΙΜΑΚΟ ΣΤΑΣΙΟ Α' ΟΡΟΦΟΥ
	Τοίχος	E1	1.386	8.43	ΚΛΙΜΑΚΟ ΣΤΑΣΙΟ Α' ΟΡΟΦΟΥ
	Τοίχος	T4	2.463	0.48	ΚΛΙΜΑΚΟ ΣΤΑΣΙΟ Α' ΟΡΟΦΟΥ
	Τοίχος	E1	1.386	6.09	ΚΛΙΜΑΚΟ ΣΤΑΣΙΟ Α' ΟΡΟΦΟΥ
	Τοίχος	E7	2.463	0.90	ΚΛΙΜΑΚΟ ΣΤΑΣΙΟ Α' ΟΡΟΦΟΥ
	Τοίχος	T4	2.463	0.40	ΚΛΙΜΑΚΟ ΣΤΑΣΙΟ Α' ΟΡΟΦΟΥ
	ΠΟΛΥΚΑΤΟΙΚΙΑ	Τοίχος	E1	1.386	4.95
Τοίχος		E1	1.386	6.15	ΚΛΙΜΑΚΟ ΣΤΑΣΙΟ Β' ΟΡΟΦΟΥ
Τοίχος		E1	1.386	2.85	ΚΛΙΜΑΚΟ ΣΤΑΣΙΟ Β' ΟΡΟΦΟΥ
Τοίχος		E1	1.386	2.81	ΚΛΙΜΑΚΟ ΣΤΑΣΙΟ Β' ΟΡΟΦΟΥ
Τοίχος		E1	1.386	8.43	ΚΛΙΜΑΚΟ ΣΤΑΣΙΟ Β' ΟΡΟΦΟΥ
Τοίχος		E1	1.386	6.00	ΚΛΙΜΑΚΟ ΣΤΑΣΙΟ Β' ΟΡΟΦΟΥ
Τοίχος		E7	2.463	0.90	ΚΛΙΜΑΚΟ

					ΣΤΑΣΙΟ Β' ΟΡΟΦΟΥ
ΠΟΛΥΚΑΤΟΙΚΙΑ	Τοίχος	E1	1.386	2.10	ΚΛΙΜΑΚΟ ΣΤΑΣΙΟ Γ' ΟΡΟΦΟΥ
	Τοίχος	E1	1.386	2.81	ΚΛΙΜΑΚΟ ΣΤΑΣΙΟ Γ' ΟΡΟΦΟΥ
	Τοίχος	E1	1.386	8.43	ΚΛΙΜΑΚΟ ΣΤΑΣΙΟ Γ' ΟΡΟΦΟΥ
	Τοίχος	E1	1.386	6.06	ΚΛΙΜΑΚΟ ΣΤΑΣΙΟ Γ' ΟΡΟΦΟΥ
	Τοίχος	E7	2.463	0.90	ΚΛΙΜΑΚΟ ΣΤΑΣΙΟ Γ' ΟΡΟΦΟΥ
	Οροφή	O2	2.017	10.15	ΑΠΟΛΗΞΗ ΔΩΜΑΤΟΣ

#### 6.3.3.4. Δεδομένα για δομικά στοιχεία μη θερμαινόμενων χώρων

Στους πίνακες που ακολουθούν δίνονται τα δεδομένα των αδιαφανών δομικών στοιχείων των τυχόν μη θερμαινόμενων χώρων, που βρίσκονται σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα και εκείνων που βρίσκονται σε επαφή με το έδαφος αντίστοιχα.

*Πίνακας 6.4.γ Δεδομένα αδιαφανών δομικών στοιχείων μ.θ.χ. σε επαφή με αέρα.*

ΜΟΧ	Τύπος	Προσανατολισμός	U [W/(m <sup>2</sup> K)]	Εμβαδό [m <sup>2</sup> ]	
ΥΠΟΓΕΙΟ	T6	N	3.953	0.00	
	T7	N	0.598	0.46	
	T7	N	0.598	2.21	
	T6	A	3.953	0.99	
	T7	A	0.598	1.875	
ΚΛΙΜΑΚΟΣΤΑΣΙΟ ΙΣΟΓΕΙΟΥ	T2	B	0.469	4.400	
	T7	B	0.598	0.76	
	T4	B	2.463	0.20	
	T2	BΔ	0.469	7.750	
	T7	BΔ	0.598	1.550	
	T2	B	0.469	2.950	
	T7	B	0.598	1.075	
	T2	Δ	0.469	0.950	
	T7	Δ	0.598	2.700	
	T7	Δ	0.598	0.405	
	T2	Δ	0.469	3.620	
	T7	Δ	0.598	0.725	
	T2	N	0.469	7.270	
	T7	N	0.598	1.850	
	T2	A	0.469	16.130	
	T7	A	0.598	3.225	
	T4	A	2.463	1.096	
	T2	A	0.469	0.000	
	T7	A	0.598	0.625	
	T7	A	0.598	0.125	
	T4	A	2.463	0.043	
	Δ2			2.160	24.260
	ΚΛΙΜΑΚΟΣΤΑΣΙΟ Α' ΟΡΟΦΟΥ	T2	A	0.469	4.500
T7		A	0.598	0.900	
T4		A	2.463	0.306	
T2		A	0.469	11.620	
T7		A	0.598		
T7		A	0.598	2.325	
T4	A	2.463	0.791		

ΚΛΙΜΑΚΟΣΤΑΣΙΟ Β' ΟΡΟΦΟΥ	T2	A	0.469	5.130
	T7	A	0.598	1.025
	T2	A	0.469	11.000
	T7	A	0.598	
	T7	A	0.598	2.200
ΚΛΙΜΑΚΟΣΤΑΣΙΟ Γ' ΟΡΟΦΟΥ	T2	Δ	0.469	5.750
	T7	Δ	0.598	1.150
	T2	N	0.469	4.750
	T7	N	0.598	0.950
	T2	A	0.469	5.750
	T7	A	0.598	1.150
	T2	A	0.469	11.130
	T7	A	0.598	
	T7	A	0.598	2.225
	O2		2.017	16.280
ΑΠΟΛΗΞΗ ΔΩΜΑΤΟΣ	T2	Δ	0.469	9.900
	T7	Δ	0.598	2.780
	T2	N	0.469	7.300
	T7	N	0.598	1.460
	T2	A	0.469	13.900
	T7	A	0.598	2.780
	T2	B	0.469	7.300
	T7	B	0.598	1.460

Πίνακας 6.4.δ Δεδομένα αδιαφανών δομικών στοιχείων μ.θ.χ. σε επαφή με έδαφος.

ΜΟΧ	Τύπος	U [W/(m <sup>2</sup> K)]	Εμβαδό [m <sup>2</sup> ]	Εκτεθειμένη περίμετρος [m]	Μέσο βάθος έδρασης [m]
ΥΠΟΓΕΙΟ	T6	0.596	17.625		3.0
	T7	0.307	2.750		3.0
	T7	0.307	0.750		3.0
	T7	0.307	1.000		3.0
	T7	0.499	4.425		0.5
	T6	1.223	13.28		1.5
	T7	0.307	2.875		3.0
	T7	0.414	0.79		1.6
	T7	0.307	1.000		3.0
	T7	0.548	2.21		0.3
	T6	1.042	11.50		2.0
	T7	0.359	2.875		0.8
	T6	0.509	30.750		3.6
	T7	0.264	1.500		3.6
	T7	0.287	1.000		3.3
	T7	0.278	1.500		3.4
	T7	0.432	6.950		1.1
	T6	0.596	18.250		3.1
	T7	0.307	1.000		3.1
	T7	0.307	1.000		3.0
	T7	0.307	1.000		3.0
	T7	0.499	4.250		0.6
	T6	0.596	21.500		3.0
	T7	0.307	3.000		3.0
	T7	0.307	1.000		3.0
	T7	0.307	1.500		3.0
	T7	0.307			3.0
	T7	0.499	5.400		0.5
	T6	0.596	0.000		3.0
	T7	0.307	1.500		3.0
	T7	0.499	0.300		0.5
	Δ4	0.869	171.30	344.60	0.0
ΚΛΙΜΑΚΟΣΤΑΣΙΟ ΙΣΟΓΕΙΟΥ	T7	0.507	0.14		0.5
	T4	2.297	0.20		0.1

	T4	2.131	0.527		0.2
	T4	2.131	0.366		0.2
	T4	2.131	0.230		0.2
	T4	2.131	0.247		0.2
	T4	2.131	0.629		0.2
ΚΛΙΜΑΚΟΣΤΑΣΙΟ Γ' ΟΡΟΦΟΥ	O1	0.354	16.280	34.56	0.0

### 6.3.3.5. Δεδομένα για αερισμό μη θερμαινόμενων χώρων

Ο συνολικός αερισμός μη θερμαινόμενων χώρων υπολογίζεται βάσει του πίνακα 3.27 της Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2010. Για το υπό μελέτη κτήριο η παροχή αέρα των μη θερμαινόμενων χώρων καθώς και ο αερισμός τους φαίνονται στον πίνακα που ακολουθεί:

ΜΟΧ	Παροχή [ $\text{m}^3/\text{h}/\text{m}^3$ ]	Συνολικός όγκος [ $\text{m}^3$ ]	Αερισμός [ $\text{m}^3/\text{h}$ ]
ΥΠΟΓΕΙΟ	0.1	514.14	51.41
ΚΛΙΜΑΚΟΣ ΤΑΣΙΟ ΙΣΟΓΕΙΟΥ	0.1	86.58	8.66
ΚΛΙΜΑΚΟΣ ΤΑΣΙΟ Α' ΟΡΟΦΟΥ	0.1	45.87	4.59
ΚΛΙΜΑΚΟΣ ΤΑΣΙΟ Β' ΟΡΟΦΟΥ	0.1	45.72	4.57
ΚΛΙΜΑΚΟΣ ΤΑΣΙΟ Γ' ΟΡΟΦΟΥ	0.1	48.84	4.88
ΑΠΟΛΗΞΗ ΔΩΜΑΤΟΣ	0.1	61.06	6.11

### 6.3.3.6. Δεδομένα για διαφανή δομικά στοιχεία

Στην παράγραφο 4.3 παρουσιάστηκαν αναλυτικά τα χαρακτηριστικά των κουφωμάτων που θα χρησιμοποιηθούν στο υπό μελέτη κτήριο κατά περίπτωση.

Ο συντελεστής ηλιακού κέρδους "g" σε κάθετη πρόσπτωση των υαλοπινάκων δηλώνεται από τον κατασκευαστή και φαίνεται στους αναλυτικούς υπολογισμούς που παρατίθενται.

Αναλυτικά οι υπολογισμοί σχετικά με τα διαφανή δομικά στοιχεία δίνονται στο Τεύχος Υπολογισμών που συνοδεύει την παρούσα μελέτη.

Για κάθε κούφωμα υπολογίστηκε ο συντελεστής σκίασης από ορίζοντα  $F_{\text{hor}}$ , ο συντελεστής σκίασης από προστέγασμα  $F_{\text{ov}}$  και ο συντελεστής σκίασης από πλευρικό  $F_{\text{fin}}$ .

Στα σχέδια ΕΝΑΚ-6 έως ΕΝΑΚ-9 δίνονται οι γωνίες σκίασης των κουφωμάτων από μακρινά εμπόδια (περιβάλλον κτηρίου), προστεγάσματα και πλευρικά σκίαστρα.

Στον πίνακα 6.5.α δίνονται συγκεντρωτικά τα απαιτούμενα για τους υπολογισμούς δεδομένα για τα νότια ανοίγματα (άμεσου κέρδους) και στον πίνακα 6.5.β για όλα τα υπόλοιπα.

**Πίνακας 6.5.α** Δεδομένα κουφωμάτων άμεσου κέρδους.

Όροφος	Κούφωμα	$\gamma$	Εμβαδό [ $\text{m}^2$ ]	U [ $\text{W}/(\text{m}^2\text{K})$ ]	$g_w$	$F_{\text{hor}}$ θερμ.	$F_{\text{hor}}$ ψύξη	$F_{\text{ov}}$ θερμ.	$F_{\text{ov}}$ ψύξη	$F_{\text{fin}}$ θερμ.	$F_{\text{fin}}$ ψύξη
ΠΟΛΥΚΑΤΟΙΚΙΑ	N1	197	0.84	6.298	0.46	0.50	0.93	1.00	1.00	1.00	1.00
ΠΟΛΥΚΑΤΟΙΚΙΑ	N1	197	0.84	6.298	0.46	0.60	0.95	1.00	1.00	1.00	1.00
	N2	197	0.84	6.298	0.46	0.58	0.95	1.00	1.00	1.00	1.00
ΠΟΛΥΚΑΤΟΙΚΙΑ	N1	197	0.84	6.298	0.46	0.78	0.97	1.00	1.00	1.00	1.00
	N2	197	0.84	6.298	0.46	0.75	0.96	1.00	1.00	1.00	1.00
ΠΟΛΥΚΑΤΟΙΚΙΑ	N1	197	0.70	6.331	0.44	0.91	0.98	1.00	1.00	1.00	1.00
	N2	197	0.70	6.331	0.44	0.91	0.98	1.00	1.00	1.00	1.00

**Πίνακας 6.5.β** Δεδομένα κουφωμάτων.

Όροφος	Κούφωμα	$\gamma$	Εμβαδό [m <sup>2</sup> ]	U [W/(m <sup>2</sup> K)]	$g_w$	$F_{hor}$ θέρμ.	$F_{hor}$ ψύξη	$F_{ov}$ θέρμ.	$F_{ov}$ ψύξη	$F_{fin}$ θέρμ.	$F_{fin}$ ψύξη
ΠΟΛΥΚΑΤΟΙΚΙΑ	Δ1	287	1.44	6.356	0.43	0.63	0.63	0.36	0.32	1.00	1.00
	Δ2	287	3.08	6.221	0.50	0.64	0.65	0.36	0.32	1.00	1.00
ΠΟΛΥΚΑΤΟΙΚΙΑ	Δ1	287	2.86	6.250	0.48	1.00	1.00	0.47	0.41	1.00	0.95
	B1	17	1.21	6.406	0.40	1.00	1.00	0.57	0.59	0.93	0.86
	B2	17	3.52	6.173	0.52	1.00	1.00	0.55	0.57	0.96	0.92
	Δ2	287	3.52	6.173	0.52	0.63	0.62	0.68	0.63	0.90	0.96
	Δ3	287	0.49	6.418	0.39	0.63	0.63	0.66	0.61	0.97	0.99
	Δ4	287	3.08	6.221	0.50	0.62	0.60	0.77	0.74	1.00	1.00
	Δ5	287	3.08	6.221	0.50	0.62	0.60	0.77	0.74	1.00	1.00
ΠΟΛΥΚΑΤΟΙΚΙΑ	B1	17	3.52	6.173	0.52	1.00	1.00	0.55	0.57	0.96	0.92
	B2	17	1.43	6.381	0.41	1.00	1.00	0.55	0.57	0.93	0.86
	Δ1	287	3.52	6.173	0.52	0.66	0.69	0.68	0.63	0.90	0.96
	Δ2	287	0.49	6.418	0.39	0.67	0.73	0.66	0.61	0.97	0.99
	Δ3	287	3.08	6.221	0.50	0.64	0.66	0.77	0.74	1.00	1.00
	Δ4	287	3.08	6.221	0.50	0.64	0.66	0.77	0.74	1.00	1.00
	Δ5	287	2.86	6.250	0.48	1.00	1.00	0.47	0.41	1.00	0.95
ΠΟΛΥΚΑΤΟΙΚΙΑ	B1	17	1.43	6.381	0.41	1.00	1.00	0.53	0.54	0.93	0.86
	B2	17	3.52	6.173	0.52	1.00	1.00	0.58	0.60	0.96	0.92
	Δ1	287	3.52	6.173	0.52	0.78	0.83	0.66	0.60	0.90	0.96
	Δ2	287	0.49	6.418	0.39	0.84	0.86	1.00	1.00	0.97	0.99
	Δ3	287	3.08	6.221	0.50	0.74	0.81	0.79	0.75	1.00	1.00
	Δ4	287	3.08	6.221	0.50	0.75	0.82	0.79	0.75	1.00	1.00
	Δ5	287	2.86	6.250	0.48	1.00	1.00	0.50	0.44	1.00	0.95

### 6.3.4. Ηλεκτρομηχανολογικές εγκαταστάσεις κτηρίου

Τα δεδομένα που χρησιμοποιήθηκαν στους υπολογισμούς της ενεργειακής απόδοσης του υπό μελέτη κτηρίου και σχετίζονται με τις ηλεκτρομηχανολογικές εγκαταστάσεις του, αφορούν στα εξής:

- Σύστημα θέρμανσης χώρων,
- Σύστημα ψύξης χώρων,
- Σύστημα παραγωγής ζεστού νερού χρήσης,
- Σύστημα ηλιακών συλλεκτών για την παραγωγή ζεστού νερού χρήσης,

Στις παραγράφους που ακολουθούν, δίνονται αναλυτικά τα δεδομένα που χρησιμοποιήθηκαν κατά τους υπολογισμούς της ενεργειακής απόδοσης του κτηρίου, στο λογισμικό.

#### 6.3.4.1. Δεδομένα για σύστημα θέρμανσης χώρων

Στον πίνακα που ακολουθεί δίνονται συγκεντρωτικά όλα τα δεδομένα για το σύστημα θέρμανσης που θα χρησιμοποιηθεί για τη θερμική ζώνη με χρήση "Πολυκατοικία".

**Πίνακας 6.6.** Δεδομένα συστήματος θέρμανσης τμήματος Πολυκατοικία

Σύστημα θέρμανσης θερμικής ζώνης 1 (Πολυκατοικία)											
Μονάδα παραγωγής θερμότητας: Λέβητας ισχύος 70.0 kW											
Συνολική θερμική απόδοση μονάδας ή COP: 0.658											
Είδος καυσίμου: Πετρέλαιο θέρμανσης											
Συντελεστής υπερδιαστασιολόγησης $n_{g1}$ : 0.750											
Συντελεστής μόνωσης $n_{g2}$ : 1.000											
Πραγματικός βαθμός απόδοσης $n_{gm}$ : 0.877											
Μηνιαίο ποσοστό κάλυψης θερμικού φορτίου της θερμικής ζώνης από το σύστημα (%)											
IAN	1	ΦΕΒ	1	ΜΑΡ	1	ΑΠΡ	1	ΜΑΙ	0	ΙΟΥΝ	0

ΙΟΥΛ	0	ΑΥΓ	0	ΣΕΠ	0	ΟΚΤ	0	ΝΟΕ	1	ΔΕΚ	1
Κόστος επέμβασης για αναβάθμιση του συστήματος θέρμανσης (€/m <sup>2</sup> ):											
Δίκτυο διανομής θερμότητας: Ανεπαρκής μόνωση											
Θερμική ισχύς που μεταφέρει το δίκτυο διανομής (kW): 70.000											
Χώρος διέλευσης: Εσωτερικοί χώροι <input checked="" type="checkbox"/> Εξωτερικοί χώροι πάνω από 20% <input type="checkbox"/> Χωρίς δίκτυο - τοπικό σύστημα <input type="checkbox"/>											
Θερμοκρασία προσαγωγής θερμού μέσου στο δίκτυο διανομής (°C): 90											
Θερμοκρασία επιστροφής θερμού μέσου στο δίκτυο διανομής (°C): 70											
Βαθμός θερμικής απόδοσης δικτύου διανομής: 89.0%											
Ύπαρξη μόνωσης στους αεραγωγούς: ΝΑΙ <input type="checkbox"/> ΟΧΙ <input type="checkbox"/>											
Τερματικές μονάδες											
Είδος τερματικών μονάδων θέρμανσης χώρων Άμεσης απόδοσης σε εξωτερικό τοίχο											
Θερμική απόδοση τερματικών μονάδων: 0.89 T.O.T.E.E. 20701-1/2010, πίνακας 4.12											
Βοηθητική ενέργεια											
Τύπος βοηθητικών συστημάτων				Αριθμός συστημάτων				Ισχύς βοηθητικών συστημάτων (W/m <sup>2</sup> )			
								1.10			
Χρόνος λειτουργίας βοηθητικών συστημάτων: 50% του χρόνου λειτουργίας του κτηρίου											

Η υπολογισμένη ισχύς του λέβητα-καυστήρα, ελέγχθηκε για υπερδιαστασιολόγηση σύμφωνα με την σχέση 4.1 της T.O.T.E.E. 20701-1/2010.

Ο κυκλοφορητής που χρησιμοποιείται για την κυκλοφορία του θερμού νερού, έχει ισχύ που δίνεται από τον κατασκευαστή. Επειδή καλύπτει κάθε υπό μελέτη τμήμα, θα πρέπει να επιμεριστεί η ισχύς του αντίστοιχα με τα υπολογιζόμενα από τη μελέτη θέρμανσης θερμικά φορτία των τμημάτων.

Στον πίνακα 6.6. δίνονται συγκεντρωτικά όλα τα δεδομένα για το σύστημα θέρμανσης του τμήματος με χρήση "Πολυκατοικία"

#### 6.3.4.2. Δεδομένα για σύστημα ψύξης χώρων

Στον πίνακα που ακολουθεί δίνονται συγκεντρωτικά όλα τα δεδομένα για το σύστημα ψύξης του τμήματος με χρήση "Πολυκατοικία"

**Πίνακας 6.7.** Δεδομένα συστήματος ψύξης τμήματος "Πολυκατοικία"

Σύστημα ψύξης θερμικής ζώνης 1 (Πολυκατοικία)											
Μονάδα παραγωγής ψύξης: Αερόψυκτη Α.Θ. ισχύος 2.6 kW, Αερόψυκτη Α.Θ. ισχύος 2.6 kW και Αερόψυκτη Α.Θ. ισχύος 2.6 kW και Αερόψυκτη Α.Θ. ισχύος 2.6 kW											
Βαθμός απόδοσης EER: 2.000, 2.000, 2.000, 2.000											
Είδος καυσίμου: Ηλεκτρισμός, Ηλεκτρισμός, Ηλεκτρισμός, Ηλεκτρισμός											
Μηνιαίο ποσοστό κάλυψης ψυκτικού φορτίου της θερμικής ζώνης από το σύστημα (%)											
ΙΑΝ	0	ΦΕΒ	0	ΜΑΡ	0	ΑΠΡ	0	ΜΑΙ	0.5	ΙΟΥΝ	0.5
ΙΟΥΛ	0.5	ΑΥΓ	0.5	ΣΕΠ	0.5	ΟΚΤ	0	ΝΟΕ	0	ΔΕΚ	0
Δίκτυο διανομής ψύξης: Μόνωση κτηρίου αναφοράς											

Ψυκτική ισχύς που μεταφέρει το δίκτυο διανομής (kW): 10.520		
Χώρος διέλευσης: Εσωτερικοί χώροι <input type="checkbox"/> Εξωτερικοί χώροι πάνω από 20% <input type="checkbox"/> Χωρίς δίκτυο - τοπικό σύστημα <input checked="" type="checkbox"/>		
Θερμοκρασία προσαγωγής ψυχρού μέσου στο δίκτυο διανομής (°C):		
Θερμοκρασία επιστροφής ψυχρού μέσου στο δίκτυο διανομής (°C):		
Βαθμός ψυκτικής απόδοσης δικτύου διανομής: 100.0%		
Ύπαρξης μόνωσης στους αεραγωγούς: ΝΑΙ <input type="checkbox"/> ΟΧΙ <input type="checkbox"/>		
Τερματικές μονάδες		
Είδος τερματικών μονάδων ψύξης χώρων: Τοπικές αντλίες θερμότητας		
Ψυκτική απόδοση τερματικών μονάδων: 0.96 T.O.T.E.E. 20701-1/2010, πίνακας 4.14		
Βοηθητική ενέργεια		
Τύπος βοηθητικών συστημάτων	Αριθμός συστημάτων	Ισχύς βοηθητικών συστημάτων (W/m <sup>2</sup> )
		0.00
Χρόνος λειτουργίας βοηθητικών συστημάτων: 30% του χρόνου λειτουργίας του κτηρίου		

Μέσοι μηνιαίοι βαθμοί κάλυψης φορτίου για το σύστημα ψύξης θερμικής ζώνης 1 (Πολυκατοικία)

A /α	Τύπος	ΙΑΝ	ΦΕΒ	ΜΑΡ	ΑΠΡ	ΜΑΙ	ΙΟΥΝ	ΙΟΥΛ	ΑΥΓ	ΣΕΠ	ΟΚΤ	ΝΟΕ	ΔΕΚ
1	Αερόψυκτη Α.Θ.	0.000	0.000	0.000	0.000	0.125	0.125	0.125	0.125	0.125	0.000	0.000	0.000
2	Αερόψυκτη Α.Θ.	0.000	0.000	0.000	0.000	0.125	0.125	0.125	0.125	0.125	0.000	0.000	0.000
3	Αερόψυκτη Α.Θ.	0.000	0.000	0.000	0.000	0.125	0.125	0.125	0.125	0.125	0.000	0.000	0.000
4	Αερόψυκτη Α.Θ.	0.000	0.000	0.000	0.000	0.125	0.125	0.125	0.125	0.125	0.000	0.000	0.000

#### 6.3.4.3. Δεδομένα για σύστημα αερισμού

Ο αερισμός που εφαρμόζεται σε όλους τους χώρους του κτηρίου είναι φυσικός και σύμφωνα με την Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2010, η παροχή του αέρα θα είναι ίση με τον απαιτούμενο νωπό αέρα.

Από τον πίνακα 2.3 της Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2010 λαμβάνεται φυσικός αερισμός σύμφωνα με τη χρήση του υπό μελέτη τμήματος ως εξής :

- Πολυκατοικία: 0.75 m<sup>3</sup>/h/m<sup>2</sup>.

#### 6.3.4.4. Δεδομένα για σύστημα ζεστού νερού χρήσης

Τα στοιχεία (ισχύς, καύσιμο, δίκτυο διανομής κτλ) του συστήματος που χρησιμοποιείται στο υπό μελέτη κτήριο για την παραγωγή ζεστού νερού χρήσης παρουσιάζονται στον πίνακα 6.8 που ακολουθεί.

Το δίκτυο διανομής είναι μονωμένο σύμφωνα με τις ελάχιστες προδιαγραφές της Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2010 και με ποσοστό απωλειών που φαίνεται παρακάτω.



Πίνακας 6.8. Δεδομένα συστήματος ζεστού νερού χρήσης

Σύστημα ζεστού νερού χρήσης ζώνης 1 (Πολυκατοικία)											
Είδος μονάδας παραγωγής ζεστού νερού χρήσης: Τοπικός ηλεκτρικός θερμαντήρας/ταχυθερμοσιφωναί ισχύος 16.0 kW											
Θερμική απόδοση μονάδας ή COP: 1.000											
Είδος καυσίμου: Ηλεκτρισμός											
Μηνιαίο ποσοστό κάλυψης θερμικού φορτίου για ZNX από το σύστημα (%)											
ΙΑΝ	1	ΦΕΒ	1	ΜΑΡ	1	ΑΠΡ	1	ΜΑΙ	1	ΙΟΥΝ	1
ΙΟΥΛ	1	ΑΥΓ	1	ΣΕΠ	1	ΟΚΤ	1	ΝΟΕ	1	ΔΕΚ	1
Δίκτυο διανομής θερμότητας											
Σύστημα ανακυκλοφορίας ZNX: ΝΑΙ <input type="checkbox"/> ΟΧΙ <input checked="" type="checkbox"/>											
Χώρος διέλευσης δικτύου: Εσωτερικοί χώροι <input type="checkbox"/> Εξωτερικοί χώροι πάνω από 20% <input checked="" type="checkbox"/>											
Βαθμός θερμικής απόδοσης δικτύου διανομής ZNX (%): 78.5%											
Μονάδα αποθήκευσης θερμότητας											
Θερμική απόδοση μονάδας αποθήκευσης ZNX: 93%											

#### 6.3.4.5. Δεδομένα για σύστημα ηλιακών συλλεκτών

Οι ηλιακοί συλλέκτες που θα εγκατασταθούν στο δώμα, έχουν τη δυνατότητα κάλυψης μέρος του ZNX του κτηρίου. Το είδος, η επιφάνεια, ο βαθμός αξιοποίησης, αλλά και τα υπόλοιπα στοιχεία που χρησιμοποιούνται για τους υπολογισμούς της ενεργειακής απόδοσης του κτηρίου δίνονται στον πίνακα 6.9. που ακολουθεί:

Πίνακας 6.9. Δεδομένα συστήματος ηλιακών συλλεκτών

Ηλιακοί συλλέκτες θερμικής ζώνης 1 (Πολυκατοικία)	
Είδος ηλιακού συλλέκτη	Απλός
Χρήση ηλιακού συλλέκτη για: <input checked="" type="checkbox"/> ZNX <input type="checkbox"/> Θέρμανση χώρων	
Βαθμός ηλιακής αξιοποίησης για ζεστό νερό χρήσης (%):	34
Βαθμός ηλιακής αξιοποίησης για θέρμανση χώρων (%):	-
Εμβαδόν επιφάνειας ηλιακών συλλεκτών (m <sup>2</sup> ):	10.0
Κλίση τοποθέτησης ηλιακών συλλεκτών (°):	45
Προσανατολισμός ηλιακών συλλεκτών (°):	180
Συντελεστής σκίασης F-s:	1.00

#### 6.3.4.6. Δεδομένα για σύστημα φωτισμού

Τα τεχνικά χαρακτηριστικά των συστημάτων φωτισμού του κτηρίου, όπου αυτά πρέπει να λαμβάνονται υπόψη σύμφωνα με την Τ.Ο.Τ.Ε.Ε., συνοψίζονται παρακάτω:

Τα φωτιστικά που θα χρησιμοποιηθούν για του χώρους κατοικιών και για τους κοινόχρηστους μη θερμαινόμενους χώρους, δε λαμβάνονται υπόψη στους υπολογισμούς.

#### 6.3.4.7. Δεδομένα κτηρίου αναφοράς

Τα δεδομένα του κτηρίου αναφοράς εισάγονται αυτόματα από το λογισμικό, παράλληλα με την εισαγωγή και ανάλογα τη χρήση και τη λειτουργία του κτηρίου ή των θερμικών ζωνών και σύμφωνα με τα όσα ορίζονται στο άρθρο 9 του Κ.Εν.Α.Κ. και στην Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2010.

## 7. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΩΝ

Στις επόμενες παραγράφους δίνονται αναλυτικά τα αποτελέσματα για τις ειδικές καταναλώσεις ενέργειας (kWh/m<sup>2</sup>), όπως:

Απαιτούμενα φορτία για θέρμανση και ψύξη

Ετήσια τελική ενεργειακή κατανάλωση (kWh/m<sup>2</sup>), συνολική και ανά χρήση (θέρμανση, ψύξη, αερισμός, ZNX, φωτισμός), ανά θερμική ζώνη και ανά μορφή χρησιμοποιούμενης ενέργειας (ηλεκτρισμός, πετρέλαιο κ.α.)

Ετήσια ανηγμένη κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας (kWh/m<sup>2</sup>) ανά χρήση (θέρμανση, ψύξη, αερισμός, ZNX, φωτισμός) και αντίστοιχες εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα.

Οι συντελεστές μετατροπής σε πρωτογενή ενέργεια και έκλυση αερίων ρύπων, σύμφωνα με το Κ.Εν.Α.Κ. και την Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2010 (παράγραφος 1.2) είναι οι εξής:

Πηγή ενέργειας	Συντελεστής μετατροπής σε πρωτογενή ενέργεια	Ελκνόμενοι ρύποι ανά μονάδα ενέργειας (kgCO <sub>2</sub> /kW)
Φυσικό αέριο	1,05	0,196
Πετρέλαιο θέρμανσης	1,10	0,264
Ηλεκτρική ενέργεια	2,90	0,989
Υγραέριο	1,05	0,238
Βιομάζα	1,00	---
Τηλεθέρμανση από Δ.Ε.Η.	0,70	0,347

Η αυξημένη χρήση ηλεκτρικής ενέργειας επιβαρύνει σημαντικά την τελική κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας στο κτήριο, καθώς και την έκλυση αερίων ρύπων, σύμφωνα με τους συντελεστές μετατροπής πρωτογενούς ενέργειας.

### 7.1. ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ

Το υπό μελέτη τμήμα έχει χρήση "Πολυκατοικία" και τα απαιτούμενα φορτία για θέρμανση και ψύξη δίδονται στον πίνακα 7.1.

Στα φορτία αυτά περιλαμβάνονται και τα φορτία αερισμού για κάθε εποχή.

**Πίνακας 7.1.** Απαιτούμενα φορτία θέρμανσης ψύξης τμήματος κτηρίου

Χρήση: Πολυκατοικία

Απαιτούμενα φορτία θέρμανσης/ψύξης (kWh/m<sup>2</sup>)

Μήνες	ΙΑΝ	ΦΕΒ	ΜΑΡ	ΑΠΡ	ΜΑΙ	ΙΟΥΝ	ΙΟΥΛ	ΑΥΓ	ΣΕΠ	ΟΚΤ	ΝΟΕ	ΔΕΚ	ΣΥΝ
Θέρμανση	9.70	8.10	5.80	0.70	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.70	6.50	32.50
Ψύξη	0.00	0.00	0.00	0.00	1.30	8.00	12.40	11.70	2.50	0.00	0.00	0.00	36.00
Ζεστό νερό χρήσης	2.70	2.50	2.70	2.60	2.70	2.60	2.70	2.70	2.60	2.70	2.60	2.70	32.00

Οι αντίστοιχες καταναλώσεις ενέργειας ανά τελική χρήση δίδονται στον πίνακα που ακολουθεί. Στην τελική κατανάλωση για θέρμανση και ψύξη, περιλαμβάνεται και η ηλεκτρική κατανάλωση από τα βοηθητικά συστήματα της κάθε εγκατάστασης.

**Πίνακας 7.2.** Τελική κατανάλωση ενέργειας ανά τελική χρήση

Χρήση: Πολυκατοικία

Τελική κατανάλωση ενέργειας ανά τελική χρήση (kWh/m<sup>2</sup>)

Μήνες	ΙΑΝ	ΦΕΒ	ΜΑΡ	ΑΠΡ	ΜΑΙ	ΙΟΥΝ	ΙΟΥΛ	ΑΥΓ	ΣΕΠ	ΟΚΤ	ΝΟΕ	ΔΕΚ	ΣΥΝ
Θέρμανση	20.80	17.40	12.60	1.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3.80	13.90	70.10
Ηλιακή ενέργεια για	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Θέρμανση χώρων													
Ψύξη	0.00	0.00	0.00	0.00	0.40	2.30	3.60	3.40	0.70	0.00	0.00	0.00	10.30
ZNX	2.90	2.50	2.60	2.30	2.30	2.10	2.20	2.20	2.20	2.50	2.60	2.90	29.00
Ηλιακή ενέργεια για ZNX	0.80	0.90	1.20	1.30	1.50	1.50	1.60	1.60	1.40	1.30	1.00	0.80	14.00
Φωτισμός	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Φωτοβολταϊκά	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Σύνολο	23.70	19.80	15.20	3.80	2.60	4.40	5.70	5.50	2.90	2.50	6.40	16.80	109.40

Οι αντίστοιχες καταναλώσεις καυσίμων ανά καύσιμο (πηγή ωφέλιμης ενέργειας) δίνονται στον πίνακα 7.3.:

**Πίνακας 7.3.** Κατανάλωση ανά καύσιμο - "Πολυκατοικία"

Χρήση: Πολυκατοικία

Κατανάλωση καυσίμων (kWh/m <sup>2</sup> )	
Ηλεκτρισμός	41.2
Πετρέλαιο θέρμανσης	68.2
Ηλιακή ενέργεια	14.0
Γεωθερμία	0.0
Σύνολο	109.4

Οι καταναλώσεις πρωτογενούς ενέργειας ανά τελική χρήση του τμήματος του κτηρίου, δίνονται στον πίνακα 7.4. που ακολουθεί.

**Πίνακας 7.4.** Κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας ανά τελική χρήση

Χρήση: Πολυκατοικία

Τελική χρήση	Κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας (kWh/m <sup>2</sup> )	
	Κτήριο αναφοράς	Εξεταζόμενο κτήριο
Θέρμανση	28.9	82.1
Ψύξη	25.1	33.1
ZNX	37.2	84.2
Φωτισμός	0.0	0.0
Συνεισφορά ηλεκτρικής ενέργειας από ΑΠΕ-ΣΗΘ	0.0	0.0
Σύνολο	91.2	199.4

Οι αντίστοιχες καταναλώσεις ενέργειας και εκλύσεις αερίων ρύπων CO<sub>2</sub> ανά καύσιμο, δίνονται στον πίνακα 7.5.

**Πίνακας 7.5.** Κατανάλωση ενέργειας και έκλυση αερίων ρύπων ανά καύσιμο

Χρήση: Πολυκατοικία

Τελική χρήση	Κατανάλωση ενέργειας (kWh/m <sup>2</sup> )	Έκλυση αερίων ρύπων (kg/έτος/m <sup>2</sup> )
Ηλεκτρισμός	41.2	40.0
Πετρέλαιο θέρμανσης	68.2	18.0
Ηλιακή ενέργεια	14.0	0.0
Γεωθερμία	0.0	0.0

**7.2. ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΚΑΤΑΤΑΞΗ ΧΡΗΣΗ ΚΤΗΡΙΟΥ**

Σύμφωνα με τα αποτελέσματα των υπολογισμών για την ανηγμένη κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας (πίνακας 7.4) του τμήματος του υπό μελέτη κτηρίου, φαίνεται να ανήκει στην κατηγορία Ε (βλ. επόμενο σχήμα σχήμα).

Άρα δεν πληροί τις ελάχιστες απαιτήσεις του ΚΕΝΑΚ, για κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας κατά μέγιστο ίση με την αντίστοιχη του κτηρίου αναφοράς.

ΜΗΔΕΝΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ	
A+ EP ≤ 0.33	
A 0.33 R <sub>R</sub> < EP ≤ 0.50 R <sub>R</sub>	
B+ 0.50 R <sub>R</sub> < EP ≤ 0.75 R <sub>R</sub>	
B 0.75 R <sub>R</sub> < EP ≤ 1.00 R <sub>R</sub>	<b>E</b>
Γ 1.00 R <sub>R</sub> < EP ≤ 1.41 R <sub>R</sub>	<b>199.40</b> kWh/m <sup>2</sup>
Δ 1.41 R <sub>R</sub> < EP ≤ 1.82 R <sub>R</sub>	
E 1.82 R <sub>R</sub> < EP ≤ 2.27 R <sub>R</sub>	
Z 2.27 R <sub>R</sub> < EP ≤ 2.73 R <sub>R</sub>	
H 2.73 R <sub>R</sub> < EP	
ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΑ ΜΗ ΑΠΟΔΟΤΙΚΟ	

Ενεργειακή κατάταξη τμήματος κτηρίου

**8. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ, ΠΡΟΤΥΠΑ, ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΙ**

Για τη σύνταξη της μελέτης αυτής χρησιμοποιήθηκαν τα ακόλουθα πρότυπα, κανονισμοί, επιστημονικά συγγράμματα και δημοσιεύσεις :

Οδηγία 2002/91/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 16<sup>ης</sup> Δεκεμβρίου 2002 για την «Ενεργειακή Απόδοση των Κτιρίων».

Φ.Ε.Κ. 89, νόμος 3661/19-05-2008. «Μέτρα για τη μείωση της ενεργειακής κατανάλωσης των κτηρίων και άλλες διατάξεις».

Φ.Ε.Κ. 407/9.4.2010, «Κανονισμός Ενεργειακής Απόδοσης Κτιρίων- Κ.Εν.Α.Κ..».

Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2010, «Αναλυτικές Εθνικές Προδιαγραφές παραμέτρων για τον υπολογισμό της ενεργειακής απόδοσης κτηρίων και την έκδοση πιστοποιητικού ενεργειακής απόδοσης».

Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-2/2010, «Θερμοφυσικές ιδιότητες δομικών υλικών και έλεγχος της θερμομονωτικής επάρκειας των κτηρίων».

Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-3/2010, «Κλιματικά Δεδομένα Ελληνικών Περιοχών».

Duffie A John., Beckman A. William, «Solar Engineering of Thermal Processes». John Wiley & Sons, INC., Second edition, 1991.

**ΛΙΣΤΑ ΕΛΕΓΧΟΥ (CHECK LIST) ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ ΕΛΑΧΙΣΤΩΝ ΑΠΑΙΤΗΣΕΩΝ**

Το κτήριο πρέπει να πληροί τις ελάχιστες προδιαγραφές όπως ορίζονται στο άρθρο 8 του Κ.Εν.Α.Κ. και αφορούν τον σχεδιασμό του, τη θερμομονωτική επάρκεια του κτηριακού κελύφους και τις τεχνικές προδιαγραφές για ορισμένα ηλεκτρομηχανολογικά συστήματα.

Στον πίνακα που ακολουθεί παρουσιάζονται συνοπτικά οι ελάχιστες απαιτήσεις που πρέπει να πληροί το κτήριο.

<b>ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗ ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΟΥ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ</b>	
<b>Ελάχιστες απαιτήσεις για νέα και ριζικά ανακαινιζόμενα κτήρια.</b>	<b>Εφαρμογή στο υπό μελέτη κτήριο.</b>
Στο σχεδιασμό του κτηρίου θα πρέπει να λαμβάνονται υπόψη οι κάτωθι παράμετροι:	Για τον σχεδιασμό του κτηρίου εφαρμόστηκαν τα εξής:
Κατάλληλη χωροθέτηση και προσανατολισμός του κτηρίου για τη μέγιστη αξιοποίηση των τοπικών κλιματικών συνθηκών. Επαρκής τεχνική αιτιολόγηση αδυναμίας εφαρμογής αυτών	Παράγραφος 3.1.
Διαμόρφωση περιβάλλοντα χώρου για τη βελτίωση του μικροκλίματος. Επαρκής τεχνική αιτιολόγηση αδυναμίας εφαρμογής αυτών	Παράγραφος 3.7.
Κατάλληλος σχεδιασμός και χωροθέτηση των ανοιγμάτων ανά προσανατολισμό ανάλογα με τις απαιτήσεις ηλιασμού, φυσικού φωτισμού και αερισμού.	
Χωροθέτηση των λειτουργιών ανάλογα με τη χρήση και τις απαιτήσεις άνεσης (θερμικές, φυσικού αερισμού και φωτισμού).	Παράγραφος 3.2.
Ενσωμάτωση τουλάχιστον ενός Παθητικού Ηλιακού Συστήματος (Π.Η.Σ.), όπως: άμεσου ηλιακού κέρδους (χρήση νοτίων ανοιγμάτων), τοίχος μάζας, τοίχος Trombe, ηλιακού χώρου (θερμοκήπιο) κ.α. Επαρκής τεχνική αιτιολόγηση αδυναμίας εφαρμογής	Παράγραφος 3.6.

αυτών	
Ηλιοπροστασία κτηρίου	Παράγραφος 3.3.
Ένταξη τεχνικών φυσικού αερισμού.	Παράγραφος 3.5.
Εξασφάλιση οπτικής άνεσης μέσω τεχνικών και συστημάτων φυσικού φωτισμού.	Παράγραφος 3.4.
Απαραίτητα σχέδια	
Σχέδια σκιασμού από μακρινά εμπόδια.	Αρ.Σχ. ENAK 2
Σχέδια σκιασμού από προβόλους και πλευρικά σκίαστρα.	Αρ.Σχ. ENAK 3-5
Σχέδια γωνιών σκιασμού ανοιγμάτων από μακρινά εμπόδια, προβόλους και πλευρικά σκίαστρα.	Αρ.Σχ. ENAK 6-9
Σχέδια κατασκευαστικών λεπτομερειών παθητικών ηλιακών συστημάτων (εκτός άμεσου κέρδους), με σχηματικές τομές τρόπου λειτουργίας τους.	Δεν προβλέπονται τέτοια ΠΗΣ

### ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗ ΘΕΡΜΟΜΟΝΩΤΙΚΗΣ ΕΠΑΡΚΕΙΑΣ ΚΤΗΡΙΟΥ

<b>Ελάχιστες απαιτήσεις για νέα και ριζικά ανακαινιζόμενα κτήρια.</b>	<b>Εφαρμογή στο υπό μελέτη κτήριο.</b>
Ο συντελεστής θερμοπερατότητας των εξωτερικών τοίχων σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα, αλλά και με όμορα κτήρια, θα πρέπει να ελέγχεται ως προς τη μέγιστη επιτρεπόμενη τιμή του για την εκάστοτε κλιματική ζώνη ως ερχόμενων σε επαφή με τον αέρα. (Όλα τα κτήρια στον έλεγχο θερμομονωτικής επάρκειας θεωρούνται ως πανταχόθεν ελεύθερα)	Τεύχος αναλυτικών υπολογισμών
Ο συντελεστής θερμοπερατότητας του δώματος (ή/και της πιλοτής) θα πρέπει να ελέγχεται ως προς τη μέγιστη επιτρεπόμενη τιμή του για την εκάστοτε κλιματική ζώνη	Τεύχος αναλυτικών υπολογισμών
Ο συντελεστής θερμοπερατότητας των δαπέδων σε επαφή με το έδαφος ή με μη θερμαινόμενους χώρους θα πρέπει να ελέγχεται ως προς τη μέγιστη επιτρεπόμενη τιμή του για την εκάστοτε κλιματική ζώνη	Τεύχος αναλυτικών υπολογισμών
Ο συντελεστής θερμοπερατότητας των εξωτερικών τοίχων σε επαφή με το έδαφος ή με μη θερμαινόμενους χώρους θα πρέπει να ελέγχεται ως προς τη μέγιστη επιτρεπόμενη τιμή του για την εκάστοτε κλιματική ζώνη	Τεύχος αναλυτικών υπολογισμών
Ο συντελεστής θερμοπερατότητας των ανοιγμάτων θα πρέπει να ελέγχεται ως προς τη μέγιστη επιτρεπόμενη τιμή του για την εκάστοτε κλιματική ζώνη	Τεύχος αναλυτικών υπολογισμών
Ο συντελεστής θερμοπερατότητας των γυάλινων προσόψεων θα πρέπει να ελέγχεται ως προς τη μέγιστη επιτρεπόμενη τιμή του για την εκάστοτε κλιματική ζώνη	Δεν υπάρχουν γυάλινες προσόψεις
Ο μέσος συντελεστής $U_{in}$ , θα πρέπει να ελέγχεται ως προς τη μέγιστη επιτρεπόμενη τιμή του για την αντίστοιχη τιμή του λόγου A/V.	Τεύχος αναλυτικών υπολογισμών
<b>Τεύχος ελέγχου θερμομονωτικής επάρκειας κτηρίου, στο οποίο συμπεριλαμβάνονται:</b>	
Έλεγχος θερμομονωτικής επάρκειας δομικών στοιχείων	Παράγραφος 4 Τεύχος Υπολογισμών

Αναλυτικές προμετρήσεις εμβαδών αδιαφανών και διαφανών δομικών στοιχείων σε επαφή: με εξωτερικό αέρα, με έδαφος, με μη θερμαινόμενους χώρους	Τεύχος αναλυτικών υπολογισμών
Αναλυτικές προμετρήσεις θερμογεφυρών	Τεύχος αναλυτικών υπολογισμών
Έλεγχος μέσου συντελεστή θερμοπερατότητας Um.	Τεύχος αναλυτικών υπολογισμών

<b>ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗ ΕΛΑΧΙΣΤΩΝ ΑΠΑΙΤΗΣΕΩΝ ΗΛΕΚΤΡΟΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ</b>	
<b>Ελάχιστες απαιτήσεις για νέα και ριζικά ανακαινιζόμενα κτήρια.</b>	<b>Εφαρμογή στο υπό μελέτη κτήριο.</b>
Σε κάθε κεντρική κλιματιστική μονάδα (Κ.Κ.Μ.), με παροχή νωπού αέρα $\geq 60\%$ της ονομαστικής παροχής, εφαρμόζεται ανάκτηση θερμότητας σε ποσοστό τουλάχιστον 50%	Παράγραφος 5.1.3.
Όλα τα δίκτυα διανομής (νερού ή άλλου μέσου) της κεντρικής θέρμανσης ή της εγκατάστασης ψύξης ή του συστήματος ZNX, διαθέτουν θερμομόνωση σύμφωνα με σχετική Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2010.	Παράγραφοι 5.1.1, 5.1.2, 5.1.3. και 5.2
Οι αεραγωγοί διανομής κλιματιζόμενου αέρα (προσαγωγής και ανακυκλοφορίας) διαθέτουν θερμομόνωση σύμφωνα με σχετική ΤΟΤΕΕ 20701-1/2010.	Παράγραφος 5.1.3.
Τα δίκτυα διανομής θερμού και ψυχρού μέσου διαθέτουν σύστημα αντιστάθμισης θερμοκρασίας (ή άλλο ισοδύναμο) για την αποδοτική αντιμετώπιση των μερικών φορτίων. Εάν υπάρχουν μεταβλητά φορτία δικτύου χρησιμοποιούνται συστήματα προσαρμογής του υδραυλικού σημείου λειτουργίας (π.χ. κυκλοφορητές μεταβλητής ικανότητας Δv-p)	Παράγραφοι 5.1.1. και 5.1.2.
Σε περίπτωση μεγάλου κυκλώματος ανακυκλοφορίας ZNX, εφαρμόζεται κυκλοφορία με σταθερό Δρ και κυκλοφορητή με ρύθμιση στροφών βάση της ζήτησης σε ZNX.	Παράγραφος 5.2
Κάλυψη μέρους των αναγκών σε ζεστό νερό χρήσης από ηλιοθερμικά συστήματα. Το ελάχιστο ποσοστό του ηλιακού μεριδίου σε ετήσια βάση καθορίζεται σε 60%. Τεκμηρίωση σε περίπτωση μη κάλυψης του ποσοστού 60% Κάλυψη των αναγκών σε ZNX από άλλα αποκεντρωμένα συστήματα παροχής ενέργειας.	Παράγραφος 5.2.2.
Τα συστήματα γενικού φωτισμού στα κτήρια του τριτογενή τομέα έχουν ελάχιστη ενεργειακή απόδοση 55 lumen/W. Για επιφάνεια μεγαλύτερη από 15m <sup>2</sup> ο τεχνητός φωτισμός ελέγχεται με χωριστούς διακόπτες. Στους χώρους με φυσικό φωτισμό εξασφαλίζεται η δυνατότητα σβέσης τουλάχιστον του 50% των λαμπτήρων που βρίσκονται εντός αυτών.	Παράγραφος 5.3.
Όπου απαιτείται κατανομή δαπανών, επιβάλλεται αυτονομία θέρμανσης και ψύξης.	Παράγραφος 5.1.1.
Όπου απαιτείται κατανομή δαπανών για τη θέρμανση χώρων, καθώς επίσης και σε κεντρικά συστήματα παραγωγής ZNX, εφαρμόζεται θερμιδομέτρηση	Παράγραφος 5.1.1.

Σε όλα τα κτήρια απαιτείται θερμοστατικός έλεγχος της θερμοκρασίας εσωτερικού χώρου ανά ελεγχόμενη θερμική ζώνη κτηρίου	Παράγραφος 5.1.1.
Σε όλα τα κτήρια του τριτογενή τομέα απαιτείται η εγκατάσταση κατάλληλου εξοπλισμού αντιστάθμισης της άεργου ισχύος των ηλεκτρικών τους καταναλώσεων, για την αύξηση του συντελεστή ισχύος τους (συνφ) σε επίπεδο κατ' ελάχιστο 0,95.	Παράγραφος 5.4.

#### ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ ΚΤΗΡΙΟΥ

<b>Ελάχιστες απαιτήσεις για νέα και ριζικά ανακαινιζόμενα κτήρια</b>	<b>Εφαρμογή στο υπό μελέτη κτήριο</b>
Μελέτη τεχνικής, οικονομικής και περιβαλλοντικής σκοπιμότητας	
Το κτήριο κατατάσσεται στην ενεργειακή κατηγορία B (κτήριο αναφοράς) ή σε καλύτερη	Παράγραφοι 7.3 και 7.4
Το κτήριο έχει μικρότερη ή ίση μέση ετήσια κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας από το κτήριο αναφοράς.	Παράγραφοι 7.1. και 7.2.

#### ΑΠΑΡΑΙΤΗΤΕΣ ΜΕΛΕΤΕΣ

Τεκμηρίωση μη απαίτησης εκπόνησης μελέτης ενεργειακής απόδοσης	Παράγραφος 5.4.
Τεκμηρίωση υπαγωγής ή μη στην περίπτωση ριζικής ανακαίνισης	Δεν απαιτείται
Σε περίπτωση υπαγωγής σε ριζική ανακαίνιση απαιτείται τεκμηρίωση με τεχνική έκθεση, των επιλεγμένων ή μη επεμβάσεων ως προς τις τεχνικές, λειτουργικές και οικονομικές δυσκολίες τη σχέση κόστους/οφέλους που προκύπτει από το βαθμό αναβάθμισης του κτηρίου και την εξοικονόμηση ενέργειας που επιτυγχάνεται.	Δεν απαιτείται

Ο μηχανικός



**ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΜΕΛΕΤΗ**  
*Υπολογισμός Ενεργειακών Καταναλώσεων*

**Εργοδότης** : Τ.Ε.Ι. ΚΡΗΤΗΣ

**Έργο** : ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΕΠΙΘΕΩΡΗΣΗ & ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΜΕΛΕΤΗ  
ΜΕΤΑ ΤΙΣ ΕΠΕΜΒΑΣΕΙΣ ΒΕΛΤΙΩΣΕΙΣ ΣΕ ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΟ  
ΚΤΗΡΙΟ.

**Θέση** : ΗΡΑΚΛΕΙΟ ΚΡΗΤΗΣ

**Ημερομηνία** : 18.02.2012

**Μελετητές** : ΔΑΤΣΩΛΗΣ ΠΑΝΑΓΙΩΤΗΣ

**Παρατηρήσεις** : Δεύτερο Σενάριο Βελτίωσης Κτηρίου (μόνωση εξωτερικής  
τοιχοποιίας, μόνωση οροφής, αντικατάσταση κουφωμάτων,  
αντικατάσταση ηλιακών συλλεκτών).

## 1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η εκπόνηση μελέτης ενεργειακής απόδοσης είναι υποχρεωτική, βάσει του νόμου 3661/2008 «Μέτρα για τη μείωση της ενεργειακής κατανάλωσης των κτηρίων και άλλες διατάξεις» (ΦΕΚ Α 89), για όλα τα νέα ή ριζικά ανακαινιζόμενα κτίρια με τις εξαιρέσεις του άρθρου 11, όπως αυτός τροποποιήθηκε σύμφωνα με τα άρθρα 10 και 10Α του νόμου 3851/2010. Η μελέτη ενεργειακής απόδοσης εκπονείται βάσει του Κανονισμού Ενεργειακής Απόδοσης Κτηρίων - Κ.Εν,Α.Κ. (Φ.Ε.Κ. Β 407/6.4.2010) και τις Τεχνικές Οδηγίες του Τεχνικού Επιμελητηρίου Ελλάδας του συντάχθηκαν υποστηρικτικά του κανονισμού όπως αυτές ισχύουν επικαιροποιημένες. Ειδικότερα, η μελέτη ενεργειακής απόδοσης βασίζεται στις εξής Τ.Ο.Τ.Ε.Ε.:

- 20701-1/2010: «Αναλυτικές Εθνικές Προδιαγραφές παραμέτρων για τον υπολογισμό της ενεργειακής απόδοσης κτηρίων και την έκδοση πιστοποιητικού ενεργειακής απόδοσης».
- 20701-2/2010: «Θερμοφυσικές ιδιότητες δομικών υλικών και έλεγχος της θερμομονωτικής επάρκειας των κτηρίων».
- 20701-3/2010: «Κλιματικά δεδομένα ελληνικών πόλεων».

Η ενσωμάτωση παθητικών ηλιακών συστημάτων (Π.Η.Σ.) πέραν του άμεσου κέρδους, εγκαταστάσεων ανανεώσιμων πηγών ενέργειας (ΑΠΕ.) και συστημάτων συμπαραγωγής ηλεκτρισμού - θέρμανσης (Σ.Η.Θ.) θα καλυφθεί στην αμέσως επόμενη φάση με την έκδοση των ακόλουθων Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. που θα καθορίσουν με σαφήνεια τις παραμέτρους και τις προδιαγραφές των σχετικών μελετών - εγκαταστάσεων:

- 20701-Χ/2010: «Βιοκλιματικός σχεδιασμός».
- 20701-Χ/2010: «Εγκαταστάσεις ΑΠΕ. σε κτήρια».
- 20701-Χ/2010: «Εγκατασταθείς Σ.Η.Θ. σε κτήρια».

Σύμφωνα με την εγκύκλιο οικ.1603/4.10.2010: «Για την καλύτερη δυνατή εφαρμογή των απαιτήσεων της παραγράφου 1 του άρθρου 3 «Σχεδιασμός Κτιρίου», απαιτείται συστηματική προσέγγιση των αρχών του βιοκλιματικού σχεδιασμού του κτιρίου με επαρκή τεχνική τεκμηρίωση, στη βάση της διαθέσιμης βιβλιογραφίας και έως την έκδοση σχετικής Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. Στην περίπτωση που αποδεδειγμένα υπάρχουν αρκετά περιορισμοί (πολεοδομικού, τεχνικού, αισθητικού, οικονομικού χαρακτήρα, κ.ά.) που ενδεχομένως αποκλείουν την εφαρμογή της βέλτιστης ενεργειακά λύσης, υποβάλλεται υποχρεωτικά Τεχνική Έκθεση, η οποία θα τεκμηριώνει επαρκώς τους λόγους μη εφαρμογής κάθε μίας από τις περιπτώσεις της παραγράφου 1 του άρθρου 8.

Στόχος της ενεργειακής μελέτης είναι η ελαχιστοποίηση κατά το δυνατόν της κατανάλωσης ενέργειας για την σωστή λειτουργία του κτηρίου, μέσω:

- του βιοκλιματικού σχεδιασμού του κτηριακού κελύφους, αξιοποιώντας τη θέση του κτηρίου ως προς τον περιβάλλοντα χώρο. την ηλιακή διαθέσιμη ακτινοβολία ανά προσανατολισμό όψης, κ.ά.,
- της θερμομονωτικής επάρκειας του κτηρίου με την κατάλληλη εφαρμογή θερμομόνωσης στα αδιαφανή δομικά στοιχεία αποφεύγοντας κατά το δυνατόν τη δημιουργία θερμογεφυρών, καθώς και την επιλογή κατάλληλων κουφωμάτων, δηλαδή συνδυασμό υαλοπίνακα αλλά και πλαισίου,
- της επιλογής κατάλληλων ηλεκτρομηχανολογικών συστημάτων υψηλής απόδοσης, για την κάλυψη των αναγκών σε θέρμανση, ψύξη, κλιματισμό, φωτισμό και ζεστό νερό χρήσης με την κατά το δυνατόν ελάχιστη κατανάλωση (ανεγμένης) πρωτογενούς ενέργειας.
- της χρήσης τεχνολογιών ανανεώσιμων πηγών ενέργειας (Α.Π.Ε.) όπως ηλιοθερμικά συστήματα, φωτοβολταϊκά συστήματα, γεωθερμικές αντλίες θερμότητας (εδάφους, υπόγειων και επιφανειακών νερών) κ. ά. και

της εφαρμογής διατάξεων αυτομάτου ελέγχου της λειτουργίας των ηλεκτρομηχανολογικών εγκαταστάσεων, για τον περιορισμό της άσκοπης χρήσης τους.

Μη Θερμαινόμενοι Χώροι									
------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Όνομα: ΥΠΟΓΕΙΟ

Εμβαδόν: 171.38 m<sup>2</sup>

Ολικός συντ. μεταφοράς θερμότητας: 263.842

Στοιχεία χώρου

Είδος Επιφάνειας	Προσανατολισμός	Μήκος	Ύψος ή Πλάτος	Συντελ. U	Συντελεστής μείωσης για κινητά σκίαστρα	Συνολική διαπερατότητα ηλιακής ενέργειας			
T6	287	8.85	2.50	3.953					
T7	287	1.10	2.50	0.598					
T7	287	0.30	2.50	0.598					
T7	287	0.40	2.50	0.598					
T7	287	8.85	0.50	0.598					
T6	197	8.85	2.50	3.953					
A2	197	2.60	2.20	1.872					
T7	197	1.15	2.50	0.598					
T7	197	0.50	2.50	0.598					
T7	197	0.40	2.50	0.598					
T7	197	8.85	0.50	0.598					
T6	109	5.75	2.50	3.953					
T7	109	0.75	2.50	0.598					
T7	109	5.75	0.50	0.598					
T6	107	13.90	2.50	3.953					
T7	107	0.60	2.50	0.598					
T7	107	0.40	2.50	0.598					
T7	107	0.60	2.50	0.598					
T7	107	13.90	0.50	0.598					
T6	17	8.50	2.50	3.953					
T7	17	0.40	2.50	0.598					
T7	17	0.40	2.50	0.598					
T7	17	0.40	2.50	0.598					
T7	17	8.50	0.50	0.598					
T6	287	10.80	2.50	3.953					
T7	287	1.20	2.50	0.598					
T7	287	0.40	2.50	0.598					
T7	287	0.60	2.50	0.598					
T7	287	0.00	2.50	0.598					
T7	287	10.80	0.50	0.598					
T6	17	0.60	2.50	3.953					
T7	17	0.60	2.50	0.598					
T7	17	0.60	0.50	0.598					
Δ4		1	171.3	1.829					

Όνομα: ΚΛΙΜΑΚΟΣΤΑΣΙΟ ΙΣΟΓΕΙΟΥ

Εμβαδόν: 28.86 m<sup>2</sup>

Ολικός συντ. μεταφοράς θερμότητας: 108.230

Στοιχεία χώρου

Είδος Επιφάνειας	Προσανατολισμός	Μήκος	Ύψος ή Πλάτος	Συντελ. U	Συντελεστής μείωσης για κινητά σκίαστρα	Συνολική διαπερατότητα ηλιακής ενέργειας			
T2	16	2.30	3.00	0.469					
A26	16	1.60	1.00	2.239					
T7	16	0.30	3.00	0.598					
T4	16	2.30	0.17	2.463					
T2	314	3.10	3.00	0.469					
T7	314	3.10	0.50	0.598					
T4	314	3.10	0.17	2.463					
T2	344	2.15	3.00	0.469					
A6	344	1.10	2.20	1.933					
T7	344	2.15	0.50	0.598					
T4	344	2.15	0.17	2.463					
T2	287	1.35	3.00	0.469					
T7	287	1.00	2.70	0.598					
T7	287	1.35	0.30	0.598					
T4	287	1.35	0.17	2.463					
T2	287	1.45	3.00	0.469					
T7	287	1.45	0.50	0.598					
T4	287	1.45	0.17	2.463					
T2	197	3.70	3.00	0.469					
A7	197	0.90	2.20	5.81					

T7	197	3.70	0.50	0.598					
T4	197	3.70	0.17	2.463					
T2	107	6.45	3.00	0.469					
T7	107	6.45	0.50	0.598					
T4	107	6.45	0.17	2.463					
T2	107	0.25	3.00	0.469					
T7	107	0.25	2.50	0.598					
T7	107	0.25	0.50	0.598					
T4	107	0.25	0.17	2.463					
Δ2		1	24.26	2.160					

Όνομα: ΚΛΙΜΑΚΟΣΤΑΣΙΟ Α' ΟΡΟΦΟΥ

Εμβαδόν: 15.29 m2

Ολικός συντ. μεταφοράς θερμότητας: 12.191

Στοιχεία χώρου

Είδος Επιφάνειας	Προσανατολισμός	Μήκος	Ύψος ή Πλάτος	Συντελ. U	Συντελεστής μείωσης για κινητά σκίαστρα	Συνολική διαπερατότητα ηλιακής ενέργειας			
T2	107	1.80	3.00	0.469					
T7	107	1.80	0.50	0.598					
T4	107	1.80	0.17	2.463					
T2	107	4.65	3.00	0.469					
T7	107	0.00	2.50	0.598					
T7	107	4.65	0.50	0.598					
T4	107	4.65	0.17	2.463					

Όνομα: ΚΛΙΜΑΚΟΣΤΑΣΙΟ Β' ΟΡΟΦΟΥ

Εμβαδόν: 15.24 m2

Ολικός συντ. μεταφοράς θερμότητας: 9.494

Στοιχεία χώρου

Είδος Επιφάνειας	Προσανατολισμός	Μήκος	Ύψος ή Πλάτος	Συντελ. U	Συντελεστής μείωσης για κινητά σκίαστρα	Συνολική διαπερατότητα ηλιακής ενέργειας			
T2	107	2.05	3.00	0.469					
T7	107	2.05	0.50	0.598					
T2	107	4.40	3.00	0.469					
T7	107	0.00	2.50	0.598					
T7	107	4.40	0.50	0.598					

Όνομα: ΚΛΙΜΑΚΟΣΤΑΣΙΟ Γ' ΟΡΟΦΟΥ

Εμβαδόν: 16.28 m2

Ολικός συντ. μεταφοράς θερμότητας: 54.707

Στοιχεία χώρου

Είδος Επιφάνειας	Προσανατολισμός	Μήκος	Ύψος ή Πλάτος	Συντελ. U	Συντελεστής μείωσης για κινητά σκίαστρα	Συνολική διαπερατότητα ηλιακής ενέργειας			
T2	287	2.30	3.00	0.469					
T7	287	2.30	0.50	0.598					
T2	197	1.90	3.00	0.469					
T7	197	1.90	0.50	0.598					
T2	107	2.30	3.00	0.469					
T7	107	2.30	0.50	0.598					
T2	107	4.45	3.00	0.469					
T7	107	0.00	2.50	0.598					
T7	107	4.45	0.50	0.598					
O2		1	16.28	2.017					
O1		1	16.28	0.447					

Όνομα: ΑΠΟΛΗΞΗ ΔΩΜΑΤΟΣ

Εμβαδόν: 25.44 m2

Ολικός συντ. μεταφοράς θερμότητας: 32.191

Στοιχεία χώρου

Είδος Επιφάνειας	Προσανατολισμός	Μήκος	Ύψος ή Πλάτος	Συντελ. U	Συντελεστής μείωσης για κινητά σκίαστρα	Συνολική διαπερατότητα ηλιακής ενέργειας			
T2	287	6.95	2.40	0.469					
A27	287	0.90	2.00	2.035					
A28	287	1.00	1.10	2.476					
A28	287	1.00	1.10	2.476					
T7	287	6.95	0.40	0.598					
T2	197	3.65	2.40	0.469					
T7	197	3.65	0.40	0.598					
T2	107	6.95	2.40	0.469					
T7	107	6.95	0.40	0.598					

T2	17	3.65	2.40	0.469					
T7	17	3.65	0.40	0.598					

Ζώνη: 1									
Γενικά στοιχεία Ζώνης									
Χρήση: Πολυκατοικία									
Θερμοκρασία αέρα ζώνης για θέρμανση (°C): 20									
Θερμοκρασία αέρα ζώνης για ψύξη (°C): 26									
Εμβαδόν ζώνης (m <sup>2</sup> ): 410.900									
Ύψος επιπέδου ζώνης (m): 3									
Αριθμός βαλβίδων/φλαντζών στο θερμαινόμενο χώρο: 0									
Αριθμός βαλβίδων/φλαντζών στο μη θερμαινόμενο χώρο: 0									
Αερισμός									
Λόγω αεροπερατότητας									
Αριθμός Εναλλαγών Αέρα:									
Ύπαρξη Καμινάδας: 3									
Ύπαρξη Θυρίδων Αερισμού:									
Ελεγχόμενος αερισμός									
Ροή αέρα ανεμιστήρων (m <sup>3</sup> /s):									
Ροή αέρα προσαγωγής (m <sup>3</sup> /s):									
Ροή αέρα απαγωγής (m <sup>3</sup> /s):									
Αριθμός Εναλλαγών/Ω στα 50Pa (n50):									
Συντελεστής προστασίας e:									
Συντελεστής προστασίας f:									
Νυχτερινός αερισμός									
Υπολογισμός νυχτερινού δροσισμού: ΟΧΙ									
Ώρες λειτουργίας:									
Συνολικό εμβαδόν προσήνεμων διαπερών ανοιγμάτων (m <sup>2</sup> ):									

Αναλυτικά στοιχεία Φωτισμού									
-----------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--

(αποτέλεσμα σε MJ)										
Ώρες λειτουργίας της εγκατάστασης φωτισμού κατά τη διάρκεια της ημέρας (ανά έτος): 0										
Ώρες λειτουργίας της εγκατάστασης φωτισμού κατά τη διάρκεια της νύχτας (ανά έτος): 0										
Ώρες κατά τις οποίες φορτίζουν οι μπαταρίες των φωτιστικών ασφαλείας (ανά έτος): 0										
Αναλυτικά στοιχεία Φωτισμού (αποτέλεσμα σε MJ)										
Ισχύς	Αριθμός λαμπτ.	Μπάλλαστ	Κεντρικό Αναμα	Αίθουσα συνεδρ.	Ποσοστό του χρόνου που η ζώνη δεν χρησιμοποιείται FA	Συντελεστής συσχέτισης χρήσης με σύστημα ελέγχου φωτιστικού Foc	Συντελεστής επίδρασης φυσικού φωτισμού FD	Παρασιτική ισχύς φωτιστικού Pc (W)	Ισχύς μονάδας φόρτισης για φωτιστικό ασφαλείας (W)	

ΕΠΙΠΕΔΟ: 1										
Είδος	Προσανατολισμός	Γειτν. Χώρος	U (W/m2K)	Μήκος	Ύψος/Πλάτος	Αριθμ.	Επιφάνεια	b <sub>H,tr,x</sub>	b <sub>Ψ,tr,x</sub>	Γειτ. ΜΘΧ
Θερμικές γέφυρες προς εξωτ. Περιβάλλον										
Είδος 1	Είδος 2	Περιγραφή	Μήκος (m)	Ψk (W/mK)						
Θερμικές γέφυρες προς εσωτερικούς χώρους										
Είδος 1	Είδος 2	Περιγραφή	Μήκος (m)	Ψk (W/mK)	Γειτ. ΜΘΧ					
ΕΠΙΠΕΔΟ: 2										
Είδος	Προσανατολισμός	Γειτν. Χώρος	U (W/m2K)	Μήκος	Ύψος/Πλάτος	Αριθμ.	Επιφάνεια	b <sub>H,tr,x</sub>	b <sub>Ψ,tr,x</sub>	Γειτ. ΜΘΧ
T2	109		0.469	6.00	18.000	4.88	13.120			
T7	109	A	0.598	0.75	1.875		1.875			
T7	109	A	0.598	6.00	3.000		3.000			
T4	109		2.463	6.00	1.020		1.020			
E1	E		1.386	1.65	4.950		4.950	0.840	0.840	ΚΛΙΜΑΚΟΣ ΤΑΣΙΟ ΙΣΟΓΕΙΟΥ
T4	E		2.463	1.65	0.280		0.280	0.840	0.840	ΚΛΙΜΑΚΟΣ ΤΑΣΙΟ ΙΣΟΓΕΙΟΥ
E1	E		1.386	0.35	1.050		1.050	0.840	0.840	ΚΛΙΜΑΚΟΣ ΤΑΣΙΟ ΙΣΟΓΕΙΟΥ
T4	E		2.463	0.35	0.060		0.060	0.840	0.840	ΚΛΙΜΑΚΟΣ ΤΑΣΙΟ ΙΣΟΓΕΙΟΥ
T2	17		0.469	3.70	11.100	3.83	7.270			
A7	17	A	5.81	0.90	1.980		1.980	0.840	0.840	ΚΛΙΜΑΚΟΣ ΤΑΣΙΟ ΙΣΟΓΕΙΟΥ
T7	17	A	0.598	3.70	1.850		1.850			
T4	17		2.463	3.70	0.629		0.629			
T2	287		0.469	0.25	0.750	0.13	0.620	0.840	0.840	ΚΛΙΜΑΚΟΣ ΤΑΣΙΟ ΙΣΟΓΕΙΟΥ

T7	287	A	0.598	0.25	0.125		0.125	0.840	0.840	ΚΛΙΜΑΚΟΣ ΤΑΣΙΟ ΙΣΟΓΕΙΟΥ
T4	287		2.463	0.25	0.043		0.043	0.840	0.840	ΚΛΙΜΑΚΟΣ ΤΑΣΙΟ ΙΣΟΓΕΙΟΥ
T2	287		0.469	3.10	9.300	4.49	4.810			
A5	287	A	2.343	1.20	1.440		1.440			
T7	287	A	0.598	0.60	1.500		1.500			
T7	287	A	0.598	3.10	1.550		1.550			
T4	287		2.463	3.10	0.527		0.527			
T2	197		0.469	1.15	3.450	1.20	2.250			
T7	197	A	0.598	0.25	0.625		0.625			
T7	197	A	0.598	1.15	0.575		0.575			
T4	197		2.463	1.15	0.196		0.196			
T2	287		0.469	3.25	9.750	4.71	5.040			
A4	287	A	2.159	1.40	3.080		3.080			
T7	287	A	0.598	3.25	1.625		1.625			
T4	287		2.463	3.25	0.553		0.553			
T2	197		0.469	3.95	11.850	4.07	7.780			
A9	197	A	2.256	0.70	0.840		0.840			
T7	197	A	0.598	0.50	1.250		1.250			
T7	197	A	0.598	3.95	1.975		1.975			
T4	197		2.463	3.95	0.672		0.672			
Δ2			2.160	1	29.320		29.320	0.816	0.816	ΥΠΟΓΕΙΟ

## Θερμικές γέφυρες προς εξωτ. Περιβάλλον

Είδος 1	Είδος 2	Περιγραφή	Μήκος (m)	Ψκ (W/mK)						
T2	T2	ΕΔΠ - 10 (50%)	5.25	0.225						
T2	T2	ΕΔΠ - 10 (50%)	5.25	0.225						
T2	T2	ΕΔΠ - 10 (50%)	3.70	0.225						
T2	T2	ΕΔΠ - 10 (50%)	3.70	0.225						
A5	A5	ΑΚ - 5	1.20	0.550						
A5	A5	ΑΚ - 5	1.20	0.550						
A5	A5	Λ - 5	1.20	0.000						
A5	A5	Λ - 5	1.20	0.000						
T2	T2	ΕΔΠ - 10 (50%)	2.75	0.225						
T2	T2	ΕΔΠ - 10 (50%)	2.75	0.225						
T2	T2	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.90	0.225						
T2	T2	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.90	0.225						
A4	A4	ΑΚ - 5	1.40	0.550						
A4	A4	Λ - 5	2.20	0.000						
A4	A4	Λ - 5	2.20	0.000						
T2	T2	ΕΔΠ - 10 (50%)	3.25	0.225						
T2	T2	ΕΔΠ - 10 (50%)	3.25	0.225						
A9	A9	ΑΚ - 5	0.70	0.550						
A9	A9	ΑΚ - 5	0.70	0.550						
A9	A9	Λ - 5	1.20	0.000						
A9	A9	Λ - 5	1.20	0.000						
T2	T2	ΕΔΠ - 10 (50%)	3.45	0.225						
T2	T2	ΕΔΠ - 10 (50%)	3.45	0.225						
T7	T7	ΕΔΣ - 3	2.500	0.250						
T7	T7	ΕΔΣ - 3	2.500	0.250						
T7	T7	ΕΔΣ - 3	2.500	0.250						
T7	T7	ΕΔΣ - 3	2.500	0.250						

## Θερμικές γέφυρες προς εσωτερικούς χώρους

Είδος 1	Είδος 2	Περιγραφή	Μήκος (m)	Ψκ (W/mK)	Γειτ. ΜΟΧ					
---------	---------	-----------	-----------	-----------	-----------	--	--	--	--	--

A7	A7	AK - 5	0.90	0.550	ΚΛΙΜΑΚΟ ΣΤΑΣΙΟ Α' ΟΡΟΦΟΥ					
A7	A7	Λ - 5	2.20	0.000	ΚΛΙΜΑΚΟ ΣΤΑΣΙΟ Α' ΟΡΟΦΟΥ					
A7	A7	Λ - 5	2.20	0.000	ΚΛΙΜΑΚΟ ΣΤΑΣΙΟ Α' ΟΡΟΦΟΥ					
T2	T2	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.25	0.225	ΚΛΙΜΑΚΟ ΣΤΑΣΙΟ ΙΣΟΓΕΙΟΥ					
T2	T2	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.25	0.225	ΚΛΙΜΑΚΟ ΣΤΑΣΙΟ ΙΣΟΓΕΙΟΥ					

ΕΠΙΠΕΔΟ: 3

Είδος	Προσανατ ολισμός	Γειτν. Χώρος	U (W/m2K)	Μήκος	Ύψος/Πλά τος	Αριθμ.	Επιφάνεια	b <sub>H,tr,x</sub>	b <sub>Ψ,tr,x</sub>	Γειτ. ΜΘΧ
T2	197		0.469	3.75	11.250	1.88	9.370			
T7	197	A	0.598	3.75	1.875		1.875			
T4	197		2.463	3.75	0.638		0.638			
T2	287		0.469	1.60	4.800	4.41	0.390			
A21	287	A	2.207	1.30	2.860		2.860			
T7	287	A	0.598	0.30	0.750		0.750			
T7	287	A	0.598	1.60	0.800		0.800			
T4	287		2.463	1.60	0.272		0.272			
T2	197		0.469	5.10	15.300	8.35	6.950			
A9	197	A	2.256	0.70	0.840		0.840			
A11	197	A	2.256	0.70	0.840		0.840			
T7	197	A	0.598	1.15	2.875		2.875			
T7	197	A	0.598	0.50	1.250		1.250			
T7	197	A	0.598	5.10	2.550		2.550			
T4	197		2.463	5.10	0.867		0.867			
T2	109		0.469	6.00	18.000	4.88	13.120			
T7	109	A	0.598	0.75	1.875		1.875			
T7	109	A	0.598	6.00	3.000		3.000			
T4	109		2.463	6.00	1.020		1.020			
E1	E		1.386	1.65	4.950		4.950	0.165	0.165	ΚΛΙΜΑΚΟΣ ΤΑΣΙΟ Α' ΟΡΟΦΟΥ
T4	E		2.463	1.65	0.280		0.280	0.165	0.165	ΚΛΙΜΑΚΟΣ ΤΑΣΙΟ Α' ΟΡΟΦΟΥ
E1	E		1.386	2.05	6.150		6.150	0.165	0.165	ΚΛΙΜΑΚΟΣ ΤΑΣΙΟ Α' ΟΡΟΦΟΥ
T4	E		2.463	2.05	0.349		0.349	0.165	0.165	ΚΛΙΜΑΚΟΣ ΤΑΣΙΟ Α' ΟΡΟΦΟΥ
E1	E		1.386	1.20	3.600		3.600	0.165	0.165	ΚΛΙΜΑΚΟΣ ΤΑΣΙΟ Α' ΟΡΟΦΟΥ
T4	E		2.463	1.20	0.204	0.75	0.000	0.165	0.165	ΚΛΙΜΑΚΟΣ ΤΑΣΙΟ Α' ΟΡΟΦΟΥ
A12	E	A	2.713	0.75	0.750		0.750	0.165	0.165	ΚΛΙΜΑΚΟΣ ΤΑΣΙΟ Α' ΟΡΟΦΟΥ
E1	E		1.386	1.67	5.010		5.010	0.165	0.165	ΚΛΙΜΑΚΟΣ ΤΑΣΙΟ Α' ΟΡΟΦΟΥ
T4	E		2.463	1.67	0.284	2.20	0.000	0.165	0.165	ΚΛΙΜΑΚΟΣ ΤΑΣΙΟ Α' ΟΡΟΦΟΥ
A18	E	A	5.81	1.00	2.200		2.200	0.165	0.165	ΚΛΙΜΑΚΟΣ ΤΑΣΙΟ Α' ΟΡΟΦΟΥ
E1	E		1.386	2.81	8.430		8.430	0.165	0.165	ΚΛΙΜΑΚΟΣ ΤΑΣΙΟ Α' ΟΡΟΦΟΥ
T4	E		2.463	2.81	0.478		0.478	0.165	0.165	ΚΛΙΜΑΚΟΣ ΤΑΣΙΟ Α' ΟΡΟΦΟΥ
E1	E		1.386	2.33	6.990	0.90	6.090	0.165	0.165	ΚΛΙΜΑΚΟΣ



E7	E	A	2.463	0.30	0.900		0.900	0.165	0.165	ΤΑΣΙΟ Α' ΟΡΟΦΟΥ
T4	E		2.463	2.33	0.396		0.396	0.165	0.165	ΚΛΙΜΑΚΟΣ ΤΑΣΙΟ Α' ΟΡΟΦΟΥ
T2	107		0.469	4.65	13.950	5.33	8.620			
T7	107	A	0.598	0.60	1.500		1.500			
T7	107	A	0.598	0.60	1.500		1.500			
T7	107	A	0.598	4.65	2.325		2.325			
T4	107		2.463	4.65	0.791		0.791			
T2	17		0.469	8.50	25.500	13.48	12.020			
A13	17	A	2.412	1.10	1.210		1.210			
A14	17	A	2.081	1.60	3.520		3.520			
T7	17	A	0.598	0.60	1.500		1.500			
T7	17	A	0.598	0.60	1.500		1.500			
T7	17	A	0.598	0.60	1.500		1.500			
T7	17	A	0.598	8.50	4.250		4.250			
T4	17		2.463	8.50	1.445		1.445			
T2	287		0.469	8.30	24.900	12.66	12.240			
A10	287	A	2.081	1.60	3.520		3.520			
A16	287	A	2.408	0.70	0.490		0.490			
T7	287	A	0.598	1.20	3.000		3.000			
T7	287	A	0.598	0.60	1.500		1.500			
T7	287	A	0.598	0.00	0.000		0.000			
T7	287	A	0.598	8.30	4.150		4.150			
T4	287		2.463	8.30	1.411		1.411			
T2	17		0.469	0.60	1.800	1.80	0.000			
T7	17	A	0.598	0.60	1.500		1.500			
T7	17	A	0.598	0.60	0.300		0.300			
T4	17		2.463	0.60	0.102		0.102			
T2	287		0.469	7.25	21.750	13.29	8.460			
A4	287	A	2.159	1.40	3.080		3.080			
A4	287	A	2.159	1.40	3.080		3.080			
T7	287	A	0.598	1.10	2.750		2.750			
T7	287	A	0.598	0.30	0.750		0.750			
T7	287	A	0.598	7.25	3.625		3.625			
T4	287		2.463	7.25	1.233		1.233			
Δ1			3.003	1	87.650		87.650			
Δ2			2.160	1	26.950		26.950			

## Θερμικές γέφυρες προς εξωτ. Περιβάλλον

Είδος 1	Είδος 2	Περιγραφή	Μήκος (m)	Ψκ (W/mK)						
T2	T2	ΕΔΠ - 10 (50%)	3.75	0.225						
T2	T2	ΕΔΠ - 10 (50%)	3.75	0.225						
A21	A21	ΑΚ - 5	1.30	0.550						
A21	A21	Λ - 5	2.20	0.000						
A21	A21	Λ - 5	2.20	0.000						
T2	T2	ΕΔΠ - 10 (50%)	1.30	0.225						
T2	T2	ΕΔΠ - 10 (50%)	1.30	0.225						
A9	A9	ΑΚ - 5	0.70	0.550						
A9	A9	ΑΚ - 5	0.70	0.550						
A9	A9	Λ - 5	1.20	0.000						
A9	A9	Λ - 5	1.20	0.000						
A11	A11	ΑΚ - 5	0.70	0.550						
A11	A11	ΑΚ - 5	0.70	0.550						
A11	A11	Λ - 5	1.20	0.000						
A11	A11	Λ - 5	1.20	0.000						
T2	T2	ΕΔΠ - 10 (50%)	3.45	0.225						
T2	T2	ΕΔΠ - 10 (50%)	3.45	0.225						
T2	T2	ΕΔΠ - 10 (50%)	5.25	0.225						
T2	T2	ΕΔΠ - 10 (50%)	5.25	0.225						



					ΣΤΑΣΙΟ Α' ΟΡΟΦΟΥ					
A8	A8	Λ - 5	2.20	0.000	ΚΛΙΜΑΚΟ ΣΤΑΣΙΟ Α' ΟΡΟΦΟΥ					
A8	A8	Λ - 5	2.20	0.000	ΚΛΙΜΑΚΟ ΣΤΑΣΙΟ Α' ΟΡΟΦΟΥ					
E7	E7	ΕΔΣ - 3	3.000	0.250	ΚΛΙΜΑΚΟ ΣΤΑΣΙΟ Α' ΟΡΟΦΟΥ					
E7	E7	ΕΔΣ - 3	3.000	0.250	ΚΛΙΜΑΚΟ ΣΤΑΣΙΟ Α' ΟΡΟΦΟΥ					

ΕΠΙΠΕΔΟ: 4

Είδος	Προσανατολισμός	Γειτν. Χώρος	U (W/m2K)	Μήκος	Ύψος/Πλάτος	Αριθμ.	Επιφάνεια	b <sub>H,tr,x</sub>	b <sub>Ψ,tr,x</sub>	Γειτ. ΜΟΧ
T2	107		0.469	4.65	13.950	5.33	8.620			
T7	107	A	0.598	0.60	1.500		1.500			
T7	107	A	0.598	0.60	1.500		1.500			
T7	107	A	0.598	4.65	2.325		2.325			
T2	17		0.469	8.50	25.500	13.70	11.800			
A10	17	A	2.081	1.60	3.520		3.520			
A17	17	A	2.387	1.10	1.430		1.430			
T7	17	A	0.598	0.60	1.500		1.500			
T7	17	A	0.598	0.60	1.500		1.500			
T7	17	A	0.598	8.50	4.250		4.250			
T2	287		0.469	8.30	24.900	12.66	12.240			
A10	287	A	2.081	1.60	3.520		3.520			
A16	287	A	2.408	0.70	0.490		0.490			
T7	287	A	0.598	1.20	3.000		3.000			
T7	287	A	0.598	0.60	1.500		1.500			
T7	287	A	0.598	0.00	0.000		0.000			
T7	287	A	0.598	8.30	4.150		4.150			
T2	17		0.469	0.60	1.800	1.80	0.000			
T7	17	A	0.598	0.60	1.500		1.500			
T7	17	A	0.598	0.60	0.300		0.300			
T2	287		0.469	7.25	21.750	13.29	8.460			
A4	287	A	2.159	1.40	3.080		3.080			
A4	287	A	2.159	1.40	3.080		3.080			
T7	287	A	0.598	1.10	2.750		2.750			
T7	287	A	0.598	0.30	0.750		0.750			
T7	287	A	0.598	7.25	3.625		3.625			
T2	197		0.469	3.75	11.250	1.88	9.370			
T7	197	A	0.598	3.75	1.875		1.875			
T2	287		0.469	1.60	4.800	4.41	0.390			
A20	287	A	2.207	1.30	2.860		2.860			
T7	287	A	0.598	0.30	0.750		0.750			
T7	287	A	0.598	1.60	0.800		0.800			
T2	197		0.469	5.10	15.300	8.35	6.950			
A9	197	A	2.256	0.70	0.840		0.840			
A9	197	A	2.256	0.70	0.840		0.840			
T7	197	A	0.598	1.15	2.875		2.875			
T7	197	A	0.598	0.50	1.250		1.250			
T7	197	A	0.598	5.10	2.550		2.550			
T2	109		0.469	6.00	18.000	4.88	13.120			
T7	109	A	0.598	0.75	1.875		1.875			
T7	109	A	0.598	6.00	3.000		3.000			
E1	E		1.386	1.65	4.950		4.950	0.156	0.156	ΚΛΙΜΑΚΟΣ ΤΑΣΙΟ Β' ΟΡΟΦΟΥ
E1	E		1.386	2.05	6.150		6.150	0.156	0.156	ΚΛΙΜΑΚΟΣ ΤΑΣΙΟ Β' ΟΡΟΦΟΥ
E1	E		1.386	1.20	3.600	0.75	2.850	0.156	0.156	ΚΛΙΜΑΚΟΣ ΤΑΣΙΟ Β' ΟΡΟΦΟΥ
A12	E	A	2.713	0.75	0.750		0.750	0.156	0.156	ΚΛΙΜΑΚΟΣ ΤΑΣΙΟ Β' ΟΡΟΦΟΥ
E1	E		1.386	1.67	5.010	2.20	2.810	0.156	0.156	ΚΛΙΜΑΚΟΣ ΤΑΣΙΟ Β'

A18	E	A	5.81	1.00	2.200		2.200	0.156	0.156	ΟΡΟΦΟΥ ΚΛΙΜΑΚΟΣ ΤΑΣΙΟ Β' ΟΡΟΦΟΥ
E1	E		1.386	2.81	8.430		8.430	0.156	0.156	ΚΛΙΜΑΚΟΣ ΤΑΣΙΟ Β' ΟΡΟΦΟΥ
E1	E		1.386	2.30	6.900	0.90	6.000	0.156	0.156	ΚΛΙΜΑΚΟΣ ΤΑΣΙΟ Β' ΟΡΟΦΟΥ
E7	E	A	2.463	0.30	0.900		0.900	0.156	0.156	ΚΛΙΜΑΚΟΣ ΤΑΣΙΟ Β' ΟΡΟΦΟΥ

Θερμικές γέφυρες προς εξωτ. Περιβάλλον

Είδος 1	Είδος 2	Περιγραφή	Μήκος (m)	Ψκ (W/mK)						
T2	T2	ΕΔΠ - 10 (50%)	3.46	0.225						
T2	T2	ΕΔΠ - 10 (50%)	3.46	0.225						
A10	A10	ΑΚ - 5	1.60	0.550						
A10	A10	Λ - 5	2.20	0.000						
A10	A10	Λ - 5	2.20	0.000						
A17	A17	ΑΚ - 5	1.10	0.550						
A17	A17	ΑΚ - 5	1.10	0.550						
A17	A17	Λ - 5	1.30	0.000						
A17	A17	Λ - 5	1.30	0.000						
T2	T2	ΕΔΠ - 10 (50%)	6.70	0.225						
T2	T2	ΕΔΠ - 10 (50%)	6.70	0.225						
A10	A10	ΑΚ - 5	1.60	0.550						
A10	A10	Λ - 5	2.20	0.000						
A10	A10	Λ - 5	2.20	0.000						
A16	A16	ΑΚ - 5	0.70	0.550						
A16	A16	ΑΚ - 5	0.70	0.550						
A16	A16	Λ - 5	0.70	0.000						
A16	A16	Λ - 5	0.70	0.000						
T2	T2	ΕΔΠ - 10 (50%)	6.48	0.225						
T2	T2	ΕΔΠ - 10 (50%)	6.48	0.225						
T2	T2	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.00	0.225						
T2	T2	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.00	0.225						
A4	A4	ΑΚ - 5	1.40	0.550						
A4	A4	Λ - 5	2.20	0.000						
A4	A4	Λ - 5	2.20	0.000						
A4	A4	ΑΚ - 5	1.40	0.550						
A4	A4	Λ - 5	2.20	0.000						
A4	A4	Λ - 5	2.20	0.000						
T2	T2	ΕΔΠ - 10 (50%)	5.85	0.225						
T2	T2	ΕΔΠ - 10 (50%)	5.85	0.225						
T2	T2	ΕΔΠ - 10 (50%)	3.75	0.225						
T2	T2	ΕΔΠ - 10 (50%)	3.75	0.225						
A20	A20	ΑΚ - 5	1.30	0.550						
A20	A20	Λ - 5	2.20	0.000						
A20	A20	Λ - 5	2.20	0.000						
T2	T2	ΕΔΠ - 10 (50%)	1.30	0.225						
T2	T2	ΕΔΠ - 10 (50%)	1.30	0.225						
A9	A9	ΑΚ - 5	0.70	0.550						
A9	A9	ΑΚ - 5	0.70	0.550						
A9	A9	Λ - 5	1.20	0.000						
A9	A9	Λ - 5	1.20	0.000						
A9	A9	ΑΚ - 5	0.70	0.550						



T7	287	A	0.598	0.60	1.500		1.500			
T7	287	A	0.598	0.00	0.000		0.000			
T7	287	A	0.598	8.30	4.150		4.150			
T2	17		0.469	0.60	1.800	1.80	0.000			
T7	17	A	0.598	0.60	1.500		1.500			
T7	17	A	0.598	0.60	0.300		0.300			
T2	287		0.469	7.25	21.750	13.29	8.460			
A4	287	A	2.159	1.40	3.080		3.080			
A4	287	A	2.159	1.40	3.080		3.080			
T7	287	A	0.598	1.10	2.750		2.750			
T7	287	A	0.598	0.30	0.750		0.750			
T7	287	A	0.598	7.25	3.625		3.625			
T2	197		0.469	3.75	11.250	1.88	9.370			
T7	197	A	0.598	3.75	1.875		1.875			
T2	287		0.469	1.60	4.800	4.41	0.390			
A20	287	A	2.207	1.30	2.860		2.860			
T7	287	A	0.598	0.30	0.750		0.750			
T7	287	A	0.598	1.60	0.800		0.800			
T2	197		0.469	5.10	15.300	8.07	7.230			
A22	197	A	2.299	0.70	0.700		0.700			
A22	197	A	2.299	0.70	0.700		0.700			
T7	197	A	0.598	1.15	2.875		2.875			
T7	197	A	0.598	0.50	1.250		1.250			
T7	197	A	0.598	5.10	2.550		2.550			
T2	109		0.469	6.00	18.000	4.88	13.120			
T7	109	A	0.598	0.75	1.875		1.875			
T7	109	A	0.598	6.00	3.000		3.000			
T2	17		0.469	1.65	4.950	0.82	4.130			
T7	17	A	0.598	1.65	0.825		0.825			
T2	107		0.469	2.05	6.150	1.02	5.130			
T7	107	A	0.598	2.05	1.025		1.025			
E1	E		1.386	0.95	2.850	0.75	2.100	0.566	0.566	ΚΛΙΜΑΚΟΣ ΤΑΣΙΟ Γ' ΟΡΟΦΟΥ
A12	E	A	2.713	0.75	0.750		0.750	0.566	0.566	ΚΛΙΜΑΚΟΣ ΤΑΣΙΟ Γ' ΟΡΟΦΟΥ
E1	E		1.386	1.67	5.010	2.20	2.810	0.566	0.566	ΚΛΙΜΑΚΟΣ ΤΑΣΙΟ Γ' ΟΡΟΦΟΥ
A24	E	A	5.81	1.00	2.200		2.200	0.566	0.566	ΚΛΙΜΑΚΟΣ ΤΑΣΙΟ Γ' ΟΡΟΦΟΥ
E1	E		1.386	2.81	8.430		8.430	0.566	0.566	ΚΛΙΜΑΚΟΣ ΤΑΣΙΟ Γ' ΟΡΟΦΟΥ
E1	E		1.386	2.32	6.960	0.90	6.060	0.566	0.566	ΚΛΙΜΑΚΟΣ ΤΑΣΙΟ Γ' ΟΡΟΦΟΥ
E7	E	A	2.463	0.30	0.900		0.900	0.566	0.566	ΚΛΙΜΑΚΟΣ ΤΑΣΙΟ Γ' ΟΡΟΦΟΥ
O2			2.017	1	10.150		10.150	0.626	0.626	ΑΠΟΛΗΞΗ ΔΩΜΑΤΟΣ
O1			0.447	1	128.800		128.800			

Θερμικές γέφυρες προς εξωτ. Περιβάλλον

Είδος 1	Είδος 2	Περιγραφή	Μήκος (m)	Ψκ (W/mK)						
T2	T2	ΕΔΠ - 10 (50%)	3.46	0.225						
T2	T2	ΕΔΠ - 10 (50%)	3.46	0.225						
A17	A17	ΑΚ - 5	1.10	0.550						
A17	A17	ΑΚ - 5	1.10	0.550						
A17	A17	Λ - 5	1.30	0.000						
A17	A17	Λ - 5	1.30	0.000						
A10	A10	ΑΚ - 5	1.60	0.550						
A10	A10	Λ - 5	2.20	0.000						
A10	A10	Λ - 5	2.20	0.000						
T2	T2	ΕΔΠ - 10 (50%)	6.70	0.225						
T2	T2	ΕΔΠ - 10	6.70	0.225						



T7	T7	ΕΔΣ - 3	2.500	0.250								
T7	T7	ΕΔΣ - 3	2.500	0.250								
T7	T7	ΕΔΣ - 3	2.500	0.250								
T7	T7	ΕΔΣ - 3	2.500	0.250								
T7	T7	ΕΔΣ - 3	2.500	0.250								

## Θερμικές γέφυρες προς εσωτερικούς χώρους

Είδος 1	Είδος 2	Περιγραφή	Μήκος (m)	Ψκ (W/mK)	Γειτ. ΜΟΧ							
A1	A1	ΑΚ - 5	0.75	0.550	ΚΛΙΜΑΚΟ ΣΤΑΣΙΟ Γ' ΟΡΟΦΟΥ							
A1	A1	ΑΚ - 5	0.75	0.550	ΚΛΙΜΑΚΟ ΣΤΑΣΙΟ Γ' ΟΡΟΦΟΥ							
A1	A1	Λ - 5	1.00	0.000	ΚΛΙΜΑΚΟ ΣΤΑΣΙΟ Γ' ΟΡΟΦΟΥ							
A1	A1	Λ - 5	1.00	0.000	ΚΛΙΜΑΚΟ ΣΤΑΣΙΟ Γ' ΟΡΟΦΟΥ							
A8	A8	ΑΚ - 5	1.00	0.550	ΚΛΙΜΑΚΟ ΣΤΑΣΙΟ Γ' ΟΡΟΦΟΥ							
A8	A8	Λ - 5	2.20	0.000	ΚΛΙΜΑΚΟ ΣΤΑΣΙΟ Γ' ΟΡΟΦΟΥ							
A8	A8	Λ - 5	2.20	0.000	ΚΛΙΜΑΚΟ ΣΤΑΣΙΟ Γ' ΟΡΟΦΟΥ							

## ΕΠΙΠΕΔΟ: 6

Είδος	Προσανατολισμός	Γειτν. Χώρος	U (W/m2K)	Μήκος	Ύψος/Πλάτος	Αριθμ.	Επιφάνεια	b <sub>H,tr,x</sub>	b <sub>Ψ,tr,x</sub>	Γειτ. ΜΟΧ
-------	-----------------	--------------	-----------	-------	-------------	--------	-----------	---------------------	---------------------	-----------

## Θερμικές γέφυρες προς εξωτ. Περιβάλλον

Είδος 1	Είδος 2	Περιγραφή	Μήκος (m)	Ψκ (W/mK)								
---------	---------	-----------	-----------	-----------	--	--	--	--	--	--	--	--

## Θερμικές γέφυρες προς εσωτερικούς χώρους

Είδος 1	Είδος 2	Περιγραφή	Μήκος (m)	Ψκ (W/mK)	Γειτ. ΜΟΧ							
---------	---------	-----------	-----------	-----------	-----------	--	--	--	--	--	--	--

## Μηνιαία ενεργειακή ζήτηση για θέρμανση και ψύξη (MJ)

	ΙΑΝ	ΦΕΒ	ΜΑΡ	ΑΠΡ	ΜΑΙ	ΙΟΥΝ	ΙΟΥΛ	ΑΥΓ	ΣΕΠ	ΟΚΤ	ΝΟΕ	ΔΕΚ
Θέρμανση/Ψύξη	Θέρμανση	Θέρμανση	Θέρμανση	Θέρμανση	Ψύξη	Ψύξη	Ψύξη	Ψύξη	Ψύξη		Θέρμανση	Θέρμανση
Ενεργ. Ζήτηση για θέρμ.(MJ)	11649.38	9892.01	7134.93	1327.05	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1598.70	7826.39
Ενεργ. Ζήτηση για ψύξη (MJ)	152.96	171.75	344.66	872.87	3115.36	10069.92	15110.65	14395.59	6793.72	1817.85	491.80	205.41

## Ενεργειακές Απαιτήσεις

Ενεργειακές απαιτήσεις	Ιαν	Φεβρ	Μάρτ	Απρ	Μάιος	Ιούν	Ιούλ	Αυγ	Σεπτ	Οκτ	Νοέμ	Δεκ	ΣΥΝΟΛΑ
Απαιτήσεις θέρμανσης (KWh/m <sup>2</sup> )													
Μετάδοση	10.92	9.74	8.98	4.68	-0.41	-5.89	-8.57	-8.43	-4.82	-0.14	4.41	8.71	19.19
Αερισμός	3.31	2.95	2.72	1.42	-0.13	-1.78	-2.59	-2.55	-1.46	-0.04	1.34	2.64	5.81
Σύνολο απωλειών	14.23	12.69	11.70	6.10	-0.54	-7.67	-11.16	-10.98	-6.27	-0.18	5.75	11.34	25.00



Ηλιακά κέρδη	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Κέρδη από θερμοκήπια	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Εσωτερικά θερμ. κέρδη	5.36	4.84	5.36	5.18	5.36	5.18	5.36	5.36	5.18	5.36	5.18	5.36	63.07
Σύνολο κερδών	6.75	6.45	7.87	8.36	9.44	9.51	9.81	9.49	8.41	7.85	6.88	6.70	97.52
Ενεργειακή ζήτηση	7.88	6.69	4.82	0.90	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.08	5.29	26.65

Απαιτήσεις ψύξης (KWh/m <sup>2</sup> )													
Μετάδοση	19.21	17.23	17.28	12.71	7.88	2.14	-0.28	-0.14	3.21	8.16	12.44	17.00	116.84
Αερισμός	5.82	5.22	5.23	3.85	2.38	0.65	-0.08	-0.04	0.97	2.47	3.77	5.15	35.37
Σύνολο απωλειών	25.03	22.44	22.51	16.55	10.26	2.79	-0.36	-0.18	4.18	10.62	16.21	22.15	152.21
Ηλιακά κέρδη	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Κέρδη από θερμοκήπια	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Εσωτερικά θερμ. κέρδη	5.36	4.84	5.36	5.18	5.36	5.18	5.36	5.36	5.18	5.36	5.18	5.36	63.07
Σύνολο κερδών	6.84	6.53	7.95	8.43	9.49	9.55	9.86	9.55	8.50	7.95	6.98	6.79	98.42
Ενεργειακή ζήτηση	0.10	0.12	0.23	0.59	2.11	6.81	10.22	9.73	4.59	1.23	0.33	0.14	36.20

Ενεργειακή κατανάλωση (KWh/m <sup>2</sup> )													
Θέρμανση	13.64	11.40	7.63	0.71	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.71	8.68	43.77
-Ηλιακή ενέργεια για θέρμανση	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Ψύξη	0.00	0.00	0.00	0.00	0.30	1.95	2.93	2.79	0.66	0.00	0.00	0.00	8.63
Ύγρανση	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ZNX	1.84	1.47	1.33	0.96	0.82	0.68	0.67	0.67	0.76	1.17	1.47	1.84	13.68
Ύγρανση	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
-Ηλιακή ενέργεια για ZNX	1.34	1.41	1.86	2.13	2.37	2.41	2.51	2.51	2.33	2.02	1.61	1.34	23.83
Φωτισμός	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Βοηθητικά συστήματα	0.33	0.30	0.33	0.16	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.32	0.33	1.77
-Φωτοβολταϊκά	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Σύνολο	15.81	13.17	9.29	1.83	1.12	2.63	3.60	3.47	1.42	1.17	3.50	10.85	67.86

Κατανάλωση καυσίμου (KWh/m <sup>2</sup> )													
Ηλεκτρισμός	3.22	2.61	2.45	1.65	1.66	3.89	5.33	5.13	2.09	1.72	2.65	3.22	35.62
Πετρέλαιο	20.18	16.87	11.29	1.05	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.53	12.83	64.75
Σύνολο	23.39	19.48	13.74	2.70	1.66	3.89	5.33	5.13	2.09	1.72	5.18	16.05	100.37

Κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας(KWh/m <sup>2</sup> )													
Ηλεκτρισμός	9.32	7.58	7.10	4.79	4.81	11.28	15.46	14.87	6.07	5.00	7.70	9.32	103.31
Πετρέλαιο	22.20	18.56	12.42	1.15	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.78	14.12	71.22
Σύνολο	31.52	26.14	19.52	5.94	4.81	11.28	15.46	14.87	6.07	5.00	10.48	23.44	174.54

Εκπομπή CO2 (Kg/έτος)													
Ηλεκτρισμός	884.13	718.70	673.32	454.12	456.54	1069.95	1466.11	1409.70	576.02	474.21	729.89	884.13	9796.81
Πετρέλαιο	1479.03	1236.54	827.49	76.95	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	185.41	940.73	4746.16
Σύνολο	2363.15	1955.25	1500.81	531.08	456.54	1069.95	1466.11	1409.70	576.02	474.21	915.30	1824.86	14542.97

Ενεργειακές Απαιτήσεις Κτιρίου Αναφοράς													
Ενεργειακές απαιτήσεις	Ιαν	Φεβρ	Μάρτ	Απρ	Μάιος	Ιούν	Ιούλ	Αυγ	Σεπτ	Οκτ	Νοέμ	Δεκ	ΣΥΝΟΛΑ
Απαιτήσεις θέρμανσης (KWh/m <sup>2</sup> )													
Μετάδοση	13.40	11.95	11.03	5.75	-0.51	-7.22	-10.52	-10.35	-5.91	-0.17	5.42	10.69	23.56
Αερισμός	3.09	2.76	2.54	1.33	-0.12	-1.67	-2.43	-2.39	-1.36	-0.04	1.25	2.46	5.43
Σύνολο απωλειών	16.49	14.71	13.57	7.07	-0.63	-8.89	-12.94	-12.74	-7.27	-0.21	6.67	13.15	28.99

Ηλιακά κέρδη	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Κέρδη από θερμοκήπια	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Εσωτερικά θερμ. κέρδη	5.36	4.84	5.36	5.18	5.36	5.18	5.36	5.36	5.18	5.36	5.18	5.36	63.07
Σύνολο κερδών	8.17	8.10	10.44	11.64	13.75	14.11	14.52	13.77	11.64	10.29	8.54	8.04	133.01
Ενεργειακή ζήτηση	9.02	7.46	5.08	0.89	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.28	6.13	29.85
Απαιτήσεις ψύξης (KWh/m <sup>2</sup> )													
Μετάδοση	23.58	21.15	21.21	15.60	9.67	2.63	-0.34	-0.17	3.94	10.01	15.27	20.87	143.42
Αερισμός	5.44	4.88	4.89	3.60	2.23	0.61	-0.08	-0.04	0.91	2.31	3.52	4.81	33.07
Σύνολο απωλειών	29.02	26.02	26.10	19.20	11.90	3.23	-0.42	-0.21	4.85	12.32	18.79	25.68	176.49
Ηλιακά κέρδη	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Κέρδη από θερμοκήπια	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Εσωτερικά θερμ. κέρδη	5.36	4.84	5.36	5.18	5.36	5.18	5.36	5.36	5.18	5.36	5.18	5.36	63.07
Σύνολο κερδών	8.17	8.10	10.44	11.64	13.75	14.11	14.52	13.77	11.64	10.29	8.54	8.04	133.01
Ενεργειακή ζήτηση	0.21	0.26	0.57	1.45	4.51	10.93	14.94	13.98	7.08	2.19	0.61	0.26	56.99
Ενεργειακή κατανάλωση (KWh/m <sup>2</sup> )													
Θέρμανση	8.93	7.14	4.87	0.42	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.22	5.87	28.46
-Ηλιακή ενέργεια για θέρμανση	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Ψύξη	0.00	0.00	0.00	0.00	0.39	1.90	2.60	2.43	0.62	0.00	0.00	0.00	7.93
Ύγρανση	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ZNX	2.52	2.28	2.52	2.44	2.52	2.44	2.52	2.52	2.44	2.52	2.44	2.52	29.70
-Ηλιακή ενέργεια για ZNX	0.42	0.38	0.42	0.40	0.42	0.40	0.42	0.42	0.40	0.42	0.40	0.42	4.90
Φωτισμός	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Βοηθητικά συστήματα	0.31	0.28	0.31	0.15	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.30	0.31	1.64
-Φωτοβολταϊκά	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Σύνολο	11.76	9.70	7.70	3.01	2.91	4.34	5.12	4.95	3.06	2.52	3.96	8.70	67.73
Κατανάλωση καυσίμου (KWh/m <sup>2</sup> )													
Ηλεκτρισμός	0.45	0.41	0.45	0.22	0.58	2.81	3.84	3.59	0.91	0.00	0.44	0.45	14.16
Πετρέλαιο	16.94	13.94	10.93	4.24	3.73	3.61	3.73	3.73	3.61	3.73	5.42	12.42	86.03
Σύνολο	17.39	14.35	11.39	4.46	4.31	6.42	7.57	7.33	4.52	3.73	5.86	12.87	100.19
Κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας(KWh/m <sup>2</sup> )													
Ηλεκτρισμός	1.31	1.18	1.31	0.63	1.68	8.15	11.14	10.42	2.64	0.00	1.27	1.31	41.06
Πετρέλαιο	18.63	15.33	12.03	4.66	4.10	3.97	4.10	4.10	3.97	4.10	5.96	13.66	94.63
Σύνολο	19.94	16.52	13.34	5.30	5.79	12.12	15.25	14.53	6.61	4.10	7.23	14.97	135.69
Εκπομπή CO2 (Kg/έτος)													
Ηλεκτρισμός	124.29	112.27	124.29	60.14	159.63	772.69	1056.61	988.44	250.49	0.00	120.29	124.29	3893.44
Πετρέλαιο	1241.56	1021.65	801.47	310.64	273.50	264.67	273.50	273.50	264.67	273.50	397.25	910.21	6306.12
Σύνολο	1365.86	1133.92	925.76	370.79	433.13	1037.36	1330.10	1261.94	515.17	273.50	517.53	1034.51	10199.56

## Στοιχεία Κτιρίου

Πόλη	Ηράκλειο
Αριθμός Θερμικών Ζωνών	1
Αριθμός Επιπέδων Κτιρίου (1 - 15)	6
Τυπικό Ύψος Επιπέδου (m)	3
Κλιματική Ζώνη	ΖΩΝΗ Α
Γωνία Περιστροφής	0
Υψόμετρο μεγαλύτερο των 500m	ΟΧΙ
Χρήση Κτιρίου	Πολυκατοικία
Τύπος κατασκευής	Φέρων οργ. από σκυρόδεμα και στοιχεία πλήρωσης από διάτρητες οπτόπλινθους
Επίπεδο στη Στάθμη του Εδάφους	2
Βάθος δαπέδου στο έδαφος (m)	
Περίμετρος κτιρίου (m)	
Νέο ή ριζικά ανακαινιζόμενο κτίριο	1
Περίοδος έκδοσης οικοδομικής άδειας	3
Θερμομονωτική προστασία	2
Επιθυμητό συνολικό εμβαδό (m <sup>2</sup> )	
Επιθυμητός συνολικός όγκος (m <sup>3</sup> )	

Αρ.

Πρωτ.:

**ΧΡΗΣΗ:**  
Πολυκατοικία

Κτίριο  Τμήμα κτιρίου   
Αριθμός ιδιοκτησίας (για τμήμα κτιρίου)  
Κλιματική Ζώνη: A  
Διεύθυνση:  
Τ.Κ.....  
Πόλη:  
Έτος κατασκευής:.....  
Συνολική επιφάνεια (m<sup>2</sup>): 410.900  
Όνομα ιδιοκτήτη:

**ΒΑΘΜΟΛΟΓΗΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ**

ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ	ΥΠΟΛΟΓΙΖΟΜΕΝΗ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ [kWh/(m <sup>2</sup> *έτος)]
<b>ΜΗΔΕΝΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ</b>	
A+ EP ≤ 0.33	
A 0.33 R <sub>R</sub> < EP ≤ 0.50 R <sub>R</sub>	
B+ 0.50 R <sub>R</sub> < EP ≤ 0.75 R <sub>R</sub>	
B 0.75 R <sub>R</sub> < EP ≤ 1.00 R <sub>R</sub>	
Γ 1.00 R <sub>R</sub> < EP ≤ 1.41 R <sub>R</sub>	124.80
Δ 1.41 R <sub>R</sub> < EP ≤ 1.82 R <sub>R</sub>	
E 1.82 R <sub>R</sub> < EP ≤ 2.27 R <sub>R</sub>	
Z 2.27 R <sub>R</sub> < EP ≤ 2.73 R <sub>R</sub>	
H 2.73 R <sub>R</sub> < EP	
ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΑ ΜΗ ΑΠΟΔΟΤΙΚΟ	
Υπολογιζόμενη ετήσια κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας κτιρίου αναφοράς [kWh/m <sup>2</sup> ]: 91.20	Γ
Υπολογιζόμενη ετήσια κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας [kWh/m <sup>2</sup> ]: 124.80	
Υπολογιζόμενες ετήσιες εκπομπές CO <sub>2</sub> [KgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> ] 36.00	
Πραγματική ετήσια κατανάλωση ενέργειας και Εκπομπές CO <sub>2</sub>	Θερμική άνεση <input type="checkbox"/>
Ηλεκτρική ενέργεια [kWh]: _____ Καύσιμα [lt ή Nm <sup>3</sup> ]: _____	Οπτική άνεση <input type="checkbox"/>
Συνολική ετήσια κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας [kWh/m <sup>2</sup> ]: _____	Ακουστική άνεση <input type="checkbox"/>
Συνολικές ετήσιες εκπομπές CO <sub>2</sub> [kg/m <sup>2</sup> ]: _____	Ποιότητα αέρα <input type="checkbox"/>

ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΤΙΚΟ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ

Πρωτ.:

## ΕΤΗΣΙΑ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΑΝΑ ΤΕΛΙΚΗ ΧΡΗΣΗ

Πηγή ενέργειας		Τελική χρήση				Συνεισφορά στο ενεργειακό ισοζύγιο του κτιρίου (%)
Ηλεκτρική		Θέρμανση <input type="checkbox"/>	Ψύξη <input checked="" type="checkbox"/>	Αερισμός <input type="checkbox"/>	ZNX <input checked="" type="checkbox"/>	36.7
Ορυκτά καύσιμα	Πετρέλαιο	Θέρμανση <input checked="" type="checkbox"/>	Ψύξη <input type="checkbox"/>	ZNX <input type="checkbox"/>		63.3
	Φυσικό αέριο	Θέρμανση <input type="checkbox"/>	Ψύξη <input type="checkbox"/>	ZNX <input type="checkbox"/>		0.0
	Άλλο:.....	Θέρμανση <input type="checkbox"/>	Ψύξη <input type="checkbox"/>	ZNX <input type="checkbox"/>		
ΑΠΕ	Ηλιακή	Θέρμανση <input type="checkbox"/>	Ψύξη <input type="checkbox"/>	Φωτισμός <input type="checkbox"/>	ZNX <input checked="" type="checkbox"/>	33.6
	Βιομάζα	Θέρμανση <input type="checkbox"/>	Ψύξη <input type="checkbox"/>	ZNX <input type="checkbox"/>		
	Γεωθερμία	Θέρμανση <input type="checkbox"/>	Ψύξη <input type="checkbox"/>	ZNX <input type="checkbox"/>		
	Άλλο:.....	Θέρμανση <input type="checkbox"/>	Ψύξη <input type="checkbox"/>	Φωτισμός <input type="checkbox"/>	ZNX <input type="checkbox"/>	
	<b>Σύνολο</b>					
<b>ΣΥΝΟΛΟ</b>						

Ετήσια κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας ανά χρήση [kWh/m<sup>2</sup>]

Θέρμανση.....54.50.....Φωτισμός.....0.00.....

Ψύξη .....30.60.....Συσκευές.....

Αερισμός .....0.00.....Ζεστό Νερό Χρήσης (ZNX)...39.80.....

## ΣΥΣΤΑΣΕΙΣ ΓΙΑ ΤΗ ΒΕΛΤΙΩΣΗ ΤΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ

1  
2  
3

Αριθμός σύστασης	Εκτιμώμενο αρχικό κόστος επένδυσης (€)	Ετήσια εξοικονόμηση ενέργειας*		Εκτιμώμενη ετήσια μείωση εκπομπών CO <sub>2</sub> (kg/m <sup>2</sup> )	Εκτιμώμενη περίοδος αποπληρωμής (έτη)
		(kWh/m <sup>2</sup> )	(%)		
1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

\* Η εξοικονόμηση ενέργειας αφορά την κάθε επί μέρους σύσταση και τα ποσά δεν αθροίζονται. Ομοίως για την ετήσια μείωση εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα και την περίοδο αποπληρωμής.

Ημερομηνία έκδοσης ΠΕΑ:

.....

Σφραγίδα:

Όνοματεπώνυμο

.....

Επιθεωρητή:

Υπογραφή:

Α.Μ. Επιθεωρητή: .....

## ΖΩΝΗ 1

Συντελεστής BEMS: 1.10

Συντελεστής BEMS ηλεκτρ: 1.08

Cm = 260000.00

## ΣΥΣΤΗΜΑ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ

Ισχύς Σ.Θ. (Λέβητας 1): 70.00

Η απόδοση Σ.Θ. λαμβάνεται 65.8

Λαμβάνεται συντελεστής θερμικών απωλειών διανομής από πίνακες = 0.89

Υπολογίζεται βαθμός απόδοσης τερματικών μονάδων (εκπομπής θερμότητας) από πίνακες = 0.89

Λαμβάνεται ποσοστό λειτουργίας βοηθ. σύστημάτων (χειμερινή περίοδος) από πίνακα 4.15 = 50.00%

## ΣΥΣΤΗΜΑ ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΥ

Υπολογίζεται βαθμός απόδοσης τερματικών μονάδων = 0.96

Λαμβάνεται EER (Σύστημα ψύξης 1)= 2.00

## ΣΥΣΤΗΜΑ ΖΕΣΤΟΥ ΝΕΡΟΥ ΧΡΗΣΗΣ

Το ημερήσιο φορτίο Vd υπολογίζεται ίσο με 1024.44 l/ημέρα

## ΦΩΤΙΣΜΟΣ

Κτίριο κατοικίας, ο φωτισμός αγνοείται

\*\*\*\*\* ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΥ ΚΤΙΡΙΟΥ ΑΝΑΦΟΡΑΣ \*\*\*\*\*

Τα δεδομένα του κτηρίου αναφοράς εισάγονται αυτόματα από το λογισμικό του TEE (version: 1.28.1.73 - S/N:

IZCCIN9VFZQY1B5R) σύμφωνα

με τα όσα ορίζονται στο άρθρο 9 του Κ.Εν.Α.Κ. και στην Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2010

**1Α. ΓΕΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΚΤΙΡΙΟΥ**

1.Πόλη	Ηράκλειο
2.Ζώνη	A

**1Β. ΕΙΔΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΚΤΙΡΙΟΥ**

1.Επιφάνεια οροφών	Fd =	128.800 m <sup>2</sup>
2.Επιφάνεια εξωτερικών τοίχων σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα	Fw =	429.523 m <sup>2</sup>
3.Επιφάνεια δαπέδων σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα	Fdl =	26.950 m <sup>2</sup>
4.Επιφάνεια δαπέδων/οροφών σε επαφή με το έδαφος ή με κλειστούς ΜΘΧ	Fg =	127.120 m <sup>2</sup>
5.Επιφάνεια εξωτερικών τοίχων σε επαφή με το έδαφος ή με κλειστούς ΜΘΧ	Fwe =	98.430 m <sup>2</sup>
6.Επιφάνεια ανοιγμάτων	Ff =	74.670 m <sup>2</sup>
7.Επιφάνεια γυάλινων προσόψεων	Fgf =	0.000 m <sup>2</sup>
8.Όγκος κτιρίου	V =	1232.700 m <sup>3</sup>
9.Λόγος	A/V =	0.718 1/m

**1Γ. ΜΕΣΟΣ ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ ΚΤΙΡΙΟΥ U = 0.864 W/m<sup>2</sup>K****1Δ. ΜΕΓΙΣΤΗ ΕΠΙΤΡΕΠΤΗ ΤΙΜΗ ΤΟΥ ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ Um = 0.969 W/m<sup>2</sup>K**

A/V m <sup>-1</sup>	Um σε W/m <sup>2</sup> K			
	ζωνη Α	ζωνη Β	ζωνη Γ	ζωνη Δ
<=0.2	1.26	1.14	1.05	0.96
0.3	1.20	1.09	1.00	0.92
0.4	1.15	1.03	0.95	0.87
0.5	1.09	0.98	0.90	0.83
0.6	1.03	0.93	0.86	0.78
0.7	0.98	0.88	0.81	0.73
0.8	0.92	0.83	0.76	0.69
0.9	0.86	0.78	0.71	0.64
>=1.0	0.81	0.73	0.66	0.60

**1Ε. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΜΕΣΟΥ ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ ΚΤΙΡΙΟΥ U****Ζώνη 1**

Είδος Επιφ.	Προσαν.	Γειτνιάζων	Επιφάνεια F	Συντελ. U	b	bXUxF
T2	109	ΕΠ	13.120	0.469	1.000	6.153
T7	109	ΕΠ	1.875	0.598	1.000	1.121
T7	109	ΕΠ	3.000	0.598	1.000	1.794
T4	109	ΕΠ	1.020	2.463	1.000	2.512
E1	E	ΜΘΧ	4.950	1.386	0.840	5.760
T4	E	ΜΘΧ	0.280	2.463	0.840	0.580
E1	E	ΜΘΧ	1.050	1.386	0.840	1.222
T4	E	ΜΘΧ	0.060	2.463	0.840	0.123
T2	17	ΕΠ	7.270	0.469	1.000	3.410
A7	17	ΜΘΧ	1.980	5.810	0.840	9.658
T7	17	ΕΠ	1.850	0.598	1.000	1.106
T4	17	ΦΕ	0.629	2.131	1.000	1.340
T2	287	ΜΘΧ	0.620	0.469	0.840	0.244
T7	287	ΜΘΧ	0.125	0.598	0.840	0.063
T4	287	ΜΘΧ	0.043	2.463	0.840	0.088
T2	287	ΕΠ	4.810	0.469	1.000	2.256
A5	287	ΕΠ	1.440	2.343	1.000	3.374
T7	287	ΕΠ	1.500	0.598	1.000	0.897
T7	287	ΕΠ	1.550	0.598	1.000	0.927
T4	287	ΦΕ	0.527	2.131	1.000	1.123
T2	197	ΕΠ	2.250	0.469	1.000	1.055

T7	197	ΕΠ	0.625	0.598	1.000	0.374
T7	197	ΕΠ	0.575	0.598	1.000	0.344
T4	197	ΦΕ	0.196	2.131	1.000	0.417
T2	287	ΕΠ	5.040	0.469	1.000	2.364
A4	287	ΕΠ	3.080	2.159	1.000	6.650
T7	287	ΕΠ	1.625	0.598	1.000	0.972
T4	287	ΦΕ	0.553	2.131	1.000	1.177
T2	197	ΕΠ	7.780	0.469	1.000	3.649
A9	197	ΕΠ	0.840	2.256	1.000	1.895
T7	197	ΦΕ	0.040	0.582	1.000	0.023
T7	197	ΕΠ	1.210	0.598	1.000	0.724
T7	197	ΕΠ	1.975	0.598	1.000	1.181
T4	197	ΦΕ	0.336	2.297	1.000	0.771
T4	197	ΕΠ	0.336	2.463	1.000	0.827
Δ2		ΜΟΧ	29.320	2.160	0.816	51.688
T2	197	ΕΠ	9.370	0.469	1.000	4.395
T7	197	ΕΠ	1.875	0.598	1.000	1.121
T4	197	ΕΠ	0.638	2.463	1.000	1.570
T2	287	ΕΠ	0.390	0.469	1.000	0.183
A21	287	ΕΠ	2.860	2.207	1.000	6.312
T7	287	ΕΠ	0.750	0.598	1.000	0.449
T7	287	ΕΠ	0.800	0.598	1.000	0.478
T4	287	ΕΠ	0.272	2.463	1.000	0.670
T2	197	ΕΠ	6.950	0.469	1.000	3.260
A9	197	ΕΠ	0.840	2.256	1.000	1.895
A11	197	ΕΠ	0.840	2.256	1.000	1.895
T7	197	ΕΠ	2.875	0.598	1.000	1.719
T7	197	ΕΠ	1.250	0.598	1.000	0.747
T7	197	ΕΠ	2.550	0.598	1.000	1.525
T4	197	ΕΠ	0.867	2.463	1.000	2.135
T2	109	ΕΠ	13.120	0.469	1.000	6.153
T7	109	ΕΠ	1.875	0.598	1.000	1.121
T7	109	ΕΠ	3.000	0.598	1.000	1.794
T4	109	ΕΠ	1.020	2.463	1.000	2.512
E1	E	ΜΟΧ	4.950	1.386	0.165	1.132
T4	E	ΜΟΧ	0.280	2.463	0.165	0.114
E1	E	ΜΟΧ	6.150	1.386	0.165	1.406
T4	E	ΜΟΧ	0.349	2.463	0.165	0.142
E1	E	ΜΟΧ	3.600	1.386	0.165	0.823
T4	E	ΜΟΧ	0.000	2.463	0.165	0.000
A12	E	ΜΟΧ	0.750	2.713	0.165	0.336
E1	E	ΜΟΧ	5.010	1.386	0.165	1.146
T4	E	ΜΟΧ	0.000	2.463	0.165	0.000
A18	E	ΜΟΧ	2.200	5.810	0.165	2.109
E1	E	ΜΟΧ	8.430	1.386	0.165	1.928
T4	E	ΜΟΧ	0.478	2.463	0.165	0.194
E1	E	ΜΟΧ	6.090	1.386	0.165	1.393
E7	E	ΜΟΧ	0.900	2.463	0.165	0.366
T4	E	ΜΟΧ	0.396	2.463	0.165	0.161
T2	107	ΕΠ	8.620	0.469	1.000	4.043
T7	107	ΕΠ	1.500	0.598	1.000	0.897
T7	107	ΕΠ	1.500	0.598	1.000	0.897
T7	107	ΕΠ	2.325	0.598	1.000	1.390
T4	107	ΕΠ	0.791	2.463	1.000	1.947
T2	17	ΕΠ	12.020	0.469	1.000	5.637
A13	17	ΕΠ	1.210	2.412	1.000	2.919
A14	17	ΕΠ	3.520	2.081	1.000	7.325
T7	17	ΕΠ	1.500	0.598	1.000	0.897
T7	17	ΕΠ	1.500	0.598	1.000	0.897
T7	17	ΕΠ	1.500	0.598	1.000	0.897
T7	17	ΕΠ	4.250	0.598	1.000	2.541
T4	17	ΕΠ	1.445	2.463	1.000	3.559
T2	287	ΕΠ	12.240	0.469	1.000	5.741
A10	287	ΕΠ	3.520	2.081	1.000	7.325
A16	287	ΕΠ	0.490	2.408	1.000	1.180
T7	287	ΕΠ	3.000	0.598	1.000	1.794



T7	287	ΕΠ	1.500	0.598	1.000	0.897
T7	287	ΕΠ	0.000	0.598	1.000	0.000
T7	287	ΕΠ	4.150	0.598	1.000	2.482
T4	287	ΕΠ	1.411	2.463	1.000	3.475
T2	17	ΕΠ	0.000	0.469	1.000	0.000
T7	17	ΕΠ	1.500	0.598	1.000	0.897
T7	17	ΕΠ	0.300	0.598	1.000	0.179
T4	17	ΕΠ	0.102	2.463	1.000	0.251
T2	287	ΕΠ	8.460	0.469	1.000	3.968
A4	287	ΕΠ	3.080	2.159	1.000	6.650
A4	287	ΕΠ	3.080	2.159	1.000	6.650
T7	287	ΕΠ	2.750	0.598	1.000	1.644
T7	287	ΕΠ	0.750	0.598	1.000	0.449
T7	287	ΕΠ	3.625	0.598	1.000	2.168
T4	287	ΕΠ	1.233	2.463	1.000	3.036
Δ1		ΦΕ	87.650	0.190	1.000	16.654
Δ2			26.950	2.160	1.000	58.212
T2	107	ΕΠ	8.620	0.469	1.000	4.043
T7	107	ΕΠ	1.500	0.598	1.000	0.897
T7	107	ΕΠ	1.500	0.598	1.000	0.897
T7	107	ΕΠ	2.325	0.598	1.000	1.390
T2	17	ΕΠ	11.800	0.469	1.000	5.534
A10	17	ΕΠ	3.520	2.081	1.000	7.325
A17	17	ΕΠ	1.430	2.387	1.000	3.413
T7	17	ΕΠ	1.500	0.598	1.000	0.897
T7	17	ΕΠ	1.500	0.598	1.000	0.897
T7	17	ΕΠ	1.500	0.598	1.000	0.897
T7	17	ΕΠ	4.250	0.598	1.000	2.541
T2	287	ΕΠ	12.240	0.469	1.000	5.741
A10	287	ΕΠ	3.520	2.081	1.000	7.325
A16	287	ΕΠ	0.490	2.408	1.000	1.180
T7	287	ΕΠ	3.000	0.598	1.000	1.794
T7	287	ΕΠ	1.500	0.598	1.000	0.897
T7	287	ΕΠ	0.000	0.598	1.000	0.000
T7	287	ΕΠ	4.150	0.598	1.000	2.482
T2	17	ΕΠ	0.000	0.469	1.000	0.000
T7	17	ΕΠ	1.500	0.598	1.000	0.897
T7	17	ΕΠ	0.300	0.598	1.000	0.179
T2	287	ΕΠ	8.460	0.469	1.000	3.968
A4	287	ΕΠ	3.080	2.159	1.000	6.650
A4	287	ΕΠ	3.080	2.159	1.000	6.650
T7	287	ΕΠ	2.750	0.598	1.000	1.644
T7	287	ΕΠ	0.750	0.598	1.000	0.449
T7	287	ΕΠ	3.625	0.598	1.000	2.168
T2	197	ΕΠ	9.370	0.469	1.000	4.395
T7	197	ΕΠ	1.875	0.598	1.000	1.121
T2	287	ΕΠ	0.390	0.469	1.000	0.183
A20	287	ΕΠ	2.860	2.207	1.000	6.312
T7	287	ΕΠ	0.750	0.598	1.000	0.449
T7	287	ΕΠ	0.800	0.598	1.000	0.478
T2	197	ΕΠ	6.950	0.469	1.000	3.260
A9	197	ΕΠ	0.840	2.256	1.000	1.895
A9	197	ΕΠ	0.840	2.256	1.000	1.895
T7	197	ΕΠ	2.875	0.598	1.000	1.719
T7	197	ΕΠ	1.250	0.598	1.000	0.747
T7	197	ΕΠ	2.550	0.598	1.000	1.525
T2	109	ΕΠ	13.120	0.469	1.000	6.153
T7	109	ΕΠ	1.875	0.598	1.000	1.121
T7	109	ΕΠ	3.000	0.598	1.000	1.794
E1	E	ΜΟΧ	4.950	1.386	0.156	1.071
E1	E	ΜΟΧ	6.150	1.386	0.156	1.331
E1	E	ΜΟΧ	2.850	1.386	0.156	0.617
A12	E	ΜΟΧ	0.750	2.713	0.156	0.318
E1	E	ΜΟΧ	2.810	1.386	0.156	0.608
A18	E	ΜΟΧ	2.200	5.810	0.156	1.996
E1	E	ΜΟΧ	8.430	1.386	0.156	1.825

E1	E	ΜΟΧ	6.000	1.386	0.156	1.299
E7	E	ΜΟΧ	0.900	2.463	0.156	0.346
T2	107	ΕΠ	8.620	0.469	1.000	4.043
T7	107	ΕΠ	1.500	0.598	1.000	0.897
T7	107	ΕΠ	1.500	0.598	1.000	0.897
T7	107	ΕΠ	2.325	0.598	1.000	1.390
T2	17	ΕΠ	11.800	0.469	1.000	5.534
A17	17	ΕΠ	1.430	2.387	1.000	3.413
A10	17	ΕΠ	3.520	2.081	1.000	7.325
T7	17	ΕΠ	1.500	0.598	1.000	0.897
T7	17	ΕΠ	1.500	0.598	1.000	0.897
T7	17	ΕΠ	1.500	0.598	1.000	0.897
T7	17	ΕΠ	4.250	0.598	1.000	2.541
T2	287	ΕΠ	12.240	0.469	1.000	5.741
A10	287	ΕΠ	3.520	2.081	1.000	7.325
A16	287	ΕΠ	0.490	2.408	1.000	1.180
T7	287	ΕΠ	3.000	0.598	1.000	1.794
T7	287	ΕΠ	1.500	0.598	1.000	0.897
T7	287	ΕΠ	0.000	0.598	1.000	0.000
T7	287	ΕΠ	4.150	0.598	1.000	2.482
T2	17	ΕΠ	0.000	0.469	1.000	0.000
T7	17	ΕΠ	1.500	0.598	1.000	0.897
T7	17	ΕΠ	0.300	0.598	1.000	0.179
T2	287	ΕΠ	8.460	0.469	1.000	3.968
A4	287	ΕΠ	3.080	2.159	1.000	6.650
A4	287	ΕΠ	3.080	2.159	1.000	6.650
T7	287	ΕΠ	2.750	0.598	1.000	1.644
T7	287	ΕΠ	0.750	0.598	1.000	0.449
T7	287	ΕΠ	3.625	0.598	1.000	2.168
T2	197	ΕΠ	9.370	0.469	1.000	4.395
T7	197	ΕΠ	1.875	0.598	1.000	1.121
T2	287	ΕΠ	0.390	0.469	1.000	0.183
A20	287	ΕΠ	2.860	2.207	1.000	6.312
T7	287	ΕΠ	0.750	0.598	1.000	0.449
T7	287	ΕΠ	0.800	0.598	1.000	0.478
T2	197	ΕΠ	7.230	0.469	1.000	3.391
A22	197	ΕΠ	0.700	2.299	1.000	1.609
A22	197	ΕΠ	0.700	2.299	1.000	1.609
T7	197	ΕΠ	2.875	0.598	1.000	1.719
T7	197	ΕΠ	1.250	0.598	1.000	0.747
T7	197	ΕΠ	2.550	0.598	1.000	1.525
T2	109	ΕΠ	13.120	0.469	1.000	6.153
T7	109	ΕΠ	1.875	0.598	1.000	1.121
T7	109	ΕΠ	3.000	0.598	1.000	1.794
T2	17	ΕΠ	4.130	0.469	1.000	1.937
T7	17	ΕΠ	0.825	0.598	1.000	0.493
T2	107	ΕΠ	5.130	0.469	1.000	2.406
T7	107	ΕΠ	1.025	0.598	1.000	0.613
E1	E	ΜΟΧ	2.100	1.386	0.566	1.647
A12	E	ΜΟΧ	0.750	2.713	0.566	1.151
E1	E	ΜΟΧ	2.810	1.386	0.566	2.203
A24	E	ΜΟΧ	2.200	5.810	0.566	7.231
E1	E	ΜΟΧ	8.430	1.386	0.566	6.610
E1	E	ΜΟΧ	6.060	1.386	0.566	4.751
E7	E	ΜΟΧ	0.900	2.463	0.566	1.254
O2		ΜΟΧ	10.150	2.017	0.626	12.813
O1		ΕΠ	128.800	0.447	1.000	57.574
ΣΥΝΟΛΟ			885.493			643.799

## Θερμικές Γέφυρες

Επιφ. 1	Επιφ. 2	Περιγραφή	Μήκος	Ψ	b	blixΨ
T2	O1	ΕΔΠ - 10 (50%)	5.25	0.225	1	1.181
T2	Δ1	ΕΔΠ - 10 (50%)	5.25	0.225	1	1.181

T2	O1	ΕΔΠ - 10 (50%)	3.70	0.225	1	0.832
T2	Δ1	ΕΔΠ - 10 (50%)	3.70	0.225	1	0.832
A5	T2	ΑΚ - 5	1.20	0.550	1	0.660
A5	T2	ΑΚ - 5	1.20	0.550	1	0.660
A5	T2	Λ - 5	1.20	0.000	1	0.000
A5	T2	Λ - 5	1.20	0.000	1	0.000
T2	O1	ΕΔΠ - 10 (50%)	2.75	0.225	1	0.619
T2	Δ1	ΕΔΠ - 10 (50%)	2.75	0.225	1	0.619
T2	O1	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.90	0.225	1	0.202
T2	Δ1	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.90	0.225	1	0.202
A4	T2	ΑΚ - 5	1.40	0.550	1	0.770
A4	T2	Λ - 5	2.20	0.000	1	0.000
A4	T2	Λ - 5	2.20	0.000	1	0.000
T2	O1	ΕΔΠ - 10 (50%)	3.25	0.225	1	0.731
T2	Δ1	ΕΔΠ - 10 (50%)	3.25	0.225	1	0.731
A9	T2	ΑΚ - 5	0.70	0.550	1	0.385
A9	T2	ΑΚ - 5	0.70	0.550	1	0.385
A9	T2	Λ - 5	1.20	0.000	1	0.000
A9	T2	Λ - 5	1.20	0.000	1	0.000
T2	O1	ΕΔΠ - 10 (50%)	3.45	0.225	1	0.776
T2	Δ1	ΕΔΠ - 10 (50%)	3.45	0.225	1	0.776
T7		ΕΔΣ - 3	2.500	0.250	1	0.625
T7		ΕΔΣ - 3	2.500	0.250	1	0.625
T7		ΕΔΣ - 3	2.500	0.250	1	0.625
T7		ΕΔΣ - 3	2.500	0.250	1	0.625
T2	O1	ΕΔΠ - 10 (50%)	3.75	0.225	1	0.844
T2	Δ1	ΕΔΠ - 10 (50%)	3.75	0.225	1	0.844
A21	T2	ΑΚ - 5	1.30	0.550	1	0.715
A21	T2	Λ - 5	2.20	0.000	1	0.000
A21	T2	Λ - 5	2.20	0.000	1	0.000
T2	O1	ΕΔΠ - 10 (50%)	1.30	0.225	1	0.292
T2	Δ1	ΕΔΠ - 10 (50%)	1.30	0.225	1	0.292
A9	T2	ΑΚ - 5	0.70	0.550	1	0.385
A9	T2	ΑΚ - 5	0.70	0.550	1	0.385
A9	T2	Λ - 5	1.20	0.000	1	0.000
A9	T2	Λ - 5	1.20	0.000	1	0.000
A11	T2	ΑΚ - 5	0.70	0.550	1	0.385
A11	T2	ΑΚ - 5	0.70	0.550	1	0.385
A11	T2	Λ - 5	1.20	0.000	1	0.000
A11	T2	Λ - 5	1.20	0.000	1	0.000
T2	O1	ΕΔΠ - 10 (50%)	3.45	0.225	1	0.776
T2	Δ1	ΕΔΠ - 10 (50%)	3.45	0.225	1	0.776
T2	O1	ΕΔΠ - 10 (50%)	5.25	0.225	1	1.181
T2	Δ1	ΕΔΠ - 10 (50%)	5.25	0.225	1	1.181
T2	O1	ΕΔΠ - 10 (50%)	3.46	0.225	1	0.778
T2	Δ1	ΕΔΠ - 10 (50%)	3.46	0.225	1	0.778
A13	T2	ΑΚ - 5	1.10	0.550	1	0.605





T7		ΕΔΣ - 3	2.500	0.250	1	0.625
T7		ΕΔΣ - 3	2.500	0.250	1	0.625
T2	O1	ΕΔΠ - 10 (50%)	3.46	0.225	1	0.778
T2	Δ1	ΕΔΠ - 10 (50%)	3.46	0.225	1	0.778
A17	T2	ΑΚ - 5	1.10	0.550	1	0.605
A17	T2	ΑΚ - 5	1.10	0.550	1	0.605
A17	T2	Λ - 5	1.30	0.000	1	0.000
A17	T2	Λ - 5	1.30	0.000	1	0.000
A10	T2	ΑΚ - 5	1.60	0.550	1	0.880
A10	T2	Λ - 5	2.20	0.000	1	0.000
A10	T2	Λ - 5	2.20	0.000	1	0.000
T2	O1	ΕΔΠ - 10 (50%)	6.70	0.225	1	1.507
T2	Δ1	ΕΔΠ - 10 (50%)	6.70	0.225	1	1.507
A10	T2	ΑΚ - 5	1.60	0.550	1	0.880
A10	T2	Λ - 5	2.20	0.000	1	0.000
A10	T2	Λ - 5	2.20	0.000	1	0.000
A16	T2	ΑΚ - 5	0.70	0.550	1	0.385
A16	T2	ΑΚ - 5	0.70	0.550	1	0.385
A16	T2	Λ - 5	0.70	0.000	1	0.000
A16	T2	Λ - 5	0.70	0.000	1	0.000
T2	O1	ΕΔΠ - 10 (50%)	6.48	0.225	1	1.458
T2	Δ1	ΕΔΠ - 10 (50%)	6.48	0.225	1	1.458
T2	O1	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.00	0.225	1	0.000
T2	Δ1	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.00	0.225	1	0.000
A4	T2	ΑΚ - 5	1.40	0.550	1	0.770
A4	T2	Λ - 5	2.20	0.000	1	0.000
A4	T2	Λ - 5	2.20	0.000	1	0.000
A4	T2	ΑΚ - 5	1.40	0.550	1	0.770
A4	T2	Λ - 5	2.20	0.000	1	0.000
A4	T2	Λ - 5	2.20	0.000	1	0.000
T2	O1	ΕΔΠ - 10 (50%)	5.85	0.225	1	1.316
T2	Δ1	ΕΔΠ - 10 (50%)	5.85	0.225	1	1.316
T2	O1	ΕΔΠ - 10 (50%)	3.75	0.225	1	0.844
T2	Δ1	ΕΔΠ - 10 (50%)	3.75	0.225	1	0.844
A20	T2	ΑΚ - 5	1.30	0.550	1	0.715
A20	T2	Λ - 5	2.20	0.000	1	0.000
A20	T2	Λ - 5	2.20	0.000	1	0.000
T2	O1	ΕΔΠ - 10 (50%)	1.30	0.225	1	0.292
T2	Δ1	ΕΔΠ - 10 (50%)	1.30	0.225	1	0.292
A22	T2	ΑΚ - 5	0.70	0.550	1	0.385
A22	T2	ΑΚ - 5	0.70	0.550	1	0.385
A22	T2	Λ - 5	1.00	0.000	1	0.000
A22	T2	Λ - 5	1.00	0.000	1	0.000
A22	T2	ΑΚ - 5	0.70	0.550	1	0.385
A22	T2	ΑΚ - 5	0.70	0.550	1	0.385
A22	T2	Λ - 5	1.00	0.000	1	0.000
A22	T2	Λ - 5	1.00	0.000	1	0.000
T2	O1	ΕΔΠ - 10 (50%)	3.45	0.225	1	0.776
T2	Δ1	ΕΔΠ - 10 (50%)	3.45	0.225	1	0.776
T2	O1	ΕΔΠ - 10 (50%)	5.25	0.225	1	1.181

T2	Δ1	ΕΔΠ - 10 (50%)	5.25	0.225	1	1.181
T2	Ο1	ΕΔΠ - 10 (50%)	1.66	0.225	1	0.373
T2	Δ1	ΕΔΠ - 10 (50%)	1.66	0.225	1	0.373
T2	Ο1	ΕΔΠ - 10 (50%)	2.05	0.225	1	0.461
T2	Δ1	ΕΔΠ - 10 (50%)	2.05	0.225	1	0.461
T7		ΕΔΣ - 3	2.500	0.250	1	0.625
T7		ΕΔΣ - 3	2.500	0.250	1	0.625
T7		ΕΔΣ - 3	2.500	0.250	1	0.625
T7		ΕΔΣ - 3	2.500	0.250	1	0.625
T7		ΕΔΣ - 3	2.500	0.250	1	0.625
T7		ΕΔΣ - 3	2.500	0.250	1	0.625
T7		ΕΔΣ - 3	2.500	0.250	1	0.625
T7		ΕΔΣ - 3	2.500	0.250	1	0.625
T7		ΕΔΣ - 3	2.500	0.250	1	0.625
T7		ΕΔΣ - 3	2.500	0.250	1	0.625
T7		ΕΔΣ - 3	2.500	0.250	1	0.625
T7		ΕΔΣ - 3	2.500	0.250	1	0.625
T7		ΕΔΣ - 3	2.500	0.250	1	0.625
T7		ΕΔΣ - 3	2.500	0.250	1	0.625
T7		ΕΔΣ - 3	2.500	0.250	1	0.625
T7		ΕΔΣ - 3	2.500	0.250	1	0.625
T7		ΕΔΣ - 3	2.500	0.250	1	0.625
T7		ΕΔΣ - 3	2.500	0.250	1	0.625
T7		ΕΔΣ - 3	2.500	0.250	1	0.625
A7	T2	ΑΚ - 5	0.90	0.550	0.165	0.082
A7	T2	Λ - 5	2.20	0.000	0.165	0.000
A7	T2	Λ - 5	2.20	0.000	0.165	0.000
T2	Ο1	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.25	0.225	0.840	0.047
T2	Δ1	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.25	0.225	0.840	0.047
A1	T2	ΑΚ - 5	0.75	0.550	0.165	0.068
A1	T2	ΑΚ - 5	0.75	0.550	0.165	0.068
A1	T2	Λ - 5	1.00	0.000	0.165	0.000
A1	T2	Λ - 5	1.00	0.000	0.165	0.000
A8	T2	ΑΚ - 5	1.00	0.550	0.165	0.091
A8	T2	Λ - 5	2.20	0.000	0.165	0.000
A8	T2	Λ - 5	2.20	0.000	0.165	0.000
E7		ΕΔΣ - 3	3.000	0.250	0.165	0.124
E7		ΕΔΣ - 3	3.000	0.250	0.165	0.124
A1	T2	ΑΚ - 5	0.75	0.550	0.156	0.064
A1	T2	ΑΚ - 5	0.75	0.550	0.156	0.064
A1	T2	Λ - 5	1.00	0.000	0.156	0.000
A1	T2	Λ - 5	1.00	0.000	0.156	0.000
A8	T2	ΑΚ - 5	1.00	0.550	0.156	0.086
A8	T2	Λ - 5	2.20	0.000	0.156	0.000
A8	T2	Λ - 5	2.20	0.000	0.156	0.000
A1	T2	ΑΚ - 5	0.75	0.550	0.566	0.233
A1	T2	ΑΚ - 5	0.75	0.550	0.566	0.233
A1	T2	Λ - 5	1.00	0.000	0.566	0.000
A1	T2	Λ - 5	1.00	0.000	0.566	0.000
A8	T2	ΑΚ - 5	1.00	0.550	0.566	0.311
A8	T2	Λ - 5	2.20	0.000	0.566	0.000
A8	T2	Λ - 5	2.20	0.000	0.566	0.000
ΣΥΝΟΛΟ						121.391

Σειριακός αριθμός μηχανής TEE: IZCCIN9VFZQY1B5R - έκδοση: 1.28.1.73  
4M-KENAK Version: 1.00, S/N: 593521,  
Αρ. έγκρισης: 1935/6.12.2010

## Τεύχος αναλυτικών υπολογισμών

Έργο : *Πιστοποιητικό Ενεργειακής Απόδοσης*

Διεύθυνση : *Θεμιστοκλέους 134 Ηράκλειο Κρήτης*

Μελετητές : *Δατσώλης Παναγιώτης*



## Περιεχόμενα

1. Υπολογισμός συντελεστών θερμοπερατότητας αδιαφανών δομικών στοιχείων.....	34
2. Υπολογισμός ισοδύναμων συντελεστών θερμοπερατότητας αδιαφανών δομικών στοιχείων σε επαφή με το έδαφος .....	45
3. Υπολογισμός συντελεστών θερμοπερατότητας διαφανών δομικών στοιχείων και εμβαδομετρήσεις.....	46
4. Κατακόρυφα αδιαφανή δομικά στοιχεία.....	48
5. Οριζόντια αδιαφανή δομικά στοιχεία .....	66
6. Διαφανή δομικά στοιχεία .....	67
7. Μη θερμαινόμενοι χώροι .....	68
8. Θερμογέφυρες.....	77
9. Υπολογισμός μέγιστου επιτρεπτού και πραγματοποιήσιμου $U_m$ του κτιρίου .....	86
10. Υπολογισμός αθέλητου αερισμού.....	87

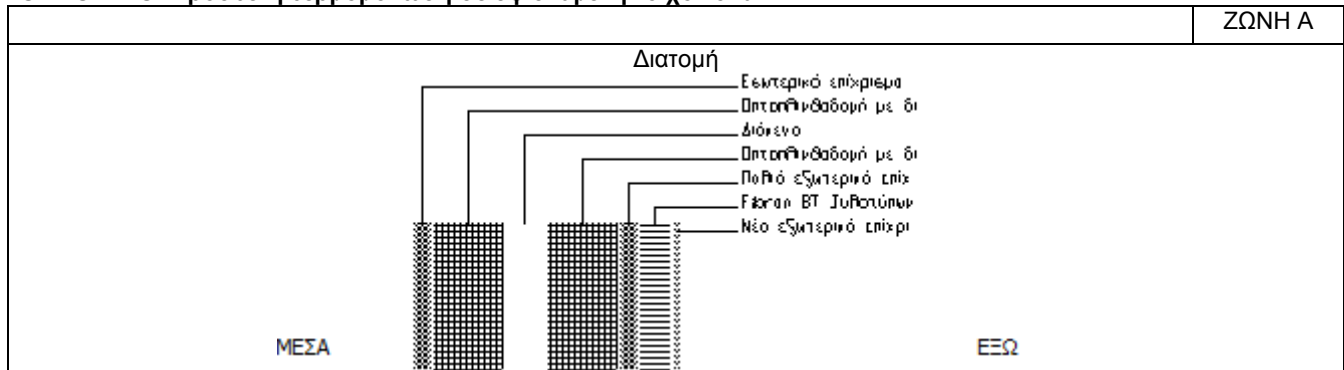
# 1. Υπολογισμός συντελεστών θερμοπερατότητας αδιαφανών δομικών στοιχείων

Υπολογισμός θερμομονωτικής επάρκειας κτηρίου

υπολογισμός  
συντελεστή θερμοπερατότητας δομικού στοιχείου

Τύπος εντύπου	1
Αριθμός φύλλου	1.2

1. ΔΟΜΙΚΟ ΣΤΟΙΧΕΙΟ: Πρόσθετη θερμομόνωση σε υφιστάμενη τοιχοποιία



2. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΑΝΤΙΣΤΑΣΗΣ ΘΕΡΜΟΔΙΑΦΥΓΗΣ ( $R_{\Lambda}$ )

α/α	Στρώσεις δομικού στοιχείου	Πυκνότητα $\rho$ kg/m <sup>3</sup>	Πάχος στρ. d m	Συντ. θερμ. αγωγιμ. λ W/(mK)	Θερμ. αντίστ. d/λ (m <sup>2</sup> K)/W
1	Εσωτερικό επίχρισμα	1800	0.020	0.872	0.023
2	Οπτοπλινθοδομή με διάτρητες οπ	1500	0.09	0.510	0.176
3	Διάκενο		0.05		0.180
4	Οπτοπλινθοδομή με διάτρητες οπ	1500	0.09	0.510	0.176
5	Παλιό εξωτερικό επίχρισμα	1800	0.020	0.872	0.023
6	Fibran BT Ξυλοτύπων	30	0.040	0.029	1.379
7	Νέο εξωτερικό επίχρισμα	1800	0.005	0.872	0.006
8					
9					
10					
11					
12					
			<b><math>\Sigma d=0.315</math></b>		<b><math>R_{\Lambda}=1.964</math></b>

3. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ (U)

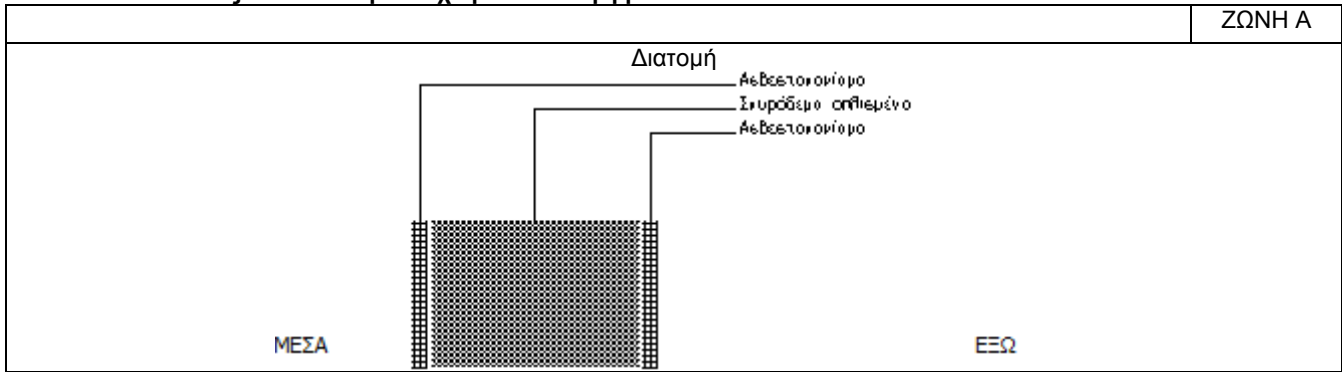
ΑΝΤΙΣΤΑΣΕΙΣ ΘΕΡΜΙΚΗΣ ΜΕΤΑΒΑΣΗΣ	$R_i$ (εσωτερ.)	$R_a$ (εξωτερ.)
Εξωτερικοί τοίχοι και παράθυρα (προς εξωτ. αέρα)	0.130	0.040
Τοίχος που συνορεύει με μη θερμαινόμενο χώρο	0.130	0.130
Τοίχος σε επαφή με το έδαφος	0.130	0.000
Στέγες, δώματα (ανερχόμενη ροή θερμότητας)	0.100	0.040
Οροφή που συνορεύει με μη θερμαινόμενο χώρο	0.100	0.100
Δάπεδο επάνω από ανοικτή διάβαση (pilotis)	0.170	0.040
Δάπεδο επάνω από μη θερμαινόμενο χώρο (κατερχόμενη ροή)	0.170	0.170
Δάπεδο σε επαφή με το έδαφος	0.170	0.000

1	Αντίσταση θερμικής μετάβασης (εσωτερικά)	$R_i$	(m <sup>2</sup> K)/W	0.13
2	Αντίσταση θερμοδιαφυγής	R	(m <sup>2</sup> K)/W	1.964
3	Αντίσταση θερμικής μετάβασης (εξωτερικά)	$R_a$	(m <sup>2</sup> K)/W	0.04
4	Αντίσταση θερμοπερατότητας	$R_{o\lambda}$	(m <sup>2</sup> K)/W	2.134

Συντελεστής θερμοπερατότητας	U	W/(m <sup>2</sup> K)	0.469
Μέγιστος επιτρ. συντελεστής θερμοπερατότητας	$U_{max}$	W/(m <sup>2</sup> K)	0.6

Πρέπει  $U \leq U_{max}$   
**ΙΣΧΥΕΙ**

## 1. ΔΟΜΙΚΟ ΣΤΟΙΧΕΙΟ: Δοκός/υποστύλωμα/τοιχώμα σε επαφή με Μ.Θ.Χ.

2. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΑΝΤΙΣΤΑΣΗΣ ΘΕΡΜΟΔΙΑΦΥΓΗΣ ( $R_L$ )

a/a	Στρώσεις δομικού στοιχείου	Πυκνότητα $\rho$ kg/m <sup>3</sup>	Πάχος στρ. d m	Συντ. θερμ. αγωγιμ. λ W/(mK)	Θερμ. αντίστ. d/λ (m <sup>2</sup> K)/W
1	Ασβεστοκονίαμα	1800	0.020	0.870	0.023
2	Σκυρόδεμα σπλισμένο με 2% χάλυ	2400	0.250	2.500	0.100
3	Ασβεστοκονίαμα	1800	0.020	0.870	0.023
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
			<b><math>\Sigma d=0.290</math></b>		<b><math>R_L=0.146</math></b>

## 3. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ (U)

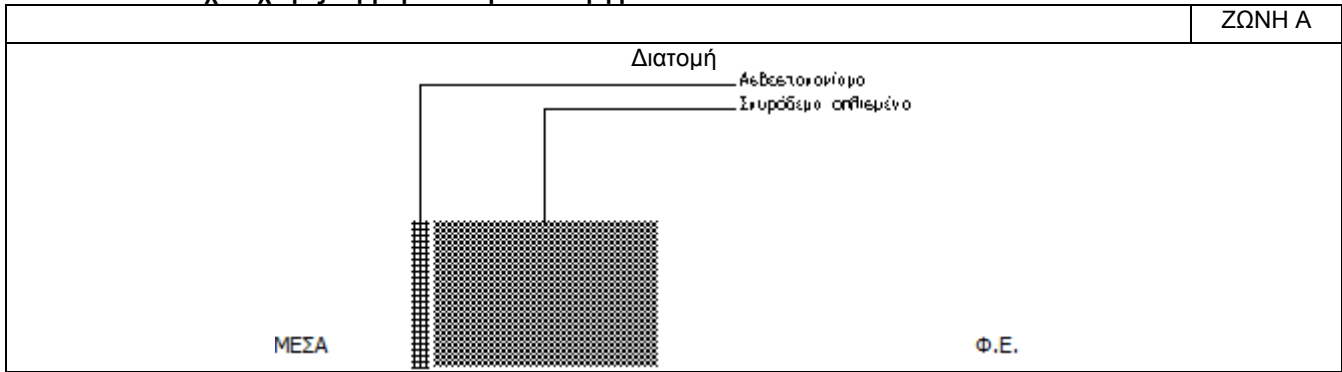
ΑΝΤΙΣΤΑΣΕΙΣ ΘΕΡΜΙΚΗΣ ΜΕΤΑΒΑΣΗΣ		$R_i$ (εσωτερ.)	$R_a$ (εξωτερ.)
Εξωτερικοί τοίχοι και παράθυρα (προς εξωτ. αέρα)		0.130	0.040
Τοίχος που συνορεύει με μη θερμαινόμενο χώρο		0.130	0.130
Τοίχος σε επαφή με το έδαφος		0.130	0.000
Στέγες, δώματα (ανερχόμενη ροή θερμότητας)		0.100	0.040
Οροφή που συνορεύει με μη θερμαινόμενο χώρο		0.100	0.100
Δάπεδο επάνω από ανοικτή διάβαση (pilotis)		0.170	0.040
Δάπεδο επάνω από μη θερμαινόμενο χώρο (κατερχόμενη ροή)		0.170	0.170
Δάπεδο σε επαφή με το έδαφος		0.170	0.000

1	Αντίσταση θερμικής μετάβασης (εσωτερικά)	$R_i$	(m <sup>2</sup> K)/W	0.13
2	Αντίσταση θερμοδιαφυγής	R	(m <sup>2</sup> K)/W	0.146
3	Αντίσταση θερμικής μετάβασης (εξωτερικά)	$R_a$	(m <sup>2</sup> K)/W	0.13
4	Αντίσταση θερμοπερατότητας	$R_{ολ}$	(m <sup>2</sup> K)/W	0.406

Συντελεστής θερμοπερατότητας	U	W/(m <sup>2</sup> K)	2.463
Μέγιστος επιτρ. συντελεστής θερμοπερατότητας	$U_{max}$	W/(m <sup>2</sup> K)	0.6

Πρέπει  $U \leq U_{max}$   
**ΔΕΝ ΙΣΧΥΕΙ**

## 1. ΔΟΜΙΚΟ ΣΤΟΙΧΕΙΟ: Τοιχεία χωρίς θερμομόνωση σε επαφή με Φ.Ε.

2. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΑΝΤΙΣΤΑΣΗΣ ΘΕΡΜΟΔΙΑΦΥΓΗΣ ( $R_L$ )

a/α	Στρώσεις δομικού στοιχείου	Πυκνότητα $\rho$	Πάχος στρ. d	Συντ. θερμ. αγωγιμ. $\lambda$	Θερμ. αντίστ. d/ $\lambda$
		$\text{kg/m}^3$	m	$\text{W/(mK)}$	$(\text{m}^2\text{K})/\text{W}$
1	Ασβεστοκονίαμα	1800	0.020	0.870	0.023
2	Σκυρόδεμα σπλισμένο με 2% χάλυ	2400	0.25	2.500	0.100
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
			$\Sigma d=0.270$		$R_L=0.123$

## 3. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ (U)

ΑΝΤΙΣΤΑΣΕΙΣ ΘΕΡΜΙΚΗΣ ΜΕΤΑΒΑΣΗΣ		$R_i$ (εσωτερ.)	$R_a$ (εξωτερ.)
Εξωτερικοί τοίχοι και παράθυρα (προς εξωτ. αέρα)		0.130	0.040
Τοίχος που συνορεύει με μη θερμαινόμενο χώρο		0.130	0.130
Τοίχος σε επαφή με το έδαφος		0.130	0.000
Στέγες, δώματα (ανερχόμενη ροή θερμότητας)		0.100	0.040
Οροφή που συνορεύει με μη θερμαινόμενο χώρο		0.100	0.100
Δάπεδο επάνω από ανοικτή διάβαση (pilotis)		0.170	0.040
Δάπεδο επάνω από μη θερμαινόμενο χώρο (κατερχόμενη ροή)		0.170	0.170
Δάπεδο σε επαφή με το έδαφος		0.170	0.000

1	Αντίσταση θερμικής μετάβασης (εσωτερικά)	$R_i$	$(\text{m}^2\text{K})/\text{W}$	0.13
2	Αντίσταση θερμοδιαφυγής	R	$(\text{m}^2\text{K})/\text{W}$	0.123
3	Αντίσταση θερμικής μετάβασης (εξωτερικά)	$R_a$	$(\text{m}^2\text{K})/\text{W}$	0.00
4	Αντίσταση θερμοπερατότητας	$R_{oL}$	$(\text{m}^2\text{K})/\text{W}$	0.253

Συντελεστής θερμοπερατότητας		U	$\text{W}/(\text{m}^2\text{K})$	3.953
Μέγιστος επιτρ. συντελεστής θερμοπερατότητας		$U_{max}$	$\text{W}/(\text{m}^2\text{K})$	-

## 1. ΔΟΜΙΚΟ ΣΤΟΙΧΕΙΟ: Εξωτερική δοκός/υποσύλωμα/τοιχώμα

2. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΑΝΤΙΣΤΑΣΗΣ ΘΕΡΜΟΔΙΑΦΥΓΗΣ ( $R_L$ )

a/a	Στρώσεις δομικού στοιχείου	Πυκνότητα $\rho$	Πάχος στρ. d	Συντ. θερμ. αγωγιμ. $\lambda$	Θερμ. αντίστ. d/ $\lambda$
		kg/m <sup>3</sup>	m	W/(mK)	(m <sup>2</sup> K)/W
1	Ασβεστοτσιμεντοκονία	1800	0.020	0.870	0.023
2	Σκυρόδεμα σπλισμένο με 2% χάλυ	2400	0.250	2.500	0.100
3	Ασβεστοτσιμεντοκονία	1800	0.020	0.870	0.023
4	Fibran ECO WL Τοιχοποιίας	30	0.04	0.030	1.333
5	Ασβεστοκονία	1900	0.02	0.870	0.023
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
			<b><math>\Sigma d=0.350</math></b>		<b><math>R_L=1.502</math></b>

## 3. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ (U)

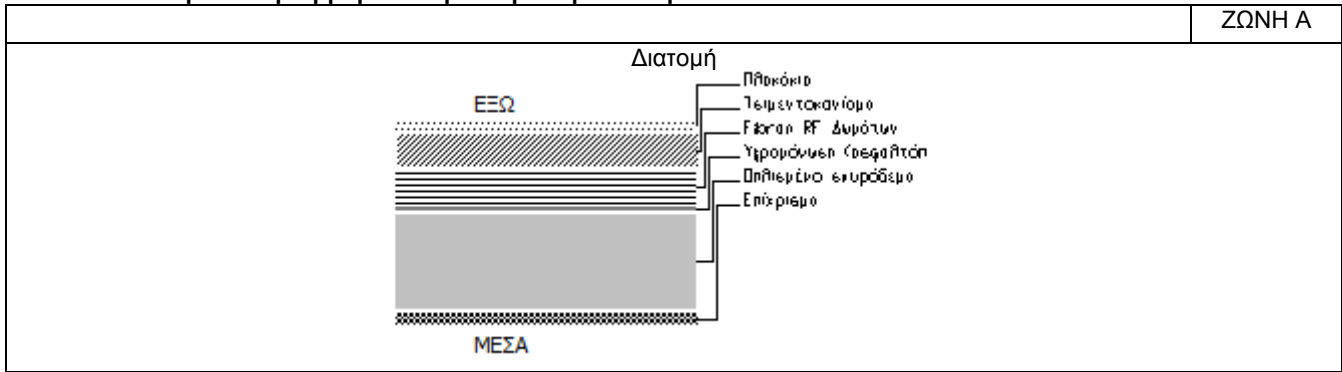
ΑΝΤΙΣΤΑΣΕΙΣ ΘΕΡΜΙΚΗΣ ΜΕΤΑΒΑΣΗΣ		$R_i$ (εσωτερ.)	$R_a$ (εξωτερ.)
Εξωτερικοί τοίχοι και παράθυρα (προς εξωτ. αέρα)		0.130	0.040
Τοίχος που συνορεύει με μη θερμαινόμενο χώρο		0.130	0.130
Τοίχος σε επαφή με το έδαφος		0.130	0.000
Στέγες, δώματα (ανερχόμενη ροή θερμότητας)		0.100	0.040
Οροφή που συνορεύει με μη θερμαινόμενο χώρο		0.100	0.100
Δάπεδο επάνω από ανοικτή διάβαση (pilotis)		0.170	0.040
Δάπεδο επάνω από μη θερμαινόμενο χώρο (κατερχόμενη ροή)		0.170	0.170
Δάπεδο σε επαφή με το έδαφος		0.170	0.000

1	Αντίσταση θερμικής μετάβασης (εσωτερικά)	$R_i$	(m <sup>2</sup> K)/W	0.13
2	Αντίσταση θερμοδιαφυγής	R	(m <sup>2</sup> K)/W	1.502
3	Αντίσταση θερμικής μετάβασης (εξωτερικά)	$R_a$	(m <sup>2</sup> K)/W	0.04
4	Αντίσταση θερμοπερατότητας	$R_{oL}$	(m <sup>2</sup> K)/W	1.672

Συντελεστής θερμοπερατότητας	U	W/(m <sup>2</sup> K)	0.598
Μέγιστος επιτρ. συντελεστής θερμοπερατότητας	$U_{max}$	W/(m <sup>2</sup> K)	0.6

Πρέπει  $U \leq U_{max}$   
**ΙΣΧΥΕΙ**

## 1. ΔΟΜΙΚΟ ΣΤΟΙΧΕΙΟ: Πρόσθετη θερμομόνωση σε υφιστάμενο δώμα

2. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΑΝΤΙΣΤΑΣΗΣ ΘΕΡΜΟΔΙΑΦΥΓΗΣ ( $R_L$ )

a/a	Στρώσεις δομικού στοιχείου	Πυκνότητα $\rho$	Πάχος στρ. d	Συντ. θερμ. αγωγιμ. $\lambda$	Θερμ. αντίστ. d/ $\lambda$
		$\text{kg/m}^3$	m	$\text{W/(mK)}$	$(\text{m}^2\text{K})/\text{W}$
1	Επίχρισμα	1900	0.020	0.872	0.023
2	Οπλισμένο σκυρόδεμα	2400	0.150	2.035	0.074
3	Υδρομόνωση (ασφαλτόπανα)	1000	0.005	0.186	0.027
4	Fibran RF Δωμάτων	35	0.05	0.026	1.923
5	Τσιμεντοκονίαμα		0.05	1.390	0.036
6	Πλακάκια		0.015	1.047	0.014
7					
8					
9					
10					
11					
12					
			<b><math>\Sigma d=0.290</math></b>		<b><math>R_L=2.097</math></b>

## 3. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ (U)

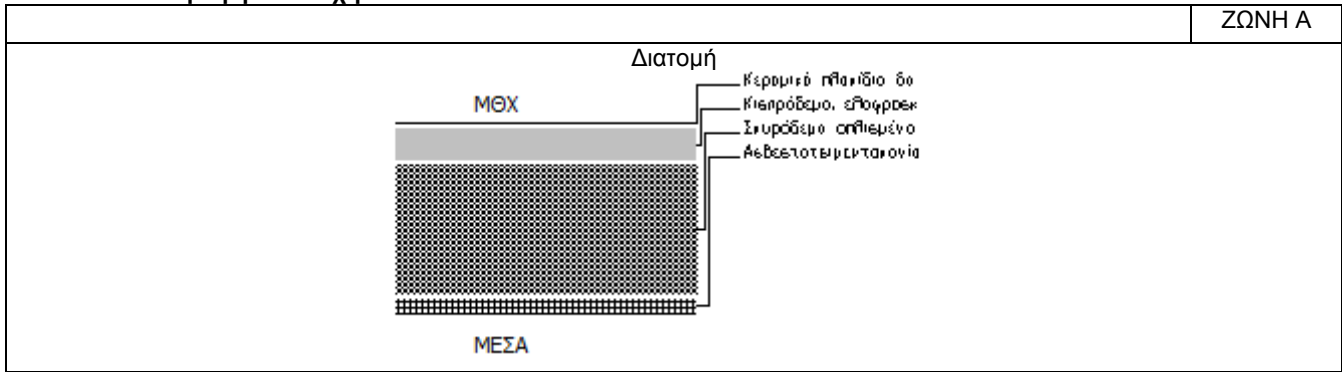
ΑΝΤΙΣΤΑΣΕΙΣ ΘΕΡΜΙΚΗΣ ΜΕΤΑΒΑΣΗΣ		$R_i$ (εσωτερ.)	$R_a$ (εξωτερ.)
Εξωτερικοί τοίχοι και παράθυρα (προς εξωτ. αέρα)		0.130	0.040
Τοίχος που συνορεύει με μη θερμαινόμενο χώρο		0.130	0.130
Τοίχος σε επαφή με το έδαφος		0.130	0.000
Στέγες, δώματα (ανερχόμενη ροή θερμότητας)		0.100	0.040
Οροφή που συνορεύει με μη θερμαινόμενο χώρο		0.100	0.100
Δάπεδο επάνω από ανοικτή διάβαση (pilotis)		0.170	0.040
Δάπεδο επάνω από μη θερμαινόμενο χώρο (κατερχόμενη ροή)		0.170	0.170
Δάπεδο σε επαφή με το έδαφος		0.170	0.000

1	Αντίσταση θερμικής μετάβασης (εσωτερικά)	$R_i$	$(\text{m}^2\text{K})/\text{W}$	0.10
2	Αντίσταση θερμοδιαφυγής	R	$(\text{m}^2\text{K})/\text{W}$	2.097
3	Αντίσταση θερμικής μετάβασης (εξωτερικά)	$R_a$	$(\text{m}^2\text{K})/\text{W}$	0.04
4	Αντίσταση θερμοπερατότητας	$R_{oL}$	$(\text{m}^2\text{K})/\text{W}$	2.237

Συντελεστής θερμοπερατότητας	U	$\text{W}/(\text{m}^2\text{K})$	0.447
Μέγιστος επιτρ. συντελεστής θερμοπερατότητας	$U_{max}$	$\text{W}/(\text{m}^2\text{K})$	0.5

Πρέπει  $U \leq U_{max}$   
**ΙΣΧΥΕΙ**

## 1. ΔΟΜΙΚΟ ΣΤΟΙΧΕΙΟ: Οροφή σε εσοχή

2. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΑΝΤΙΣΤΑΣΗΣ ΘΕΡΜΟΔΙΑΦΥΓΗΣ ( $R_L$ )

a/a	Στρώσεις δομικού στοιχείου	Πυκνότητα $\rho$	Πάχος στρ. d	Συντ. θερμ. αγωγιμ. $\lambda$	Θερμ. αντίστ. d/ $\lambda$
		kg/m <sup>3</sup>	m	W/(mK)	(m <sup>2</sup> K)/W
1	Ασβεστοτσιμεντοκονία	1800	0.020	0.870	0.023
2	Σκυρόδεμα οπλισμένο με 2% χάλυ	2400	0.200	2.500	0.080
3	Κισηρόδεμα, ελαφροκυρόδεμα	500	0.050	0.200	0.250
4	Κεραμικά πλακίδια δαπέδου	2000	0.005	1.840	0.003
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
			<b><math>\Sigma d=0.275</math></b>		<b><math>R_L=0.356</math></b>

## 3. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ (U)

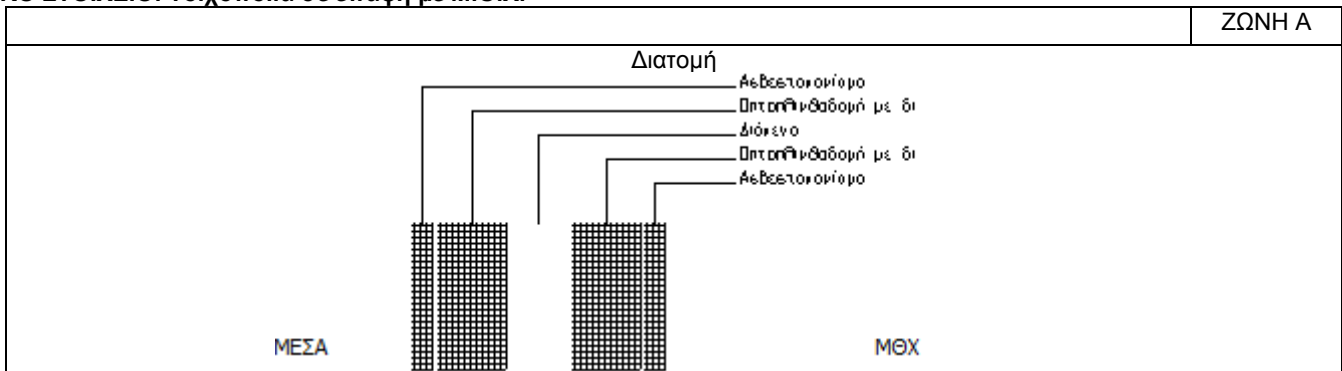
ΑΝΤΙΣΤΑΣΕΙΣ ΘΕΡΜΙΚΗΣ ΜΕΤΑΒΑΣΗΣ		$R_i$ (εσωτερ.)	$R_a$ (εξωτερ.)
Εξωτερικοί τοίχοι και παράθυρα (προς εξωτ. αέρα)		0.130	0.040
Τοίχος που συνορεύει με μη θερμαινόμενο χώρο		0.130	0.130
Τοίχος σε επαφή με το έδαφος		0.130	0.000
Στέγες, δώματα (ανερχόμενη ροή θερμότητας)		0.100	0.040
Οροφή που συνορεύει με μη θερμαινόμενο χώρο		0.100	0.100
Δάπεδο επάνω από ανοικτή διάβαση (pilotis)		0.170	0.040
Δάπεδο επάνω από μη θερμαινόμενο χώρο (κατερχόμενη ροή)		0.170	0.170
Δάπεδο σε επαφή με το έδαφος		0.170	0.000

1	Αντίσταση θερμικής μετάβασης (εσωτερικά)	$R_i$	(m <sup>2</sup> K)/W	0.10
2	Αντίσταση θερμοδιαφυγής	R	(m <sup>2</sup> K)/W	0.356
3	Αντίσταση θερμικής μετάβασης (εξωτερικά)	$R_a$	(m <sup>2</sup> K)/W	0.040
4	Αντίσταση θερμοπερατότητας	$R_{oL}$	(m <sup>2</sup> K)/W	0.496

Συντελεστής θερμοπερατότητας	U	W/(m <sup>2</sup> K)	2.017
Μέγιστος επιτρ. συντελεστής θερμοπερατότητας	$U_{max}$	W/(m <sup>2</sup> K)	0.5

Πρέπει  $U \leq U_{max}$   
**ΔΕΝ ΙΣΧΥΕΙ**

## 1. ΔΟΜΙΚΟ ΣΤΟΙΧΕΙΟ: Τοιχοποιία σε επαφή με Μ.Θ.Χ.

2. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΑΝΤΙΣΤΑΣΗΣ ΘΕΡΜΟΔΙΑΦΥΓΗΣ ( $R_L$ )

a/a	Στρώσεις δομικού στοιχείου	Πυκνότητα $\rho$	Πάχος στρ. d	Συντ. θερμ. αγωγιμ. $\lambda$	Θερμ. αντίστ. $d/\lambda$
		$\text{kg/m}^3$	m	$\text{W}/(\text{mK})$	$(\text{m}^2\text{K})/\text{W}$
1	Ασβεστοκονίαμα	1800	0.020	0.870	0.023
2	Οπτοπλινθοδομή με διάτρητες οπ	1500	0.060	0.510	0.118
3	Διάκενο		0.05		0.180
4	Οπτοπλινθοδομή με διάτρητες οπ	1500	0.060	0.510	0.118
5	Ασβεστοκονίαμα	1800	0.020	0.870	0.023
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
			<b><math>\Sigma d=0.210</math></b>		<b><math>R_L=0.461</math></b>

## 3. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ (U)

ΑΝΤΙΣΤΑΣΕΙΣ ΘΕΡΜΙΚΗΣ ΜΕΤΑΒΑΣΗΣ		$R_i$ (εσωτερ.)	$R_a$ (εξωτερ.)
Εξωτερικοί τοίχοι και παράθυρα (προς εξωτ. αέρα)		0.130	0.040
Τοίχος που συνορεύει με μη θερμαινόμενο χώρο		0.130	0.130
Τοίχος σε επαφή με το έδαφος		0.130	0.000
Στέγες, δώματα (ανερχόμενη ροή θερμότητας)		0.100	0.040
Οροφή που συνορεύει με μη θερμαινόμενο χώρο		0.100	0.100
Δάπεδο επάνω από ανοικτή διάβαση (pilotis)		0.170	0.040
Δάπεδο επάνω από μη θερμαινόμενο χώρο (κατερχόμενη ροή)		0.170	0.170
Δάπεδο σε επαφή με το έδαφος		0.170	0.000

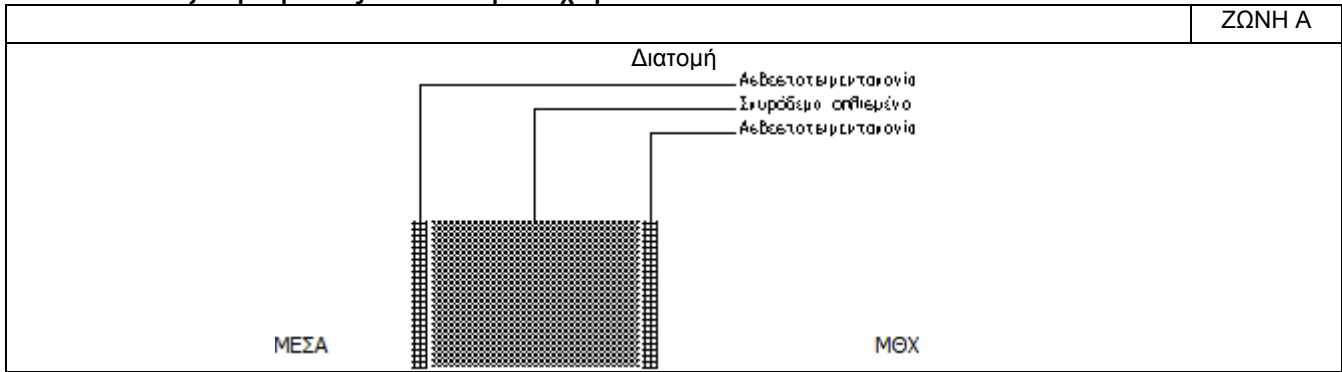
1	Αντίσταση θερμικής μετάβασης (εσωτερικά)	$R_i$	$(\text{m}^2\text{K})/\text{W}$	0.13
2	Αντίσταση θερμοδιαφυγής	R	$(\text{m}^2\text{K})/\text{W}$	0.461
3	Αντίσταση θερμικής μετάβασης (εξωτερικά)	$R_a$	$(\text{m}^2\text{K})/\text{W}$	0.13
4	Αντίσταση θερμοπερατότητας	$R_{oL}$	$(\text{m}^2\text{K})/\text{W}$	0.721

Συντελεστής θερμοπερατότητας		U	$\text{W}/(\text{m}^2\text{K})$	1.386
Μέγιστος επιτρ. συντελεστής θερμοπερατότητας		$U_{\max}$	$\text{W}/(\text{m}^2\text{K})$	1.5

Πρέπει  $U \leq U_{\max}$   
**ΙΣΧΥΕΙ**



## 1. ΔΟΜΙΚΟ ΣΤΟΙΧΕΙΟ: Εξωτερική δοκός/υποσύλωμα/τοιχώμα

2. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΑΝΤΙΣΤΑΣΗΣ ΘΕΡΜΟΔΙΑΦΥΓΗΣ ( $R_L$ )

a/a	Στρώσεις δομικού στοιχείου	Πυκνότητα $\rho$ kg/m <sup>3</sup>	Πάχος στρ. d m	Συντ. θερμ. αγωγιμ. $\lambda$ W/(mK)	Θερμ. αντίστ. d/ $\lambda$ (m <sup>2</sup> K)/W
1	Ασβεστοτσιμεντοκονία	1800	0.020	0.870	0.023
2	Σκυρόδεμα σπλισμένο με 2% χάλυ	2400	0.250	2.500	0.100
3	Ασβεστοτσιμεντοκονία	1800	0.020	0.870	0.023
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
			<b><math>\Sigma d=0.290</math></b>		<b><math>R_L=0.146</math></b>

## 3. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ (U)

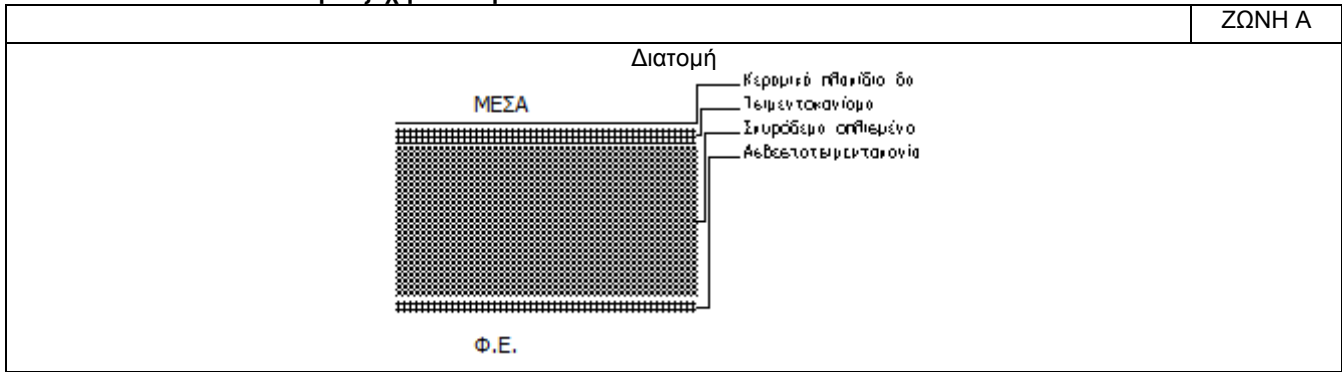
ΑΝΤΙΣΤΑΣΕΙΣ ΘΕΡΜΙΚΗΣ ΜΕΤΑΒΑΣΗΣ		$R_i$ (εσωτερ.)	$R_a$ (εξωτερ.)
Εξωτερικοί τοίχοι και παράθυρα (προς εξωτ. αέρα)		0.130	0.040
Τοίχος που συνορεύει με μη θερμαινόμενο χώρο		0.130	0.130
Τοίχος σε επαφή με το έδαφος		0.130	0.000
Στέγες, δώματα (ανερχόμενη ροή θερμότητας)		0.100	0.040
Οροφή που συνορεύει με μη θερμαινόμενο χώρο		0.100	0.100
Δάπεδο επάνω από ανοικτή διάβαση (pilotis)		0.170	0.040
Δάπεδο επάνω από μη θερμαινόμενο χώρο (κατερχόμενη ροή)		0.170	0.170
Δάπεδο σε επαφή με το έδαφος		0.170	0.000

1	Αντίσταση θερμικής μετάβασης (εσωτερικά)	$R_i$	(m <sup>2</sup> K)/W	0.13
2	Αντίσταση θερμοδιαφυγής	R	(m <sup>2</sup> K)/W	0.146
3	Αντίσταση θερμικής μετάβασης (εξωτερικά)	$R_a$	(m <sup>2</sup> K)/W	0.13
4	Αντίσταση θερμοπερατότητας	$R_{oL}$	(m <sup>2</sup> K)/W	0.406

Συντελεστής θερμοπερατότητας	U	W/(m <sup>2</sup> K)	2.463
Μέγιστος επιτρ. συντελεστής θερμοπερατότητας	$U_{max}$	W/(m <sup>2</sup> K)	1.5

Πρέπει  $U \leq U_{max}$   
**ΔΕΝ ΙΣΧΥΕΙ**

## 1. ΔΟΜΙΚΟ ΣΤΟΙΧΕΙΟ: Δάπεδο σε προεξοχή/πιλοτή

2. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΑΝΤΙΣΤΑΣΗΣ ΘΕΡΜΟΔΙΑΦΥΓΗΣ ( $R_L$ )

a/a	Στρώσεις δομικού στοιχείου	Πυκνότητα $\rho$	Πάχος στρ. d	Συντ. θερμ. αγωγιμ. $\lambda$	Θερμ. αντίστ. d/ $\lambda$
		kg/m <sup>3</sup>	m	W/(mK)	(m <sup>2</sup> K)/W
1	Κεραμικά πλακίδια δαπέδου	2000	0.005	1.840	0.003
2	Τσιμεντοκονίαμα	1800	0.020	0.870	0.023
3	Σκυρόδεμα οπλισμένο με 2% χάλυ	2400	0.200	2.500	0.080
4	Αεβεστοτσιμεντοκονίαμα	1800	0.015	0.870	0.017
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
			<b><math>\Sigma d=0.240</math></b>		<b><math>R_L=0.123</math></b>

## 3. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ (U)

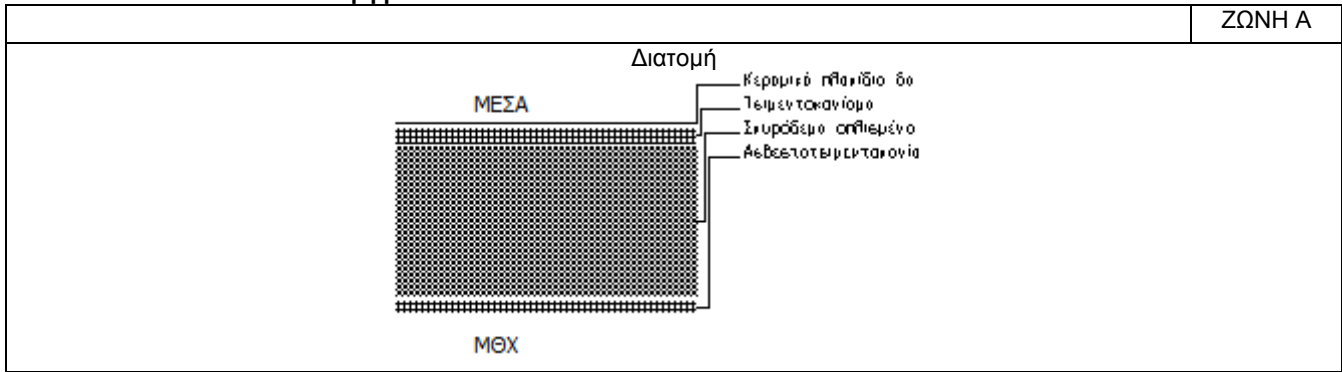
ΑΝΤΙΣΤΑΣΕΙΣ ΘΕΡΜΙΚΗΣ ΜΕΤΑΒΑΣΗΣ		$R_i$ (εσωτερ.)	$R_a$ (εξωτερ.)
Εξωτερικοί τοίχοι και παράθυρα (προς εξωτ. αέρα)		0.130	0.040
Τοίχος που συνορεύει με μη θερμαινόμενο χώρο		0.130	0.130
Τοίχος σε επαφή με το έδαφος		0.130	0.000
Στέγες, δώματα (ανερχόμενη ροή θερμότητας)		0.100	0.040
Οροφή που συνορεύει με μη θερμαινόμενο χώρο		0.100	0.100
Δάπεδο επάνω από ανοικτή διάβαση (pilotis)		0.170	0.040
Δάπεδο επάνω από μη θερμαινόμενο χώρο (κατερχόμενη ροή)		0.170	0.170
Δάπεδο σε επαφή με το έδαφος		0.170	0.000

1	Αντίσταση θερμικής μετάβασης (εσωτερικά)	$R_i$	(m <sup>2</sup> K)/W	0.17
2	Αντίσταση θερμοδιαφυγής	R	(m <sup>2</sup> K)/W	0.123
3	Αντίσταση θερμικής μετάβασης (εξωτερικά)	$R_a$	(m <sup>2</sup> K)/W	0.04
4	Αντίσταση θερμοπερατότητας	$R_{oL}$	(m <sup>2</sup> K)/W	0.333

Συντελεστής θερμοπερατότητας	U	W/(m <sup>2</sup> K)	3.003
Μέγιστος επιτρ. συντελεστής θερμοπερατότητας	$U_{max}$	W/(m <sup>2</sup> K)	1.2

Πρέπει  $U \leq U_{max}$   
**ΔΕΝ ΙΣΧΥΕΙ**

## 1. ΔΟΜΙΚΟ ΣΤΟΙΧΕΙΟ: Δάπεδο σε επαφή με Μ.Θ.Χ.

2. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΑΝΤΙΣΤΑΣΗΣ ΘΕΡΜΟΔΙΑΦΥΓΗΣ ( $R_L$ )

a/a	Στρώσεις δομικού στοιχείου	Πυκνότητα $\rho$	Πάχος στρ. d	Συντ. θερμ. αγωγιμ. $\lambda$	Θερμ. αντίστ. d/ $\lambda$
		kg/m <sup>3</sup>	m	W/(mK)	(m <sup>2</sup> K)/W
1	Κεραμικά πλακίδια δαπέδου	2000	0.005	1.840	0.003
2	Τσιμεντοκονίαμα	1800	0.020	0.870	0.023
3	Σκυρόδεμα οπλισμένο με 2% χάλυ	2400	0.200	2.500	0.080
4	Ασβεστοτσιμεντοκονίαμα	1800	0.015	0.870	0.017
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
			<b><math>\Sigma d=0.240</math></b>		<b><math>R_L=0.123</math></b>

## 3. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ (U)

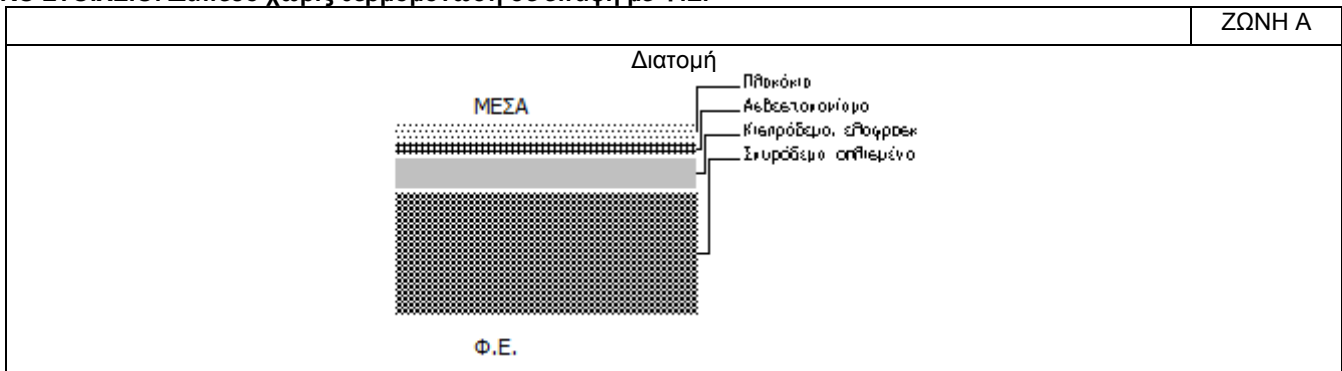
ΑΝΤΙΣΤΑΣΕΙΣ ΘΕΡΜΙΚΗΣ ΜΕΤΑΒΑΣΗΣ		$R_i$ (εσωτερ.)	$R_a$ (εξωτερ.)
Εξωτερικοί τοίχοι και παράθυρα (προς εξωτ. αέρα)		0.130	0.040
Τοίχος που συνορεύει με μη θερμαινόμενο χώρο		0.130	0.130
Τοίχος σε επαφή με το έδαφος		0.130	0.000
Στέγες, δώματα (ανερχόμενη ροή θερμότητας)		0.100	0.040
Οροφή που συνορεύει με μη θερμαινόμενο χώρο		0.100	0.100
Δάπεδο επάνω από ανοικτή διάβαση (pilotis)		0.170	0.040
Δάπεδο επάνω από μη θερμαινόμενο χώρο (κατερχόμενη ροή)		0.170	0.170
Δάπεδο σε επαφή με το έδαφος		0.170	0.000

1	Αντίσταση θερμικής μετάβασης (εσωτερικά)	$R_i$	(m <sup>2</sup> K)/W	0.17
2	Αντίσταση θερμοδιαφυγής	R	(m <sup>2</sup> K)/W	0.123
3	Αντίσταση θερμικής μετάβασης (εξωτερικά)	$R_a$	(m <sup>2</sup> K)/W	0.17
4	Αντίσταση θερμοπερατότητας	$R_{oL}$	(m <sup>2</sup> K)/W	0.463

Συντελεστής θερμοπερατότητας	U	W/(m <sup>2</sup> K)	2.160
Μέγιστος επιτρ. συντελεστής θερμοπερατότητας	$U_{max}$	W/(m <sup>2</sup> K)	1.2

Πρέπει  $U \leq U_{max}$   
**ΔΕΝ ΙΣΧΥΕΙ**

## 1. ΔΟΜΙΚΟ ΣΤΟΙΧΕΙΟ: Δάπεδο χωρίς θερμομόνωση σε επαφή με Φ.Ε.

2. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΑΝΤΙΣΤΑΣΗΣ ΘΕΡΜΟΔΙΑΦΥΓΗΣ ( $R_L$ )

a/a	Στρώσεις δομικού στοιχείου	Πυκνότητα $\rho$	Πάχος στρ. d	Συντ. θερμ. αγωγιμ. $\lambda$	Θερμ. αντίστ. $d/\lambda$
		$\text{kg/m}^3$	m	$\text{W/(mK)}$	$(\text{m}^2\text{K})/\text{W}$
1	Πλακάκια		0.025	1.047	0.024
2	Ασβεστοκονίαμα	1800	0.020	0.870	0.023
3	Κισηρόδεμα, ελαφροσκυρόδεμα	500	0.050	0.200	0.250
4	Σκυρόδεμα οπλισμένο με 2% χάλυ	2400	0.200	2.500	0.080
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
			<b><math>\Sigma d=0.295</math></b>		<b><math>R_L=0.377</math></b>

## 3. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ (U)

ΑΝΤΙΣΤΑΣΕΙΣ ΘΕΡΜΙΚΗΣ ΜΕΤΑΒΑΣΗΣ		$R_i$ (εσωτερ.)	$R_a$ (εξωτερ.)
Εξωτερικοί τοίχοι και παράθυρα (προς εξωτ. αέρα)		0.130	0.040
Τοίχος που συνορεύει με μη θερμαινόμενο χώρο		0.130	0.130
Τοίχος σε επαφή με το έδαφος		0.130	0.000
Στέγες, δώματα (ανερχόμενη ροή θερμότητας)		0.100	0.040
Οροφή που συνορεύει με μη θερμαινόμενο χώρο		0.100	0.100
Δάπεδο επάνω από ανοικτή διάβαση (pilotis)		0.170	0.040
Δάπεδο επάνω από μη θερμαινόμενο χώρο (κατερχόμενη ροή)		0.170	0.170
Δάπεδο σε επαφή με το έδαφος		0.170	0.000

1	Αντίσταση θερμικής μετάβασης (εσωτερικά)	$R_i$	$(\text{m}^2\text{K})/\text{W}$	0.17
2	Αντίσταση θερμοδιαφυγής	R	$(\text{m}^2\text{K})/\text{W}$	0.377
3	Αντίσταση θερμικής μετάβασης (εξωτερικά)	$R_a$	$(\text{m}^2\text{K})/\text{W}$	0.00
4	Αντίσταση θερμοπερατότητας	$R_{oL}$	$(\text{m}^2\text{K})/\text{W}$	0.547

Συντελεστής θερμοπερατότητας	U	$\text{W}/(\text{m}^2\text{K})$	1.829
Μέγιστος επιτρ. συντελεστής θερμοπερατότητας	$U_{max}$	$\text{W}/(\text{m}^2\text{K})$	-

## 2. Υπολογισμός ισοδύναμων συντελεστών θερμοπερατότητας αδιαφανών δομικών στοιχείων σε επαφή με το έδαφος

πλάκες σε επαφή με έδαφος

Δομικό στοιχείο	Φύλ.	U [W/(m <sup>2</sup> K)]	Εμβαδό A [m <sup>2</sup> ]	Εκτεθειμένη περίμετρος Π [m]	B'=2A/Π [m]	Μέσο βάθος έδρασης z [m]	U' [W/(m <sup>2</sup> K)]
Δάπεδο	4.1	3.003	87.650	0.000	άπειρη	0.0	0.190
Δάπεδο	4.4	1.829	171.300	344.600	0.994	0.0	0.869

κατακόρυφα δομικά στοιχεία σε επαφή με έδαφος

Δομικό στοιχείο	Φύλ.	U [W/(m <sup>2</sup> K)]	Εμβαδό A [m <sup>2</sup> ]	Μέσο βάθος έκτασης z [m]	U' [W/(m <sup>2</sup> K)]
B τοίχωμα	1.4	2.463	0.629	0.2	2.131
Δ τοίχωμα	1.4	2.463	0.527	0.2	2.131
N τοίχωμα	1.4	2.463	0.196	0.2	2.131
Δ τοίχωμα	1.4	2.463	0.553	0.2	2.131
N τοίχωμα	1.7	0.598	0.040	0.1	0.582
N τοίχωμα	1.4	2.463	0.336	0.1	2.297
Δ τοίχωμα	1.6	3.953	17.625	3.0	0.596
Δ τοίχωμα	1.7	0.598	2.750	3.0	0.307
Δ τοίχωμα	1.7	0.598	0.750	3.0	0.307
Δ τοίχωμα	1.7	0.598	1.000	3.0	0.307
Δ τοίχωμα	1.7	0.598	4.425	0.5	0.499
N τοίχωμα	1.6	3.953	13.275	1.5	1.223
N τοίχωμα	1.7	0.598	2.875	3.0	0.307
N τοίχωμα	1.7	0.598	0.788	1.6	0.414
N τοίχωμα	1.7	0.598	1.000	3.0	0.307
N τοίχωμα	1.7	0.598	2.213	0.3	0.548
A τοίχωμα	1.6	3.953	11.500	2.0	1.042
A τοίχωμα	1.7	0.598	2.875	0.8	0.359
A τοίχωμα	1.6	3.953	30.750	3.6	0.509
A τοίχωμα	1.7	0.598	1.500	3.6	0.264
A τοίχωμα	1.7	0.598	1.000	3.3	0.287
A τοίχωμα	1.7	0.598	1.500	3.4	0.278
A τοίχωμα	1.7	0.598	6.950	1.1	0.432
B τοίχωμα	1.6	3.953	18.250	3.1	0.596
B τοίχωμα	1.7	0.598	1.000	3.1	0.307
B τοίχωμα	1.7	0.598	1.000	3.0	0.307
B τοίχωμα	1.7	0.598	1.000	3.0	0.307
B τοίχωμα	1.7	0.598	4.250	0.6	0.499
Δ τοίχωμα	1.6	3.953	21.500	3.0	0.596
Δ τοίχωμα	1.7	0.598	3.000	3.0	0.307
Δ τοίχωμα	1.7	0.598	1.000	3.0	0.307
Δ τοίχωμα	1.7	0.598	1.500	3.0	0.307
Δ τοίχωμα	1.7	0.598		3.0	0.307
Δ τοίχωμα	1.7	0.598	5.400	0.5	0.499
B τοίχωμα	1.6	3.953	0.000	3.0	0.596
B τοίχωμα	1.7	0.598	1.500	3.0	0.307
B τοίχωμα	1.7	0.598	0.300	0.5	0.499
B τοίχωμα	1.7	0.598	0.138	0.5	0.507
B τοίχωμα	1.4	2.463	0.196	0.1	2.297
BΔ τοίχωμα	1.4	2.463	0.527	0.2	2.131
B τοίχωμα	1.4	2.463	0.366	0.2	2.131
Δ τοίχωμα	1.4	2.463	0.230	0.2	2.131
Δ τοίχωμα	1.4	2.463	0.247	0.2	2.131
N τοίχωμα	1.4	2.463	0.629	0.2	2.131

### 3. Υπολογισμός συντελεστών θερμοπερατότητας διαφανών δομικών στοιχείων και εμβαδομετρήσεις

Τύπος πλαισίου: Μέταλλο με θερμοδιακοπή 12mm  
 $U_f$  πλαισίου: 2.5 W/m<sup>2</sup>K

Τύπος υαλοπίνακα: Διπλό διακένου 12mm (ισ. πλαίσιο 12.5cm+μεμβράνη)  
 $U_g$  υαλοπίνακα: 1.3 W/m<sup>2</sup>K  
 $g$  υαλοπίνακα σε καθ. προσπτ.: 0.67  
 $g$  υαλοπίνακα: 0.60

γραμμική θερμοπερατότητα συναρμογής υάλου και πλαισίου  $\Psi_g$ : 0.11 W/mK  
μέσο πλάτος πλαισίου: 0.125 m

Τύπος κουφώματος	Πλάτος ανοίγματος [m]	Ύψος ανοίγματος [m]	Αριθμός φύλλων	Εμβαδό κουφώματος [m <sup>2</sup> ]
A2	2.60	2.20	2	5.72
A4	1.40	2.20	2	3.08
A5	1.20	1.20	2	1.44
A6	1.10	2.20	1	2.42
A9	0.70	1.20	1	0.84
A10	1.60	2.20	2	3.52
A11	0.70	1.20	1	0.84
A12	0.75	1.00	2	0.75
A13	1.10	1.10	2	1.21
A14	1.60	2.20	2	3.52
A16	0.70	0.70	1	0.49
A17	1.10	1.30	2	1.43
A20	1.30	2.20	2	2.86
A21	1.30	2.20	2	2.86
A22	0.70	1.00	1	0.70
A26	1.60	1.00	2	1.60
A27	0.90	2.00	1	1.80
A28	1.00	1.10	2	1.10

Τύπος κουφώματος	Εμβαδό πλαισίου [m <sup>2</sup> ]	Εμβαδό υαλοπίνακα [m <sup>2</sup> ]	Ποσοστό πλαισίου	Μήκος $L_g$ [m]	$U$ κουφώματος [W/(m <sup>2</sup> K)]	$g_w$ κουφώματος
A2	1.63	4.09	28%	12.00	1.872	0.43
A4	1.33	1.75	43%	9.600	2.159	0.34
A5	0.78	0.67	54%	5.200	2.343	0.28
A6	0.76	1.66	32%	5.600	1.933	0.41
A9	0.41	0.43	49%	2.800	2.256	0.31
A10	1.38	2.15	39%	10.00	2.081	0.37
A11	0.41	0.43	49%	2.800	2.256	0.31
A12	0.56	0.19	75%	3.500	2.713	0.15
A13	0.70	0.51	58%	4.600	2.412	0.25
A14	1.38	2.15	39%	10.00	2.081	0.37
A16	0.29	0.20	59%	1.800	2.408	0.25
A17	0.80	0.63	56%	5.400	2.387	0.26
A20	1.30	1.56	45%	9.400	2.207	0.33
A21	1.30	1.56	45%	9.400	2.207	0.33
A22	0.36	0.34	52%	2.400	2.299	0.29
A26	0.78	0.83	48%	5.200	2.239	0.31
A27	0.66	1.14	37%	4.800	2.035	0.38
A28	0.68	0.43	61%	4.400	2.476	0.23

## Συγκεντρωτικά στοιχεία κουφωμάτων ανα όροφο

Όροφος	Κουφωμα	Πλάτος [m]	Ύψος [m]	Τύπος	Εμβαδό [m <sup>2</sup> ]	U [W/(m <sup>2</sup> K)]	UxA [W/K]	g <sub>w</sub>
ΠΟΛΥΚΑΤΟΙΚΙΑ	Δ1	1.20	1.20	A5	1.44	2.343	3.37	0.28
	Δ2	1.40	2.20	A4	3.08	2.159	6.65	0.34
	N1	0.70	1.20	A9	0.84	2.256	1.90	0.31
ΠΟΛΥΚΑΤΟΙΚΙΑ	Δ1	1.30	2.20	A21	2.86	2.207	6.31	0.33
	N1	0.70	1.20	A9	0.84	2.256	1.90	0.31
	N2	0.70	1.20	A11	0.84	2.256	1.90	0.31
	B1	1.10	1.10	A13	1.21	2.412	2.92	0.25
	B2	1.60	2.20	A14	3.52	2.081	7.33	0.37
	Δ2	1.60	2.20	A10	3.52	2.081	7.33	0.37
	Δ3	0.70	0.70	A16	0.49	2.408	1.18	0.25
	Δ4	1.40	2.20	A4	3.08	2.159	6.65	0.34
	Δ5	1.40	2.20	A4	3.08	2.159	6.65	0.34
	ΠΟΛΥΚΑΤΟΙΚΙΑ	B1	1.60	2.20	A10	3.52	2.081	7.33
B2		1.10	1.30	A17	1.43	2.387	3.41	0.26
Δ1		1.60	2.20	A10	3.52	2.081	7.33	0.37
Δ2		0.70	0.70	A16	0.49	2.408	1.18	0.25
Δ3		1.40	2.20	A4	3.08	2.159	6.65	0.34
Δ4		1.40	2.20	A4	3.08	2.159	6.65	0.34
Δ5		1.30	2.20	A20	2.86	2.207	6.31	0.33
N1		0.70	1.20	A9	0.84	2.256	1.90	0.31
N2		0.70	1.20	A9	0.84	2.256	1.90	0.31
ΠΟΛΥΚΑΤΟΙΚΙΑ	B1	1.10	1.30	A17	1.43	2.387	3.41	0.26
	B2	1.60	2.20	A10	3.52	2.081	7.33	0.37
	Δ1	1.60	2.20	A10	3.52	2.081	7.33	0.37
	Δ2	0.70	0.70	A16	0.49	2.408	1.18	0.25
	Δ3	1.40	2.20	A4	3.08	2.159	6.65	0.34
	Δ4	1.40	2.20	A4	3.08	2.159	6.65	0.34
	Δ5	1.30	2.20	A20	2.86	2.207	6.31	0.33
	N1	0.70	1.00	A22	0.70	2.299	1.61	0.29
	N2	0.70	1.00	A22	0.70	2.299	1.61	0.29

## Συγκεντρωτικά στοιχεία κουφωμάτων

Όροφος	Εμβαδό [m <sup>2</sup> ]	Σ(UxA) [W/K]	n	ΣΑ [m <sup>2</sup> ]	nχΣ(UxA) [W/K]
	0.00	0.00	1	0.00	0.00
ΠΟΛΥΚΑΤΟΙΚΙΑ	5.36	11.92	1	5.36	11.92
Α					
ΠΟΛΥΚΑΤΟΙΚΙΑ	19.44	42.15	1	19.44	42.15
Α					
ΠΟΛΥΚΑΤΟΙΚΙΑ	19.66	42.65	1	19.66	42.65
Α					
ΠΟΛΥΚΑΤΟΙΚΙΑ	19.38	42.07	1	19.38	42.07
Α					
	0.00	0.00	1	0.00	0.00
Συνολικά				63.84	138.79

**4. Κατακόρυφα αδιαφανή δομικά στοιχεία**

Ζώνη: 1

Όροφος: ΠΟΛΥΚΑΤΟΙΚΙΑ

Προσανατολισμός: Α

δομ. στοιχ.:		Τοιχοποιία	
φύλ.:	1.2	U=	0.469
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
1	6.00	3	18.00
2	-0.75	2.50	-1.88
3	-6.00	0.50	-3.00
		ΣΑ =	13.12

Ζώνη: 1

Όροφος: ΠΟΛΥΚΑΤΟΙΚΙΑ

Προσανατολισμός: Α

δομ. στοιχ.:		Φέρων οργανισμός	
φύλ.:	1.7	U=	0.598
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
1	0.75	2.50	1.88
2	6.00	0.50	3.00
		ΣΑ =	4.88

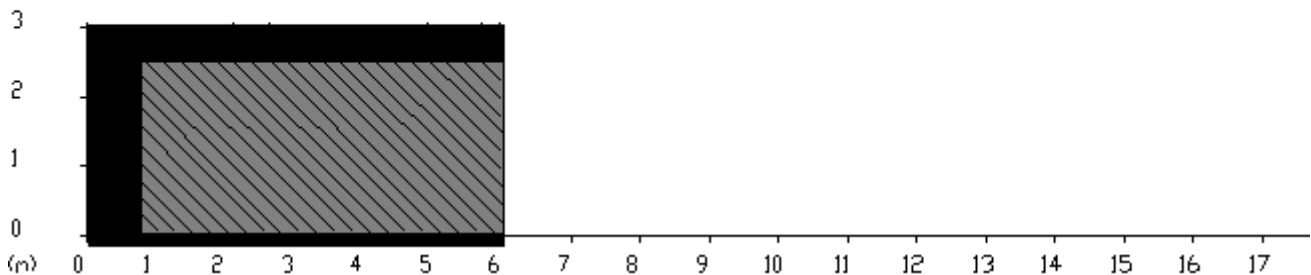
Ζώνη: 1

Όροφος: ΠΟΛΥΚΑΤΟΙΚΙΑ

Προσανατολισμός: Α

δομ. στοιχ.:		Φέρων οργανισμός	
φύλ.:	1.4	U=	2.463
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
1	6.00	0.17	1.02
		ΣΑ =	1.02

ΤΟΙΧΟΙ : 13.12 m<sup>2</sup>  
 ΜΠΕΤΟΝ : 5.90 m<sup>2</sup>  
 ΑΝΟΙΓΜΑΤΑ: 0.00 m<sup>2</sup>



Ζώνη: 1

Όροφος: ΠΟΛΥΚΑΤΟΙΚΙΑ

Προσανατολισμός: Ν

δομ. στοιχ.:		Τοιχοποιία	
φύλ.:	1.2	U=	0.469
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
1	1.15	3	3.45
2	-0.25	2.50	-0.63
3	-1.15	0.50	-0.57
4	3.95	3	11.85
5	-0.70	1.20	-0.84
6	-0.50	2.50	-1.25
7	-3.95	0.50	-1.98
		ΣΑ =	10.03



Ζώνη: 1  
Όροφος: ΠΟΛΥΚΑΤΟΙΚΙΑ  
Προσανατολισμός: Ν

δομ. στοιχ.:		Φέρων οργανισμός	
φύλ.:	1.7	U=	0.598
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
1	0.25	2.50	0.63
2	1.15	0.50	0.57
3	3.95	0.50	1.98
		ΣΑ =	3.18

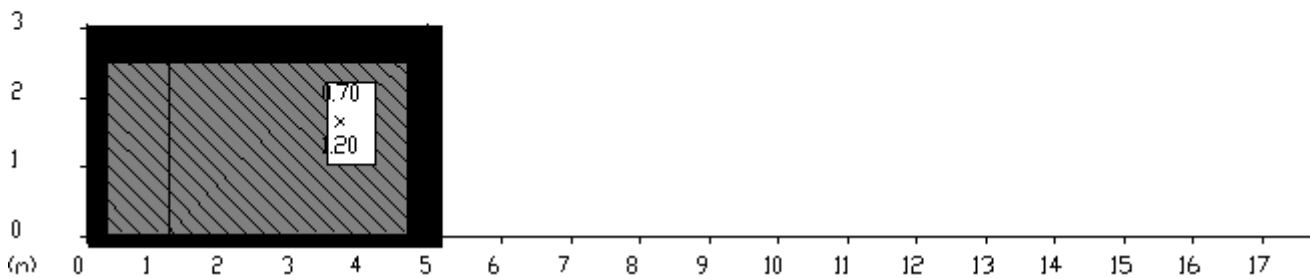
Ζώνη: 1  
Όροφος: ΠΟΛΥΚΑΤΟΙΚΙΑ  
Προσανατολισμός: Ν

δομ. στοιχ.:		Φέρων οργανισμός	
φύλ.:	1.7.2	U=	0.598
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
1	0.50	2.420	1.21
		ΣΑ =	1.21

Ζώνη: 1  
Όροφος: ΠΟΛΥΚΑΤΟΙΚΙΑ  
Προσανατολισμός: Ν

δομ. στοιχ.:		Φέρων οργανισμός	
φύλ.:	1.4.2	U=	2.463
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
1	3.95	0.085	0.34
		ΣΑ =	0.34

ΤΟΙΧΟΙ : 10.03 m<sup>2</sup>  
ΜΠΕΤΟΝ : 5.29 m<sup>2</sup>  
ΑΝΟΙΓΜΑΤΑ: 0.84 m<sup>2</sup>



Ζώνη: 1  
Όροφος: ΠΟΛΥΚΑΤΟΙΚΙΑ  
Προσανατολισμός: Δ

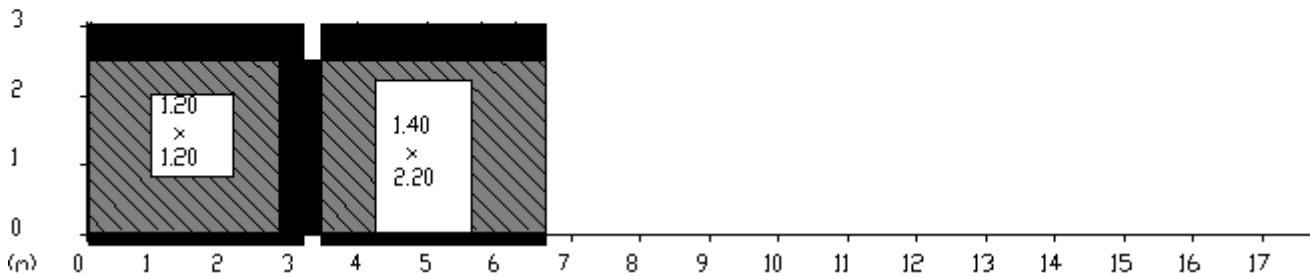
δομ. στοιχ.:		Τοιχοποιία	
φύλ.:	1.2	U=	0.469
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
1	3.10	3	9.30
2	-1.20	1.20	-1.44
3	-0.60	2.50	-1.50
4	-3.10	0.50	-1.55
5	3.25	3	9.75
6	-1.40	2.20	-3.08
7	-3.25	0.50	-1.63
		ΣΑ =	9.85

Ζώνη: 1  
Όροφος: ΠΟΛΥΚΑΤΟΙΚΙΑ  
Προσανατολισμός: Δ

δομ. στοιχ.:		Φέρων οργανισμός	
φύλ.:	1.7	U=	0.598
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]

1	0.60	2.50	1.50
2	3.10	0.50	1.55
3	3.25	0.50	1.63
		ΣΑ =	4.68

ΤΟΙΧΟΙ : 10.47 m<sup>2</sup>  
 ΜΠΕΤΟΝ : 5.92 m<sup>2</sup>  
 ΑΝΟΙΓΜΑΤΑ: 4.52 m<sup>2</sup>



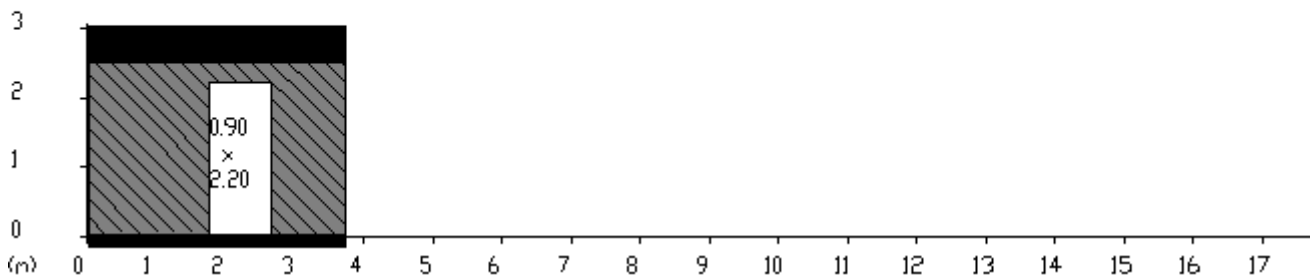
Ζώνη: 1  
 Όροφος: ΠΟΛΥΚΑΤΟΙΚΙΑ  
 Προσανατολισμός: Β

δομ. στοιχ.:		Τοιχοποιία	
φύλ.:	1.2	U=	0.469
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
1	3.70	3	11.10
2	-0.90	2.20	-1.98
3	-3.70	0.50	-1.85
		ΣΑ =	7.27

Ζώνη: 1  
 Όροφος: ΠΟΛΥΚΑΤΟΙΚΙΑ  
 Προσανατολισμός: Β

δομ. στοιχ.:		Φέρων οργανισμός	
φύλ.:	1.7	U=	0.598
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
1	3.70	0.50	1.85
		ΣΑ =	1.85

ΤΟΙΧΟΙ : 7.27 m<sup>2</sup>  
 ΜΠΕΤΟΝ : 2.48 m<sup>2</sup>  
 ΑΝΟΙΓΜΑΤΑ: 1.98 m<sup>2</sup>



Ζώνη: 1  
 Όροφος: ΠΟΛΥΚΑΤΟΙΚΙΑ  
 Προς ΜΘΧ ΚΛΙΜΑΚΟΣΤΑΣΙΟ ΙΣΟΓΕΙΟΥ

δομ. στοιχ.:		Τοιχοποιία	
φύλ.:	3.1	U=	1.386
		b	0.84
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
1	1.65	3	4.95
2	0.35	3	1.05
3	-0.90	2.20	1.98
		ΣΑ =	6.00

Ζώνη: 1

Όροφος: ΠΟΛΥΚΑΤΟΙΚΙΑ

Προς ΜΘΧ ΚΛΙΜΑΚΟΣΤΑΣΙΟ ΙΣΟΓΕΙΟΥ

δομ. στοιχ.:		Φέρων οργανισμός	
φύλ.:	1.4	U=	2.463
		b	0.84
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
1	1.65	0.17	0.28
2	0.35	0.17	0.06
3	-0.90	2.20	1.98
4	0.25	0.17	0.04
		ΣΑ =	0.38

Ζώνη: 1

Όροφος: ΠΟΛΥΚΑΤΟΙΚΙΑ

Προς ΜΘΧ ΚΛΙΜΑΚΟΣΤΑΣΙΟ ΙΣΟΓΕΙΟΥ

δομ. στοιχ.:		Τοιχοποιία	
φύλ.:	1.2	U=	0.469
		b	0.84
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
1	0.25	3	0.75
2	-0.25	0.50	-0.13
		ΣΑ =	0.62

Ζώνη: 1

Όροφος: ΠΟΛΥΚΑΤΟΙΚΙΑ

Προς ΜΘΧ ΚΛΙΜΑΚΟΣΤΑΣΙΟ ΙΣΟΓΕΙΟΥ

δομ. στοιχ.:		Φέρων οργανισμός	
φύλ.:	1.7	U=	0.598
		b	0.84
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
1	0.25	0.50	0.13
		ΣΑ =	0.13

Ζώνη: 1

Όροφος: ΠΟΛΥΚΑΤΟΙΚΙΑ

Προς Φ.Ε.

δομ. στοιχ.:		Φέρων οργανισμός		
φύλ.:	1.4	U=	2.463	
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]	U' [W/(m <sup>2</sup> K)]
1	3.70	0.17	0.63	2.131
2	3.10	0.17	0.53	2.131
3	1.15	0.17	0.20	2.131
4	3.25	0.17	0.55	2.131
5	3.95	0.09	0.34	2.30
		ΣΑ =	2.24	

Ζώνη: 1

Όροφος: ΠΟΛΥΚΑΤΟΙΚΙΑ

Προς Φ.Ε.

δομ. στοιχ.:		Φέρων οργανισμός		
φύλ.:	1.7	U=	0.598	
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]	U' [W/(m <sup>2</sup> K)]
1	0.50	0.08	0.04	0.582
		ΣΑ =	0.04	

Συγκεντρωτικά στοιχεία κατακόρυφων δομικών στοιχείων για τους υπολογισμούς θερμομονωτικής επάρκειας

προσανατολισμός	δομ. στοιχ.	U [W/(m <sup>2</sup> K)]	A [m <sup>2</sup> ]	b	ΣbxAxU [W/K]
A	Τοιχοποιία	0.469	13.12	1	6.15
A	Φέρων οργανισμός	0.598	4.88	1	2.92
A	Φέρων οργανισμός	2.463	1.02	1	2.51
N	Τοιχοποιία	0.469	10.03	1	4.70
N	Φέρων	0.598	3.17	1	1.90

	οργανισμός				
N	Φέρων οργανισμός	0.598	1.21	1	0.72
N	Φέρων οργανισμός	2.463	0.34	1	0.83
Δ	Τοιχοποιία	0.469	9.85	1	4.62
Δ	Φέρων οργανισμός	0.598	4.68	1	2.80
B	Τοιχοποιία	0.469	7.27	1	3.41
B	Φέρων οργανισμός	0.598	1.85	1	1.11
ΜΘΧ	Τοιχοποιία	1.386	6.00	0.840	6.98
ΜΘΧ	Φέρων οργανισμός	2.463	0.38	0.840	0.79
ΜΘΧ	Τοιχοποιία	0.469	0.62	0.840	0.24
ΜΘΧ	Φέρων οργανισμός	0.598	0.13	0.840	0.06
ΜΘΧ	Πόρτα	5.810	1.98	0.840	9.66
Φ.Ε.	Φέρων οργανισμός	2.131	2.24	1	4.77
Φ.Ε.	Φέρων οργανισμός	0.582	0.04	1	0.02
			68.80		54.20

Συγκεντρωτικά στοιχεία κατακόρυφων δομικών στοιχείων για τους υπολογισμούς ενεργειακής απόδοσης

προσανατολισμός	δομ. στοιχ.	U [W/(m <sup>2</sup> K)]	A [m <sup>2</sup> ]	b	ΣbxAxU [W/K]
A	Τοιχοποιία	0.469	13.12	1	6.15
A	Φέρων οργανισμός	0.598	4.88	1	2.92
A	Φέρων οργανισμός	2.463	1.02	1	2.51
N	Τοιχοποιία	0.469	10.03	1	4.70
N	Φέρων οργανισμός	0.598	3.17	1	1.90
N	Φέρων οργανισμός	0.598	1.21	1	0.72
N	Φέρων οργανισμός	2.463	0.34	1	0.83
Δ	Τοιχοποιία	0.469	9.85	1	4.62
Δ	Φέρων οργανισμός	0.598	4.68	1	2.80
B	Τοιχοποιία	0.469	7.27	1	3.41
B	Φέρων οργανισμός	0.598	1.85	1	1.11
ΜΘΧ	Τοιχοποιία	1.386	6.00	0.840	6.98
ΜΘΧ	Φέρων οργανισμός	2.463	0.38	0.840	0.79
ΜΘΧ	Τοιχοποιία	0.469	0.62	0.840	0.24
ΜΘΧ	Φέρων οργανισμός	0.598	0.13	0.840	0.06
ΜΘΧ	Πόρτα	5.810	1.98	0.840	9.66
Φ.Ε.	Φέρων οργανισμός	2.131	2.24	1	4.77
Φ.Ε.	Φέρων οργανισμός	0.582	0.04	1	0.02
			68.80		54.20

Ζώνη: 1  
Όροφος: ΠΟΛΥΚΑΤΟΙΚΙΑ  
Προσανατολισμός: A

δομ. στοιχ.:		Τοιχοποιία	
φύλ.:	1.2	U=	0.469
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
1	6.00	3	18.00
2	-0.75	2.50	-1.88
3	-6.00	0.50	-3.00
4	4.65	3	13.95
5	-0.60	2.50	-1.50
6	-0.60	2.50	-1.50
7	-4.65	0.50	-2.33
		ΣΑ =	21.74

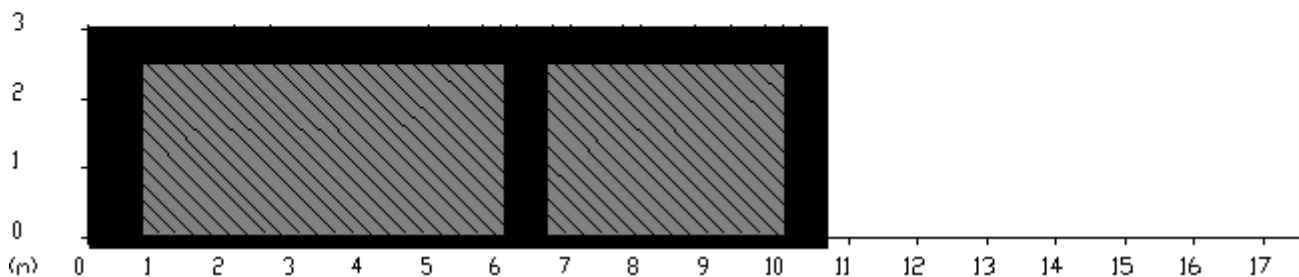
Ζώνη: 1  
 Όροφος: ΠΟΛΥΚΑΤΟΙΚΙΑ  
 Προσανατολισμός: Α

δομ. στοιχ.:		Φέρων οργανισμός	
φύλ.:	1.7	U=	0.598
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
1	0.75	2.50	1.88
2	6.00	0.50	3.00
3	0.60	2.50	1.50
4	0.60	2.50	1.50
5	4.65	0.50	2.33
		ΣΑ =	10.20

Ζώνη: 1  
 Όροφος: ΠΟΛΥΚΑΤΟΙΚΙΑ  
 Προσανατολισμός: Α

δομ. στοιχ.:		Φέρων οργανισμός	
φύλ.:	1.4	U=	2.463
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
1	6.00	0.17	1.02
2	4.65	0.17	0.79
		ΣΑ =	1.81

ΤΟΙΧΟΙ : 21.74 m<sup>2</sup>  
 ΜΠΕΤΟΝ : 12.01 m<sup>2</sup>  
 ΑΝΟΙΓΜΑΤΑ: 0.00 m<sup>2</sup>



Ζώνη: 1  
 Όροφος: ΠΟΛΥΚΑΤΟΙΚΙΑ  
 Προσανατολισμός: Ν

δομ. στοιχ.:		Τοιχοποιία	
φύλ.:	1.2	U=	0.469
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
1	3.75	3	11.25
2	-3.75	0.50	-1.88
3	5.10	3	15.30
4	-0.70	1.20	-0.84
5	-0.70	1.20	-0.84
6	-1.15	2.50	-2.88
7	-0.50	2.50	-1.25
8	-5.10	0.50	-2.55
		ΣΑ =	16.32

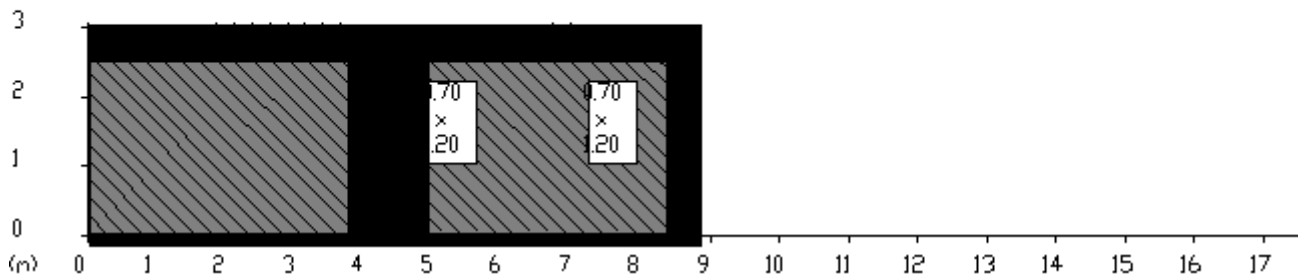
Ζώνη: 1  
 Όροφος: ΠΟΛΥΚΑΤΟΙΚΙΑ  
 Προσανατολισμός: Ν

δομ. στοιχ.:		Φέρων οργανισμός	
φύλ.:	1.7	U=	0.598
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
1	3.75	0.50	1.88
2	1.15	2.50	2.88
3	0.50	2.50	1.25
4	5.10	0.50	2.55
		ΣΑ =	8.55

Ζώνη: 1  
 Όροφος: ΠΟΛΥΚΑΤΟΙΚΙΑ  
 Προσανατολισμός: Ν

δομ. στοιχ.:		Φέρων οργανισμός	
φύλ.:	1.4	U=	2.463
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
1	3.75	0.17	0.64
2	5.10	0.17	0.87
		ΣΑ =	1.50

ΤΟΙΧΟΙ : 16.32 m<sup>2</sup>  
 ΜΠΕΤΟΝ : 10.05 m<sup>2</sup>  
 ΑΝΟΙΓΜΑΤΑ: 1.68 m<sup>2</sup>



Ζώνη: 1  
 Όροφος: ΠΟΛΥΚΑΤΟΙΚΙΑ  
 Προσανατολισμός: Δ

δομ. στοιχ.:		Τοιχοποιία	
φύλ.:	1.2	U=	0.469
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
1	1.60	3	4.80
2	-1.30	2.20	-2.86
3	-0.30	2.50	-0.75
4	-1.60	0.50	-0.80
5	8.30	3	24.90
6	-1.60	2.20	-3.52
7	-0.70	0.70	-0.49
8	-1.20	2.50	-3.00
9	-0.60	2.50	-1.50
10	-0.00	2.50	-0.00
11	-8.30	0.50	-4.15
12	7.25	3	21.75
13	-1.40	2.20	-3.08
14	-1.40	2.20	-3.08
15	-1.10	2.50	-2.75
16	-0.30	2.50	-0.75
17	-7.25	0.50	-3.63
		ΣΑ =	21.09

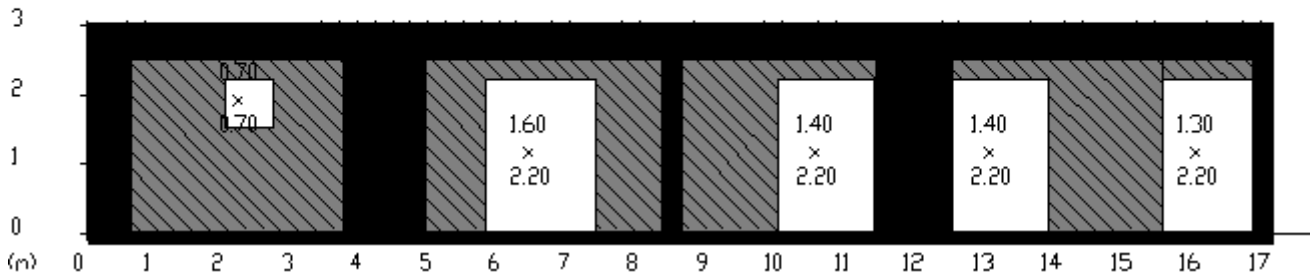
Ζώνη: 1  
 Όροφος: ΠΟΛΥΚΑΤΟΙΚΙΑ  
 Προσανατολισμός: Δ

δομ. στοιχ.:		Φέρων οργανισμός	
φύλ.:	1.7	U=	0.598
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
1	0.30	2.50	0.75
2	1.60	0.50	0.80
3	1.20	2.50	3.00
4	0.60	2.50	1.50
5	0.00	2.50	0.00
6	8.30	0.50	4.15
7	1.10	2.50	2.75
8	0.30	2.50	0.75
9	7.25	0.50	3.63
		ΣΑ =	17.33

Ζώνη: 1  
Όροφος: ΠΟΛΥΚΑΤΟΙΚΙΑ  
Προσανατολισμός: Δ

δομ. στοιχ.:		Φέρων οργανισμός	
φύλ.:	1.4	U=	2.463
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
1	1.60	0.17	0.27
2	8.30	0.17	1.41
3	7.25	0.17	1.23
		ΣΑ =	2.92

ΤΟΙΧΟΙ : 21.09 m<sup>2</sup>  
ΜΠΕΤΟΝ : 20.24 m<sup>2</sup>  
ΑΝΟΙΓΜΑΤΑ: 13.03 m<sup>2</sup>



Ζώνη: 1  
Όροφος: ΠΟΛΥΚΑΤΟΙΚΙΑ  
Προσανατολισμός: Β

δομ. στοιχ.:		Τοιχοποιία	
φύλ.:	1.2	U=	0.469
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
1	8.50	3	25.50
2	-1.10	1.10	-1.21
3	-1.60	2.20	-3.52
4	-0.60	2.50	-1.50
5	-0.60	2.50	-1.50
6	-0.60	2.50	-1.50
7	-8.50	0.50	-4.25
8	0.60	3	1.80
9	-0.60	2.50	-1.50
10	-0.60	0.50	-0.30
		ΣΑ =	12.02

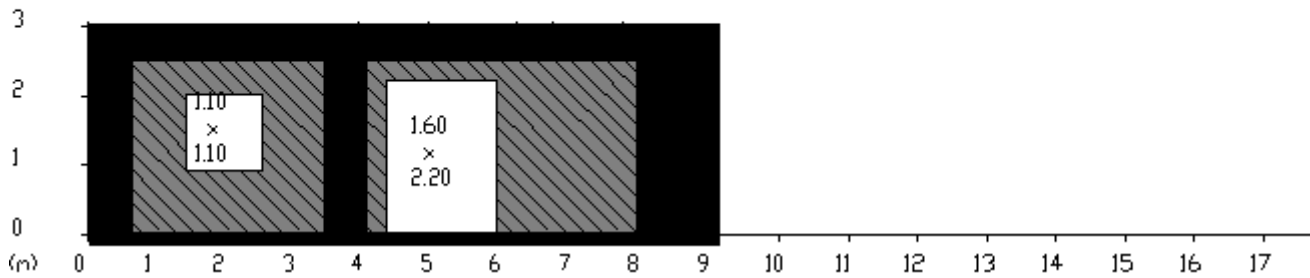
Ζώνη: 1  
Όροφος: ΠΟΛΥΚΑΤΟΙΚΙΑ  
Προσανατολισμός: Β

δομ. στοιχ.:		Φέρων οργανισμός	
φύλ.:	1.7	U=	0.598
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
1	0.60	2.50	1.50
2	0.60	2.50	1.50
3	0.60	2.50	1.50
4	8.50	0.50	4.25
5	0.60	2.50	1.50
6	0.60	0.50	0.30
		ΣΑ =	10.55

Ζώνη: 1  
Όροφος: ΠΟΛΥΚΑΤΟΙΚΙΑ  
Προσανατολισμός: Β

δομ. στοιχ.:		Φέρων οργανισμός	
φύλ.:	1.4	U=	2.463
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
1	8.50	0.17	1.45
2	0.60	0.17	0.10
		ΣΑ =	1.55

ΤΟΙΧΟΙ : 12.02 m<sup>2</sup>  
 ΜΠΕΤΟΝ : 12.10 m<sup>2</sup>  
 ΑΝΟΙΓΜΑΤΑ: 4.73 m<sup>2</sup>



Ζώνη: 1  
 Όροφος: ΠΟΛΥΚΑΤΟΙΚΙΑ  
 Προς ΜΘΧ ΚΛΙΜΑΚΟΣΤΑΣΙΟ Α' ΟΡΟΦΟΥ

δομ. στοιχ.:		Τοιχοποιία	
φύλ.:	3.1	U=	1.386
		b	0.16
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
1	1.65	3	4.95
2	2.05	3	6.15
3	1.20	3	3.60
4	1.67	3	5.01
5	2.81	3	8.43
6	2.33	3	6.99
7	-0.30	3	0.90
		ΣΑ =	34.23

Ζώνη: 1  
 Όροφος: ΠΟΛΥΚΑΤΟΙΚΙΑ  
 Προς ΜΘΧ ΚΛΙΜΑΚΟΣΤΑΣΙΟ Α' ΟΡΟΦΟΥ

δομ. στοιχ.:		Φέρων οργανισμός	
φύλ.:	1.4	U=	2.463
		b	0.16
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
1	1.65	0.17	0.28
2	2.05	0.17	0.35
3	1.20	0.17	0.20
4	-0.75	1.00	0.75
5	1.67	0.17	0.28
6	-1.00	2.20	2.20
7	2.81	0.17	0.48
8	2.33	0.17	0.40
		ΣΑ =	1.50

Ζώνη: 1  
 Όροφος: ΠΟΛΥΚΑΤΟΙΚΙΑ  
 Προς ΜΘΧ ΚΛΙΜΑΚΟΣΤΑΣΙΟ Α' ΟΡΟΦΟΥ

δομ. στοιχ.:		Φέρων οργανισμός	
φύλ.:	3.7	U=	2.463
		b	0.16
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
1	0.30	3	0.90
		ΣΑ =	0.90

Συγκεντρωτικά στοιχεία κατακόρυφων δομικών στοιχείων για τους υπολογισμούς θερμομονωτικής επάρκειας

προσανατολισμός	δομ. στοιχ.	U [W/(m <sup>2</sup> K)]	A [m <sup>2</sup> ]	b	ΣbxAxU [W/K]
A	Τοιχοποιία	0.469	21.74	1	10.20
A	Φέρων οργανισμός	0.598	10.20	1	6.10
A	Φέρων οργανισμός	2.463	1.81	1	4.46



N	Τοιχοποιία	0.469	16.32	1	7.65
N	Φέρων οργανισμός	0.598	8.55	1	5.11
N	Φέρων οργανισμός	2.463	1.50	1	3.71
Δ	Τοιχοποιία	0.469	21.09	1	9.89
Δ	Φέρων οργανισμός	0.598	17.33	1	10.36
Δ	Φέρων οργανισμός	2.463	2.92	1	7.18
B	Τοιχοποιία	0.469	12.02	1	5.64
B	Φέρων οργανισμός	0.598	10.55	1	6.31
B	Φέρων οργανισμός	2.463	1.55	1	3.81
ΜΘΧ	Τοιχοποιία	1.386	34.23	0.165	7.83
ΜΘΧ	Φέρων οργανισμός	2.463	1.50	0.165	0.61
ΜΘΧ	Φέρων οργανισμός	2.463	0.90	0.165	0.37
ΜΘΧ	Πόρτα	5.810	2.20	0.165	2.11
			164.41		91.33

Συγκεντρωτικά στοιχεία κατακόρυφων δομικών στοιχείων για τους υπολογισμούς ενεργειακής απόδοσης

προσανατολισμός	δομ. στοιχ.	U [W/(m <sup>2</sup> K)]	A [m <sup>2</sup> ]	b	ΣbxAxU [W/K]
A	Τοιχοποιία	0.469	21.74	1	10.20
A	Φέρων οργανισμός	0.598	10.20	1	6.10
A	Φέρων οργανισμός	2.463	1.81	1	4.46
N	Τοιχοποιία	0.469	16.32	1	7.65
N	Φέρων οργανισμός	0.598	8.55	1	5.11
N	Φέρων οργανισμός	2.463	1.50	1	3.71
Δ	Τοιχοποιία	0.469	21.09	1	9.89
Δ	Φέρων οργανισμός	0.598	17.33	1	10.36
Δ	Φέρων οργανισμός	2.463	2.92	1	7.18
B	Τοιχοποιία	0.469	12.02	1	5.64
B	Φέρων οργανισμός	0.598	10.55	1	6.31
B	Φέρων οργανισμός	2.463	1.55	1	3.81
ΜΘΧ	Τοιχοποιία	1.386	34.23	0.165	7.83
ΜΘΧ	Φέρων οργανισμός	2.463	1.50	0.165	0.61
ΜΘΧ	Φέρων οργανισμός	2.463	0.90	0.165	0.37
ΜΘΧ	Πόρτα	5.810	2.20	0.165	2.11
			164.41		91.33

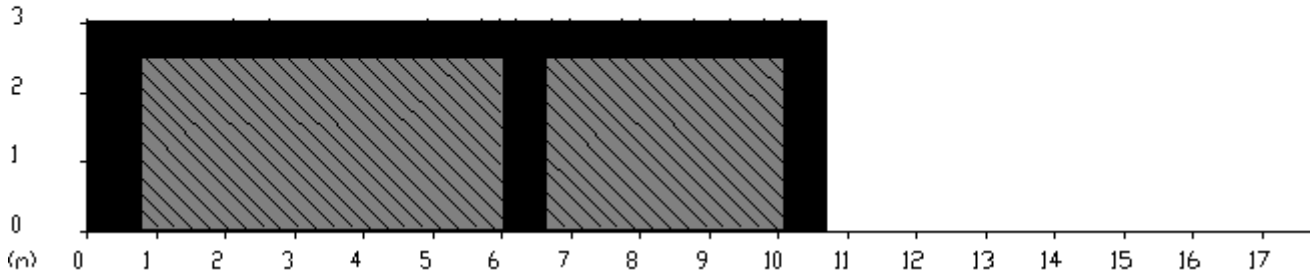
Ζώνη: 1  
 Όροφος: ΠΟΛΥΚΑΤΟΙΚΙΑ  
 Προσανατολισμός: Α

δομ. στοιχ.:		Τοιχοποιία	
φύλ.:	1.2	U=	0.469
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
1	4.65	3	13.95
2	-0.60	2.50	-1.50
3	-0.60	2.50	-1.50
4	-4.65	0.50	-2.33
5	6.00	3	18.00
6	-0.75	2.50	-1.88
7	-6.00	0.50	-3.00
		ΣΑ =	21.74

Ζώνη: 1  
 Όροφος: ΠΟΛΥΚΑΤΟΙΚΙΑ  
 Προσανατολισμός: Α

δομ. στοιχ.:		Φέρων οργανισμός	
φύλ.:	1.7	U=	0.598
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
1	0.60	2.50	1.50
2	0.60	2.50	1.50
3	4.65	0.50	2.33
4	0.75	2.50	1.88
5	6.00	0.50	3.00
		ΣΑ =	10.20

ΤΟΙΧΟΙ : 21.74 m<sup>2</sup>  
 ΜΠΕΤΟΝ : 10.20 m<sup>2</sup>  
 ΑΝΟΙΓΜΑΤΑ: 0.00 m<sup>2</sup>



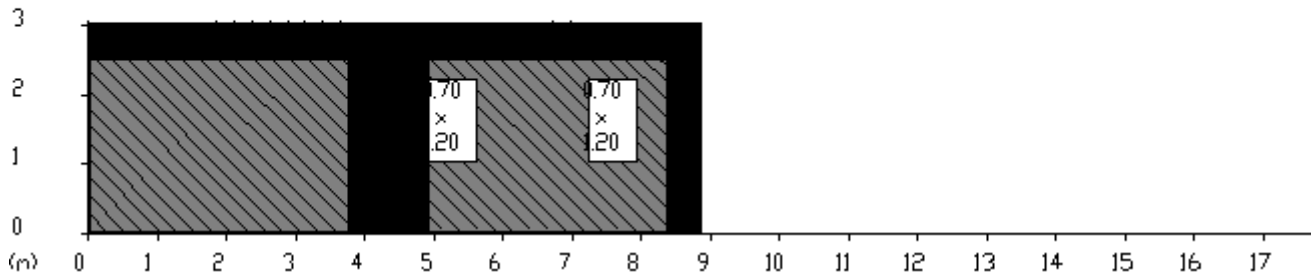
Ζώνη: 1  
 Όροφος: ΠΟΛΥΚΑΤΟΙΚΙΑ  
 Προσανατολισμός: Ν

δομ. στοιχ.:		Τοιχοποιία	
φύλ.:	1.2	U=	0.469
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
1	3.75	3	11.25
2	-3.75	0.50	-1.88
3	5.10	3	15.30
4	-0.70	1.20	-0.84
5	-0.70	1.20	-0.84
6	-1.15	2.50	-2.88
7	-0.50	2.50	-1.25
8	-5.10	0.50	-2.55
		ΣΑ =	16.32

Ζώνη: 1  
 Όροφος: ΠΟΛΥΚΑΤΟΙΚΙΑ  
 Προσανατολισμός: Ν

δομ. στοιχ.:		Φέρων οργανισμός	
φύλ.:	1.7	U=	0.598
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
1	3.75	0.50	1.88
2	1.15	2.50	2.88
3	0.50	2.50	1.25
4	5.10	0.50	2.55
		ΣΑ =	8.55

ΤΟΙΧΟΙ : 16.32 m<sup>2</sup>  
 ΜΠΕΤΟΝ : 8.55 m<sup>2</sup>  
 ΑΝΟΙΓΜΑΤΑ: 1.68 m<sup>2</sup>



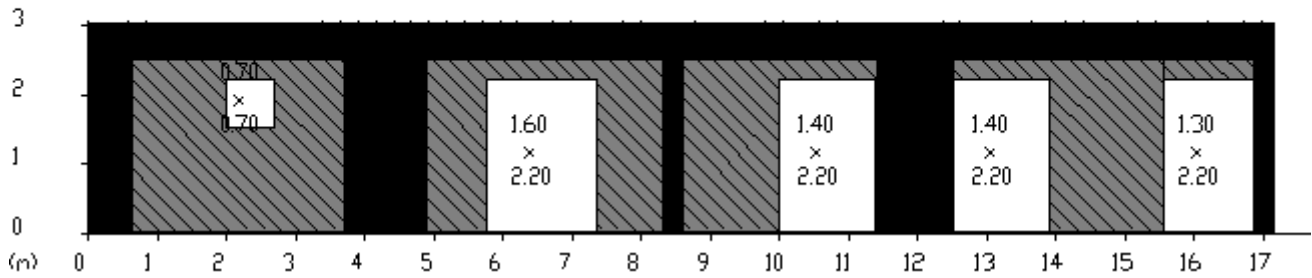
Ζώνη: 1  
 Όροφος: ΠΟΛΥΚΑΤΟΙΚΙΑ  
 Προσανατολισμός: Δ

δομ. στοιχ.:		Τοιχοποιία	
φύλ.:	1.2	U=	0.469
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
1	8.30	3	24.90
2	-1.60	2.20	-3.52
3	-0.70	0.70	-0.49
4	-1.20	2.50	-3.00
5	-0.60	2.50	-1.50
6	-0.00	2.50	-0.00
7	-8.30	0.50	-4.15
8	7.25	3	21.75
9	-1.40	2.20	-3.08
10	-1.40	2.20	-3.08
11	-1.10	2.50	-2.75
12	-0.30	2.50	-0.75
13	-7.25	0.50	-3.63
14	1.60	3	4.80
15	-1.30	2.20	-2.86
16	-0.30	2.50	-0.75
17	-1.60	0.50	-0.80
		ΣΑ =	21.09

Ζώνη: 1  
 Όροφος: ΠΟΛΥΚΑΤΟΙΚΙΑ  
 Προσανατολισμός: Δ

δομ. στοιχ.:		Φέρων οργανισμός	
φύλ.:	1.7	U=	0.598
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
1	1.20	2.50	3.00
2	0.60	2.50	1.50
3	0.00	2.50	0.00
4	8.30	0.50	4.15
5	1.10	2.50	2.75
6	0.30	2.50	0.75
7	7.25	0.50	3.63
8	0.30	2.50	0.75
9	1.60	0.50	0.80
		ΣΑ =	17.33

ΤΟΙΧΟΙ : 21.09 m<sup>2</sup>  
 ΜΠΕΤΟΝ : 17.33 m<sup>2</sup>  
 ΑΝΟΙΓΜΑΤΑ: 13.03 m<sup>2</sup>



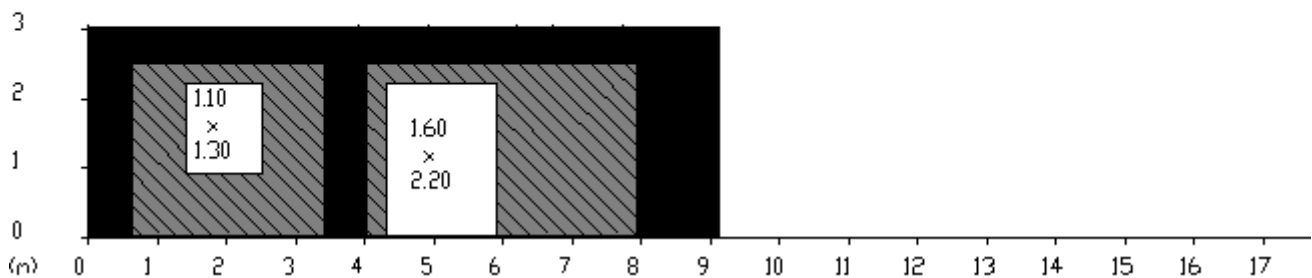
Ζώνη: 1  
 Όροφος: ΠΟΛΥΚΑΤΟΙΚΙΑ  
 Προσανατολισμός: Β

δομ. στοιχ.:		Τοιχοποιία	
φύλ.:	1.2	U=	0.469
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
1	8.50	3	25.50
2	-1.60	2.20	-3.52
3	-1.10	1.30	-1.43
4	-0.60	2.50	-1.50
5	-0.60	2.50	-1.50
6	-0.60	2.50	-1.50
7	-8.50	0.50	-4.25
8	0.60	3	1.80
9	-0.60	2.50	-1.50
10	-0.60	0.50	-0.30
		ΣΑ =	11.80

Ζώνη: 1  
 Όροφος: ΠΟΛΥΚΑΤΟΙΚΙΑ  
 Προσανατολισμός: Β

δομ. στοιχ.:		Φέρων οργανισμός	
φύλ.:	1.7	U=	0.598
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
1	0.60	2.50	1.50
2	0.60	2.50	1.50
3	0.60	2.50	1.50
4	8.50	0.50	4.25
5	0.60	2.50	1.50
6	0.60	0.50	0.30
		ΣΑ =	10.55

ΤΟΙΧΟΙ : 11.80 m<sup>2</sup>  
 ΜΠΕΤΟΝ : 10.55 m<sup>2</sup>  
 ΑΝΟΙΓΜΑΤΑ: 4.95 m<sup>2</sup>



Ζώνη: 1

Όροφος: ΠΟΛΥΚΑΤΟΙΚΙΑ

Προς ΜΘΧ ΚΛΙΜΑΚΟΣΤΑΣΙΟ Β' ΟΡΟΦΟΥ

δομ. στοιχ.:		Τοιχοποιία	
φύλ.:	3.1	U=	1.386
		b	0.16
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
1	1.65	3	4.95
2	2.05	3	6.15
3	1.20	3	3.60
4	-0.75	1.00	0.75
5	1.67	3	5.01
6	-1.00	2.20	2.20
7	2.81	3	8.43
8	2.30	3	6.90
9	-0.30	3	0.90
		ΣΑ =	31.19

Ζώνη: 1

Όροφος: ΠΟΛΥΚΑΤΟΙΚΙΑ

Προς ΜΘΧ ΚΛΙΜΑΚΟΣΤΑΣΙΟ Β' ΟΡΟΦΟΥ

δομ. στοιχ.:		Φέρων οργανισμός	
φύλ.:	3.7	U=	2.463
		b	0.16
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
1	0.30	3	0.90
		ΣΑ =	0.90

Συγκεντρωτικά στοιχεία κατακόρυφων δομικών στοιχείων για τους υπολογισμούς θερμομονωτικής επάρκειας

προσανατολισμός	δομ. στοιχ.	U [W/(m <sup>2</sup> K)]	A [m <sup>2</sup> ]	b	ΣbxAxU [W/K]
A	Τοιχοποιία	0.469	21.74	1	10.20
A	Φέρων οργανισμός	0.598	10.20	1	6.10
N	Τοιχοποιία	0.469	16.32	1	7.65
N	Φέρων οργανισμός	0.598	8.55	1	5.11
Δ	Τοιχοποιία	0.469	21.09	1	9.89
Δ	Φέρων οργανισμός	0.598	17.33	1	10.36
B	Τοιχοποιία	0.469	11.80	1	5.53
B	Φέρων οργανισμός	0.598	10.55	1	6.31
ΜΘΧ	Τοιχοποιία	1.386	31.19	0.156	6.75
ΜΘΧ	Φέρων οργανισμός	2.463	0.90	0.156	0.35
ΜΘΧ	Πόρτα	5.810	2.20	0.156	2.00
			151.87		70.25

Συγκεντρωτικά στοιχεία κατακόρυφων δομικών στοιχείων για τους υπολογισμούς ενεργειακής απόδοσης

προσανατολισμός	δομ. στοιχ.	U [W/(m <sup>2</sup> K)]	A [m <sup>2</sup> ]	b	ΣbxAxU [W/K]
A	Τοιχοποιία	0.469	21.74	1	10.20
A	Φέρων οργανισμός	0.598	10.20	1	6.10
N	Τοιχοποιία	0.469	16.32	1	7.65
N	Φέρων οργανισμός	0.598	8.55	1	5.11
Δ	Τοιχοποιία	0.469	21.09	1	9.89
Δ	Φέρων οργανισμός	0.598	17.33	1	10.36
B	Τοιχοποιία	0.469	11.80	1	5.53
B	Φέρων οργανισμός	0.598	10.55	1	6.31
ΜΘΧ	Τοιχοποιία	1.386	31.19	0.156	6.75
ΜΘΧ	Φέρων οργανισμός	2.463	0.90	0.156	0.35
ΜΘΧ	Πόρτα	5.810	2.20	0.156	2.00
			151.87		70.25

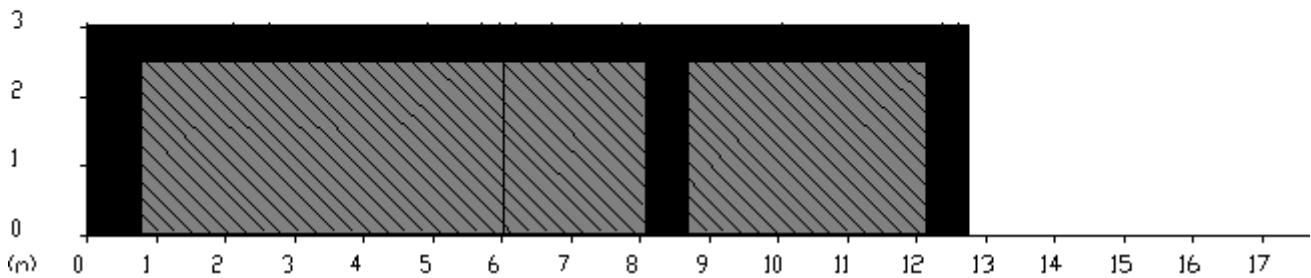
Ζώνη: 1  
Όροφος: ΠΟΛΥΚΑΤΟΙΚΙΑ  
Προσανατολισμός: Α

δομ. στοιχ.:		Τοιχοποιία	
φύλ.:	1.2	U=	0.469
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
1	4.65	3	13.95
2	-0.60	2.50	-1.50
3	-0.60	2.50	-1.50
4	-4.65	0.50	-2.33
5	6.00	3	18.00
6	-0.75	2.50	-1.88
7	-6.00	0.50	-3.00
8	2.05	3	6.15
9	-2.05	0.50	-1.02
		ΣΑ =	26.87

Ζώνη: 1  
Όροφος: ΠΟΛΥΚΑΤΟΙΚΙΑ  
Προσανατολισμός: Α

δομ. στοιχ.:		Φέρων οργανισμός	
φύλ.:	1.7	U=	0.598
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
1	0.60	2.50	1.50
2	0.60	2.50	1.50
3	4.65	0.50	2.33
4	0.75	2.50	1.88
5	6.00	0.50	3.00
6	2.05	0.50	1.02
		ΣΑ =	11.23

ΤΟΙΧΟΙ : 26.87 m<sup>2</sup>  
ΜΠΕΤΟΝ : 11.23 m<sup>2</sup>  
ΑΝΟΙΓΜΑΤΑ: 0.00 m<sup>2</sup>



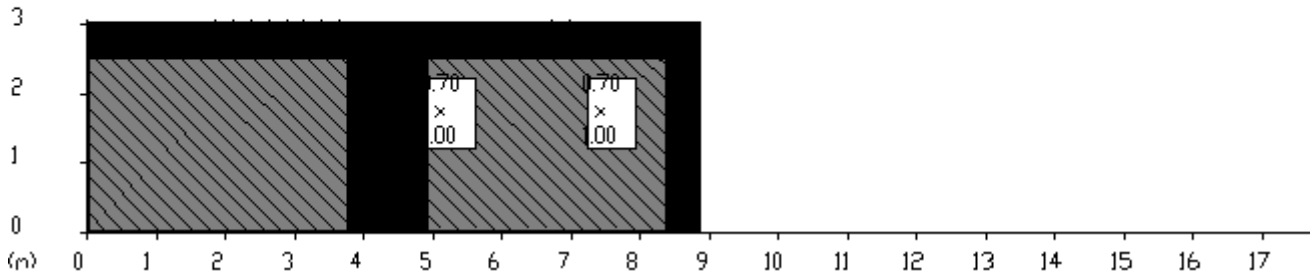
Ζώνη: 1  
Όροφος: ΠΟΛΥΚΑΤΟΙΚΙΑ  
Προσανατολισμός: Ν

δομ. στοιχ.:		Τοιχοποιία	
φύλ.:	1.2	U=	0.469
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
1	3.75	3	11.25
2	-3.75	0.50	-1.88
3	5.10	3	15.30
4	-0.70	1.00	-0.70
5	-0.70	1.00	-0.70
6	-1.15	2.50	-2.88
7	-0.50	2.50	-1.25
8	-5.10	0.50	-2.55
		ΣΑ =	16.60

Ζώνη: 1  
 Όροφος: ΠΟΛΥΚΑΤΟΙΚΙΑ  
 Προσανατολισμός: Ν

δομ. στοιχ.:		Φέρων οργανισμός	
φύλ.:	1.7	U=	0.598
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
1	3.75	0.50	1.88
2	1.15	2.50	2.88
3	0.50	2.50	1.25
4	5.10	0.50	2.55
		ΣΑ =	8.55

ΤΟΙΧΟΙ : 16.60 m<sup>2</sup>  
 ΜΠΕΤΟΝ : 8.55 m<sup>2</sup>  
 ΑΝΟΙΓΜΑΤΑ: 1.40 m<sup>2</sup>



Ζώνη: 1  
 Όροφος: ΠΟΛΥΚΑΤΟΙΚΙΑ  
 Προσανατολισμός: Δ

δομ. στοιχ.:		Τοιχοποιία	
φύλ.:	1.2	U=	0.469
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
1	8.30	3	24.90
2	-1.60	2.20	-3.52
3	-0.70	0.70	-0.49
4	-1.20	2.50	-3.00
5	-0.60	2.50	-1.50
6	-0.00	2.50	-0.00
7	-8.30	0.50	-4.15
8	7.25	3	21.75
9	-1.40	2.20	-3.08
10	-1.40	2.20	-3.08
11	-1.10	2.50	-2.75
12	-0.30	2.50	-0.75
13	-7.25	0.50	-3.63
14	1.60	3	4.80
15	-1.30	2.20	-2.86
16	-0.30	2.50	-0.75
17	-1.60	0.50	-0.80
		ΣΑ =	21.09

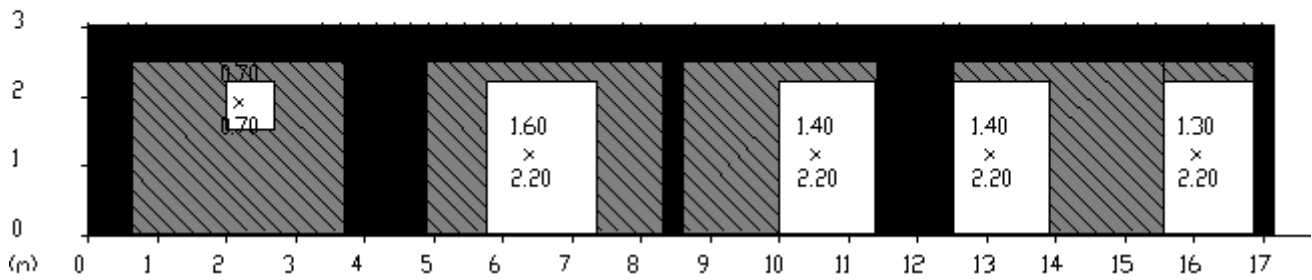
Ζώνη: 1  
 Όροφος: ΠΟΛΥΚΑΤΟΙΚΙΑ  
 Προσανατολισμός: Δ

δομ. στοιχ.:		Φέρων οργανισμός	
φύλ.:	1.7	U=	0.598
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
1	1.20	2.50	3.00
2	0.60	2.50	1.50
3	0.00	2.50	0.00
4	8.30	0.50	4.15
5	1.10	2.50	2.75
6	0.30	2.50	0.75
7	7.25	0.50	3.63
8	0.30	2.50	0.75
9	1.60	0.50	0.80

ΣΑ =

17.33

ΤΟΙΧΟΙ : 21.09 m<sup>2</sup>  
 ΜΠΕΤΟΝ : 17.33 m<sup>2</sup>  
 ΑΝΟΙΓΜΑΤΑ: 13.03 m<sup>2</sup>



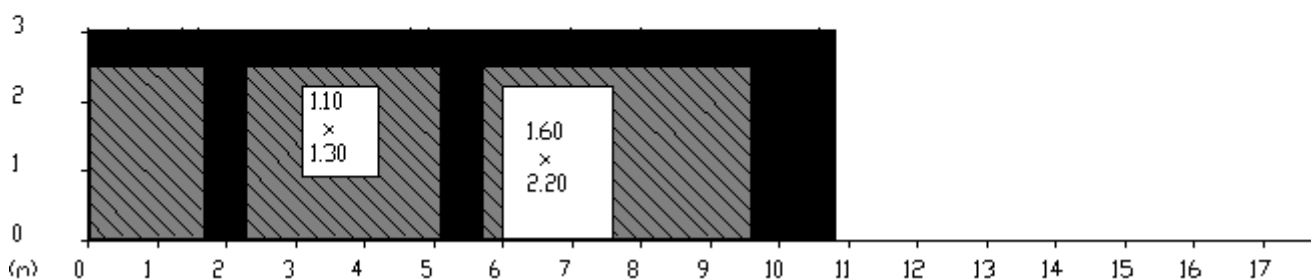
Ζώνη: 1  
 Όροφος: ΠΟΛΥΚΑΤΟΙΚΙΑ  
 Προσανατολισμός: Β

δομ. στοιχ.:		Τοιχοποιία	
φύλ.:	1.2	U=	0.469
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
1	8.50	3	25.50
2	-1.10	1.30	-1.43
3	-1.60	2.20	-3.52
4	-0.60	2.50	-1.50
5	-0.60	2.50	-1.50
6	-0.60	2.50	-1.50
7	-8.50	0.50	-4.25
8	0.60	3	1.80
9	-0.60	2.50	-1.50
10	-0.60	0.50	-0.30
11	1.65	3	4.95
12	-1.65	0.50	-0.82
		ΣΑ =	15.93

Ζώνη: 1  
 Όροφος: ΠΟΛΥΚΑΤΟΙΚΙΑ  
 Προσανατολισμός: Β

δομ. στοιχ.:		Φέρων οργανισμός	
φύλ.:	1.7	U=	0.598
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
1	0.60	2.50	1.50
2	0.60	2.50	1.50
3	0.60	2.50	1.50
4	8.50	0.50	4.25
5	0.60	2.50	1.50
6	0.60	0.50	0.30
7	1.65	0.50	0.82
		ΣΑ =	11.38

ΤΟΙΧΟΙ : 15.93 m<sup>2</sup>  
 ΜΠΕΤΟΝ : 11.38 m<sup>2</sup>  
 ΑΝΟΙΓΜΑΤΑ: 4.95 m<sup>2</sup>





Ζώνη: 1

Όροφος: ΠΟΛΥΚΑΤΟΙΚΙΑ

Προς ΜΘΧ ΚΛΙΜΑΚΟΣΤΑΣΙΟ Γ' ΟΡΟΦΟΥ

δομ. στοιχ.:		Τοιχοποιία	
φύλ.:	3.1	U=	1.386
		b	0.57
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
1	0.95	3	2.85
2	-0.75	1.00	-0.75
3	1.67	3	5.01
4	-1.00	2.20	2.20
5	2.81	3	8.43
6	2.32	3	6.96
7	-0.30	3	0.90
		ΣΑ =	19.40

Ζώνη: 1

Όροφος: ΠΟΛΥΚΑΤΟΙΚΙΑ

Προς ΜΘΧ ΚΛΙΜΑΚΟΣΤΑΣΙΟ Γ' ΟΡΟΦΟΥ

δομ. στοιχ.:		Φέρων οργανισμός	
φύλ.:	3.7	U=	2.463
		b	0.57
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
1	0.30	3	0.90
		ΣΑ =	0.90

Συγκεντρωτικά στοιχεία κατακόρυφων δομικών στοιχείων για τους υπολογισμούς θερμομονωτικής επάρκειας

προσανατολισμός	δομ. στοιχ.	U [W/(m <sup>2</sup> K)]	A [m <sup>2</sup> ]	b	ΣbxAxU [W/K]
A	Τοιχοποιία	0.469	26.87	1	12.60
A	Φέρων οργανισμός	0.598	11.23	1	6.71
N	Τοιχοποιία	0.469	16.60	1	7.79
N	Φέρων οργανισμός	0.598	8.55	1	5.11
Δ	Τοιχοποιία	0.469	21.09	1	9.89
Δ	Φέρων οργανισμός	0.598	17.33	1	10.36
B	Τοιχοποιία	0.469	15.93	1	7.47
B	Φέρων οργανισμός	0.598	11.38	1	6.80
ΜΘΧ	Τοιχοποιία	1.386	19.40	0.566	15.21
ΜΘΧ	Φέρων οργανισμός	2.463	0.90	0.566	1.25
ΜΘΧ	Πόρτα	5.810	2.20	0.566	7.23
			151.47		90.43

Συγκεντρωτικά στοιχεία κατακόρυφων δομικών στοιχείων για τους υπολογισμούς ενεργειακής απόδοσης

προσανατολισμός	δομ. στοιχ.	U [W/(m <sup>2</sup> K)]	A [m <sup>2</sup> ]	b	ΣbxAxU [W/K]
A	Τοιχοποιία	0.469	26.87	1	12.60
A	Φέρων οργανισμός	0.598	11.23	1	6.71
N	Τοιχοποιία	0.469	16.60	1	7.79
N	Φέρων οργανισμός	0.598	8.55	1	5.11
Δ	Τοιχοποιία	0.469	21.09	1	9.89
Δ	Φέρων οργανισμός	0.598	17.33	1	10.36
B	Τοιχοποιία	0.469	15.93	1	7.47
B	Φέρων οργανισμός	0.598	11.38	1	6.80
ΜΘΧ	Τοιχοποιία	1.386	19.40	0.566	15.21
ΜΘΧ	Φέρων οργανισμός	2.463	0.90	0.566	1.25
ΜΘΧ	Πόρτα	5.810	2.20	0.566	7.23
			151.47		90.43

**5. Οριζόντια αδιαφανή δομικά στοιχεία**

Ζώνη: 1

Όροφος: ΠΟΛΥΚΑΤΟΙΚΙΑ

Δάπεδο προς ΜΘΧ ΥΠΟΓΕΙΟ

δομ. στοιχ.:		Δάπεδο προς ΜΘΧ	
φύλ.:	4.2	U' =	2.160
τμήμα	πλάτος [m]	μήκος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
1	1	29.32	29.32
			29.32

Ζώνη: 1

Όροφος: ΠΟΛΥΚΑΤΟΙΚΙΑ

Δάπεδο προς έδαφος

δομ. στοιχ.:		Δάπεδο προς έδαφος	
φύλ.:	4.1	U' =	0.190
τμήμα	πλάτος [m]	μήκος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
1	1	87.65	87.65
			87.65

Ζώνη: 1

Όροφος: ΠΟΛΥΚΑΤΟΙΚΙΑ

Δάπεδο προς ΕΠ (πιλοτή)

δομ. στοιχ.:		Δάπεδο προς ΕΠ (πιλοτή)	
φύλ.:	4.2	U' =	2.160
τμήμα	πλάτος [m]	μήκος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
1	1	26.95	26.95
			26.95

Ζώνη: 1

Όροφος: ΠΟΛΥΚΑΤΟΙΚΙΑ

Οροφή

δομ. στοιχ.:		Οροφή	
φύλ.:	2.1	U' =	0.447
τμήμα	πλάτος [m]	μήκος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
1	1	128.8	128.80
			128.80

Ζώνη: 1

Όροφος: ΠΟΛΥΚΑΤΟΙΚΙΑ

Οροφή προς ΜΘΧ ΑΠΟΛΗΞΗ ΔΩΜΑΤΟΣ

δομ. στοιχ.:		Οροφή προς ΜΘΧ	
φύλ.:		U' =	2.017
τμήμα	πλάτος [m]	μήκος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
1	1	10.15	10.15
			10.15

Συγκεντρωτικά στοιχεία για τα αδιαφανή οριζόντια στοιχεία για τους υπολογισμούς ενεργειακής απόδοσης

όροφος	δομικό στοιχείο	ΣΑ [m <sup>2</sup> ]	U' [W/(m <sup>2</sup> K)]	ΣΑxU' [W/K]	b	b x ΣΑxU' [W/K]
2	δάπεδο προς ΜΘΧ ΥΠΟΓΕΙΟ	29.32	2.160	63.33	0.816	51.69
3	δάπεδο	87.65	0.190	16.65	1.000	16.65
	δάπεδο προς ΕΠ (πιλοτή)	26.95	2.160	58.21	1.000	58.21
5	Οροφή	128.80	0.447	57.57	1.000	57.57
	οροφή προς ΜΘΧ ΑΠΟΛΗΞΗ ΔΩΜΑΤΟΣ	10.15	2.017	20.47	0.626	12.81
		282.87				196.94

Συγκεντρωτικά στοιχεία για τα αδιαφανή οριζόντια στοιχεία για τον έλεγχο θερμομονωτικής επάρκειας

όροφος	δομικό στοιχείο	ΣΑ [m <sup>2</sup> ]	U' [W/(m <sup>2</sup> K)]	ΣΑxU' [W/K]	b	b x ΣΑxU' [W/K]
2	δάπεδο προς ΜΘΧ ΥΠΟΓΕΙΟ	29.32	2.160	63.33	0.816	51.69

3	δάπεδο	87.65	0.190	16.65	1.000	16.65
	δάπεδο προς ΕΠ (πιλοτή)	26.95	2.160	58.21	1.000	58.21
5	Οροφή	128.80	0.447	57.57	1.000	57.57
	οροφή προς ΜΘΧ ΑΠΟΛΗΞΗ ΔΩΜΑΤΟΣ	10.15	2.017	20.47	0.626	12.81
		282.87				196.94

## 6. Διαφανή δομικά στοιχεία

Συγκεντρωτικά στοιχεία κουφωμάτων ανα όροφο για τον έλεγχο θερμομονωτικής επάρκειας

Όροφος	Κουφωμα	Πλάτος [m]	Ύψος [m]	Τύπος	Εμβαδό [m <sup>2</sup> ]	U [W/(m <sup>2</sup> K)]	b	bxA [W/K]
ΠΟΛΥΚΑΤΟΙΚΙ Α	Δ1	1.20	1.20	A5	1.44	2.343	1	3.37
	Δ2	1.40	2.20	A4	3.08	2.159	1	6.65
	N1	0.70	1.20	A9	0.84	2.256	1	1.90
ΠΟΛΥΚΑΤΟΙΚΙ Α	Δ1	1.30	2.20	A21	2.86	2.207	1	6.31
	N1	0.70	1.20	A9	0.84	2.256	1	1.90
	N2	0.70	1.20	A11	0.84	2.256	1	1.90
	B1	1.10	1.10	A13	1.21	2.412	1	2.92
	B2	1.60	2.20	A14	3.52	2.081	1	7.33
	Δ2	1.60	2.20	A10	3.52	2.081	1	7.33
	Δ3	0.70	0.70	A16	0.49	2.408	1	1.18
	Δ4	1.40	2.20	A4	3.08	2.159	1	6.65
	Δ5	1.40	2.20	A4	3.08	2.159	1	6.65
	B1	1.60	2.20	A10	3.52	2.081	1	7.33
ΠΟΛΥΚΑΤΟΙΚΙ Α	B2	1.10	1.30	A17	1.43	2.387	1	3.41
	Δ1	1.60	2.20	A10	3.52	2.081	1	7.33
	Δ2	0.70	0.70	A16	0.49	2.408	1	1.18
	Δ3	1.40	2.20	A4	3.08	2.159	1	6.65
	Δ4	1.40	2.20	A4	3.08	2.159	1	6.65
	Δ5	1.30	2.20	A20	2.86	2.207	1	6.31
	N1	0.70	1.20	A9	0.84	2.256	1	1.90
	N2	0.70	1.20	A9	0.84	2.256	1	1.90
	B1	1.10	1.30	A17	1.43	2.387	1	3.41
	B2	1.60	2.20	A10	3.52	2.081	1	7.33
ΠΟΛΥΚΑΤΟΙΚΙ Α	Δ1	1.60	2.20	A10	3.52	2.081	1	7.33
	Δ2	0.70	0.70	A16	0.49	2.408	1	1.18
	Δ3	1.40	2.20	A4	3.08	2.159	1	6.65
	Δ4	1.40	2.20	A4	3.08	2.159	1	6.65
	Δ5	1.30	2.20	A20	2.86	2.207	1	6.31
	N1	0.70	1.00	A22	0.70	2.299	1	1.61
	N2	0.70	1.00	A22	0.70	2.299	1	1.61
		0.75	1.00	A12	0.75	2.713	0.165	0.34
		0.75	1.00	A12	0.75	2.713	0.156	0.32
		0.75	1.00	A12	0.75	2.713	0.566	1.15

Συγκεντρωτικά στοιχεία κουφωμάτων για τον έλεγχο θερμομονωτικής επάρκειας

Όροφος	Εμβαδό [m <sup>2</sup> ]	bxA (U) [W/K]	n	ΣA [m <sup>2</sup> ]	nxbxA (U xA) [W/K]
	0.00	0.00	1	0.00	0.00
ΠΟΛΥΚΑΤΟΙΚΙ Α	5.36	11.92	1	5.36	11.92
ΠΟΛΥΚΑΤΟΙΚΙ Α	20.19	42.49	1	20.19	42.49
ΠΟΛΥΚΑΤΟΙΚΙ Α	20.41	42.96	1	20.41	42.96
ΠΟΛΥΚΑΤΟΙΚΙ Α	20.13	43.22	1	20.13	43.22
	0.00	0.00	1	0.00	0.00
Συνολικά:				66.09	140.59

**7. Μη θερμαινόμενοι χώροι**

Κατακόρυφα δομικά στοιχεία ΜΟΧ:

Προσανατολισμός: Α

Για τους υπολογισμούς ενεργειακής απόδοσης:

δομ. στοιχ.:		Φέρων οργανισμός	
φύλ.:	1.6.2	U=	3.953
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
1	5.75	0.500	0.99
2	-0.75	2.50	-1.875
		ΣΑ =	0.99

Προσανατολισμός: Α

Για τους υπολογισμούς ενεργειακής απόδοσης:

δομ. στοιχ.:		Φέρων οργανισμός	
φύλ.:	1.7	U=	0.598
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
1	0.75	2.50	1.875
		ΣΑ =	1.88

Προσανατολισμός: Ν

Για τους υπολογισμούς ενεργειακής απόδοσης:

δομ. στοιχ.:		Φέρων οργανισμός	
φύλ.:	1.6.2	U=	3.953
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
1	8.85	1.000	0.00
2	-2.60	2.20	-5.720
3	-1.15	2.50	-2.875
4	-0.50	2.50	-1.250
5	-0.40	2.50	-1.000
		ΣΑ =	0.00

Προσανατολισμός: Ν

Για τους υπολογισμούς ενεργειακής απόδοσης:

δομ. στοιχ.:		Φέρων οργανισμός	
φύλ.:	1.7.2	U=	0.598
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
1	0.50	0.925	0.46
2	8.85	0.250	2.21
		ΣΑ =	2.68

Προς Φ.Ε.

δομ. στοιχ.:		Φέρων οργανισμός		
φύλ.:	1.6	U=	3.953	
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]	U' [W/(m <sup>2</sup> K)]
1	8.85	2.50	17.625	0.596
2	-1.10	2.50	-2.750	
3	-0.30	2.50	-0.750	
4	-0.40	2.50	-1.000	
5	8.85	1.50	13.28	1.22
6	5.75	2.00	11.50	1.04
7	13.90	2.50	30.750	0.509
8	-0.60	2.50	-1.500	
9	-0.40	2.50	-1.000	
10	-0.60	2.50	-1.500	
11	8.50	2.50	18.250	0.596
12	-0.40	2.50	-1.000	
13	-0.40	2.50	-1.000	
14	-0.40	2.50	-1.000	
15	10.80	2.50	21.500	0.596
16	-1.20	2.50	-3.000	
17	-0.40	2.50	-1.000	
18	-0.60	2.50	-1.500	
19	-0.00	2.50	-	

20	0.60	2.50	0.000	0.596
21	-0.60	2.50	-1.500	
		ΣΑ =	112.90	

Προς Φ.Ε.

δομ. στοιχ.:		Φέρων οργανισμός		
φύλ.:	1.7	U=	0.598	
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]	U' [W/(m <sup>2</sup> K)]
1	1.10	2.50	2.750	0.307
2	0.30	2.50	-0.750	0.307
3	0.40	2.50	-1.000	0.307
4	8.85	0.50	4.425	0.499
5	1.15	2.50	-2.875	0.307
6	0.50	1.58	0.79	0.41
7	0.40	2.50	-1.000	0.307
8	8.85	0.25	2.21	0.55
9	5.75	0.50	2.875	0.359
10	0.60	2.50	-1.500	0.264
11	0.40	2.50	-1.000	0.287
12	0.60	2.50	-1.500	0.278
13	13.90	0.50	6.950	0.432
14	0.40	2.50	-1.000	0.307
15	0.40	2.50	-1.000	0.307
16	0.40	2.50	-1.000	0.307
17	8.50	0.50	4.250	0.499
18	1.20	2.50	-3.000	0.307
19	0.40	2.50	-1.000	0.307
20	0.60	2.50	-1.500	0.307
21	0.00	2.50	-	0.307
22	10.80	0.50	5.400	0.499
23	0.60	2.50	-1.500	0.307
24	0.60	0.50	0.300	0.499
		ΣΑ =	49.58	

Οριζόντια δομικά στοιχεία ΜΘΧ: ΥΠΟΓΕΙΟ

Δάπεδο προς έδαφος

δομ. στοιχ.:		Δάπεδο προς έδαφος	
φύλ.:	4.4	U'=	0.869
τμήμα	πλάτος [m]	μήκος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
1	1	171.3	171.300
			171.30

Συγκεντρωτικά στοιχεία κατακόρυφων δομικών στοιχείων ΜΘΧ: ΥΠΟΓΕΙΟ για τους υπολογισμούς ενεργειακής απόδοσης

προσανατολισμός	δομ. στοιχ.	U [W/(m <sup>2</sup> K)]	A [m <sup>2</sup> ]	ΣbxAxU [W/K]
A	Φέρων οργανισμός	3.953	0.99	3.93
A	Φέρων οργανισμός	0.598	1.88	1.12
N	Φέρων οργανισμός	3.953	0.00	0.00
N	Φέρων οργανισμός	0.598	2.68	1.60
N	Άνοιγμα	1.872	5.72	10.71
Φ.Ε.	Φέρων οργανισμός	0.596	112.90	67.24
Φ.Ε.	Φέρων οργανισμός	0.307	49.58	15.24
			173.74	99.84

Συγκεντρωτικά στοιχεία οριζόντιων δομικών στοιχείων ΜΘΧ: ΥΠΟΓΕΙΟ για τους υπολογισμούς ενεργειακής απόδοσης

δομικό στοιχείο	ΣΑ [m <sup>2</sup> ]	U' [W/(m <sup>2</sup> K)]	ΣΑxU' [W/K]
δάπεδο	171.30	0.869	148.94
	171.30		148.94

Προσανατολισμός: A

Για τους υπολογισμούς ενεργειακής απόδοσης:

δομ. στοιχ.:	Τοιχοποιία
--------------	------------

δομ. στοιχ.:		Φέρων οργανισμός	
φύλ.:	1.2	U=	0.469
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
1	6.45	3.00	19.350
2	-6.45	0.50	-3.225
3	0.25	3.00	0.000
4	-0.25	2.50	-0.625
5	-0.25	0.50	-0.125
		ΣΑ =	16.13

Προσανατολισμός: Α

Για τους υπολογισμούς ενεργειακής απόδοσης:

δομ. στοιχ.:		Φέρων οργανισμός	
φύλ.:	1.7	U=	0.598
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
1	6.45	0.50	3.225
2	-0.25	2.50	-0.625
3	-0.25	0.50	-0.125
		ΣΑ =	3.97

Προσανατολισμός: Α

Για τους υπολογισμούς ενεργειακής απόδοσης:

δομ. στοιχ.:		Φέρων οργανισμός	
φύλ.:	1.4	U=	2.463
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
1	6.45	0.17	1.096
2	0.25	0.17	0.043
		ΣΑ =	1.14

Προσανατολισμός: Ν

Για τους υπολογισμούς ενεργειακής απόδοσης:

δομ. στοιχ.:		Τοιχοποιία	
φύλ.:	1.2	U=	0.469
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
1	3.70	3.00	11.100
2	-0.90	2.20	-1.980
3	-3.70	0.50	-1.850
		ΣΑ =	7.27

Προσανατολισμός: Ν

Για τους υπολογισμούς ενεργειακής απόδοσης:

δομ. στοιχ.:		Φέρων οργανισμός	
φύλ.:	1.7	U=	0.598
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
1	3.70	0.50	1.850
		ΣΑ =	1.85

Προσανατολισμός: Δ

Για τους υπολογισμούς ενεργειακής απόδοσης:

δομ. στοιχ.:		Τοιχοποιία	
φύλ.:	1.2	U=	0.469
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
1	1.35	3.00	4.050
2	-1.00	2.70	-2.700
3	-1.35	0.30	-0.405
		ΣΑ =	0.95

Προσανατολισμός: Δ

Για τους υπολογισμούς ενεργειακής απόδοσης:

δομ. στοιχ.:		Φέρων οργανισμός	
φύλ.:	1.7	U=	0.598
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
1	1.00	2.70	2.700

2	-1.35	0.30	-0.405
3	-1.45	0.50	-0.725
		ΣΑ =	3.83

Προσανατολισμός: ΒΔ

Για τους υπολογισμούς ενεργειακής απόδοσης:

δομ. στοιχ.:		Τοιχοποιία	
φύλ.:	1.2	U=	0.469
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
1	3.10	3.00	9.300
2	-3.10	0.50	-1.550
		ΣΑ =	7.75

Προσανατολισμός: ΒΔ

Για τους υπολογισμούς ενεργειακής απόδοσης:

δομ. στοιχ.:		Φέρων οργανισμός	
φύλ.:	1.7	U=	0.598
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
1	3.10	0.50	1.550
		ΣΑ =	1.55

Προσανατολισμός: Β

Για τους υπολογισμούς ενεργειακής απόδοσης:

δομ. στοιχ.:		Τοιχοποιία	
φύλ.:	1.2	U=	0.469
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
1	2.30	3.00	6.900
2	-1.60	1.00	-1.600
3	-0.30	3.00	-0.900
		ΣΑ =	4.40

Προσανατολισμός: Β

Για τους υπολογισμούς ενεργειακής απόδοσης:

δομ. στοιχ.:		Φέρων οργανισμός	
φύλ.:	1.7.2	U=	0.598
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
1	0.30	2.540	0.76
		ΣΑ =	0.76

Προσανατολισμός: Β

Για τους υπολογισμούς ενεργειακής απόδοσης:

δομ. στοιχ.:		Φέρων οργανισμός	
φύλ.:	1.4.2	U=	2.463
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
1	2.30	0.085	0.20
		ΣΑ =	0.20

Προσανατολισμός: Β

Για τους υπολογισμούς ενεργειακής απόδοσης:

δομ. στοιχ.:		Φέρων οργανισμός	
φύλ.:	1.7	U=	0.598
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
1	2.15	0.50	1.075
		ΣΑ =	1.08

Προς Φ.Ε.

δομ. στοιχ.:		Φέρων οργανισμός		
φύλ.:	1.7	U=	0.598	
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]	U' [W/(m <sup>2</sup> K)]
1	0.30	0.46	0.14	0.507
		ΣΑ =	0.14	

Προς Φ.Ε.

δομ. στοιχ.:		Φέρων οργανισμός		
φύλ.:	1.4	U=	2.463	
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]	U' [W/(m <sup>2</sup> K)]
1	2.30	0.09	0.20	2.297
2	3.10	0.17	0.527	2.131
3	2.15	0.17	0.366	2.131
4	1.35	0.17	0.230	2.131
5	1.45	0.17	0.247	2.131
6	3.70	0.17	0.629	2.131
		ΣΑ =	2.19	

Οριζόντια δομικά στοιχεία ΜΘΧ: ΚΛΙΜΑΚΟΣΤΑΣΙΟ ΙΣΟΓΕΙΟΥ

Δάπεδο προς ΕΠ (πιλοτή)

δομ. στοιχ.:		Δάπεδο προς ΕΠ (πιλοτή)	
φύλ.:	4.2	U'=	2.160
τμήμα	πλάτος [m]	μήκος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
1	1	24.26	24.260
			24.26

Συγκεντρωτικά στοιχεία κατακόρυφων δομικών στοιχείων ΜΘΧ: ΚΛΙΜΑΚΟΣΤΑΣΙΟ ΙΣΟΓΕΙΟΥ για τους υπολογισμούς ενεργειακής απόδοσης

προσανατολισμός	δομ. στοιχ.	U [W/(m <sup>2</sup> K)]	A [m <sup>2</sup> ]	ΣbxAxU [W/K]
A	Τοιχοποιία	0.469	16.13	7.56
A	Φέρων οργανισμός	0.598	3.97	2.38
A	Φέρων οργανισμός	2.463	1.14	2.81
N	Τοιχοποιία	0.469	7.27	3.41
N	Φέρων οργανισμός	0.598	1.85	1.11
N	Πόρτα	5.810	1.98	11.50
Δ	Τοιχοποιία	0.469	0.95	0.45
Δ	Φέρων οργανισμός	0.598	3.83	2.29
ΒΔ	Τοιχοποιία	0.469	7.75	3.63
ΒΔ	Φέρων οργανισμός	0.598	1.55	0.93
B	Τοιχοποιία	0.469	4.40	2.06
B	Φέρων οργανισμός	0.598	0.76	0.46
B	Φέρων οργανισμός	2.463	0.20	0.48
B	Φέρων οργανισμός	0.598	1.08	0.64
B	Άνοιγμα	2.239	1.60	3.58
B	Άνοιγμα	1.933	2.42	4.68
Φ.Ε.	Φέρων οργανισμός	0.507	0.14	0.07
Φ.Ε.	Φέρων οργανισμός	2.297	2.19	5.04
			59.21	53.08

Συγκεντρωτικά στοιχεία οριζόντιων δομικών στοιχείων ΜΘΧ: ΚΛΙΜΑΚΟΣΤΑΣΙΟ ΙΣΟΓΕΙΟΥ για τους υπολογισμούς ενεργειακής απόδοσης

δομικό στοιχείο	ΣΑ [m <sup>2</sup> ]	U' [W/(m <sup>2</sup> K)]	ΣΑxU' [W/K]
δάπεδο προς ΕΠ (πιλοτή)	24.26	2.160	52.40
	24.26		52.40

Προσανατολισμός: A

Για τους υπολογισμούς ενεργειακής απόδοσης:

δομ. στοιχ.:		Τοιχοποιία	
φύλ.:	1.2	U=	0.469
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
1	1.80	3.00	5.400
2	-1.80	0.50	-0.900



3	4.65	3.00	11.620
4	-0.00	2.50	-
5	-4.65	0.50	-2.325
		ΣΑ =	16.12

Προσανατολισμός: Α

Για τους υπολογισμούς ενεργειακής απόδοσης:

δομ. στοιχ.:		Φέρων οργανισμός	
φύλ.:	1.7	U=	0.598
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
1	1.80	0.50	0.900
2	-0.00	2.50	-
3	-4.65	0.50	-2.325
		ΣΑ =	3.23

Προσανατολισμός: Α

Για τους υπολογισμούς ενεργειακής απόδοσης:

δομ. στοιχ.:		Φέρων οργανισμός	
φύλ.:	1.4	U=	2.463
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
1	1.80	0.17	0.306
2	4.65	0.17	0.791
		ΣΑ =	1.10

Οριζόντια δομικά στοιχεία ΜΘΧ: ΚΛΙΜΑΚΟΣΤΑΣΙΟ Α' ΟΡΟΦΟΥ

Συγκεντρωτικά στοιχεία κατακόρυφων δομικών στοιχείων ΜΘΧ: ΚΛΙΜΑΚΟΣΤΑΣΙΟ Α' ΟΡΟΦΟΥ για τους υπολογισμούς ενεργειακής απόδοσης

προσανατολισμός	δομ. στοιχ.	U [W/(m <sup>2</sup> K)]	A [m <sup>2</sup> ]	ΣbxAxU [W/K]
A	Τοιχοποιία	0.469	16.12	7.56
A	Φέρων οργανισμός	0.598	3.23	1.93
A	Φέρων οργανισμός	2.463	1.10	2.70
			20.44	12.19

Προσανατολισμός: Α

Για τους υπολογισμούς ενεργειακής απόδοσης:

δομ. στοιχ.:		Τοιχοποιία	
φύλ.:	1.2	U=	0.469
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
1	2.05	3.00	6.150
2	-2.05	0.50	-1.025
3	4.40	3.00	11.000
4	-0.00	2.50	-
5	-4.40	0.50	-2.200
		ΣΑ =	16.13

Προσανατολισμός: Α

Για τους υπολογισμούς ενεργειακής απόδοσης:

δομ. στοιχ.:		Φέρων οργανισμός	
φύλ.:	1.7	U=	0.598
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
1	2.05	0.50	1.025
2	-0.00	2.50	-
3	-4.40	0.50	-2.200
		ΣΑ =	3.23

Οριζόντια δομικά στοιχεία ΜΘΧ: ΚΛΙΜΑΚΟΣΤΑΣΙΟ Β' ΟΡΟΦΟΥ

Συγκεντρωτικά στοιχεία κατακόρυφων δομικών στοιχείων ΜΘΧ: ΚΛΙΜΑΚΟΣΤΑΣΙΟ Β' ΟΡΟΦΟΥ για τους υπολογισμούς ενεργειακής απόδοσης

προσανατολισμός	δομ. στοιχ.	U [W/(m <sup>2</sup> K)]	A [m <sup>2</sup> ]	ΣbxAxU [W/K]
A	Τοιχοποιία	0.469	16.13	7.56
A	Φέρων οργανισμός	0.598	3.23	1.93
			19.36	9.49

Προσανατολισμός: Α

Για τους υπολογισμούς ενεργειακής απόδοσης:

δομ. στοιχ.:		Τοιχοποιία	
φύλ.:	1.2	U=	0.469
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
1	2.30	3.00	6.900
2	-2.30	0.50	-1.150
3	4.45	3.00	11.130
4	-0.00	2.50	-
5	-4.45	0.50	-2.225
		ΣΑ =	16.88

Προσανατολισμός: Α

Για τους υπολογισμούς ενεργειακής απόδοσης:

δομ. στοιχ.:		Φέρων οργανισμός	
φύλ.:	1.7	U=	0.598
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
1	2.30	0.50	1.150
2	-0.00	2.50	-
3	-4.45	0.50	-2.225
		ΣΑ =	3.37

Προσανατολισμός: Ν

Για τους υπολογισμούς ενεργειακής απόδοσης:

δομ. στοιχ.:		Τοιχοποιία	
φύλ.:	1.2	U=	0.469
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
1	1.90	3.00	5.700
2	-1.90	0.50	-0.950
		ΣΑ =	4.75

Προσανατολισμός: Ν

Για τους υπολογισμούς ενεργειακής απόδοσης:

δομ. στοιχ.:		Φέρων οργανισμός	
φύλ.:	1.7	U=	0.598
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
1	1.90	0.50	0.950
		ΣΑ =	0.95

Προσανατολισμός: Δ

Για τους υπολογισμούς ενεργειακής απόδοσης:

δομ. στοιχ.:		Τοιχοποιία	
φύλ.:	1.2	U=	0.469
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
1	2.30	3.00	6.900
2	-2.30	0.50	-1.150
		ΣΑ =	5.75

Προσανατολισμός: Δ

Για τους υπολογισμούς ενεργειακής απόδοσης:

δομ. στοιχ.:		Φέρων οργανισμός	
φύλ.:	1.7	U=	0.598
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
1	2.30	0.50	1.150
		ΣΑ =	1.15

Οριζόντια δομικά στοιχεία ΜΘΧ: ΚΛΙΜΑΚΟΣΤΑΣΙΟ Γ' ΟΡΟΦΟΥ

Οροφή

δομ. στοιχ.:		Οροφή	
φύλ.:	2.2	U'=	2.017
τμήμα	πλάτος [m]	μήκος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]

1	1	16.28	16.280
			16.28

Οροφή

δομ. στοιχ.:		Οροφή	
φύλ.:	2.1	U=	0.354
τμήμα	πλάτος [m]	μήκος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
1	1	16.28	16.280
			16.28

Συγκεντρωτικά στοιχεία κατακόρυφων δομικών στοιχείων ΜΘΧ: ΚΛΙΜΑΚΟΣΤΑΣΙΟ Γ' ΟΡΟΦΟΥ για τους υπολογισμούς ενεργειακής απόδοσης

προσανατολισμός	δομ. στοιχ.	U [W/(m <sup>2</sup> K)]	A [m <sup>2</sup> ]	ΣbxAxU [W/K]
A	Τοιχοποιία	0.469	16.88	7.92
A	Φέρων οργανισμός	0.598	3.38	2.02
N	Τοιχοποιία	0.469	4.75	2.23
N	Φέρων οργανισμός	0.598	0.95	0.57
Δ	Τοιχοποιία	0.469	5.75	2.70
Δ	Φέρων οργανισμός	0.598	1.15	0.69
			32.86	16.12

Συγκεντρωτικά στοιχεία οριζόντιων δομικών στοιχείων ΜΘΧ: ΚΛΙΜΑΚΟΣΤΑΣΙΟ Γ' ΟΡΟΦΟΥ για τους υπολογισμούς ενεργειακής απόδοσης

δομικό στοιχείο	ΣΑ [m <sup>2</sup> ]	U' [W/(m <sup>2</sup> K)]	ΣΑxU' [W/K]
Οροφή	16.28	2.017	32.84
Οροφή	16.28	0.354	5.75
	32.56		38.59

Προσανατολισμός: A

Για τους υπολογισμούς ενεργειακής απόδοσης:

δομ. στοιχ.:		Τοιχοποιία	
φύλ.:	1.2	U=	0.469
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
1	6.95	2.40	16.680
2	-6.95	0.40	-2.780
		ΣΑ =	13.90

Προσανατολισμός: A

Για τους υπολογισμούς ενεργειακής απόδοσης:

δομ. στοιχ.:		Φέρων οργανισμός	
φύλ.:	1.7	U=	0.598
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
1	6.95	0.40	2.780
		ΣΑ =	2.78

Προσανατολισμός: N

Για τους υπολογισμούς ενεργειακής απόδοσης:

δομ. στοιχ.:		Τοιχοποιία	
φύλ.:	1.2	U=	0.469
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
1	3.65	2.40	8.760
2	-3.65	0.40	-1.460
		ΣΑ =	7.30

Προσανατολισμός: N

Για τους υπολογισμούς ενεργειακής απόδοσης:

δομ. στοιχ.:		Φέρων οργανισμός	
φύλ.:	1.7	U=	0.598
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
1	3.65	0.40	1.460
		ΣΑ =	1.46

Προσανατολισμός: Δ

Για τους υπολογισμούς ενεργειακής απόδοσης:

δομ. στοιχ.:		Τοιχοποιία	
φύλ.:	1.2	U=	0.469
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
1	6.95	2.40	16.680
2	-0.90	2.00	-1.800
3	-1.00	1.10	-1.100
4	-1.00	1.10	-1.100
5	-6.95	0.40	-2.780
		ΣΑ =	9.90

Προσανατολισμός: Δ

Για τους υπολογισμούς ενεργειακής απόδοσης:

δομ. στοιχ.:		Φέρων οργανισμός	
φύλ.:	1.7	U=	0.598
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
1	6.95	0.40	2.780
		ΣΑ =	2.78

Προσανατολισμός: Β

Για τους υπολογισμούς ενεργειακής απόδοσης:

δομ. στοιχ.:		Τοιχοποιία	
φύλ.:	1.2	U=	0.469
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
1	3.65	2.40	8.760
2	-3.65	0.40	-1.460
		ΣΑ =	7.30

Προσανατολισμός: Β

Για τους υπολογισμούς ενεργειακής απόδοσης:

δομ. στοιχ.:		Φέρων οργανισμός	
φύλ.:	1.7	U=	0.598
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
1	3.65	0.40	1.460
		ΣΑ =	1.46

Οριζόντια δομικά στοιχεία ΜΘΧ: ΑΠΟΛΗΞΗ ΔΩΜΑΤΟΣ

Συγκεντρωτικά στοιχεία κατακόρυφων δομικών στοιχείων ΜΘΧ: ΑΠΟΛΗΞΗ ΔΩΜΑΤΟΣ για τους υπολογισμούς ενεργειακής απόδοσης

προσανατολισμός	δομ. στοιχ.	U [W/(m <sup>2</sup> K)]	A [m <sup>2</sup> ]	ΣbxAxU [W/K]
A	Τοιχοποιία	0.469	13.90	6.52
A	Φέρων οργανισμός	0.598	2.78	1.66
N	Τοιχοποιία	0.469	7.30	3.42
N	Φέρων οργανισμός	0.598	1.46	0.87
Δ	Τοιχοποιία	0.469	9.90	4.64
Δ	Φέρων οργανισμός	0.598	2.78	1.66
Δ	Άνοιγμα	2.035	1.80	3.66
Δ	Άνοιγμα	2.476	1.10	2.72
Δ	Άνοιγμα	2.476	1.10	2.72
B	Τοιχοποιία	0.469	7.30	3.42
B	Φέρων οργανισμός	0.598	1.46	0.87
			50.88	32.19

**8. Θερμογέφυρες**

Ζώνη: 1

Για τον έλεγχο θερμομονωτικής επάρκειας

αα	επίπεδο	κατηγορία	$\Psi$ [W/(mK)]	l [m]	b	$\Sigma(\text{b}\times\text{l}\times\Psi)$ [W/K]
1	2	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	5.25	1	1.2
2	2	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	5.25	1	1.2
3	2	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	3.70	1	0.8
4	2	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	3.70	1	0.8
5	2	ΑΚ - 5	0.550	1.20	1	0.7
6	2	ΑΚ - 5	0.550	1.20	1	0.7
7	2	Λ - 5	0.000	1.20	1	0.0
8	2	Λ - 5	0.000	1.20	1	0.0
9	2	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	2.75	1	0.6
10	2	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	2.75	1	0.6
11	2	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	0.90	1	0.2
12	2	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	0.90	1	0.2
13	2	ΑΚ - 5	0.550	1.40	1	0.8
14	2	Λ - 5	0.000	2.20	1	0.0
15	2	Λ - 5	0.000	2.20	1	0.0
16	2	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	3.25	1	0.7
17	2	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	3.25	1	0.7
18	2	ΑΚ - 5	0.550	0.70	1	0.4
19	2	ΑΚ - 5	0.550	0.70	1	0.4
20	2	Λ - 5	0.000	1.20	1	0.0
21	2	Λ - 5	0.000	1.20	1	0.0
22	2	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	3.45	1	0.8
23	2	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	3.45	1	0.8
24	2	ΕΔΣ - 3	0.250	2.500	1	0.6
25	2	ΕΔΣ - 3	0.250	2.500	1	0.6
26	2	ΕΔΣ - 3	0.250	2.500	1	0.6
27	2	ΕΔΣ - 3	0.250	2.500	1	0.6
28	2	ΑΚ - 5	0.550	0.90	0.165	0.1
29	2	Λ - 5	0.000	2.20	0.165	0.0
30	2	Λ - 5	0.000	2.20	0.165	0.0
31	2	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	0.25	0.840	0.0
32	2	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	0.25	0.840	0.0
33	3	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	3.75	1	0.8
34	3	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	3.75	1	0.8
35	3	ΑΚ - 5	0.550	1.30	1	0.7
36	3	Λ - 5	0.000	2.20	1	0.0
37	3	Λ - 5	0.000	2.20	1	0.0
38	3	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	1.30	1	0.3
39	3	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	1.30	1	0.3
40	3	ΑΚ - 5	0.550	0.70	1	0.4
41	3	ΑΚ - 5	0.550	0.70	1	0.4
42	3	Λ - 5	0.000	1.20	1	0.0
43	3	Λ - 5	0.000	1.20	1	0.0
44	3	ΑΚ - 5	0.550	0.70	1	0.4
45	3	ΑΚ - 5	0.550	0.70	1	0.4
46	3	Λ - 5	0.000	1.20	1	0.0
47	3	Λ - 5	0.000	1.20	1	0.0
48	3	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	3.45	1	0.8
49	3	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	3.45	1	0.8

50	3	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	5.25	1	1.2
51	3	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	5.25	1	1.2
52	3	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	3.46	1	0.8
53	3	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	3.46	1	0.8
54	3	ΑΚ - 5	0.550	1.10	1	0.6
55	3	ΑΚ - 5	0.550	1.10	1	0.6
56	3	Λ - 5	0.000	1.10	1	0.0
57	3	Λ - 5	0.000	1.10	1	0.0
58	3	ΑΚ - 5	0.550	1.60	1	0.9
59	3	Λ - 5	0.000	2.20	1	0.0
60	3	Λ - 5	0.000	2.20	1	0.0
61	3	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	6.70	1	1.5
62	3	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	6.70	1	1.5
63	3	ΑΚ - 5	0.550	1.60	1	0.9
64	3	Λ - 5	0.000	2.20	1	0.0
65	3	Λ - 5	0.000	2.20	1	0.0
66	3	ΑΚ - 5	0.550	0.70	1	0.4
67	3	ΑΚ - 5	0.550	0.70	1	0.4
68	3	Λ - 5	0.000	0.70	1	0.0
69	3	Λ - 5	0.000	0.70	1	0.0
70	3	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	6.48	1	1.5
71	3	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	6.48	1	1.5
72	3	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	0.00	1	0.0
73	3	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	0.00	1	0.0
74	3	ΑΚ - 5	0.550	1.40	1	0.8
75	3	Λ - 5	0.000	2.20	1	0.0
76	3	Λ - 5	0.000	2.20	1	0.0
77	3	ΑΚ - 5	0.550	1.40	1	0.8
78	3	Λ - 5	0.000	2.20	1	0.0
79	3	Λ - 5	0.000	2.20	1	0.0
80	3	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	5.85	1	1.3
81	3	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	5.85	1	1.3
82	3	ΕΔΣ - 3	0.250	2.500	1	0.6
83	3	ΕΔΣ - 3	0.250	2.500	1	0.6
84	3	ΕΔΣ - 3	0.250	2.500	1	0.6
85	3	ΕΔΣ - 3	0.250	2.500	1	0.6
86	3	ΕΔΣ - 3	0.250	2.500	1	0.6
87	3	ΕΔΣ - 3	0.250	2.500	1	0.6
88	3	ΕΔΣ - 3	0.250	2.500	1	0.6
89	3	ΕΔΣ - 3	0.250	2.500	1	0.6
90	3	ΕΔΣ - 3	0.250	2.500	1	0.6
91	3	ΕΔΣ - 3	0.250	2.500	1	0.6
92	3	ΕΔΣ - 3	0.250	2.500	1	0.6
93	3	ΕΔΣ - 3	0.250	2.500	1	0.6
94	3	ΕΔΣ - 3	0.250	2.500	1	0.6
95	3	ΕΔΣ - 3	0.250	2.500	1	0.6
96	3	ΕΔΣ - 3	0.250	2.500	1	0.6
97	3	ΕΔΣ - 3	0.250	2.500	1	0.6
98	3	ΑΚ - 5	0.550	0.75	0.165	0.1
99	3	ΑΚ - 5	0.550	0.75	0.165	0.1
100	3	Λ - 5	0.000	1.00	0.165	0.0
101	3	Λ - 5	0.000	1.00	0.165	0.0
102	3	ΑΚ - 5	0.550	1.00	0.165	0.1
103	3	Λ - 5	0.000	2.20	0.165	0.0
104	3	Λ - 5	0.000	2.20	0.165	0.0
105	3	ΕΔΣ - 3	0.250	3.000	0.165	0.1
106	3	ΕΔΣ - 3	0.250	3.000	0.165	0.1
107	4	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	3.46	1	0.8
108	4	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	3.46	1	0.8
109	4	ΑΚ - 5	0.550	1.60	1	0.9

110	4	Λ - 5	0.000	2.20	1	0.0
111	4	Λ - 5	0.000	2.20	1	0.0
112	4	ΑΚ - 5	0.550	1.10	1	0.6
113	4	ΑΚ - 5	0.550	1.10	1	0.6
114	4	Λ - 5	0.000	1.30	1	0.0
115	4	Λ - 5	0.000	1.30	1	0.0
116	4	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	6.70	1	1.5
117	4	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	6.70	1	1.5
118	4	ΑΚ - 5	0.550	1.60	1	0.9
119	4	Λ - 5	0.000	2.20	1	0.0
120	4	Λ - 5	0.000	2.20	1	0.0
121	4	ΑΚ - 5	0.550	0.70	1	0.4
122	4	ΑΚ - 5	0.550	0.70	1	0.4
123	4	Λ - 5	0.000	0.70	1	0.0
124	4	Λ - 5	0.000	0.70	1	0.0
125	4	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	6.48	1	1.5
126	4	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	6.48	1	1.5
127	4	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	0.00	1	0.0
128	4	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	0.00	1	0.0
129	4	ΑΚ - 5	0.550	1.40	1	0.8
130	4	Λ - 5	0.000	2.20	1	0.0
131	4	Λ - 5	0.000	2.20	1	0.0
132	4	ΑΚ - 5	0.550	1.40	1	0.8
133	4	Λ - 5	0.000	2.20	1	0.0
134	4	Λ - 5	0.000	2.20	1	0.0
135	4	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	5.85	1	1.3
136	4	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	5.85	1	1.3
137	4	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	3.75	1	0.8
138	4	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	3.75	1	0.8
139	4	ΑΚ - 5	0.550	1.30	1	0.7
140	4	Λ - 5	0.000	2.20	1	0.0
141	4	Λ - 5	0.000	2.20	1	0.0
142	4	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	1.30	1	0.3
143	4	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	1.30	1	0.3
144	4	ΑΚ - 5	0.550	0.70	1	0.4
145	4	ΑΚ - 5	0.550	0.70	1	0.4
146	4	Λ - 5	0.000	1.20	1	0.0
147	4	Λ - 5	0.000	1.20	1	0.0
148	4	ΑΚ - 5	0.550	0.70	1	0.4
149	4	ΑΚ - 5	0.550	0.70	1	0.4
150	4	Λ - 5	0.000	1.20	1	0.0
151	4	Λ - 5	0.000	1.20	1	0.0
152	4	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	3.45	1	0.8
153	4	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	3.45	1	0.8
154	4	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	5.26	1	1.2
155	4	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	5.26	1	1.2
156	4	ΕΔΣ - 3	0.250	2.500	1	0.6
157	4	ΕΔΣ - 3	0.250	2.500	1	0.6
158	4	ΕΔΣ - 3	0.250	2.500	1	0.6
159	4	ΕΔΣ - 3	0.250	2.500	1	0.6
160	4	ΕΔΣ - 3	0.250	2.500	1	0.6
161	4	ΕΔΣ - 3	0.250	2.500	1	0.6
162	4	ΕΔΣ - 3	0.250	2.500	1	0.6
163	4	ΕΔΣ - 3	0.250	2.500	1	0.6
164	4	ΕΔΣ - 3	0.250	2.500	1	0.6
165	4	ΕΔΣ - 3	0.250	2.500	1	0.6
166	4	ΕΔΣ - 3	0.250	2.500	1	0.6
167	4	ΕΔΣ - 3	0.250	2.500	1	0.6

168	4	ΕΔΣ - 3	0.250	2.500	1	0.6
169	4	ΕΔΣ - 3	0.250	2.500	1	0.6
170	4	ΕΔΣ - 3	0.250	2.500	1	0.6
171	4	ΕΔΣ - 3	0.250	2.500	1	0.6
172	4	ΕΔΣ - 3	0.250	2.500	1	0.6
173	4	ΕΔΣ - 3	0.250	2.500	1	0.6
174	4	ΑΚ - 5	0.550	0.75	0.156	0.1
175	4	ΑΚ - 5	0.550	0.75	0.156	0.1
176	4	Λ - 5	0.000	1.00	0.156	0.0
177	4	Λ - 5	0.000	1.00	0.156	0.0
178	4	ΑΚ - 5	0.550	1.00	0.156	0.1
179	4	Λ - 5	0.000	2.20	0.156	0.0
180	4	Λ - 5	0.000	2.20	0.156	0.0
181	5	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	3.46	1	0.8
182	5	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	3.46	1	0.8
183	5	ΑΚ - 5	0.550	1.10	1	0.6
184	5	ΑΚ - 5	0.550	1.10	1	0.6
185	5	Λ - 5	0.000	1.30	1	0.0
186	5	Λ - 5	0.000	1.30	1	0.0
187	5	ΑΚ - 5	0.550	1.60	1	0.9
188	5	Λ - 5	0.000	2.20	1	0.0
189	5	Λ - 5	0.000	2.20	1	0.0
190	5	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	6.70	1	1.5
191	5	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	6.70	1	1.5
192	5	ΑΚ - 5	0.550	1.60	1	0.9
193	5	Λ - 5	0.000	2.20	1	0.0
194	5	Λ - 5	0.000	2.20	1	0.0
195	5	ΑΚ - 5	0.550	0.70	1	0.4
196	5	ΑΚ - 5	0.550	0.70	1	0.4
197	5	Λ - 5	0.000	0.70	1	0.0
198	5	Λ - 5	0.000	0.70	1	0.0
199	5	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	6.48	1	1.5
200	5	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	6.48	1	1.5
201	5	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	0.00	1	0.0
202	5	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	0.00	1	0.0
203	5	ΑΚ - 5	0.550	1.40	1	0.8
204	5	Λ - 5	0.000	2.20	1	0.0
205	5	Λ - 5	0.000	2.20	1	0.0
206	5	ΑΚ - 5	0.550	1.40	1	0.8
207	5	Λ - 5	0.000	2.20	1	0.0
208	5	Λ - 5	0.000	2.20	1	0.0
209	5	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	5.85	1	1.3
210	5	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	5.85	1	1.3
211	5	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	3.75	1	0.8
212	5	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	3.75	1	0.8
213	5	ΑΚ - 5	0.550	1.30	1	0.7
214	5	Λ - 5	0.000	2.20	1	0.0
215	5	Λ - 5	0.000	2.20	1	0.0
216	5	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	1.30	1	0.3
217	5	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	1.30	1	0.3
218	5	ΑΚ - 5	0.550	0.70	1	0.4
219	5	ΑΚ - 5	0.550	0.70	1	0.4
220	5	Λ - 5	0.000	1.00	1	0.0
221	5	Λ - 5	0.000	1.00	1	0.0
222	5	ΑΚ - 5	0.550	0.70	1	0.4
223	5	ΑΚ - 5	0.550	0.70	1	0.4
224	5	Λ - 5	0.000	1.00	1	0.0
225	5	Λ - 5	0.000	1.00	1	0.0
226	5	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	3.45	1	0.8



227	5	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	3.45	1	0.8
228	5	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	5.25	1	1.2
229	5	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	5.25	1	1.2
230	5	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	1.66	1	0.4
231	5	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	1.66	1	0.4
232	5	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	2.05	1	0.5
233	5	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	2.05	1	0.5
234	5	ΕΔΣ - 3	0.250	2.500	1	0.6
235	5	ΕΔΣ - 3	0.250	2.500	1	0.6
236	5	ΕΔΣ - 3	0.250	2.500	1	0.6
237	5	ΕΔΣ - 3	0.250	2.500	1	0.6
238	5	ΕΔΣ - 3	0.250	2.500	1	0.6
239	5	ΕΔΣ - 3	0.250	2.500	1	0.6
240	5	ΕΔΣ - 3	0.250	2.500	1	0.6
241	5	ΕΔΣ - 3	0.250	2.500	1	0.6
242	5	ΕΔΣ - 3	0.250	2.500	1	0.6
243	5	ΕΔΣ - 3	0.250	2.500	1	0.6
244	5	ΕΔΣ - 3	0.250	2.500	1	0.6
245	5	ΕΔΣ - 3	0.250	2.500	1	0.6
246	5	ΕΔΣ - 3	0.250	2.500	1	0.6
247	5	ΕΔΣ - 3	0.250	2.500	1	0.6
248	5	ΕΔΣ - 3	0.250	2.500	1	0.6
249	5	ΕΔΣ - 3	0.250	2.500	1	0.6
250	5	ΕΔΣ - 3	0.250	2.500	1	0.6
251	5	ΕΔΣ - 3	0.250	2.500	1	0.6
252	5	ΑΚ - 5	0.550	0.75	0.566	0.2
253	5	ΑΚ - 5	0.550	0.75	0.566	0.2
254	5	Λ - 5	0.000	1.00	0.566	0.0
255	5	Λ - 5	0.000	1.00	0.566	0.0
256	5	ΑΚ - 5	0.550	1.00	0.566	0.3
257	5	Λ - 5	0.000	2.20	0.566	0.0
258	5	Λ - 5	0.000	2.20	0.566	0.0
				588.68		121.4

Για τους υπολογισμούς ενεργειακής απόδοσης

αα	επίπεδο	κατηγορία	$\Psi$ [W/(mK)]	l [m]	b	$\Sigma(b \times l \times \Psi)$ [W/K]
1	2	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	5.25	1	1.2
2	2	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	5.25	1	1.2
3	2	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	3.70	1	0.8
4	2	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	3.70	1	0.8
5	2	ΑΚ - 5	0.550	1.20	1	0.7
6	2	ΑΚ - 5	0.550	1.20	1	0.7
7	2	Λ - 5	0.000	1.20	1	0.0
8	2	Λ - 5	0.000	1.20	1	0.0
9	2	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	2.75	1	0.6
10	2	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	2.75	1	0.6
11	2	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	0.90	1	0.2
12	2	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	0.90	1	0.2
13	2	ΑΚ - 5	0.550	1.40	1	0.8
14	2	Λ - 5	0.000	2.20	1	0.0
15	2	Λ - 5	0.000	2.20	1	0.0
16	2	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	3.25	1	0.7
17	2	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	3.25	1	0.7
18	2	ΑΚ - 5	0.550	0.70	1	0.4
19	2	ΑΚ - 5	0.550	0.70	1	0.4
20	2	Λ - 5	0.000	1.20	1	0.0

21	2	Λ - 5	0.000	1.20	1	0.0
22	2	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	3.45	1	0.8
23	2	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	3.45	1	0.8
24	2	ΕΔΣ - 3	0.250	2.500	1	0.6
25	2	ΕΔΣ - 3	0.250	2.500	1	0.6
26	2	ΕΔΣ - 3	0.250	2.500	1	0.6
27	2	ΕΔΣ - 3	0.250	2.500	1	0.6
28	2	ΑΚ - 5	0.550	0.90	0.165	0.1
29	2	Λ - 5	0.000	2.20	0.165	0.0
30	2	Λ - 5	0.000	2.20	0.165	0.0
31	2	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	0.25	0.840	0.0
32	2	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	0.25	0.840	0.0
33	3	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	3.75	1	0.8
34	3	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	3.75	1	0.8
35	3	ΑΚ - 5	0.550	1.30	1	0.7
36	3	Λ - 5	0.000	2.20	1	0.0
37	3	Λ - 5	0.000	2.20	1	0.0
38	3	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	1.30	1	0.3
39	3	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	1.30	1	0.3
40	3	ΑΚ - 5	0.550	0.70	1	0.4
41	3	ΑΚ - 5	0.550	0.70	1	0.4
42	3	Λ - 5	0.000	1.20	1	0.0
43	3	Λ - 5	0.000	1.20	1	0.0
44	3	ΑΚ - 5	0.550	0.70	1	0.4
45	3	ΑΚ - 5	0.550	0.70	1	0.4
46	3	Λ - 5	0.000	1.20	1	0.0
47	3	Λ - 5	0.000	1.20	1	0.0
48	3	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	3.45	1	0.8
49	3	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	3.45	1	0.8
50	3	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	5.25	1	1.2
51	3	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	5.25	1	1.2
52	3	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	3.46	1	0.8
53	3	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	3.46	1	0.8
54	3	ΑΚ - 5	0.550	1.10	1	0.6
55	3	ΑΚ - 5	0.550	1.10	1	0.6
56	3	Λ - 5	0.000	1.10	1	0.0
57	3	Λ - 5	0.000	1.10	1	0.0
58	3	ΑΚ - 5	0.550	1.60	1	0.9
59	3	Λ - 5	0.000	2.20	1	0.0
60	3	Λ - 5	0.000	2.20	1	0.0
61	3	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	6.70	1	1.5
62	3	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	6.70	1	1.5
63	3	ΑΚ - 5	0.550	1.60	1	0.9
64	3	Λ - 5	0.000	2.20	1	0.0
65	3	Λ - 5	0.000	2.20	1	0.0
66	3	ΑΚ - 5	0.550	0.70	1	0.4
67	3	ΑΚ - 5	0.550	0.70	1	0.4
68	3	Λ - 5	0.000	0.70	1	0.0
69	3	Λ - 5	0.000	0.70	1	0.0
70	3	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	6.48	1	1.5
71	3	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	6.48	1	1.5
72	3	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	0.00	1	0.0
73	3	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	0.00	1	0.0
74	3	ΑΚ - 5	0.550	1.40	1	0.8

75	3	Λ - 5	0.000	2.20	1	0.0
76	3	Λ - 5	0.000	2.20	1	0.0
77	3	ΑΚ - 5	0.550	1.40	1	0.8
78	3	Λ - 5	0.000	2.20	1	0.0
79	3	Λ - 5	0.000	2.20	1	0.0
80	3	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	5.85	1	1.3
81	3	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	5.85	1	1.3
82	3	ΕΔΣ - 3	0.250	2.500	1	0.6
83	3	ΕΔΣ - 3	0.250	2.500	1	0.6
84	3	ΕΔΣ - 3	0.250	2.500	1	0.6
85	3	ΕΔΣ - 3	0.250	2.500	1	0.6
86	3	ΕΔΣ - 3	0.250	2.500	1	0.6
87	3	ΕΔΣ - 3	0.250	2.500	1	0.6
88	3	ΕΔΣ - 3	0.250	2.500	1	0.6
89	3	ΕΔΣ - 3	0.250	2.500	1	0.6
90	3	ΕΔΣ - 3	0.250	2.500	1	0.6
91	3	ΕΔΣ - 3	0.250	2.500	1	0.6
92	3	ΕΔΣ - 3	0.250	2.500	1	0.6
93	3	ΕΔΣ - 3	0.250	2.500	1	0.6
94	3	ΕΔΣ - 3	0.250	2.500	1	0.6
95	3	ΕΔΣ - 3	0.250	2.500	1	0.6
96	3	ΕΔΣ - 3	0.250	2.500	1	0.6
97	3	ΕΔΣ - 3	0.250	2.500	1	0.6
98	3	ΑΚ - 5	0.550	0.75	0.165	0.1
99	3	ΑΚ - 5	0.550	0.75	0.165	0.1
100	3	Λ - 5	0.000	1.00	0.165	0.0
101	3	Λ - 5	0.000	1.00	0.165	0.0
102	3	ΑΚ - 5	0.550	1.00	0.165	0.1
103	3	Λ - 5	0.000	2.20	0.165	0.0
104	3	Λ - 5	0.000	2.20	0.165	0.0
105	3	ΕΔΣ - 3	0.250	3.000	0.165	0.1
106	3	ΕΔΣ - 3	0.250	3.000	0.165	0.1
107	4	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	3.46	1	0.8
108	4	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	3.46	1	0.8
109	4	ΑΚ - 5	0.550	1.60	1	0.9
110	4	Λ - 5	0.000	2.20	1	0.0
111	4	Λ - 5	0.000	2.20	1	0.0
112	4	ΑΚ - 5	0.550	1.10	1	0.6
113	4	ΑΚ - 5	0.550	1.10	1	0.6
114	4	Λ - 5	0.000	1.30	1	0.0
115	4	Λ - 5	0.000	1.30	1	0.0
116	4	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	6.70	1	1.5
117	4	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	6.70	1	1.5
118	4	ΑΚ - 5	0.550	1.60	1	0.9
119	4	Λ - 5	0.000	2.20	1	0.0
120	4	Λ - 5	0.000	2.20	1	0.0
121	4	ΑΚ - 5	0.550	0.70	1	0.4
122	4	ΑΚ - 5	0.550	0.70	1	0.4
123	4	Λ - 5	0.000	0.70	1	0.0
124	4	Λ - 5	0.000	0.70	1	0.0
125	4	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	6.48	1	1.5
126	4	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	6.48	1	1.5
127	4	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	0.00	1	0.0
128	4	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	0.00	1	0.0
129	4	ΑΚ - 5	0.550	1.40	1	0.8
130	4	Λ - 5	0.000	2.20	1	0.0
131	4	Λ - 5	0.000	2.20	1	0.0
132	4	ΑΚ - 5	0.550	1.40	1	0.8
133	4	Λ - 5	0.000	2.20	1	0.0
134	4	Λ - 5	0.000	2.20	1	0.0
135	4	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	5.85	1	1.3
136	4	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	5.85	1	1.3

137	4	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	3.75	1	0.8
138	4	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	3.75	1	0.8
139	4	ΑΚ - 5	0.550	1.30	1	0.7
140	4	Λ - 5	0.000	2.20	1	0.0
141	4	Λ - 5	0.000	2.20	1	0.0
142	4	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	1.30	1	0.3
143	4	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	1.30	1	0.3
144	4	ΑΚ - 5	0.550	0.70	1	0.4
145	4	ΑΚ - 5	0.550	0.70	1	0.4
146	4	Λ - 5	0.000	1.20	1	0.0
147	4	Λ - 5	0.000	1.20	1	0.0
148	4	ΑΚ - 5	0.550	0.70	1	0.4
149	4	ΑΚ - 5	0.550	0.70	1	0.4
150	4	Λ - 5	0.000	1.20	1	0.0
151	4	Λ - 5	0.000	1.20	1	0.0
152	4	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	3.45	1	0.8
153	4	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	3.45	1	0.8
154	4	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	5.26	1	1.2
155	4	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	5.26	1	1.2
156	4	ΕΔΣ - 3	0.250	2.500	1	0.6
157	4	ΕΔΣ - 3	0.250	2.500	1	0.6
158	4	ΕΔΣ - 3	0.250	2.500	1	0.6
159	4	ΕΔΣ - 3	0.250	2.500	1	0.6
160	4	ΕΔΣ - 3	0.250	2.500	1	0.6
161	4	ΕΔΣ - 3	0.250	2.500	1	0.6
162	4	ΕΔΣ - 3	0.250	2.500	1	0.6
163	4	ΕΔΣ - 3	0.250	2.500	1	0.6
164	4	ΕΔΣ - 3	0.250	2.500	1	0.6
165	4	ΕΔΣ - 3	0.250	2.500	1	0.6
166	4	ΕΔΣ - 3	0.250	2.500	1	0.6
167	4	ΕΔΣ - 3	0.250	2.500	1	0.6
168	4	ΕΔΣ - 3	0.250	2.500	1	0.6
169	4	ΕΔΣ - 3	0.250	2.500	1	0.6
170	4	ΕΔΣ - 3	0.250	2.500	1	0.6
171	4	ΕΔΣ - 3	0.250	2.500	1	0.6
172	4	ΕΔΣ - 3	0.250	2.500	1	0.6
173	4	ΕΔΣ - 3	0.250	2.500	1	0.6
174	4	ΑΚ - 5	0.550	0.75	0.156	0.1
175	4	ΑΚ - 5	0.550	0.75	0.156	0.1
176	4	Λ - 5	0.000	1.00	0.156	0.0
177	4	Λ - 5	0.000	1.00	0.156	0.0
178	4	ΑΚ - 5	0.550	1.00	0.156	0.1
179	4	Λ - 5	0.000	2.20	0.156	0.0
180	4	Λ - 5	0.000	2.20	0.156	0.0
181	5	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	3.46	1	0.8
182	5	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	3.46	1	0.8
183	5	ΑΚ - 5	0.550	1.10	1	0.6
184	5	ΑΚ - 5	0.550	1.10	1	0.6
185	5	Λ - 5	0.000	1.30	1	0.0
186	5	Λ - 5	0.000	1.30	1	0.0
187	5	ΑΚ - 5	0.550	1.60	1	0.9
188	5	Λ - 5	0.000	2.20	1	0.0
189	5	Λ - 5	0.000	2.20	1	0.0
190	5	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	6.70	1	1.5
191	5	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	6.70	1	1.5
192	5	ΑΚ - 5	0.550	1.60	1	0.9
193	5	Λ - 5	0.000	2.20	1	0.0
194	5	Λ - 5	0.000	2.20	1	0.0
195	5	ΑΚ - 5	0.550	0.70	1	0.4
196	5	ΑΚ - 5	0.550	0.70	1	0.4
197	5	Λ - 5	0.000	0.70	1	0.0
198	5	Λ - 5	0.000	0.70	1	0.0

199	5	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	6.48	1	1.5
200	5	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	6.48	1	1.5
201	5	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	0.00	1	0.0
202	5	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	0.00	1	0.0
203	5	ΑΚ - 5	0.550	1.40	1	0.8
204	5	Λ - 5	0.000	2.20	1	0.0
205	5	Λ - 5	0.000	2.20	1	0.0
206	5	ΑΚ - 5	0.550	1.40	1	0.8
207	5	Λ - 5	0.000	2.20	1	0.0
208	5	Λ - 5	0.000	2.20	1	0.0
209	5	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	5.85	1	1.3
210	5	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	5.85	1	1.3
211	5	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	3.75	1	0.8
212	5	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	3.75	1	0.8
213	5	ΑΚ - 5	0.550	1.30	1	0.7
214	5	Λ - 5	0.000	2.20	1	0.0
215	5	Λ - 5	0.000	2.20	1	0.0
216	5	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	1.30	1	0.3
217	5	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	1.30	1	0.3
218	5	ΑΚ - 5	0.550	0.70	1	0.4
219	5	ΑΚ - 5	0.550	0.70	1	0.4
220	5	Λ - 5	0.000	1.00	1	0.0
221	5	Λ - 5	0.000	1.00	1	0.0
222	5	ΑΚ - 5	0.550	0.70	1	0.4
223	5	ΑΚ - 5	0.550	0.70	1	0.4
224	5	Λ - 5	0.000	1.00	1	0.0
225	5	Λ - 5	0.000	1.00	1	0.0
226	5	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	3.45	1	0.8
227	5	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	3.45	1	0.8
228	5	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	5.25	1	1.2
229	5	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	5.25	1	1.2
230	5	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	1.66	1	0.4
231	5	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	1.66	1	0.4
232	5	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	2.05	1	0.5
233	5	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	2.05	1	0.5
234	5	ΕΔΣ - 3	0.250	2.500	1	0.6
235	5	ΕΔΣ - 3	0.250	2.500	1	0.6
236	5	ΕΔΣ - 3	0.250	2.500	1	0.6
237	5	ΕΔΣ - 3	0.250	2.500	1	0.6
238	5	ΕΔΣ - 3	0.250	2.500	1	0.6
239	5	ΕΔΣ - 3	0.250	2.500	1	0.6
240	5	ΕΔΣ - 3	0.250	2.500	1	0.6
241	5	ΕΔΣ - 3	0.250	2.500	1	0.6
242	5	ΕΔΣ - 3	0.250	2.500	1	0.6
243	5	ΕΔΣ - 3	0.250	2.500	1	0.6
244	5	ΕΔΣ - 3	0.250	2.500	1	0.6
245	5	ΕΔΣ - 3	0.250	2.500	1	0.6
246	5	ΕΔΣ - 3	0.250	2.500	1	0.6
247	5	ΕΔΣ - 3	0.250	2.500	1	0.6
248	5	ΕΔΣ - 3	0.250	2.500	1	0.6
249	5	ΕΔΣ - 3	0.250	2.500	1	0.6
250	5	ΕΔΣ - 3	0.250	2.500	1	0.6
251	5	ΕΔΣ - 3	0.250	2.500	1	0.6
252	5	ΑΚ - 5	0.550	0.75	0.566	0.2
253	5	ΑΚ - 5	0.550	0.75	0.566	0.2
254	5	Λ - 5	0.000	1.00	0.566	0.0

255	5	Λ - 5	0.000	1.00	0.566	0.0
256	5	ΑΚ - 5	0.550	1.00	0.566	0.3
257	5	Λ - 5	0.000	2.20	0.566	0.0
258	5	Λ - 5	0.000	2.20	0.566	0.0
				588.68		121.4

## 9. Υπολογισμός μέγιστου επιτρεπτού και πραγματοποιήσιμου $U_m$ του κτιρίου

Υπολογισμός θερμαινόμενου όγκου κτιρίου

Θερμική Ζώνη	Εμβαδό [m <sup>2</sup> ]	Ύψος [m]	Όγκος [m <sup>3</sup> ]
ΠΟΛΥΚΑΤΟΙΚΙΑ	410.90	3.00	1233
Συνολικά			1233

	ΣΑ [m <sup>2</sup> ]	Σ[bxUxA] [W/K] ή Σ[bxΨx1] [W/K]
κατακόρυφα αδιαφανή δομικά στοιχεία	536.5	306.3
οριζόντια αδιαφανή δομικά στοιχεία	282.9	196.9
διαφανή δομικά στοιχεία	66.1	140.6
θερμογέφυρες	-	121.4
Συνολικά	885.5	765.2

$$\Sigma A/V=885.49(\text{m}^2)/1232.70(\text{m}^3)=0.718$$

Συνεπώς μέγιστο επιτρεπτό  $U_{m,\max} 0.969[\text{W}/(\text{m}^2\text{K})]$

Πραγματοποιούμενο  $U_m=765.2(\text{W}/\text{K})/885.49(\text{m}^2)=0.864<0.969[\text{W}/(\text{m}^2\text{K})]$

**10. Υπολογισμός αθέλητου αερισμού**

Συγκεντρωτικά στοιχεία κουφωμάτων ανα όροφο για τον υπολογισμό αθέλητου αερισμού

Όροφος	Τύπος	Κούφωμα	Πλάτος [m]	Ύψος [m]	Εμβαδό [m <sup>2</sup> ]	Διείσδυση αέρα [m <sup>3</sup> /(m <sup>2</sup> h)]	Διείσδυση αέρα [m <sup>3</sup> /h]
ΠΟΛΥΚΑΤΟΙΚΙΑ	παράθυρο	A5	1.20	1.20	1.44	6.20	9
	παράθυρο	A4	1.40	2.20	3.08	6.20	19
	παράθυρο	A9	0.70	1.20	0.84	6.20	5
ΠΟΛΥΚΑΤΟΙΚΙΑ	παράθυρο	A21	1.30	2.20	2.86	6.20	18
	παράθυρο	A9	0.70	1.20	0.84	6.20	5
	παράθυρο	A11	0.70	1.20	0.84	6.20	5
	παράθυρο	A13	1.10	1.10	1.21	6.20	8
	παράθυρο	A14	1.60	2.20	3.52	6.20	22
	παράθυρο	A10	1.60	2.20	3.52	6.20	22
	παράθυρο	A16	0.70	0.70	0.49	6.20	3
	παράθυρο	A4	1.40	2.20	3.08	6.20	19
	παράθυρο	A4	1.40	2.20	3.08	6.20	19
ΠΟΛΥΚΑΤΟΙΚΙΑ	παράθυρο	A10	1.60	2.20	3.52	6.20	22
	παράθυρο	A17	1.10	1.30	1.43	6.20	9
	παράθυρο	A10	1.60	2.20	3.52	6.20	22
	παράθυρο	A16	0.70	0.70	0.49	6.20	3
	παράθυρο	A4	1.40	2.20	3.08	6.20	19
	παράθυρο	A4	1.40	2.20	3.08	6.20	19
	παράθυρο	A20	1.30	2.20	2.86	6.20	18
	παράθυρο	A9	0.70	1.20	0.84	6.20	5
ΠΟΛΥΚΑΤΟΙΚΙΑ	παράθυρο	A9	0.70	1.20	0.84	6.20	5
	παράθυρο	A17	1.10	1.30	1.43	6.20	9
	παράθυρο	A10	1.60	2.20	3.52	6.20	22
	παράθυρο	A10	1.60	2.20	3.52	6.20	22
	παράθυρο	A16	0.70	0.70	0.49	6.20	3
	παράθυρο	A4	1.40	2.20	3.08	6.20	19
	παράθυρο	A4	1.40	2.20	3.08	6.20	19
	παράθυρο	A20	1.30	2.20	2.86	6.20	18
παράθυρο	A22	0.70	1.00	0.70	6.20	4	
παράθυρο	A22	0.70	1.00	0.70	6.20	4	
Συνολικά							396

Η διείσδυση του αέρα ανά τύπο κουφώματος λαμβάνεται από τον πίνακα 3.26 της Τ.Ο.Τ.Ε.Ε 20701 - 1/2010.

**ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΚΑΙ ΚΛΙΜΑΤΙΚΗΣ ΑΛΛΑΓΗΣ**

Διεύθυνση .....

**Μελέτη ενεργειακής απόδοσης****Έργο** : *Πιστοποιητικό Ενεργειακής Απόδοσης***Διεύθυνση** : *Θεμιστοκλέους 134 Ηράκλειο Κρήτης***Μελετητές** : *Δατσώλης Παναγιώτης*



## Περιεχόμενα

1.	<u>ΕΙΣΑΓΩΓΗ</u> .....	90
2.	<u>ΓΕΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΚΤΗΡΙΟΥ</u> .....	90
2.1.	ΓΕΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΚΤΗΡΙΟΥ .....	91
2.2.	ΤΟΠΟΓΡΑΦΙΑ ΟΙΚΟΠΕΔΟΥ ΚΤΗΡΙΟΥ .....	91
3.	<u>ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗ ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΟΥ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ ΤΟΥ ΚΤΗΡΙΟΥ</u> .....	92
3.1.	ΧΩΡΟΘΕΤΗΣΗ ΚΤΗΡΙΟΥ ΣΤΟ ΟΙΚΟΠΕΔΟ .....	93
3.2.	ΧΩΡΟΘΕΤΗΣΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΩΝ ΣΤΟ ΚΤΗΡΙΟ .....	95
3.3.	ΗΛΙΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΑΝΟΙΓΜΑΤΩΝ .....	95
3.4.	ΦΥΣΙΚΟΣ ΦΩΤΙΣΜΟΣ.....	95
3.5.	ΦΥΣΙΚΟΣ ΔΡΟΣΙΣΜΟΣ .....	95
3.6.	ΠΑΘΗΤΙΚΑ ΗΛΙΑΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΚΤΗΡΙΟΥ .....	95
3.7.	ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗ ΤΟΥ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΑ ΧΩΡΟΥ ΓΙΑ ΤΗ ΒΕΛΤΙΩΣΗ ΤΟΥ ΜΙΚΡΟΚΛΙΜΑΤΟΣ .....	95
4.	<u>ΈΛΕΓΧΟΣ ΘΕΡΜΟΜΟΝΩΤΙΚΗΣ ΕΠΑΡΚΕΙΑΣ ΔΟΜΙΚΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ ΚΑΙ ΚΤΗΡΙΟΥ</u> .....	96
4.1.	ΓΕΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΚΤΗΡΙΟΥ .....	98
4.2.	ΈΛΕΓΧΟΣ ΘΕΡΜΟΜΟΝΩΤΙΚΗΣ ΕΠΑΡΚΕΙΑΣ ΑΔΙΑΦΑΝΩΝ ΔΟΜΙΚΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ ΚΤΗΡΙΟΥ.....	99
4.3.	ΈΛΕΓΧΟΣ ΘΕΡΜΟΜΟΝΩΤΙΚΗΣ ΕΠΑΡΚΕΙΑΣ ΔΙΑΦΑΝΩΝ ΔΟΜΙΚΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ .....	100
4.4.	ΈΛΕΓΧΟΣ ΘΕΡΜΟΜΟΝΩΤΙΚΗΣ ΕΠΑΡΚΕΙΑΣ ΚΤΗΡΙΟΥ .....	101
5.	<u>ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗ ΕΛΑΧΙΣΤΩΝ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΩΝ ΚΑΙ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ ΤΩΝ ΗΛΕΚΤΡΟΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΤΟΥ ΚΤΗΡΙΟΥ</u> .....	102
5.1.	ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ, ΨΥΞΗΣ, ΑΕΡΙΣΜΟΥ .....	103
5.1.1.	<b>ΕΛΑΧΙΣΤΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ</b> .....	<b>103</b>
5.1.2.	<b>ΕΛΑΧΙΣΤΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΨΥΞΗΣ</b> .....	<b>104</b>
5.1.3.	<b>ΕΛΑΧΙΣΤΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΑΕΡΙΣΜΟΥ</b> .....	<b>105</b>
5.2.	ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΖΕΣΤΟΥ ΝΕΡΟΥ ΧΡΗΣΗΣ .....	105
5.2.1.	<b>ΕΛΑΧΙΣΤΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΖΝΧ</b> .....	<b>105</b>
5.2.2.	<b>ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΗΛΙΑΚΩΝ ΣΥΛΛΕΚΤΩΝ</b> .....	<b>106</b>
5.3.	<u>ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΦΩΤΙΣΜΟΥ</u> .....	108
5.4.	<u>ΔΙΟΡΘΩΣΗ ΣΥΝΗΜΙΤΟΝΟΥ</u> .....	108
5.5.	<u>ΣΚΟΠΙΜΟΤΗΤΑ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΩΝ ΛΥΣΕΩΝ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ ΤΩΝ ΗΛΕΚΤΡΟΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΤΟΥ ΚΤΗΡΙΟΥ</u>	108
6.	<u>ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΠΟΔΟΣΗ ΚΤΗΡΙΟΥ</u> .....	109
6.1.	<u>ΚΛΙΜΑΤΙΚΑ ΔΕΔΟΜΕΝΑ</u> .....	109
6.2.	<u>ΧΡΗΣΕΙΣ ΚΤΗΡΙΟΥ</u> .....	109
6.3.	<u>ΤΜΗΜΑ ΚΤΗΡΙΟΥ</u> .....	110
6.3.1.	<b>ΘΕΡΜΙΚΕΣ ΖΩΝΕΣ</b> .....	<b>110</b>
6.3.2.	<b>ΕΣΩΤΕΡΙΚΕΣ ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΘΕΡΜΙΚΗΣ ΖΩΝΗΣ</b> .....	<b>111</b>
6.3.3.	<b>Κτηριακό κέλυφος κτηρίου</b> .....	<b>112</b>
6.3.3.1.	Δεδομένα για αδιαφανή δομικά στοιχεία σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα .....	112
6.3.3.2.	Δεδομένα για αδιαφανή δομικά στοιχεία σε επαφή με το έδαφος.....	112
6.3.3.3.	Δεδομένα για αδιαφανή δομικά στοιχεία σε επαφή με μη θερμαινόμενους χώρους .....	114
6.3.3.4.	Δεδομένα για δομικά στοιχεία μη θερμαινόμενων χώρων .....	116
6.3.3.5.	Δεδομένα για αερισμό μη θερμαινόμενων χώρων .....	118
6.3.3.6.	Δεδομένα για διαφανή δομικά στοιχεία .....	118
6.3.4.	<b>Ηλεκτρομηχανολογικές εγκαταστάσεις κτηρίου</b> .....	<b>119</b>
6.3.4.1.	Δεδομένα για σύστημα θέρμανσης χώρων .....	119
6.3.4.2.	Δεδομένα για σύστημα ψύξης χώρων .....	120
6.3.4.3.	Δεδομένα για σύστημα αερισμού .....	121
6.3.4.4.	Δεδομένα για σύστημα ζεστού νερού χρήσης .....	121
6.3.4.5.	Δεδομένα για σύστημα ηλιακών συλλεκτών .....	122
6.3.4.6.	Δεδομένα για σύστημα φωτισμού .....	122
6.3.4.7.	Δεδομένα κτηρίου αναφοράς .....	122
7.	<u>ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΩΝ</u> .....	123
7.1.	<u>ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ</u> .....	123
7.2.	<u>ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΚΑΤΑΤΑΞΗ ΧΡΗΣΗ ΚΤΗΡΙΟΥ</u> .....	125

8. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ, ΠΡΟΤΥΠΑ, ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΙ.....	126
ΛΙΣΤΑ ΕΛΕΓΧΟΥ (CHECK LIST) ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ ΕΛΑΧΙΣΤΩΝ ΑΠΑΙΤΗΣΕΩΝ .....	126

## 1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η εκπόνηση μελέτης ενεργειακής απόδοσης είναι υποχρεωτική, βάσει του νόμου 3661/2008 «Μέτρα για τη μείωση της ενεργειακής κατανάλωσης των κτηρίων και άλλες διατάξεις» (ΦΕΚ Α 89) , για όλα τα νέα ή ριζικά ανακαινιζόμενα κτήρια με τις εξαιρέσεις του άρθρου 11, όπως αυτός τροποποιήθηκε σύμφωνα με το άρθρο 10 και 10Α του νόμου 3851/2010. Η μελέτη ενεργειακής απόδοσης εκπονείται βάσει του Κανονισμού Ενεργειακής Απόδοσης Κτηρίων - Κ.Εν.Α.Κ. (Φ.Ε.Κ. Β 407/9.4.2010) και τις Τεχνικές Οδηγίες του Τεχνικού Επιμελητηρίου Ελλάδας που συντάχθηκαν υποστηρικτικά του κανονισμού όπως αυτές ισχύουν επικαιροποιημένες. Ειδικότερα, η μελέτη ενεργειακής απόδοσης βασίζεται στις εξής Τ.Ο.Τ.Ε.Ε.:

- 20701-1/2010: «Αναλυτικές Εθνικές Προδιαγραφές παραμέτρων για τον υπολογισμό της ενεργειακής απόδοσης κτηρίων και την έκδοση πιστοποιητικού ενεργειακής απόδοσης»,
- 20701-2/2010: «Θερμοφυσικές ιδιότητες δομικών υλικών και έλεγχος της θερμομονωτικής επάρκειας των κτηρίων»,
- 20701-3/2010: «Κλιματικά δεδομένα ελληνικών πόλεων»,

Η ενσωμάτωση παθητικών ηλιακών συστημάτων (Π.Η.Σ.) πέραν του άμεσου κέρδους, εγκαταστάσεων ανανεώσιμων πηγών ενέργειας (Α.Π.Ε.) και συστημάτων συμπαραγωγής ηλεκτρισμού - θέρμανσης (Σ.Η.Θ.) θα καλυφθεί στην αμέσως επόμενη φάση με την έκδοση των ακόλουθων Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. που θα καθορίσουν με σαφήνεια τις παραμέτρους και τις προδιαγραφές των σχετικών μελετών - εγκαταστάσεων :

- 20701-X/2010: "Βιοκλιματικός σχεδιασμός".
- 20701-X/2010: "Εγκαταστάσεις Α.Π.Ε. σε κτήρια".
- 20701-X/2010: "Εγκαταστάσεις Σ.Η.Θ. σε κτήρια".

Σύμφωνα με την εγκύκλιο οικ. 1603/4.10.2010: "Για την καλύτερη δυνατή εφαρμογή των απαιτήσεων της παραγράφου 1 του άρθρου 8 "Σχεδιασμός Κτηρίου", απαιτείται συστηματική προσέγγιση των αρχών του βιοκλιματικού σχεδιασμού του κτηρίου με επαρκή τεχνική τεκμηρίωση, στη βάση της διαθέσιμης βιβλιογραφίας και έως την έκδοση σχετικής Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. Στην περίπτωση που αποδεδειγμένα υπάρχουν αρκετοί περιορισμοί (πολεοδομικού, τεχνικού, αισθητικού, οικονομικού χαρακτήρα, κ.ά.) που ενδεχομένως αποκλείουν την εφαρμογή της βέλτιστης ενεργειακά λύσης, υποβάλλεται υποχρεωτικά Τεχνική Έκθεση, η οποία θα τεκμηριώνει επαρκώς τους λόγους μη εφαρμογής κάθε μίας από τις περιπτώσεις της παραγράφου 1 του άρθρου 8. "

Στόχος της ενεργειακής μελέτης είναι η ελαχιστοποίηση κατά το δυνατόν της κατανάλωσης ενέργειας για τη σωστή λειτουργία του κτηρίου, μέσω:

- του βιοκλιματικού σχεδιασμού του κτηριακού κελύφους, αξιοποιώντας τη θέση του κτηρίου ως προς τον περιβάλλοντα χώρο, την ηλιακή διαθέσιμη ακτινοβολία ανά προσανατολισμό όψης, κ.ά,
- της θερμομονωτικής επάρκειας του κτηρίου με την κατάλληλη εφαρμογή θερμομόνωσης στα αδιαφανή δομικά στοιχεία αποφεύγοντας κατά το δυνατόν τη δημιουργία θερμογεφυρών, καθώς και την επιλογή κατάλληλων κουφωμάτων, δηλαδή συνδυασμό υαλοπίνακα, αλλά και πλαισίου,
- της επιλογής κατάλληλων ηλεκτρομηχανολογικών συστημάτων υψηλής απόδοσης, για την κάλυψη των αναγκών σε θέρμανση, ψύξη, κλιματισμό, φωτισμό, ζεστό νερό χρήσης με την κατά το δυνατόν ελάχιστη κατανάλωση (ανηγγένης) πρωτογενούς ενέργειας,
- της χρήσης τεχνολογιών ανανεώσιμων πηγών ενέργειας (Α.Π.Ε.) όπως, ηλιοθερμικά συστήματα, φωτοβολταϊκά συστήματα, γεωθερμικές αντλίες θερμότητας (εδάφους, υπόγειων και επιφανειακών νερών) κ.ά. και
- της εφαρμογής διατάξεων αυτομάτου ελέγχου της λειτουργίας των ηλεκτρομηχανολογικών εγκαταστάσεων, για τον περιορισμό της άσκοπης χρήσης τους.

## 2. ΓΕΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΚΤΗΡΙΟΥ

Σε αυτήν την ενότητα, γίνεται μια αναλυτική περιγραφή του υπό μελέτη κτηρίου, σχετικά με την θέση του και τον περιβάλλοντα χώρο, τη χρήση και το προφίλ λειτουργίας των επιμέρους τμημάτων (χώρων) του.

## 2.1. ΓΕΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΚΤΗΡΙΟΥ

Το υπό μελέτη κτήριο θα ανεγερθεί στη συμβολή των οδών Θεμιστοκλέους, στην περιοχή Ηρακλείου Κρήτης. Πρόκειται για τετραώροφο κτήριο (μία γκαρσονιέρα, τρία οροφδιαμερίσματα υπόγειο και πυλωτή). Οι όροφοι και η γκαρσονιέρα θα έχουν κύρια χρήση κατοικίας, ενώ το ισόγειο θα χρησιμοποιηθεί ως χώρος στάθμευσης και κήπου. Στο υπόγειο θα κατασκευαστούν αποθήκες, το λεβητοστάσιο, το μηχανοστάσιο και το αντλιοστάσιο καθώς και χώροι στάθμευσης.

Εκτός από τους χώρους κύριας χρήσης και η κεντρική είσοδος της πολυκατοικίας, καθώς και το κλιμακοστάσιο σε όλους τους ορόφους, θα θεωρηθούν μη θερμαινόμενοι χώροι. Το υπόγειο με τις αποθήκες, τους χώρους στάθμευσης και το λεβητοστάσιο θα λειτουργούν ως μη θερμαινόμενοι χώροι στο κτήριο.

Το ωράριο λειτουργίας του κτηρίου θα διαφοροποιείται ως προς τις χρήσεις του και λαμβάνεται όπως ορίζεται στην Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2010.

Στον πίνακα 2.1, δίνονται αναλυτικά οι πραγματικές χρήσεις χώρων του κτηρίου ανά όροφο.

*Πίνακας 2.1. Επιμέρους χρήσεις χώρων του κτηρίου και επιφάνειες αυτών.*

Επιφάνεια επιμέρους χώρων κτηρίου σε m <sup>2</sup>		
Βασικές κατηγορίες κτηρίων	Ζώνη 1 [m <sup>2</sup> ]	Σύνολο [m <sup>2</sup> ]
Κατοικίας	410.90	410.90

Επιφάνεια μη θερμαινόμενων χώρων κτηρίου σε m <sup>2</sup>	
Μη θερμαινόμενος χώρος	Επιφάνεια m <sup>2</sup>
ΥΠΟΓΕΙΟ	171.38
ΚΛΙΜΑΚΟΣΤΑΣΙΟ ΙΣΟΓΕΙΟΥ	28.86
ΚΛΙΜΑΚΟΣΤΑΣΙΟ Α' ΟΡΟΦΟΥ	15.29
ΚΛΙΜΑΚΟΣΤΑΣΙΟ Β' ΟΡΟΦΟΥ	15.24
ΚΛΙΜΑΚΟΣΤΑΣΙΟ Γ' ΟΡΟΦΟΥ	16.28
ΑΠΟΛΗΞΗ ΔΩΜΑΤΟΣ	25.44

## 2.2. ΤΟΠΟΓΡΑΦΙΑ ΟΙΚΟΠΕΔΟΥ ΚΤΗΡΙΟΥ

Το οικόπεδο ΑΒΓΔ στο οποίο θα ανεγερθεί το κτήριο είναι ορθογωνικού σχήματος με το μεγάλο του άξονα σε απόκλιση κατά γωνία 18° από τον άξονα Ανατολής - Δύσης. Το οικόπεδο έχει μία πλευρά πρόσωπο στο δρόμο και βρίσκεται σε πυκνοδομημένο αστικό περιβάλλον, με πολυώροφα κτήρια άνω των τεσσάρων ορόφων. Στον περιβάλλοντα χώρο υπάρχουν παλιές, αλλά και νεότερες κτηριακές κατασκευές, κυρίως κτήρια κατοικιών που στεγάζουν καταστήματα στο ισόγειο, σε συνεχή δόμηση.

Ειδικότερα,

- η ανατολική πλευρά του οικοπέδου γειτνιάζει με την οδό Πλάτωνος, πλάτους 4m,
- η βόρεια γειτνιάζει με την οδό Σοφοκλέους, πλάτους 8m ,
- η νότια με οικόπεδο στο οποίο έχει ανεγερθεί κτήριο με καταστήματα στο ισόγειο, συνολικού ύψους 18m, ενώ
- η δυτική συνορεύει με οικόπεδο στο οποίο έχει ανεγερθεί πολυκατοικία με συνολικό ύψος 13m.

Το κτήριο που έχει ανεγερθεί στη βόρεια-ανατολική πλευρά του οικοπέδου, στο επίπεδο του ισόγειου εφάπτεται με το υπό ανέγερση οικόπεδο ενώ οι υπόλοιποι όροφοι βρίσκονται σε εσοχή 8m. Αντίστοιχα στο οικόπεδο που συνορεύει δυτικά, έχει ανεγερθεί πολυκατοικία ύψους 13m η οποία στο ισόγειο βρίσκεται σε απόσταση 3.5m από το σύνορο του οικοπέδου, ενώ στους υπόλοιπους ορόφους σε απόσταση 5.5m.



- περιγραφή των συστημάτων ηλιοπροστασίας του κτηρίου ανά προσανατολισμό: διαστάσεις και υλικά κατασκευής, τύπος (σταθερά / κινητά, οριζόντια / κατακόρυφα, συμπαγή / διάτρητα) και ένδειξη του προκύπτοντος ποσοστού σκίασης για
  - την 21<sup>η</sup> Δεκεμβρίου (χειμερινό ηλιοστάσιο: μικρότερη διάρκεια ημέρας και χαμηλότερη θέση ήλιου)
  - την 21<sup>η</sup> Ιουνίου, (θερινό ηλιοστάσιο: μεγαλύτερη διάρκεια ημέρας και υψηλότερη θέση ήλιου)
- γενική περιγραφή των τεχνικών εκμετάλλευσης του φυσικού φωτισμού.
- σχεδιαστική απεικόνιση με κατασκευαστικές λεπτομέρειες της θερμομονωτικής στρώσης, των παθητικών συστημάτων και των συστημάτων ηλιοπροστασίας στα αρχιτεκτονικά σχέδια του κτηρίου (κατόψεις, όψεις, τομές).

### 3.1. ΧΩΡΟΘΕΤΗΣΗ ΚΤΗΡΙΟΥ ΣΤΟ ΟΙΚΟΠΕΔΟ

Το κτήριο θα ανεγερθεί εντός του πυκνοκατοικημένου αστικού ιστού μη επιτρέποντας ουσιαστικά τη βέλτιστη εκμετάλλευση των βασικών αρχών της βιοκλιματικής αρχιτεκτονικής. Παρ' όλα αυτά, η τοποθέτηση του κτηρίου στο οικοπέδο θα γίνει με τέτοιο τρόπο ούτως ώστε να γίνει δυνατή η μερική τουλάχιστον εκμετάλλευση των βασικών κλιματικών παραμέτρων.

Η χωροθέτηση του κτηρίου στο οικοπέδο θα γίνει ώστε στη βόρεια όψη του να τοποθετηθούν ελάχιστα ανοίγματα. Αντίθετα, στη νότια όψη ο σχεδιασμός θα εκμεταλλευτεί το γεγονός ότι τα απέναντι κτίρια είναι χαμηλότερα και σε μεγάλη απόσταση.

Στις εικόνες 3.1 - 3.6 δίνεται ο σκιασμός του οικοπέδου την 21η Δεκεμβρίου και την 21 Ιουνίου για τις ώρες 9:00, 12:00 και 15:00 (ηλιακός χρόνος). Στο σχέδιο σκιασμού του οικοπέδου (ΕΝΑΚ 1) δίνεται το αζιμούθιο του ήλιου για τις προαναφερθείσες ώρες και μέρες, ενώ στο σχέδιο σκιασμού των όψεων (ΕΝΑΚ 2) δίνεται το ηλιακό ύψος για την 21η Δεκεμβρίου και την 21η Ιουνίου, για την ανατολική όψη στις 09:00, για τη νότια στις 12:00 και για τη δυτική στις 15:00.

Όπως προκύπτει από τις παρακάτω εικόνες και το σχέδιο σκιασμού των όψεων κατά τη διάρκεια της χειμερινής και της θερινής περιόδου, το κτήριο θα σκιάζεται μερικώς υπό προϋποθέσεις. Τα στοιχεία αυτά θα χρησιμοποιηθούν και στους αντίστοιχους υπολογισμούς του προγράμματος.

**Παρατήρηση:** οι εικόνες 3.1 έως 3.6 έχουν παραχθεί με χρήση λογισμικού και δεν θεωρούνται απαραίτητο στοιχείο της μελέτης. Αντίθετα, το σχέδιο σκιασμού των όψεων που συνοδεύει την παρούσα μελέτη αποτελεί απαραίτητο συστατικό της αρχιτεκτονικής τεκμηρίωσης. Οι γωνίες που αποτυπώνονται στο σχέδιο είναι οι κατακόρυφες γωνίες σκιάς (Vertical Shadow Angle) και υπολογίζονται από τη σχέση:

$$VSA = \arctan(\tan(\alpha) / \cos(HSA)) \quad [3.1]$$

όπου:

$\alpha$  το ηλιακό ύψος και υπολογίζεται σύμφωνα με τη σχέση 4.11 της Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2010 και  
 $HSA$  η οριζόντια γωνία σκιάς (Horizontal Shadow Angle).

Η οριζόντια γωνία σκιάς (HSA) υπολογίζεται από τη σχέση:

$$HSA = |\gamma_s - \gamma| \leq 90^\circ \quad [3.2]$$

όπου:

$\gamma_s$  το ηλιακό αζιμούθιο και υπολογίζεται σύμφωνα με τη σχέση 4.12 της Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-4/2010

$\gamma$  το αζιμούθιο της όψης.

Στις παραπάνω σχέσεις, καθώς και στις σχέσεις 4.11 και 4.12 της Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. η αφετηρία μέτρησης του αζιμουθίου ορίζεται ο νότος, και λαμβάνει θετικές και αρνητικές τιμές.

Εικόνα 3.1: Σκιασμός του οικοπέδου την 21<sup>η</sup> Δεκεμβρίου, ώρα 09:00

Εικόνα 3.2: Σκιασμός του οικοπέδου την 21<sup>η</sup> Δεκεμβρίου, ώρα 12:00

Εικόνα 3.3: Σκιασμός του οικοπέδου την 21<sup>η</sup> Δεκεμβρίου, ώρα 15:00

Εικόνα 3.4: Σκιασμός του οικοπέδου την 21<sup>η</sup> Ιουνίου, ώρα 09:00

Εικόνα 3.5: Σκιασμός του οικοπέδου την 21<sup>η</sup> Ιουνίου, ώρα 12:00

Εικόνα 3.6: Σκιασμός του οικοπέδου την 21<sup>η</sup> Ιουνίου, ώρα 15:00

Σημείωση: Όλες οι παραπάνω εικόνες φαίνονται στην αρχική μελέτη.

### 3.2. ΧΩΡΟΘΕΤΗΣΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΩΝ ΣΤΟ ΚΤΗΡΙΟ

Ο εσωτερικός σχεδιασμός και η διαμόρφωση των χώρων στο κτήριο, έγιναν με γνώμονα τη μέγιστη εκμετάλλευση ή αποφυγή της ηλιακής ακτινοβολίας, ανάλογα με την εποχή. Έγινε προσπάθεια τοποθέτησης ορισμένων εκ των κύριων χώρων στο νότιο προσανατολισμό, αλλά και στον ανατολικό, ώστε κατά τους χειμερινούς μήνες να γίνει δυνατή η αξιοποίηση της ηλιακής ακτινοβολίας τις πρωινές ώρες, ενώ κατά τους θερινούς μήνες να είναι ευχάριστη η χρήση των χώρων αυτών, προτού η εξωτερική θερμοκρασία να ανέβει αισθητά. Τέλος, η τοποθέτηση ορισμένων χώρων στους δυτικούς προσανατολισμούς έγινε ώστε να είναι δυνατή η χρήση του φυσικού δροσισμού ακόμη και τις πρώτες πρωινές ώρες κατά τη θερινή περίοδο.

### 3.3. ΗΛΙΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΑΝΟΙΓΜΑΤΩΝ

Ως μέσο ηλιοπροστασίας των ανοιγμάτων επιλέχθηκαν οι πρόβολοι. Σε συνδυασμό με την κινητή ηλιοπροστασία, η οποία όμως δεν λαμβάνεται υπόψη κατά τους υπολογισμούς της ενεργειακής κατανάλωσης του κτηρίου θεωρούνται ότι προσφέρουν επαρκή προστασία.

Πιο συγκεκριμένα, ο σκιασμός που προσφέρεται στο κτήριο φαίνεται αναλυτικά για κάθε άνοιγμα, για την 21η Δεκεμβρίου και την 21η Ιουνίου στα σχέδια σκιασμού των ανοιγμάτων (ΕΝΑΚ 3 - ΕΝΑΚ 5). Για τα ανατολικά ανοίγματα δίνεται ο σκασμός στις 09:00, για τα νότια στις 12:00 και για τα δυτικά στις 15:00.

Σε όλα τα σχέδια δίνεται το ηλιακό αζιμούθιο για τις ίδιες μέρες και ώρες.

Οι συντελεστές σκίασης των ανοιγμάτων φαίνονται στα επισυναπτόμενα σχέδια.

**Παρατήρηση:** Οι γωνίες που αποτυπώνονται στο σχέδιο είναι οι κατακόρυφες γωνίες σκιάς που υπολογίζονται σύμφωνα με τη σχέση [3.1] της παρούσας μελέτης.

### 3.4. ΦΥΣΙΚΟΣ ΦΩΤΙΣΜΟΣ

Σε όλους τους κυρίως χώρους θα τοποθετηθούν ανοίγματα τα οποία θα προσφέρουν επαρκή φωτισμό. Ειδικά στους χώρους με μεγάλο βάθος θα υπάρχει ειδική πρόνοια να τοποθετηθούν μεγάλα ανοίγματα.

### 3.5. ΦΥΣΙΚΟΣ ΔΡΟΣΙΣΜΟΣ

Στις κατοικίες του πέμπτου και του έκτου ορόφου θα τοποθετηθούν ανοίγματα στην ανατολική και δυτική όψη εξασφαλίζοντας διαμπερή αερισμό, για τη μέγιστη δυνατή εκμετάλλευση του φυσικού δροσισμού. Προσπάθεια θα γίνει επίσης να τοποθετηθούν ανοίγματα σε όλους τους χώρους, τα οποία θα προσφέρουν επαρκή φυσικό δροσισμό.

### 3.6. ΠΑΘΗΤΙΚΑ ΗΛΙΑΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΚΤΗΡΙΟΥ

Το παθητικό σύστημα που επιλέχθηκε να ενσωματωθεί στο σχεδιασμό του κτηρίου είναι αυτό του άμεσου κέρδους. Ο νότιος προσανατολισμός του κτηρίου αποκλίνει λίγο από το βέλτιστο καθαρά νότιο. Στους ορόφους 1 έως 4, τα ανοίγματα καταλαμβάνουν ποσοστό 35%. Στους ορόφους 5 και 6 τα ανοίγματα καταλαμβάνουν περίπου ποσοστό 23% της όψης.

Όπως φαίνεται και στα σχέδια σκιασμού των ανοιγμάτων, κατά τη διάρκεια του χειμώνα υπάρχει επαρκής ηλιασμός ενώ κατά την περίοδο του θέρους η άμεση ηλιακή ακτινοβολία μειώνεται στο ελάχιστο. Έχει γίνει προσπάθεια ούτως ώστε το κτήριο να μπορεί να λειτουργήσει ως συλλέκτης, αποθήκη και παγίδα ηλιακής ενέργειας.

### 3.7. ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗ ΤΟΥ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΑ ΧΩΡΟΥ ΓΙΑ ΤΗ ΒΕΛΤΙΩΣΗ ΤΟΥ ΜΙΚΡΟΚΛΙΜΑΤΟΣ

Λόγω της θέσης του οικοπέδου εντός του πυκνού αστικού ιστού, του μεγέθους του κτιρίου και του γεγονότος ότι στο ισόγειο θα στεγαστούν καταστήματα των οποίων οι προθήκες θα πρέπει να μην αποκρύπτονται από τις περιβάλλουσες οδούς, δεν είναι εφικτή η διαμόρφωση του περιβάλλοντα χώρου ούτως ώστε να βελτιωθεί το μικροκλίμα της περιοχής.

**4. ΈΛΕΓΧΟΣ ΘΕΡΜΟΜΟΝΩΤΙΚΗΣ ΕΠΑΡΚΕΙΑΣ ΔΟΜΙΚΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ ΚΑΙ ΚΤΗΡΙΟΥ**

Σύμφωνα με τον Κ.Εν.Α.Κ. όλα τα δομικά στοιχεία ενός νέου ή ριζικά ανακαινιζόμενου κτηρίου οφείλουν να πληρούν τους περιορισμούς θερμομόνωσης του πίνακα 4.1:

*Πίνακας 4.1.: Μέγιστες επιτρεπόμενες τιμές του συντελεστή θερμοπερατότητας διαφόρων δομικών στοιχείων ανά κλιματική ζώνη.*

Δομικό στοιχείο	Σύμβολο	Μέγιστος επιτρεπόμενος συντελεστής θερμοπερατότητας [W/(m <sup>2</sup> ·K)]			
		Ζώνη Α	Ζώνη Β	Ζώνη Γ	Ζώνη Δ
Εξωτερική οριζόντια ή κεκλιμένη επιφάνεια σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα (οροφές)	U <sub>R</sub>	0,50	0,45	0,40	0,35
Εξωτερικοί τοίχοι σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα	U <sub>T</sub>	0,60	0,50	0,45	0,40
Δάπεδα σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα (πilotές)	U <sub>FA</sub>	0,50	0,45	0,40	0,35
Εξωτερικοί τοίχοι σε επαφή με μη θερμαινόμενους χώρους	U <sub>TU</sub>	1,50	1,00	0,80	0,70
Εξωτερικοί τοίχοι σε επαφή με το έδαφος	U <sub>TB</sub>	1,50	1,00	0,80	0,70
Δάπεδα σε επαφή με κλειστούς μη θερμαινόμενους χώρους	U <sub>FU</sub>	1,20	0,90	0,75	0,70
Δάπεδα σε επαφή με το έδαφος	U <sub>FB</sub>	1,20	0,90	0,75	0,70
Κουφώματα ανοιγμάτων	U <sub>W</sub>	3,20	3,00	2,80	2,60
Γυάλινες προσόψεις κτηρίων μη ανοιγόμενες ή μερικώς ανοιγόμενες	U <sub>GF</sub>	2,20	2,00	1,80	1,80

Ταυτόχρονα η τιμή του μέσου συντελεστή θερμοπερατότητας του εξεταζόμενου κτηρίου δεν πρέπει να ξεπερνάει τα όρια του πίνακα 4.2:

*Πίνακας 4.2.: Μέγιστες επιτρεπόμενες τιμές του μέσου συντελεστή θερμοπερατότητας ενός κτηρίου ανά κλιματική ζώνη συναρτήσει του λόγου της περιβάλλουσας επιφάνειας του κτηρίου προς τον όγκο του*

Λόγος Α/Ν [ m <sup>-1</sup> ]	Μέγιστες επιτρεπόμενες τιμές μέσου συντελεστή θερμοπερατότητας U <sub>m</sub> [W/(m <sup>2</sup> ·K)]			
	Ζώνη Α	Ζώνη Β	Ζώνη Γ	Ζώνη Δ
≤ 0,2	1,26	1,14	1,05	0,96
0,3	1,20	1,09	1,00	0,92
0,4	1,15	1,03	0,95	0,87
0,5	1,09	0,98	0,90	0,83
0,6	1,03	0,93	0,86	0,78
0,7	0,98	0,88	0,81	0,73
0,8	0,92	0,83	0,76	0,69
0,9	0,86	0,78	0,71	0,64
≥ 1,0	0,81	0,73	0,66	0,60

Ο έλεγχος θερμομονωτικής επάρκειας πραγματοποιείται σε δύο στάδια:

1. Υπολογίζεται ο συντελεστής θερμοπερατότητας U όλων των δομικών στοιχείων και ελέγχεται η συμμόρφωση του στα όρια των απαιτήσεων του πίνακα 4.1.
2. Υπολογίζεται ο μέσος συντελεστής θερμοπερατότητας του κτηρίου U<sub>m</sub> και ελέγχεται η συμμόρφωση του στα όρια του πίνακα 4.2.

**1) Έλεγχος θερμομονωτικής επάρκειας δομικού στοιχείου**

Ο υπολογισμός τόσο των συντελεστών θερμοπερατότητας U των δομικών στοιχείων, όσο και του μέσου συντελεστή θερμοπερατότητας U<sub>m</sub> του κτηρίου, γίνεται βάσει της Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-2/2010.

Βάσει της Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-2/2010 η γενική σχέση υπολογισμού του συντελεστή θερμοπερατότητας αδιαφανών δομικών στοιχείων είναι:



$$U = \frac{1}{R_i + \sum_{j=1}^n \frac{d_j}{\lambda_j} + R_\delta + R_a} \quad [4.1]$$

όπου,

$d_j$  το πάχος της ομογενούς και ισότροπης στρώσης δομικού υλικού  $j$ ,

$\lambda_j$  ο συντελεστής θερμικής αγωγιμότητας του ομογενούς και ισότροπου υλικού  $j$ ,

$R_i$  και  $R_a$  οι αντιστάσεις θερμικής μετάβασης εκατέρωθεν του δομικού στοιχείου και

$R_\delta$  η θερμική αντίσταση κλειστού διάκενου αέρα

Αντίστοιχα, ο συντελεστής θερμοπερατότητας διαφανούς δομικού στοιχείου  $U_w$  δίνεται από τη σχέση:

$$U_w = \frac{A_f \cdot U_f + A_g \cdot U_g + l_g \cdot \Psi_g}{A_f + A_g} \quad [4.2]$$

όπου,

$U_f$  ο συντελεστής θερμοπερατότητας πλαισίου του κουφώματος,

$U_g$  ο συντελεστής θερμοπερατότητας του υαλοπίνακα του κουφώματος

$A_f$  το εμβαδόν επιφάνειας του πλαισίου του κουφώματος,

$A_g$  το εμβαδόν επιφάνειας του υαλοπίνακα του κουφώματος,

$l_g$  το μήκος της θερμογέφυρας του υαλοπίνακα του κουφώματος και

$\Psi_g$  ο συντελεστής γραμμικής θερμοπερατότητας του υαλοπίνακα του κουφώματος.

Σε κάθε περίπτωση πρέπει τόσο για τα διαφανή όσο και για τα αδιαφανή δομικά στοιχεία να ισχύει:

$$U \leq U_{\delta, \sigma, \max} \quad [4.3]$$

όπου

$U$  ο συντελεστής θερμικής διαπερατότητας δομικού στοιχείου όπως υπολογίστηκε βάσει των σχέσεων [4.1] ή [4.2] και

$U_{\delta, \sigma, \max}$  η μέγιστη επιτρεπόμενη τιμή για το δομικό στοιχείο [πίνακας 4.1].

## 2) Έλεγχος θερμομονωτικής επάρκειας κτηρίου

Εφόσον κάθε δομικό στοιχείο καλύπτει τις απαιτήσεις του πίνακα 4.1, απαιτείται και το κτήριο στο σύνολό του να παρουσιάζει ένα ελάχιστο βαθμό θερμικής προστασίας. Ο υπολογισμός του μέσου συντελεστή θερμικής διαπερατότητας του κτηρίου δίνεται από τη σχέση:

$$U_m = \frac{\sum_{j=1}^n A_j \cdot U_j \cdot b + \sum_{i=1}^v l_i \cdot \Psi_i \cdot b}{\sum_{j=1}^n A_j} \quad [4.4]$$

όπου:

$A_j$  το εμβαδό δομικού στοιχείου  $j$

$U_j$  ο συντελεστής θερμοπερατότητας του δομικού στοιχείου  $j$ ,

$\Psi_i$  ο συντελεστής γραμμικής θερμοπερατότητας της θερμογέφυρας  $i$ ,

$l_i$  το μήκος της θερμογέφυρας  $i$  και

$b$  μειωτικός συντελεστής

Σε κάθε περίπτωση πρέπει:

$$U_m \leq U_{m,max} \quad [4.5]$$

Όπου  $U_{m,max}$  είναι ο μέγιστος επιτρεπόμενος συντελεστής θερμοπερατότητας του κτηρίου και δίνεται στον πίνακα 4.1.

Σε περίπτωση που  $U_m > U_{m,max}$  ο μελετητής είναι υποχρεωμένος να ακολουθήσει μια εκ των τριών παρακάτω επιλογών ή συνδυασμό τους και να αρχίσει εκ νέου τον υπολογισμό:

- να βελτιώσει τη θερμική προστασία των αδιαφανών δομικών στοιχείων,
- να βελτιώσει τη θερμική προστασία των διαφανών δομικών στοιχείων,
- να μειώσει τη δημιουργία θερμογεφυρών στο κτηριακό κέλυφος, τροποποιώντας τον σχεδιασμό των δομικών στοιχείων στα οποία οφείλονται αυτές.

Βάσει της Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-2/2010 «Θερμοφυσικές ιδιότητες δομικών υλικών και έλεγχος θερμομονωτικής επάρκειας των κτηρίων» για τον υπολογισμό των θερμογεφυρών, ο μελετητής έχει δύο επιλογές:

1. να επακολουθήσει την απλουστευμένη μέθοδο με χρήση του πίνακα 15, της Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-2/2010
2. να κάνει αναλυτικά τους υπολογισμούς με χρήση των πινάκων 16α έως και 16λ της Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-2/2010.

Ο μειωτικός συντελεστής  $b$  υπολογίζεται με χρήση της σχέσης 2.21 της Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-2/2010. Εναλλακτικά, και για λόγους απλοποίησης, μπορεί να θεωρηθεί ίσος με 0,5.

Στην παρούσα μελέτη ακολουθείται η αναλυτική μέθοδος υπολογισμού των θερμογεφυρών.

#### 4.1. ΓΕΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΚΤΗΡΙΟΥ

Το κτήριο θα κατασκευαστεί στο Ηράκλειο, οπότε βάσει του Κ.Εν.Α.Κ. ανήκει στη Α κλιματική ζώνη. Κάθε δομικό στοιχείο πρέπει να έχει συντελεστή θερμοπερατότητας μικρότερο από αυτούς που δίνονται στον πίνακα 4.1 για την Α κλιματική ζώνη.

Η είσοδος της πολυκατοικίας και το κλιμακοστάσιο θεωρούνται θερμαινόμενοι χώροι, οπότε οφείλουν να είναι θερμομονωμένοι. Το πρώτο και το δεύτερο υπόγειο, με εξαίρεση το κλιμακοστάσιο, θεωρούνται μη θερμαινόμενοι χώροι.

Στο σχήμα 4.1 δίνονται σε τομή και σκιαγραφημένοι οι θερμαινόμενοι χώροι του κτηρίου.

Σχήμα 4.1: Θερμαινόμενοι χώροι του κτηρίου. Με κόκκινη γραμμή σημειώνεται η θερμομόνωση.

Σημείωση: Το παραπάνω σχήμα βρίσκεται σε ξεχωριστό έγγραφο/αρχείο.

Ο φέρων οργανισμός του κτηρίου φέρει θερμομόνωση εξωτερικά, ενώ οι τοιχοποιίες πλήρωσης έχουν θερμομόνωση στον πυρήνα. Το δώμα του 6<sup>ου</sup> ορόφου, όπως επίσης και η απόληξη του κλιμακοστασίου θα θερμομονωθούν από την άνω παρειά τους, ενώ το δάπεδο της προεξοχής του 5<sup>ου</sup> ορόφου, το δώμα του 1<sup>ου</sup> και του 4<sup>ου</sup> ορόφου καθώς και το δάπεδο του ισογείου, θα θερμομονωθούν στην κάτω παρειά τους.

Η συλλογή των γεωμετρικών δεδομένων και οι υπολογισμοί των θερμικών χαρακτηριστικών των επιφανειών του κτηρίου γίνεται έχοντας υπόψη τα εξής:

1. για τον υπολογισμό της ενεργειακής κατανάλωσης και κατ' επέκταση της ενεργειακής απόδοσης του κτηρίου είναι απαραίτητα όχι μόνο τα θερμικά και γεωμετρικά χαρακτηριστικά των θερμαινόμενων χώρων αλλά και των μη θερμαινόμενων σε επαφή με τους θερμαινόμενους,
2. τα δομικά στοιχεία του κτηρίου που γειτνιάζουν με αλλά θερμαινόμενα κτήρια, κατά τον έλεγχο θερμικής επάρκειας του κτηρίου θεωρείται ότι έρχονται σε επαφή με το εξωτερικό περιβάλλον ενώ για τον υπολογισμό της ενεργειακής κατανάλωσης θεωρούνται αδιαβατικά,
3. τα δομικά στοιχεία θερμικής ζώνης του κτηρίου που γειτνιάζουν με άλλη θερμική ζώνη του ίδιου κτηρίου θεωρούνται αδιαβατικά,
4. οι αδιαφανείς και οι διαφανείς επιφάνειες έχουν ηλιακά κέρδη τα οποία εξαρτώνται από τον προσανατολισμό τους και τον σκιασμό τους,

5. σύμφωνα με την Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2010 για λόγους απλοποίησης, για τον υπολογισμό της ενεργειακής απόδοσης κτηρίων, για κατακόρυφα δομικά αδιαφανή στοιχεία με συντελεστή θερμοπερατότητας μικρότερο από  $0,60 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ , ο συντελεστής σκίασης δύναται να θεωρηθεί ίσος με 0,9.

**Παρατήρηση:** Επειδή στα ελληνικά κτήρια είναι συνηθισμένο να υπάρχει ένας ή περισσότεροι τυπικοί όροφοι, για λόγους απλότητας αλλά και ελέγχου από τις αρμόδιες Πολεοδομικές Υπηρεσίες, συνιστάται, χωρίς να είναι υποχρεωτικό, η συλλογή των γεωμετρικών δεδομένων να γίνεται κατ' όροφο και προσανατολισμό. Υπενθυμίζεται ότι ο έλεγχος θερμικής επάρκειας ορόφου που υπήρχε στον παλαιότερο Κανονισμό Θερμομόνωσης δεν υφίσταται πλέον.

#### 4.2. ΈΛΕΓΧΟΣ ΘΕΡΜΟΜΟΝΩΤΙΚΗΣ ΕΠΑΡΚΕΙΑΣ ΑΔΙΑΦΑΝΩΝ ΔΟΜΙΚΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ ΚΤΗΡΙΟΥ

Στον πίνακα 4.3 δίνονται συνοπτικά οι συντελεστές θερμοπερατότητας των δομικών στοιχείων των θερμαινόμενων και των μη θερμαινόμενων χώρων του κτηρίου, οι οποίοι πληρούν τις ελάχιστες απαιτήσεις του Κ.Εν.Α.Κ.. Στο Τεύχος Υπολογισμών που συνοδεύει την παρούσα μελέτη δίνονται αναλυτικά οι υπολογισμοί των συντελεστών θερμοπερατότητας.

**Πίνακας 4.3:** Συντελεστές θερμοπερατότητας των δομικών στοιχείων των θερμαινόμενων και των μη θερμαινόμενων χώρων του κτηρίου

Δομικό στοιχείο	Φύλλο ελέγχου	$U[\text{W}/(\text{m}^2\text{K})]$	$U_{\text{max}}[\text{W}/(\text{m}^2\text{K})]$ [Πίνακας 1]
Πρόσθετη θερμομόνωση σε υφιστάμενη τοιχοποιία	1.2	0.469	0.6
Δοκός/υποστύλωμα/τοίχωμα σε επαφή με Μ.Θ.Χ.	1.4	2.463	0.6
Εξωτερική δοκός/υποστύλωμα/τοίχωμα	1.7	0.598	0.6
Πρόσθετη θερμομόνωση σε υφιστάμενο δώμα	2.1	0.447	0.5
Οροφή σε εσοχή	2.2	2.017	0.5
Τοιχοποιία σε επαφή με Μ.Θ.Χ.	3.1	1.386	1.5
Εξωτερική δοκός/υποστύλωμα/τοίχωμα	3.7	2.463	1.5
Δάπεδο σε προεξοχή/πilotή	4.1	3.003	1.2
Δάπεδο σε επαφή με Μ.Θ.Χ.	4.2	2.160	1.2

**Σύμφωνα με την Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-2/2010 για τιμές του συντελεστή θερμικής αγωγιμότητας δομικών υλικών με τιμή  $\leq 0,18 \text{ W}/(\text{m}\cdot\text{K})$  οι τιμές που δίνονται στον πίνακα 2 της Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. είναι ενδεικτικές. Οι τιμές που ελήφθησαν υπόψη για τα θερμομονωτικά υλικά προέκυψαν έπειτα από έρευνα αγοράς και με ευθύνη των μελετητών. Στη φάση της ενεργειακής επιθεώρησης που θα γίνει υποχρεωτικά με την αποπεράτωση της κατασκευής και πριν το κλείσιμο του φακέλου του κτηρίου στα αρμόδια Πολεοδομικά Γραφεία, ο ενεργειακός επιθεωρητής οφείλει να ελέγξει τα δελτία αποστολής των θερμομονωτικών υλικών καθώς και τα κατάλληλα πιστοποιητικά που τα συνοδεύουν.**

Με βάση τις Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2010 και Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-2/2010 οι συντελεστές θερμοπερατότητας δομικών στοιχείων που υπεισέρχονται στον υπολογισμό του μέσου συντελεστή θερμοπερατότητας του κτηρίου και τον υπολογισμό κατανάλωσης ενέργειας είναι οι ισοδύναμοι συντελεστές θερμοπερατότητας  $U'$  και όχι αυτοί που δίνονται στον πίνακα 4.2. Ο αναλυτικός υπολογισμός τους γίνεται βάσει της μεθοδολογίας που αναπτύσσεται στην ενότητα 2.1.6 της Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-2/2010 και δίνεται αναλυτικά στο Τεύχος Υπολογισμών που συνοδεύει την παρούσα μελέτη. Στον πίνακα 4.4 δίνονται συνοπτικά οι ισοδύναμοι συντελεστές  $U'$  των δομικών στοιχείων σε επαφή με το έδαφος.

**Πίνακας 4.4:** Ισοδύναμοι συντελεστές θερμοπερατότητας των δομικών στοιχείων σε επαφή με το έδαφος των θερμαινόμενων και των μη θερμαινόμενων χώρων του κτηρίου

Δομικό στοιχείο	U [W/(m <sup>2</sup> K)]	Εμβαδό A [m <sup>2</sup> ]	Μέσο βάθος έδρασης z [m]	U' [W/(m <sup>2</sup> K)]
Δ1	3.003	87.650	0.0	0.190
B τοίχωμα T4	2.463	0.629	0.2	2.131
Δ τοίχωμα T4	2.463	0.527	0.2	2.131
N τοίχωμα T4	2.463	0.196	0.2	2.131
Δ τοίχωμα T4	2.463	0.553	0.2	2.131
N τοίχωμα T7	0.598	0.040	0.1	0.582
N τοίχωμα T4	2.463	0.336	0.1	2.297
Δ4	1.829	171.300	0.0	0.869
Δ τοίχωμα T6	3.953	17.625	3.0	0.596
Δ τοίχωμα T7	0.598	2.750	3.0	0.307
Δ τοίχωμα T7	0.598	0.750	3.0	0.307
Δ τοίχωμα T7	0.598	1.000	3.0	0.307
Δ τοίχωμα T7	0.598	4.425	0.5	0.499
N τοίχωμα T6	3.953	13.275	1.5	1.223
N τοίχωμα T7	0.598	2.875	3.0	0.307
N τοίχωμα T7	0.598	0.788	1.6	0.414
N τοίχωμα T7	0.598	1.000	3.0	0.307
N τοίχωμα T7	0.598	2.213	0.3	0.548
A τοίχωμα T6	3.953	11.500	2.0	1.042
A τοίχωμα T7	0.598	2.875	0.8	0.359
A τοίχωμα T6	3.953	30.750	3.6	0.509
A τοίχωμα T7	0.598	1.500	3.6	0.264
A τοίχωμα T7	0.598	1.000	3.3	0.287
A τοίχωμα T7	0.598	1.500	3.4	0.278
A τοίχωμα T7	0.598	6.950	1.1	0.432
B τοίχωμα T6	3.953	18.250	3.1	0.596
B τοίχωμα T7	0.598	1.000	3.1	0.307
B τοίχωμα T7	0.598	1.000	3.0	0.307
B τοίχωμα T7	0.598	1.000	3.0	0.307
B τοίχωμα T7	0.598	4.250	0.6	0.499
Δ τοίχωμα T6	3.953	21.500	3.0	0.596
Δ τοίχωμα T7	0.598	3.000	3.0	0.307
Δ τοίχωμα T7	0.598	1.000	3.0	0.307
Δ τοίχωμα T7	0.598	1.500	3.0	0.307
Δ τοίχωμα T7	0.598		3.0	0.307
Δ τοίχωμα T7	0.598	5.400	0.5	0.499
B τοίχωμα T6	3.953	0.000	3.0	0.596
B τοίχωμα T7	0.598	1.500	3.0	0.307
B τοίχωμα T7	0.598	0.300	0.5	0.499
B τοίχωμα T7	0.598	0.138	0.5	0.507
B τοίχωμα T4	2.463	0.196	0.1	2.297
BΔ τοίχωμα T4	2.463	0.527	0.2	2.131
B τοίχωμα T4	2.463	0.366	0.2	2.131
Δ τοίχωμα T4	2.463	0.230	0.2	2.131
Δ τοίχωμα T4	2.463	0.247	0.2	2.131
N τοίχωμα T4	2.463	0.629	0.2	2.131

### 4.3. ΈΛΕΓΧΟΣ ΘΕΡΜΟΜΟΝΩΤΙΚΗΣ ΕΠΑΡΚΕΙΑΣ ΔΙΑΦΑΝΩΝ ΔΟΜΙΚΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ

Το κτήριο θα λειτουργήσει ως Πολυκατοικία. Σύμφωνα με τον Κ.Εν.Α.Κ., για τη Α κλιματική ζώνη τα κουφώματα που θα τοποθετηθούν οφείλουν να έχουν συντελεστή θερμοπερατότητας  $U \leq 3.2 \text{ W/(m}^2\text{K)}$ .

Για τα κουφώματα του ισογείου επιλέχθηκε η χρήση πλαισίου αλουμινίου χωρίς θερμοδιακοπή, με συντελεστή θερμοπερατότητας  $U_f = 1.9 \text{ W/(m}^2\text{K)}$ , όπως προκύπτει από σχετικό πιστοποιητικό και μέσου πλάτους πλαισίου 160 cm. Θα φέρουν υαλοπίνακα με πάχη 4-12-4 με επίστρωση χαμηλής εκπομπής (low\_e) στη θέση 2 (εσωτερική παρειά εξωτερικού υαλοπίνακα) και αργό στο διάκενο. Ο συντελεστής θερμοπερατότητας του υαλοπίνακα που θα χρησιμοποιηθεί θα είναι  $U_g = 1.3 \text{ W/(m}^2\text{K)}$  όπως προκύπτει από σχετικό πιστοποιητικό.

Για τα κουφώματα των ορόφων επιλέχθηκε η χρήση πλαισίου αλουμινίου με θερμοδιακοπή, με συντελεστή θερμοπερατότητας  $U_f = 1.9 \text{ W/(m}^2\text{K)}$ , όπως προκύπτει από σχετικό πιστοποιητικό και μέσου πλάτους πλαισίου 160 cm. Θα φέρουν υαλοπίνακα με πάχη 4-12-4 με επίστρωση χαμηλής εκπομπής (low\_e) στη θέση 2 και αέρα στο διάκενο. Ο συντελεστής θερμοπερατότητας του υαλοπίνακα που θα χρησιμοποιηθεί θα είναι  $U_g = 1.3 \text{ W/(m}^2\text{K)}$  όπως προκύπτει από σχετικό πιστοποιητικό.

Ο υπολογισμός του  $U$  των κουφωμάτων έγινε βάσει της σχέσης 4.2 και της Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-2/2010. Οι υπολογισμοί αυτοί δίνονται αναλυτικά στο Τεύχος Υπολογισμών που συνοδεύει την παρούσα μελέτη.

Στον πίνακα 4.5 δίνονται συνοπτικά οι συντελεστές θερμοπερατότητας των κουφωμάτων του κτηρίου. Όπως φαίνεται στους πίνακες οι τιμές θερμοπερατότητας των κουφωμάτων καλύπτουν τις ελάχιστες απαιτήσεις.

**Ο μελετητής εναλλακτικά μπορεί να χρησιμοποιήσει τις τιμές θερμοπερατότητας της σήμανσης CE των κουφωμάτων. Στη φάση της ενεργειακής επιθεώρησης που θα γίνει υποχρεωτικά με την αποπεράτωση της κατασκευής, ο ενεργειακός επιθεωρητής οφείλει να ελέγξει τα δελτία αποστολής των κουφωμάτων καθώς και τα κατάλληλα πιστοποιητικά CE που τα συνοδεύουν. Η σήμανση CE των κουφωμάτων είναι υποχρεωτική βάσει της ΚΥΑ Αριθμ. 12397/409 ΦΕΚ Β 1794/28-8-2009 από την 1η Φεβρουαρίου 2010.**

Πίνακας 4.5: Συντελεστής θερμοπερατότητας κουφωμάτων.

A/a κουφώματος	Πλάτος ανοίγματος [m]	Ύψος ανοίγματος [m]	Εμβαδό κουφώματος [m <sup>2</sup> ]	U κουφώματος [W/(m <sup>2</sup> K)]	U max [W/(m <sup>2</sup> K)]
1	1.20	1.20	1.44	2.343	3.2
2	1.40	2.20	3.08	2.159	
3	0.70	1.20	0.84	2.256	
4	1.30	2.20	2.86	2.207	
5	0.70	1.20	0.84	2.256	
6	0.70	1.20	0.84	2.256	
7	1.10	1.10	1.21	2.412	
8	1.60	2.20	3.52	2.081	
9	1.60	2.20	3.52	2.081	
10	0.70	0.70	0.49	2.408	
11	1.40	2.20	3.08	2.159	
12	1.40	2.20	3.08	2.159	
13	1.60	2.20	3.52	2.081	
14	1.10	1.30	1.43	2.387	
15	1.60	2.20	3.52	2.081	
16	0.70	0.70	0.49	2.408	
17	1.40	2.20	3.08	2.159	
18	1.40	2.20	3.08	2.159	
19	1.30	2.20	2.86	2.207	
20	0.70	1.20	0.84	2.256	
21	0.70	1.20	0.84	2.256	
22	1.10	1.30	1.43	2.387	
23	1.60	2.20	3.52	2.081	
24	1.60	2.20	3.52	2.081	
25	0.70	0.70	0.49	2.408	
26	1.40	2.20	3.08	2.159	
27	1.40	2.20	3.08	2.159	
28	1.30	2.20	2.86	2.207	
29	0.70	1.00	0.70	2.299	
30	0.70	1.00	0.70	2.299	

#### 4.4. ΈΛΕΓΧΟΣ ΘΕΡΜΟΜΟΝΩΤΙΚΗΣ ΕΠΑΡΚΕΙΑΣ ΚΤΗΡΙΟΥ

Για τον έλεγχο της θερμομονωτικής επάρκειας του κτηρίου είναι απαραίτητος ο υπολογισμός του λόγου της εξωτερικής περιβάλλουσας επιφάνειας των θερμαινόμενων τμημάτων του κτηρίου προς τον όγκο τους. Στο Τεύχος Υπολογισμών δίνεται αναλυτικά ο τρόπος υπολογισμού του λόγου A/V.

Όπως προέκυψε  $A/V = 0.718 \text{ m}^{-1}$  το οποίο από τον πίνακα 4.1 αντιστοιχεί σε μέγιστο επιτρεπτό  $U_{m,max}=0.969 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ . Στον πίνακα 4.6 δίνονται συγκεντρωτικά τα εμβαδά των δομικών στοιχείων, τα αθροίσματα των  $U \times A$ , καθώς και τα αθροίσματα των  $\Psi \times I$ . Όπως προκύπτει, ο μέσος συντελεστής θερμοπερατότητας του κτηρίου ισούται με:

$$U_m=0.864 \text{ W}/\text{m}^2\text{K} \leq U_{m,max}=0.969 \text{ W}/\text{m}^2\text{K}$$

Συνεπώς το κτήριο είναι επαρκώς θερμομονωμένο.

Συνεπώς, σύμφωνα με τις ελάχιστες απαιτήσεις του Κ.Εν.Α.Κ. για το μέσο συντελεστή θερμοπερατότητας  $U_m$ , το κτήριο είναι επαρκώς θερμομονωμένο. Στο Τεύχος Υπολογισμών που συνοδεύει την παρούσα μελέτη δίνονται αναλυτικά όλοι οι υπολογισμοί.

Πίνακας 4.6: Συγκεντρωτικά στοιχεία κτηρίου

	$\Sigma A$ [m <sup>2</sup> ]	$\Sigma[bxUxA]$ [W/K] ή $\Sigma[bx\Psi xI]$ [W/K]
κατακόρυφα αδιαφανή δομικά στοιχεία	536.5	306.3
οριζόντια αδιαφανή δομικά στοιχεία	282.9	196.9
διαφανή δομικά στοιχεία	66.1	140.6
θερμογέφυρες	-	121.4
Συνολικά	885.5	765.2
$[\Sigma(bxUxA)+\Sigma(bx\Psi xI)]/\Sigma A$		0.864

#### **4.4.1 Παρατηρήσεις σχετικά με τις κατασκευαστικές λύσεις για μειώσεις των θερμικών απωλειών λόγω των θερμογεφυρών.**

Τα κουφώματα του ισογείου τοποθετούνται εξωτερικά, και σε συνέχεια με τη θερμομόνωση σχεδόν σε όλα τα σημεία. Αντίθετα στους ορόφους η τοποθέτηση των κουφωμάτων είναι εσωτερική. Για τη μείωση των απωλειών από τις θερμογέφυρες που δημιουργούνται στους λαμπάδες, το ανωκάσι και το κατωκάσι, υπάρχει συνέχεια της θερμομόνωσης, κάθετα στους λαμπάδες, το ανωκάσι και το κατωκάσι των κουφωμάτων.

### **5. ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗ ΕΛΑΧΙΣΤΩΝ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΩΝ ΚΑΙ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ ΤΩΝ ΗΛΕΚΤΡΟΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΤΟΥ ΚΤΗΡΙΟΥ**

Σύμφωνα με το άρθρο 8 του Κ.Εν.Α.Κ., τα νέα και ριζικά ανακαινιζόμενα κτήρια, πρέπει να πληρούν ορισμένες ελάχιστες προδιαγραφές όσον αφορά τις ηλεκτρομηχανολογικές εγκαταστάσεις τους, όπως:

- Όπου τοποθετούνται κεντρικές κλιματιστικές μονάδες (ΚΚΜ) ή μονάδες παροχής νωπού αέρα ή μονάδες εξαερισμού και όσες από αυτές λειτουργούν με νωπό αέρα > 60% της παροχής τους, πρέπει να διαθέτουν σύστημα ανάκτησης θερμότητας με απόδοση τουλάχιστον 50%.
- Όλα τα δίκτυα διανομής (νερού ή άλλου μέσου) των συστημάτων θέρμανσης, ψύξης-κλιματισμού και ΖΝΧ, πρέπει να διαθέτουν την ελάχιστη θερμομόνωση που καθορίζεται στην Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2010. Ιδιαίτερα τα δίκτυα που διέρχονται από εξωτερικούς χώρους θα διαθέτουν κατ' ελάχιστον θερμομόνωση πάχους 19mm για θέρμανση-ψύξη-κλιματισμό και 13mm για ΖΝΧ, με αγωγιμότητα θερμομονωτικού υλικού  $\lambda=0,040$  W/(m.K) στους 20°C (ή ισοδύναμα πάχη άλλου πιστοποιημένου θερμομονωτικού υλικού).
- Οι αεραγωγοί διανομής κλιματιζόμενου αέρα (προσαγωγής και ανακυκλοφορίας) που διέρχονται από εξωτερικούς χώρους πρέπει να διαθέτουν θερμομόνωση με αγωγιμότητα θερμομονωτικού υλικού  $\lambda=0,040$  W/(m.K) στους 20°C, και ελάχιστο πάχος 40mm, ενώ για διέλευση σε εσωτερικούς χώρους το αντίστοιχο πάχος είναι 30mm (ή ισοδύναμα πάχη άλλων πιστοποιημένων θερμομονωτικών υλικών).
- Τα δίκτυα διανομής θερμού και ψυχρού μέσου διαθέτουν σύστημα αντιστάθμισης της θερμοκρασίας προσαγωγής σε μερικά φορτία, ή άλλο πιστοποιημένο ισοδύναμο σύστημα.
- Σε μεγάλα δίκτυα ανακυκλοφορίας ΖΝΧ ανά κλάδους, θα χρησιμοποιούνται κυκλοφορητές με ρύθμιση στροφών ανάλογα με τη ζήτηση σε ΖΝΧ
- Σε όλα τα νέα ή ριζικά ανακαινιζόμενα κτήρια είναι υποχρεωτική η κάλυψη τουλάχιστον του 60% των αναγκών σε ΖΝΧ από ηλιοθερμικά συστήματα. Η υποχρέωση αυτή δεν ισχύει για τις εξαιρέσεις που αναφέρονται στο άρθρο 11 του ν. 3661/08, καθώς και όταν οι ανάγκες σε ΖΝΧ καλύπτονται από άλλα αποκεντρωμένα συστήματα παροχής ενέργειας που βασίζονται σε ΑΠΕ, ΣΗΘ, συστήματα τηλεθέρμανσης σε κλίμακα περιοχής ή οικοδομικού τετραγώνου, καθώς και αντλιών θερμότητας των οποίων ο εποχιακός βαθμός απόδοσης (SPF) είναι μεγαλύτερος από  $(1,15x1/\eta)$ , όπου "n" είναι ο λόγος της συνολικής ακαθάριστης παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας προς την κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας σύμφωνα με την Κοινοτική Οδηγία 2009/28/ΕΚ. Μέχρι να καθορισθεί νομοθετικά η τιμή του η, ο SPF πρέπει να είναι μεγαλύτερος από 3,3.
- Τα συστήματα γενικού φωτισμού στα κτήρια του τριτογενή τομέα έχουν ελάχιστη ενεργειακή απόδοση 55 lumen/W. Για επιφάνεια μεγαλύτερη από 15m<sup>2</sup> ο τεχνητός φωτισμός ελέγχεται με χωριστούς διακόπτες.

Στους χώρους με φυσικό φωτισμό εξασφαλίζεται η δυνατότητα σβέσης τουλάχιστον του 50% των λαμπτήρων που βρίσκονται εντός αυτών.

- Σε κτήρια με πολλές ιδιοκτησίες και κεντρικά συστήματα, επιβάλλεται αυτονομία θέρμανσης, ψύξης, καθώς και ZNX (όπου εφαρμόζεται κεντρική παραγωγή/διανομή) και εφαρμόζεται κατανομή δαπανών με θερμιδομέτρηση.
- Σε όλα τα κτήρια απαιτείται θερμοστατικός έλεγχος της θερμοκρασίας εσωτερικού χώρου τουλάχιστον ανά ελεγχόμενη θερμική ζώνη κτηρίου.
- Σε όλα τα κτήρια του τριτογενή τομέα επιβάλλεται η εγκατάσταση κατάλληλου εξοπλισμού αντιστάθμισης της άεργης ισχύος των ηλεκτρικών τους καταναλώσεων, για την αύξηση του συντελεστή ισχύος τους (συνφ) σε επίπεδο κατ' ελάχιστο 0,95.

Αδυναμία εφαρμογής των ανωτέρω απαιτεί επαρκή τεχνική τεκμηρίωση σύμφωνα με την ισχύουσα νομοθεσία.

Στο υπό μελέτη κτήριο θα εξεταστούν ανεξάρτητα οι τυχόν διαφορετικές χρήσεις του, σε ό,τι αφορά την ενεργειακή τους κατάταξη. Για τον λόγο αυτό οι πιο πάνω περιορισμοί δεν ισχύουν για το σύνολο του κτηρίου, αλλά διαφοροποιούνται για κάθε μία από τις τυχόν χρήσεις του κτηρίου.

## 5.1. ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ, ΨΥΞΗΣ, ΑΕΡΙΣΜΟΥ

Η θέρμανση των εσωτερικών χώρων του κτηρίου, σύμφωνα με τη μελέτη θέρμανσης (διαστασιολόγησης συστήματος), θα γίνεται μέσω κεντρικής μονάδας θέρμανσης, με λέβητα-καυστήρα φυσικού αερίου, με μονοσωλήνιο σύστημα και αυτονομία ανά ιδιοκτησία. Οι αποθήκες των καταστημάτων στο πρώτο υπόγειο του κτηρίου, είναι μη θερμαινόμενοι χώροι.

Η ψύξη των χώρων του κτηρίου θα γίνεται με τοπικές αντλίες θερμότητας. Οι αντλίες θερμότητας των καταστημάτων θα καλύπτουν το συνολικό φορτίο ψύξης των χώρων. Στις κατοικίες θα εγκατασταθούν αντλίες θερμότητας σε μεμονωμένους χώρους των διαμερισμάτων με δυνατότητα κάλυψης του 50% του μέγιστου απαιτούμενου ψυκτικού φορτίου για κάθε διαμέρισμα.

**Παρατήρηση:** Με τροποποίηση που αναμένεται στον κτηριοδομικό κανονισμό σχετικά με άρθρο 25, οι ηλεκτρομηχανολογικές μελέτες είναι πλέον υποχρεωτικές για όλα τα κτήρια με επιφάνεια άνω των 50 m<sup>2</sup>. Κατά το σχεδιασμό (διαστασιολόγηση) των συστημάτων θέρμανσης, ψύξης και αερισμού, πρέπει να λαμβάνονται υπόψη οι ελάχιστες προδιαγραφές για τα Η-Μ όπως καθορίζονται στον Κ.Εν.Α.Κ. και να επιλέγονται τεχνολογίες που να έχουν τη δυνατότητα να λειτουργούν σε πλήρη και μερικά φορτία κατά τη θέρμανση ή ψύξη. Η υπερδιαστασιολόγηση του κεντρικού συστήματος λέβητα-καυστήρα για τη θέρμανση χώρων, μειώνει την τελική απόδοση του συστήματος σύμφωνα με τα όσα ορίζονται στην παράγραφο 4.1.2.1 της Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2010.

### 5.1.1. ΕΛΑΧΙΣΤΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ

Σύμφωνα με τη μελέτη θέρμανσης του κτηρίου, έχει υπολογιστεί το μέγιστο απαιτούμενο θερμικό φορτίο του κτηρίου. Για τον υπολογισμό της ισχύος λαμβάνεται συντελεστής προσαύξησης 20%, λόγω θερμικών απωλειών στο λέβητα, στο δίκτυο διανομής και για την επιτάχυνση της έναρξης λειτουργίας. Τα χαρακτηριστικά του συστήματος παραγωγής θερμότητας θα παρουσιαστούν παρακάτω.

Ο καυστήρας θα είναι διβάθμιος για την κάλυψη των μερικών φορτίων σε υψηλή απόδοση.

Η διανομή στα διαμερίσματα και καταστήματα, θα γίνεται με δισωλήνιο σύστημα, με τρεις κατακόρυφες κεντρικές σωλήνες προσαγωγής θερμού νερού και τρεις κατακόρυφες σωλήνες επιστροφής. Οι κατακόρυφες σωλήνες προσαγωγής θα τροφοδοτούνται μέσω ενός κοινού κεντρικού συλλέκτη (κολεκτέρ), όπως και οι κατακόρυφες σωλήνες επιστροφής θερμού νερού. Για κάθε τελικό χρήστη θα υπάρχουν ξεχωριστοί συλλέκτες (κολεκτέρ) διανομής (προσαγωγή και επιστροφή), από τους οποίους θα αναχωρούν και στους οποίους θα επιστρέφουν όλα τα οριζόντια κυκλώματα θερμού νερού προς και από τα θερμαντικά σώματα των επιμέρους χώρων κάθε ιδιοκτησίας. Σε κάθε ζεύγος συλλεκτών διανομής ιδιοκτησίας, τοποθετείται (σε κοινόχρηστο χώρο) σύστημα θερμιδομέτρησης.

Όλες οι σωληνώσεις του δικτύου διανομής που διέρχονται από μη θερμαινόμενους χώρους θα είναι μονωμένες και σύμφωνα με τις ελάχιστες προδιαγραφές που ορίζει ο ΚΕΝΑΚ και η ΤΟΤΕΕ 20701-1/2010 (πίνακας 4.7). Οι οριζόντιες στήλες του δικτύου διανομής, από τους τοπικούς συλλέκτες μέχρι τα διαμερίσματα ή τα καταστήματα, διέρχονται σχεδόν εξολοκλήρου από εσωτερικούς θερμαινόμενους χώρους, όπου δεν απαιτείται θερμομόνωση των σωληνώσεων. Οι κατακόρυφες στήλες του δικτύου θα θερμομονωθούν στο σύνολό τους.

Λόγω των πολλών θερμικών ζωνών διαφορετικής ιδιοκτησίας του κτηρίου και βάσει των κανονισμών, απαιτείται η κατανομή δαπανών ανά χώρο και για το λόγο αυτό εφαρμόζεται αυτονομία θέρμανσης σε κάθε ιδιοκτησία. Η κατανομή δαπανών καταγράφεται ανά ιδιοκτησία μέσω ξεχωριστής διάταξης αυτοματισμών με θερμιδομέτρηση.

Επίσης σε κάθε ιδιοκτησία εφαρμόζεται θερμοστατικός έλεγχος της θερμοκρασίας εσωτερικού χώρου. Η κεντρική εγκατάσταση θέρμανσης θα διαθέτει σύστημα αντιστάθμισης, για την κάλυψη μερικών φορτίων θέρμανσης, με την χρήση τρίοδης βάνας αυτόματης ρύθμισης κυκλοφορίας νερού. Ο κυκλοφορητής που βρίσκεται στην κεντρική σωλήνα προσαγωγής ζεστού νερού, θα έχει χαρακτηριστικά που θα παρουσιαστούν στη συνέχεια.

**Παρατήρηση:** Για κάθε ιδιοκτησία, οι επιμέρους κλάδοι διανομής θερμικής ενέργειας από το κολλεκτέρ προς τα σώματα καλοριφέρ, θα πρέπει να σχεδιάζονται ώστε να καλύπτουν χώρους με ίδιες λειτουργικές ιδιαιτερότητες όπως: ίδια χρήση και ωράριο λειτουργίας (υπνοδωμάτια, κοινόχρηστοι χώροι, κ.α.), ίδια εσωτερικά φορτία (συσκευές, ηλιακά κέρδη λόγω κοινού προσανατολισμού), κ.α. Με το σχεδιασμό αυτό μπορεί να εφαρμοστεί και ξεχωριστός θερμοστατικός έλεγχος στους επιμέρους αυτούς χώρους κάθε ιδιοκτησίας (π.χ. διαμέρισμα), με παράλληλη ρύθμιση τροφοδοσίας κάθε κλάδου ξεχωριστά (μέσω αυτόματης βάνας στο επίπεδο του κολλεκτέρ), ανάλογα τις απαιτήσεις σε θερμική ενέργεια.

### 5.1.2. ΕΛΑΧΙΣΤΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΨΥΞΗΣ

Σύμφωνα με την μελέτη ψύξης του κτηρίου, σε όλους τους χώρους θα εγκατασταθούν αερόψυκτες τοπικές αντλίες θερμότητας. Στα καταστήματα οι αντλίες θερμότητας θα καλύπτουν όλους τους χώρους του ισόγειου, ενώ οι αποθήκες των καταστημάτων στο υπόγειο είναι μη ψυχόμενες. Το κατάστημα 2 έχει τρεις πλευρές με υαλοστάσια και την μεγάλη γυάλινη πρόσοψη με νότιο προσανατολισμό και με μερική ηλιοπροστασία από τον οριζόντιο πρόβολο που σχηματίζουν τα μπαλκόνια του πρώτου ορόφου. Το μέγιστο ψυκτικό φορτίο, βάσει της μελέτης ψύξης για το κατάστημα 2 ανέρχεται στα 250.000 Btu/h. Το μικρότερο σε επιφάνεια κατάστημα 1, έχει πολύ μικρότερες επιφάνειες υαλοστασίων και το μέγιστο ψυκτικό φορτίο, βάση της μελέτης ψύξης ανέρχεται στα 150.000 Btu/h.

Σε όλα τα διαμερίσματα θα υπάρχουν εγκατεστημένες αντλίες θερμότητας, μία σε κάθε καθιστικό και μία στους διαδρόμους πριν τα υπνοδωμάτια για μερική ψύξη των υπνοδωματίων. Στη συγκεκριμένη περιοχή του κτηρίου, σε διαμερίσματα κατοικιών η χρήση των μονάδων ψύξης, παρατηρείται κυρίως τις μεσημεριανές ώρες, κατά τις ημέρες με θερμοκρασίες πάνω από 30°C.

Η συνολική ψυκτική ισχύς των αντλιών θερμότητας για τις κατοικίες είναι 410.000 Btu/h (120kW) με δυνατότητα κάλυψης 50% ψυκτικού φορτίου σε συνθήκες σχεδιασμού. Αντίστοιχα για τα καταστήματα η συνολική ψυκτική ισχύς είναι 400.000 Btu/h (117 kW), με δυνατότητα κάλυψης 100% ψυκτικού φορτίου σε συνθήκες σχεδιασμού.

Η πιθανότητα εμφάνισης θερμοκρασιών πάνω 30°C προκύπτει σύμφωνα με την ΤΟΤΕΕ 20701-3/2010. Τις βραδινές ώρες, η χρήση των τοπικών μονάδων ψύξης είναι περιορισμένη, εκτός τις ημέρες που υπάρχει καύσωνας.

Στον πίνακα 5.1 που ακολουθεί, δίνονται αναλυτικά, η ονομαστική ψυκτική ισχύς (kW) και ο δείκτης αποδοτικότητας EER των αντλιών θερμότητας που εγκατασταθούν στις επιμέρους ιδιοκτησίες του κτηρίου, σύμφωνα με τις μονάδες που επιλέχτηκαν κατά τη μελέτη ψύξης.

**Πίνακας 5.1:** Τεχνικά χαρακτηριστικά θερμότητας για κάθε ιδιοκτησία

Σύστημα	Τύπος	Ονομαστική ψυκτική ισχύς [KW]	Δείκτης αποδοτικότητας EER	Καύσιμο
1	Αερόψυκτη Α.Θ.	2.6	2.000	Ηλεκτρισμός
	Αερόψυκτη Α.Θ.	2.6	2.000	Ηλεκτρισμός
	Αερόψυκτη Α.Θ.	2.6	2.000	Ηλεκτρισμός
	Αερόψυκτη Α.Θ.	2.6	2.000	Ηλεκτρισμός

**Παρατήρηση:** Σε περίπτωση που για το υπό μελέτη κτήριο δεν προβλεπόταν η εγκατάσταση συστήματος ψύξης, για τους υπολογισμούς θεωρείται ότι το κτήριο ψύχεται και το σύστημα ψύξης θα έχει τα τεχνικά χαρακτηριστικά του αντίστοιχου κτηρίου αναφοράς, όπως ορίζονται στην Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2010 (παράγραφος 4.2.1) και στον Κ.Εν.Α.Κ. Στην περίπτωση αυτή, στην παρούσα παράγραφο θα περιγράφονται τα τεχνικά χαρακτηριστικά του συστήματος ψύξης του κτηρίου αναφοράς.



### 5.1.3. ΕΛΑΧΙΣΤΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΑΕΡΙΣΜΟΥ

Το κτήριο, αναλόγως τη χρήση του, καλύπτει τις ανάγκες του για αερισμό μέσω φυσικού ή τεχνικού αερισμού και σύμφωνα πάντα με τις ελάχιστες απαιτήσεις νωπού αέρα που ορίζονται στην Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2010 στην παράγραφο 2.4.3 (πίνακας 2.3).

Τα στοιχεία του συστήματος αερισμού του υπό μελέτη κτηρίου παρουσιάζονται στον πίνακα που ακολουθεί.

**Πίνακας 5.1.1:** Στοιχεία συστήματος αερισμού

Ζώνη	Χρήση	Τύπος αερισμού	Απαιτήση για νωπό αέρα [m <sup>3</sup> /h/m <sup>2</sup> ]
ΠΟΛΥΚΑΤΟΙΚΙΑ	Πολυκατοικία	Φυσικός	0.75

### 5.2. ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΖΕΣΤΟΥ ΝΕΡΟΥ ΧΡΗΣΗΣ

Η κατανάλωση ζεστού νερού χρήσης (ZNX) για το υπο μελέτη τμήμα ορίζεται στην παράγραφο 2.5 (πίνακας 2.5) της Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2010 ανά χρήση, και είναι αυτή η τιμή που θα χρησιμοποιηθεί στους υπολογισμούς.

Πολυκατοικία : 2.50 lt/ημέρα/m<sup>2</sup>.

Η συνολική ημερήσια κατανάλωση για ZNX στο κτήριο είναι 1024.44

Η μέση θερμοκρασία ζεστού νερού χρήσης ορίζεται στους 50°C, ενώ οι θερμοκρασίες νερού δικτύου του Ηρακλείου όπως ορίζονται στην Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-3/2010, δίνονται στον πίνακα 5.2.

Το ημερήσιο απαιτούμενο θερμικό φορτίο Q<sub>d</sub> σε (kWh/day) για την κάλυψη των αναγκών του κτηρίου για Ζ.Ν.Χ. δίνεται από την ακόλουθη σχέση :

$$Q_d = V_d \cdot \frac{c}{3600} \rho \cdot \Delta T$$

όπου:

V<sub>d</sub> [lt /ημέρα] το ημερήσιο φορτίο, V<sub>d</sub> = 1024.44 (lt/ημέρα),

ρ [kg/lt] η μέση πυκνότητα του ζεστού νερού χρήση, ρ = 0,998 (kg/ lt),

c [kJ/(kg.K)] η ειδική θερμότητα, c = 4,18 kJ/(kg.K),

ΔT [K] ή [°C] θερμοκρασιακή διαφορά μεταξύ νερού δικτύου και ζεστού νερού χρήσης.

Εφαρμόζοντας την πιο πάνω σχέση και για τις θερμοκρασίες νερού δικτύου (πίνακας 5.2), υπολογίστηκε το ημερήσιο θερμικό φορτίο (kWh/ημέρα) για ZNX του κτηρίου για κάθε μήνα, όπως δίνεται στον πίνακα 5.2.

Ζώνη	Χρήση	V <sub>d</sub> [lt/ημέρα]	V <sub>store</sub> [lt]	Q <sub>D</sub> [kWh/ημέρα]	P <sub>n</sub> [kW]
ΠΟΛΥΚΑΤΟΙΚΙΑ	Πολυκατοικία	1024.44	204.89	36.03	7.21

#### 5.2.1. ΕΛΑΧΙΣΤΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΑΡΑΓΩΓΗ ZNX

Για την κάλυψη των αναγκών σε ζεστό νερό χρήσης του υπό μελέτη κτηρίου, θα εγκατασταθούν τα παρακάτω συστήματα, όπως αυτά παρουσιάζονται συγκεντρωτικά στους πίνακες που ακολουθούν.

Οι σχέσεις υπολογισμού για τη συνολική χωρητικότητα και τη θερμική ισχύ είναι σύμφωνες με τις αντίστοιχες που αναφέρονται στην Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/1010 και τα αποτελέσματα παρουσιάζονται στους παρακάτω πίνακες.

**Πίνακας 5.2.1:** Στοιχεία συστήματος για ZNX

Σύστημα	Τύπος	Ισχύς [KW]	Βαθμός απόδοσης	Καύσιμο
1	Τοπικός ηλεκτρικός θερμαντήρας/ταχυθερμοσιφώνας	16.0	1.000	Ηλεκτρισμός

Οι σωληνώσεις του δικτύου διανομής ZNX θα είναι θερμομονωμένες σύμφωνα με τις ελάχιστες απαιτήσεις του άρθρου 8 του Κ.Εν.Α.Κ. και τα οριζόμενα στην σχετική Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2010 (πίνακας 4.7).

### 5.2.2. ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΗΛΙΑΚΩΝ ΣΥΛΛΕΚΤΩΝ

Το δώμα το κτηρίου είναι περίπου 315 m<sup>2</sup>, με τα 21,6m<sup>2</sup> να καλύπτονται από το κλιμακοστάσιο. Η ελεύθερη επιφάνεια του δώματος είναι περίπου 293 m<sup>2</sup> αλλά το 40% της επιφάνειας αυτής, σκιάζεται από την απόληξη του κλιμακοστασίου στο μεγαλύτερο διάστημα στη διάρκεια της ημέρας. Στον περιβάλλοντα χώρο του κτηρίου δεν υπάρχει άλλο φυσικό ή τεχνητό εμπόδιο που να περιορίζει τον ηλιασμό του δώματος. Το κτήριο που συνορεύει με την υπό μελέτη πολυκατοικία στη βόρειο-δυτική πλευρά της, έχει σχεδόν το ίδιο ύψος και δεν προκαλεί σκιασμό στο δώμα, ούτε κατά τις απογευματινές ώρες που ο ήλιος βρίσκεται στη δύση.

Προκειμένου για την εγκατάσταση ηλιακών συλλεκτών, εκτιμήθηκε ότι η διαθέσιμη επιφάνεια του δώματος που μπορεί να αξιοποιηθεί και δε σκιάζεται κατά την διάρκεια της ημέρας και είναι περίπου 210 m<sup>2</sup>.

Στο σχήμα 5.1, φαίνεται το τμήμα του δώματος (περικλείεται στη διακεκομμένη μαύρη γραμμή) που δεν ενδείκνυται για την εγκατάσταση ηλιακών συλλεκτών. Στην υπόλοιπη επιφάνεια υπάρχει η δυνατότητα εγκατάστασης ηλιακών συλλεκτών, με συνεχή ηλιασμό, εκτός από ορισμένες μικρές περιόδους που οι επιφάνειες των ηλιακών συλλεκτών θα έχουν μερική (ελάχιστη) σκίαση.

*Σχήμα 5.1. Θέση τοποθέτησης ηλιακών συλλεκτών στο δώμα, εκτός περιοχής σκίασης.*

**Παρατήρηση:** Σύμφωνα με την Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2010 (παράγραφος 5.3.1.) κατά τη διαστασιολόγηση του συστήματος ηλιακών συλλεκτών μπορούν να χρησιμοποιηθούν διάφορες μεθοδολογίες όπως, η ωριαία προσομοίωση λειτουργίας του συστήματος σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ EN ISO 12976.2:2006, η μέθοδος καμπυλών *f* των *S.klein*, *W.A.Beckman* και *J.A Duffie* που αναπτύχθηκε στο πανεπιστήμιο του *Wincosin* και οποιαδήποτε άλλη αναγνωρισμένη αναλυτική ή μη μέθοδος εφαρμόζεται μέχρι σήμερα. Στη μελέτη διαστασιολόγησης του συστήματος ηλιακών συλλεκτών πρέπει να αναφέρεται η μέθοδος και τα δεδομένα που χρησιμοποιήθηκαν αναλυτικά, ενώ στην παρούσα μελέτη θα πρέπει να αναφέρονται τα αποτελέσματα και η τεκμηρίωση του ποσοστού κάλυψης του φορτίου Ζ.Ν.Χ.

Για τον υπολογισμό του φορτίου κάλυψης των ηλιακών συλλεκτών στην παρούσα μελέτη, εφαρμόστηκε η μέθοδος καμπυλών *f* (*S. Klein*, *W.A. Beckman* και *J.A Duffie*). Η μέθοδος αυτή, δίνει περίπου τα ίδια αποτελέσματα για την κάλυψη του φορτίου ζεστού νερού χρήσης, με την αναλυτική μέθοδο υπολογισμού όπως δίνεται από το ευρωπαϊκό πρότυπο ΕΛΟΤ EN ISO 12976.2:2006, και για τις ανάγκες της παρούσας μελέτης είναι επαρκής.

Για το συγκεκριμένο κτήριο, μελετήθηκε η εφαρμογή ηλιακών συλλεκτών, προκειμένου για την κάλυψη τουλάχιστον ενός μέρους του απαιτούμενου φορτίου για ζεστό νερό χρήσης. Τα στοιχεία των συλλεκτών που επιλέχθηκαν παρουσιάζονται στον πίνακα 5.4.

Η βέλτιστη γωνία κλίσης ηλιακών συλλεκτών, εξαρτάται από το γεωγραφικό πλάτος της περιοχής και τον προσανατολισμό τοποθέτησης τους. Σύμφωνα με τον εμπειρικό κανόνα, για τις ελληνικές περιοχές, η βέλτιστη κλίση ενός ηλιακού συλλέκτη για ετήσια χρήση είναι περίπου ίση με το γεωγραφικό πλάτος της περιοχής, όπου για την Ηράκλειο είναι 35.20°. Στο υπό μελέτη κτήριο ο προσανατολισμός των ηλιακών συλλεκτών καθώς και η γωνία κλίσης της εγκατάστασης τους φαίνονται στον πίνακα που ακολουθεί:

Σύστημα	Προσανατολισμός	Γωνία κλίσης [°]
1	180	45

Έγιναν αναλυτικοί υπολογισμοί για επιμέρους γωνίες κλίσεως των ηλιακών συλλεκτών, όπου παρουσιάστηκαν μικρές διαφορές στο φορτίο κάλυψης του υπό μελέτη κτηρίου.

Στον πίνακα 5.3 δίνονται οι τιμές της μέσης μηνιαίας ημερήσιας ηλιακής ακτινοβολίας ( $kWh/m^2$ ), για την περιοχή της του Ηρακλείου, για οριζόντια επιφάνεια και για επιφάνεια με κλίση  $45^\circ$ .

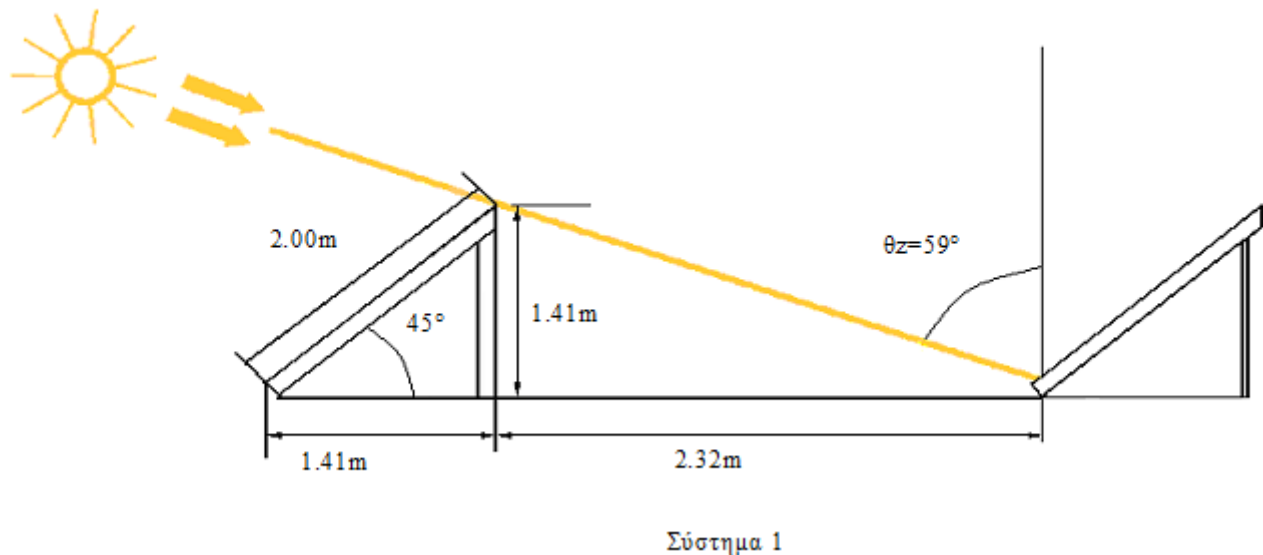
**Πίνακας 5.3.** Μέση μηνιαία ημερήσια προσπίπτουσα ηλιακή ακτινοβολία ( $kWh/m^2$ ) για οριζόντια και κεκλιμένη επιφάνεια.

	I	Φ	M	A	M	I	I	A	Σ	O	N	Δ
Μέση ημερήσια ηλιακή ακτινοβ. σε οριζ. επίπεδο ( $kWh/m^2$ )	65.6	81.6	125.0	166.5	207.3	222.4	227.1	207.0	163.0	117.3	78.6	61.2
Μέση ημερήσια ηλιακή ακτινοβ. σε επίπεδο $45.0^\circ$	101.0	106.0	140.0	160.0	178.0	181.0	189.0	189.0	175.0	152.0	121.0	101.0

Προκειμένου για τη σωστή τοποθέτηση των ηλιακών συλλεκτών και για την αποφυγή αλληλοσκίασης, υπολογίστηκε η κατάλληλη μεταξύ τους απόσταση τοποθέτησης ως προς τον άξονα βορρά-νότου. Η απόσταση αυτή υπολογίστηκε για την ημέρα του χρόνου με το χαμηλότερο ηλιακό ύψος που είναι η 21η Δεκεμβρίου (χειμερινό ηλιοστάσιο). Για την περιοχή του Ηρακλείου (γεωγραφικό πλάτος  $\varphi = 35.20^\circ$ ), η ηλιακή απόκλιση στις 21 Δεκεμβρίου είναι  $\delta = -23.45^\circ$ .

Για την ηλιακή απόκλιση αυτή η ζενιθιακή γωνία ( $\theta_z$ ) κατά το ηλιακό μεσημέρι, είναι περίπου  $59^\circ$ . Με βάση αυτή τη γωνία και τα γεωμετρικά χαρακτηριστικά του ηλιακού συλλέκτη, υπολογίζεται η ελάχιστη απόσταση που πρέπει να απέχουν οι ηλιακοί συλλέκτες μεταξύ τους, όταν τοποθετηθούν υπό γωνία, για να μην αλληλοσκιάζονται.

Στο σχήμα 5.2 δίνεται σχηματική απεικόνιση της διάταξης και απόστασης τοποθέτησης των ηλιακών συλλεκτών για το υπό μελέτη κτήριο.



**Σχήμα 5.2.** Απόσταση τοποθέτησης ηλιακών συλλεκτών στο δώμα, ως προς το νότο.

Με βάση την ελάχιστη απόσταση τοποθέτησης των ηλιακών συλλεκτών, τις διαστάσεις τους και τη διαθέσιμη επιφάνεια, η οποία δεν παρουσιάζει προβλήματα σκιασμού, εκτιμήθηκε ο αριθμός ηλιακών συλλεκτών που μπορούν να εγκατασταθούν στο υπό μελέτη κτήριο. Στη συνέχεια υπολογίστηκε το φορτίο κάλυψης για τους συγκεκριμένους ηλιακούς συλλέκτες όπως περιγράφονται στη μελέτη διαστασιολόγησης και τη συγκεκριμένη κλίση και προσανατολισμό τοποθέτησης. Στο πίνακα 5.4, δίνονται αναλυτικά τα αποτελέσματα υπολογισμών για την εγκατάσταση ηλιακών συλλεκτών.

**Πίνακας 5.4.** Αποτελέσματα υπολογισμών για κάλυψη φορτίου ZNX από ηλιακούς συλλέκτες

	Μέσο μηνιαίο φορτίο ( $kWh/mo$ )	Μέσο μηνιαίο φορτίο κάλυψης από Η.Σ. ( $kWh/mo$ )	Ποσοστό κάλυψης φορτίου από Η.Σ. - fi (%)	Ποσοστό ηλιακής αξιοποίησης από Η.Σ. (%)
I	1308.92	551.46	42.1	36.4
Φ	1182.25	578.76	49.0	36.4
M	1308.92	764.40	58.4	36.4
A	1266.70	873.60	69.0	36.4

M	1308.92	971.88	74.3	36.4
I	1266.70	988.26	78.0	36.4
I	1308.92	1031.94	78.8	36.4
A	1308.92	1031.94	78.8	36.4
Σ	1266.70	955.50	75.4	36.4
O	1308.92	829.92	63.4	36.4
N	1266.70	660.66	52.2	36.4
Δ	1308.92	551.46	42.1	36.4
Σύνολο	15411.51	9789.78		
Μέσος όρος ετησίως			63.5	36.4

Σύμφωνα με τα αποτελέσματα των υπολογισμών, το μέσο ετήσιο ποσοστό κάλυψης του φορτίου για ζεστό νερό χρήσης ανέρχεται σε 63.52%. Τα επιμέρους μηνιαία ποσοστά κάλυψης φορτίου από τους προτεινόμενους ηλιακούς συλλέκτες κυμαίνονται από 42.1% έως και 78.8%. Η μεγαλύτερη κάλυψη παρουσιάζεται το μήνα Αύγουστο για τη δεδομένη κλίση εγκατάστασης.

Η εγκατάσταση μεγαλύτερης επιφάνειας ηλιακών συλλεκτών, θα δημιουργούσε προβλήματα αλληλοσκίασης μεταξύ των επιφανειών, κυρίως τους χειμερινούς μήνες. Υπάρχει όμως η δυνατότητα να μεταβάλλεται η κλίση των ηλιακών συλλεκτών ιδιαίτερα τους εαρινούς και φθινοπωρινούς μήνες, ώστε να υπάρχει ακόμα μεγαλύτερη αξιοποίηση της ηλιακής ακτινοβολίας και κατά συνέπεια κάλυψη των θερμικών φορτίων για ΖΝΧ από τους ηλιακούς συλλέκτες. Σε περίπτωση μεταβολής της κλίσης εγκατάστασης των ηλιακών συλλεκτών, αυτή δεν μπορεί να υπερβεί την επιλεγείσα κλίση.

Στο σχήμα 5.3, δίνεται μια σχηματική απεικόνιση της θέσης εγκατάστασης των ηλιακών συλλεκτών στο δώμα, με τον ακριβή αριθμό των πάνελς και την απόσταση τοποθέτησης μεταξύ των πάνελς.

*Σχήμα 5.3. Θέση τοποθέτησης ηλιακών συλλεκτών στο δώμα, εκτός περιοχής σκίασης.*

### 5.3. ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΦΩΤΙΣΜΟΥ

Η κύρια χρήση του κτηρίου είναι : Πολυκατοικία.

Η κατανάλωση ενέργειας για φωτισμό στις κατοικίες δε λαμβάνεται υπόψη για την ενεργειακή απόδοση του κτηρίου. Έτσι, η κατανάλωση ενέργειας για φωτισμό θα υπολογισθεί μόνο για άλλη χρήση κτηρίου και θα συμπεριληφθεί στην τελική κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας για την ενεργειακή πιστοποίηση του αντίστοιχου τμήματος του κτηρίου.

Τα καταστήματα, σύμφωνα με τη μελέτη φωτισμού, θα χρησιμοποιούν 51 φωτιστικά σώματα με δύο γραμμικούς λαμπτήρες φθορισμού 2x36Watt με ηλεκτρονικά στραγγαλιστικά πηνία και με φωτεινή δραστηριότητα 60 lumen/W. Για επιθυμητή στάθμη φωτισμού 500 lux, σύμφωνα με την TOTEE 20701-1/2010 (πίνακας 2.4), η συνολική εγκατεστημένη ισχύς των φωτιστικών στους χώρους των καταστημάτων υπολογίζεται στα 3.70 kW. Στις ζώνες φυσικού φωτισμού ενός χώρου σύμφωνα με τον Κ.Εν.Α.Κ., θα πρέπει να εξασφαλίζεται η δυνατότητα αφής/σβέσης τουλάχιστον του 60% των λαμπτήρων που βρίσκονται σε αυτές. Σύμφωνα με τη μελέτη φωτισμού, όλη η επιφάνεια των καταστημάτων χαρακτηρίζεται ως ζώνη φυσικού φωτισμού, αφού οι εξωτερικές κατακόρυφες επιφάνειες τους είναι το σύνολό τους υαλοστάσια και μάλιστα με ύψος 5,8 m.

Οι χώροι των καταστημάτων διαθέτουν ξεχωριστούς διακόπτες (αφής/σβέσης) για δέκα (10) επιμέρους ζώνες φωτισμού όπως φαίνεται στο σχήμα 5.4. Στο κατάστημα 1 θα λειτουργούν τέσσερις (4) διαφορετικές ζώνες φωτισμού και στο κατάστημα 2, έξι (6) διαφορετικές ζώνες φωτισμού. Η διακριτοποίηση των ζωνών έγινε με κριτήριο τη μεταβολή της στάθμης φωτισμού στη διάρκεια της ημέρας και τον προσανατολισμό τους. Σε κάθε επιμέρους ζώνη θα υπάρχει η δυνατότητα αφής/σβέσης των λαμπτήρων κατά 60% του συνόλου των φωτιστικών σωμάτων.

Για την αξιοποίηση του φυσικού φωτισμού κατά τη διάρκεια της ημέρας, προβλέπεται η εγκατάσταση απλών συστημάτων ελέγχου των φωτιστικών στις ζώνες φυσικού φωτισμού που αποτελούνται από αισθητήρα φυσικού φωτισμού και αυτόματους διακόπτες σβέσης στο 60% των φωτιστικών όλων των ζωνών.

Η κατανάλωση ενέργειας για φωτισμό στις κατοικίες δεν λαμβάνεται υπόψη για την ενεργειακή απόδοση του κτηρίου.

Στο σχήμα 5.4 παρουσιάζονται οι ζώνες φυσικού φωτισμού που έχουν οριστεί στο υπό μελέτη κτήριο.

*Σχήμα 5.4. Ζώνες φυσικού φωτισμού στους χώρους των καταστημάτων στο ισόγειο.*

#### 5.4. ΔΙΟΡΘΩΣΗ ΣΥΝΗΜΙΤΟΝΟΥ

Στο κτήριο δεν εφαρμόζεται διόρθωση (συνφ) λόγω χαμηλής εγκατεστημένης ηλεκτρικής ισχύος.

#### 5.5. ΣΚΟΠΙΜΟΤΗΤΑ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΩΝ ΛΥΣΕΩΝ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ ΤΩΝ ΗΛΕΚΤΡΟΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΤΟΥ ΚΤΗΡΙΟΥ

Σύμφωνα με τη μελέτη σκοπιμότητας εξετάστηκαν οι εξής εναλλακτικές λύσεις για την κάλυψη των θερμικών, ψυκτικών και ηλεκτρικών φορτίων του κτηρίου:

1. Η εγκατάσταση συστήματος συμπαραγωγής ηλεκτρισμού και θερμότητας, η οποία κρίνεται ως μη οικονομικά βιώσιμη εφαρμογή.
2. Η περίπτωση εγκατάστασης οριζόντιων γεωθερμικών εναλλακτών για τη λειτουργία αντλίας θερμότητας δεν μπορεί να εφαρμοστεί, λόγω ανεπαρκούς ελεύθερου οικοπέδου (υπολογίστηκε πως υπάρχει δυνατότητα κάλυψης μόνο του 14% των απαιτούμενων ψυκτικών - θερμικών φορτίων του κτηρίου).
3. Η εγκατάσταση ηλιακών συλλεκτών όπως παρουσιάστηκε παραπάνω και η οποία είναι υποχρεωτική βάσει των κανονισμών, θα καλύψει μέρος του θερμικού φορτίου για ζεστό νερό χρήσης του κτηρίου. Λόγω της περιορισμένης επιφάνειας, δεν υπάρχει δυνατότητα εφαρμογής περαιτέρω εγκατάστασης ηλιακών συλλεκτών ή φωτοβολταϊκών στοιχείων.

### 6. ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΠΟΔΟΣΗ ΚΤΗΡΙΟΥ

Σύμφωνα με το άρθρο 5 του Κ.Εν.Α.Κ., για τους υπολογισμούς της ενεργειακής απόδοσης και της ενεργειακής κατάταξης των κτηρίων θα πρέπει να εφαρμόζεται η μέθοδος ημι-σταθερής κατάστασης μηνιαίου βήματος του ευρωπαϊκού προτύπου ΕΛΟΤ EN ISO 13790 καθώς και των υπολοίπων υποστηρικτικών προτύπων τα οποία αναφέρονται στο παράρτημα 1 του ίδιου κανονισμού. Σύμφωνα με την Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-2/2010, οι θερμικές ζώνες ενός κτηρίου θεωρούνται θερμικά ασύζευκτες.

Οι υπολογισμοί της ενεργειακής απόδοσης κτηρίου έγιναν με τη χρήση του υπολογιστικού εργαλείου TEE-KENAK, βάσει των απαιτήσεων και προδιαγραφών του νόμου 3661/2008, του Κ.Εν.Α.Κ. και της αντίστοιχης Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2010.

Για τους επιμέρους υπολογισμούς και τη διαστασιολόγηση των ηλεκτρομηχανολογικών συστημάτων του κτηρίου (εγκαταστάσεις θέρμανσης, ψύξης, φωτισμού, ζεστού νερού χρήσης, κ.ά.), χρησιμοποιήθηκαν αναλυτικές μέθοδοι και τεχνικές οδηγίες, όπως εφαρμόζονται μέχρι σήμερα και αναφέρονται στις αντίστοιχες παραγράφους.

#### 6.1. ΚΛΙΜΑΤΙΚΑ ΔΕΔΟΜΕΝΑ

Τα κλιματικά δεδομένα για την περιοχή του Ηρακλείου, είναι ενσωματωμένα στη βιβλιοθήκη του λογισμικού και σύμφωνα με όσα ορίζονται στην Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-3/2010, "Κλιματικά δεδομένα Ελληνικών Περιοχών". Για τους υπολογισμούς λαμβάνονται υπ'όψη η μέση μηνιαία θερμοκρασία, η μέση μηνιαία ειδική υγρασία, καθώς και η προσπίπτουσα ηλιακή ακτινοβολία σε οριζόντιες επιφάνειες και σε κατακόρυφες επιφάνειες για όλους τους προσανατολισμούς, για την περιοχή της του Ηρακλείου. Το υψόμετρο της περιοχής όπου θα κατασκευασθεί το κτήριο είναι μικρότερο από τα 500 m. Η περιοχή ανήκει στην κλιματική ζώνη Α.

#### 6.2. ΧΡΗΣΕΙΣ ΚΤΗΡΙΟΥ

Το Πιστοποιητικό Ενεργειακής Απόδοσης εκδίδεται ανά κύρια χρήση και για ξεχωριστές ιδιοκτησίες (Ν. 3851/2010-ΦΕΚ 85), ανεξαρτήτως εάν τα τμήματα του κτηρίου που αφορούν στις χρήσεις/ιδιοκτησίες εξυπηρετούνται από το ίδιο σύστημα θέρμανσης/ψύξης. Συνεπώς για το υπό μελέτη κτήριο θα εκδοθεί ΠΕΑ για αντίστοιχη κύρια χρήση: Πολυκατοικία.

Για τον υπολογισμό της ενεργειακής απόδοσης κάθε τμήματος του κτηρίου με διαφορετική κύρια χρήση, προσδιορίζονται τα δεδομένα των διαφόρων παραμέτρων και τεχνικών μεγεθών όπως ορίζονται στο άρθρο 5 του Κ.Εν.Α.Κ. και στη σχετική Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2010. Κατά την εφαρμογή της μεθοδολογίας υπολογισμού στο συγκεκριμένο κτήριο και ανά τμήμα μελέτης, λήφθηκαν υπόψη οι παρακάτω παράμετροι και δεδομένα:

- Η χρήση του κτηρίου, Πολυκατοικία,
- Οι επιθυμητές συνθήκες εσωτερικού περιβάλλοντος (θερμοκρασία, υγρασία, αερισμός, κ.ά.) και τα χαρακτηριστικά λειτουργίας του κτηρίου (ωράριο, εσωτερικά κέρδη κ.ά).
- Τα κλιματικά δεδομένα της περιοχής του κτηρίου (θερμοκρασία, σχετική και απόλυτη υγρασία, ηλιακή ακτινοβολία).

- Τα γεωμετρικά χαρακτηριστικά των δομικών στοιχείων του κτηριακού κελύφους (σχήμα και μορφή κτηρίου, διαφανείς και μη επιφάνειες, σκίαστρα κ.ά.), ο προσανατολισμός τους, τα χαρακτηριστικά των εσωτερικών δομικών στοιχείων (π.χ. εσωτερικοί τοίχοι) και άλλα.
- Τα θερμικά χαρακτηριστικά των δομικών (διαφανών και μη) στοιχείων του κτηριακού κελύφους, όπως: η θερμοπερατότητα, η θερμική μάζα, η απορροφητικότητα στην ηλιακή ακτινοβολία, η διαπερατότητα στην ηλιακή ακτινοβολία κ.ά.
- Τα τεχνικά χαρακτηριστικά της εγκατάστασης θέρμανσης χώρων, όπως: ο τύπος της μονάδας παραγωγής θερμικής ενέργειας, η απόδοσή τους, οι απώλειες στο δίκτυο διανομής ζεστού νερού, ο τύπος των τερματικών μονάδων, κ.ά.
- Τα τεχνικά χαρακτηριστικά της εγκατάστασης ψύξης/κλιματισμού χώρων, όπως: ο τύπος των μονάδων παραγωγής ψυκτικής ενέργειας, η απόδοσή τους, οι απώλειες στο δίκτυο διανομής, ο τύπος των τερματικών μονάδων κ.ά.
- Τα τεχνικά χαρακτηριστικά της εγκατάστασης παραγωγής ZNX, όπως: ο τύπος της μονάδας παραγωγής ζεστού νερού χρήσης, η απόδοσή της, οι απώλειες του δικτύου διανομής ζεστού νερού χρήσης, το σύστημα αποθήκευσης κ.ά.
- Τα τεχνικά χαρακτηριστικά της εγκατάστασης φωτισμού όσον αφορά τους χώρους των καταστημάτων.
- Τα παθητικά ηλιακά συστήματα που έχουν επιλεγεί από τη μελέτη σχεδιασμού για το κτήριο.
- Η εγκατάσταση ηλιακών συλλεκτών για την κάλυψη τμήματος του φορτίου για ZNX.

### 6.3. ΤΜΗΜΑ ΚΤΗΡΙΟΥ

Το εμβαδό και ο όγκος του υπό μελέτη τμήματος ανά χρήση δίνονται στον πίνακα 6.1.

Πίνακας 6.1: Εμβαδό και όγκος τμήματος

Θερμική Ζώνη	Θερμαινόμενη επιφάνεια [m <sup>2</sup> ]	Ψυχόμενη επιφάνεια [m <sup>2</sup> ]	Θερμαινόμενος όγκος [m <sup>3</sup> ]	Ψυχόμενος όγκος [m <sup>3</sup> ]
ΠΟΛΥΚΑΤΟΙΚΙ Α	410.900	205.450	1232.700	616.350

#### 6.3.1. ΘΕΡΜΙΚΕΣ ΖΩΝΕΣ

Σύμφωνα με το άρθρο 3 του Κ.Εν.Α.Κ. και την Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2010, η διακριτοποίηση ενός κτηρίου σε θερμικές ζώνες γίνεται με τα εξής κριτήρια:

- 1) Η επιθυμητή θερμοκρασία των εσωτερικών χώρων να διαφέρει περισσότερο από 4 Κ για τη χειμερινή ή/και τη θερινή περίοδο.
- 2) Υπάρχουν χώροι με διαφορετική χρήση / λειτουργία.
- 3) Υπάρχουν χώροι στο κτήριο που καλύπτονται με διαφορετικά συστήματα θέρμανσης ή/και ψύξης ή/και κλιματισμού λόγω διαφορετικών εσωτερικών συνθηκών.
- 4) Υπάρχουν χώροι στο κτήριο που παρουσιάζουν μεγάλες διαφορές εσωτερικών ή/και ηλιακών κερδών ή/και θερμικών απωλειών.
- 5) Υπάρχουν χώροι όπου το σύστημα του μηχανικού αερισμού καλύπτει λιγότερο από το 80% της επιφάνειας κάτοψης του χώρου.

Βάσει της Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2010 για το διαχωρισμό του κτηρίου σε θερμικές ζώνες συνιστάται να ακολουθούνται οι παρακάτω γενικοί κανόνες:

- ο διαχωρισμός του κτηρίου να γίνεται στο μικρότερο δυνατό αριθμό ζωνών, προκειμένου να επιτυγχάνεται οικονομία στο πλήθος των δεδομένων εισόδου και στον υπολογιστικό χρόνο,
- ο προσδιορισμός των θερμικών ζωνών να γίνεται καταγράφοντας την πραγματική εικόνα λειτουργίας του κτηρίου,
- τμήματα του κτηρίου με επιφάνεια μικρότερη από το 10% της συνολικής επιφάνειας του κτηρίου να εξετάζονται ενταγμένα σε άλλες θερμικές ζώνες, κατά το δυνατόν παρόμοιες, ακόμη και αν οι συνθήκες λειτουργίας τους δικαιολογούν τη θεώρησή τους ως ανεξάρτητων ζωνών.

Με βάση τα παραπάνω, τα γενικά δεδομένα για κάθε θερμική ζώνη του υπό μελέτη κτηρίου δίνονται στους πίνακες που ακολουθούν.

Πίνακας 6.2: Γενικά δεδομένα για τις θερμικές ζώνες

Γενικά δεδομένα θερμικής ζώνης 1 (Πολυκατοικία)		
Χρήση θερμικής ζώνης	Πολυκατοικία	
Ολική επιφάνεια ζώνης (m <sup>2</sup> )	410.9	
Ανηγμένη ειδική θερμοχωρητικότητα [kJ/(m <sup>2</sup> K)]	260	
Κατηγορία διατάξεων αυτοματισμών ελέγχου για ηλεκτρομηχανολογικό εξοπλισμό	Δ	Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2010, πίνακας 5.5
Αερισμός		
Διείσδυση αέρα (m <sup>3</sup> /h)	396	Τεύχος υπολογισμών
Φυσικός αερισμός (m <sup>3</sup> /h/m <sup>2</sup> )	0.75	Μόνο για κατοικίες από Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1
Συντελεστής χρήσης φυσικού αερισμού	1	100% για κατοικίες 0% για τριτογενή τομέα
Αριθμός θυρίδων εξαερισμού για φυσικό αέριο		
Αριθμός καμινάδων	3	
Αριθμός ανεμιστήρων οροφής	0	
Ποσοστό ζώνης που καλύπτεται από ανεμιστήρες οροφής		

### 6.3.2. ΕΣΩΤΕΡΙΚΕΣ ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΘΕΡΜΙΚΗΣ ΖΩΝΗΣ

Στην Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2010 έχουν καθορισθεί οι επιθυμητές συνθήκες λειτουργίας (θερμοκρασία, υγρασία, αερισμός, φωτισμός) και τα εσωτερικά θερμικά φορτία από τους χρήστες και τις συσκευές.

Τα δεδομένα για τις συνθήκες λειτουργίας του τμήματος κατοικιών δίνονται αναλυτικά στον πίνακα 6.3.

Πίνακας 6.3: Εσωτερικές συνθήκες λειτουργίας

Εσωτερικές συνθήκες λειτουργίας θερμικής ζώνης 1 (Πολυκατοικία)		
Ωράριο λειτουργίας	18	Προκαθορισμένη παράμετρος από Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-2/2010 και 20701-3/2010
Ημέρες λειτουργίας	7	
Μήνες λειτουργίας	12	
Περίοδος θέρμανσης	1/11 έως 15/4	
Περίοδος ψύξης	15/5 έως 15/9	
Μέση εσωτερική θερμοκρασία θέρμανσης (°C)	20	
Μέση εσωτερική θερμοκρασία ψύξης (°C)	26	
Μέση εσωτερική σχετική υγρασία χειμώνα (%)	40	
Μέση εσωτερική σχετική υγρασία θέρους (%)	45	
Απαιτούμενος νωπός αέρας (m <sup>3</sup> /h/m <sup>2</sup> )	0.75	
Στάθμη γενικού φωτισμού (lux)	200	
Ισχύς φωτισμού ανά μονάδα επιφάνειας για κτήριο αναφοράς (W/m <sup>2</sup> )	3.6	
Ετήσια κατανάλωση ζεστού νερού χρήσης (m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> έτος)	0.91	
Μέση επιθυμητή θερμοκρασία ζεστού νερού χρήσης (°C)	50	
Μέση ετήσια θερμοκρασία νερού δικτύου ύδρευσης (°C)	19.7	
Εκλυόμενη θερμοκρασία από χρήστες ανά μονάδα επιφάνειας της θερμικής ζώνης (W/m <sup>2</sup> )	4.0	
Μέσος συντελεστής παρουσίας χρηστών	0.75	
Εκλυόμενη θερμοκρασία από συσκευές ανά μονάδα επιφάνειας της θερμικής ζώνης (W/m <sup>2</sup> )	5.60	
Μέσος συντελεστής λειτουργίας συσκευών	0.75	

### 6.3.3. Κτηριακό κέλυφος κτηρίου

#### 6.3.3.1. Δεδομένα για αδιαφανή δομικά στοιχεία σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα

Τα δομικά στοιχεία του κτηρίου θα επιχριστούν με ανοιχτόχρωμα επίχρισμα. Όπου θεωρηθεί σκόπιμο πιθανόν να χρησιμοποιηθούν στρώσεις από πλάκες πεξοδρομίου ή κεραμικά πλακίδια κ.α. Σε κάθε περίπτωση, οι συντελεστές απορροφητικότητας και οι συντελεστές εκπομπής των δομικών στοιχείων λαμβάνονται από τον πίνακα 3.14 της Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2010.

Στον πίνακα 6.4.α δίνονται συγκεντρωτικά τα απαιτούμενα για τους υπολογισμούς δεδομένα.

**Πίνακας 6.4.α** Δεδομένα αδιαφανών δομικών στοιχείων σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα.

Όροφος	Τύπος	Δομικό στοιχείο	$\gamma^1$	U [W/(m <sup>2</sup> K)]	A [m <sup>2</sup> ]	$\alpha^2$	$\varepsilon^3$
ΠΟΛΥΚΑΤΟΙΚΙΑ	Τοίχος	T2	109	0.469	13.12	0.40	0.80
	Τοίχος	T7	109	0.598	1.88	0.40	0.80
	Τοίχος	T7	109	0.598	3.00	0.40	0.80
	Τοίχος	T4	109	2.463	1.02	0.40	0.80
	Τοίχος	T2	17	0.469	7.27	0.40	0.80
	Τοίχος	T7	17	0.598	1.85	0.40	0.80
	Τοίχος	T2	287	0.469	4.81	0.40	0.80
	Τοίχος	T7	287	0.598	1.50	0.40	0.80
	Τοίχος	T7	287	0.598	1.55	0.40	0.80
	Τοίχος	T2	197	0.469	2.25	0.40	0.80
	Τοίχος	T7	197	0.598	0.63	0.40	0.80
	Τοίχος	T7	197	0.598	0.57	0.40	0.80
	Τοίχος	T2	287	0.469	5.04	0.40	0.80
	Τοίχος	T7	287	0.598	1.63	0.40	0.80
	Τοίχος	T2	197	0.469	7.78	0.40	0.80
	Τοίχος	T7	197	0.598	1.21	0.40	0.80
	Τοίχος	T7	197	0.598	1.98	0.40	0.80
	ΠΟΛΥΚΑΤΟΙΚΙΑ	Τοίχος	T4	197	2.463	0.34	0.40
Τοίχος		T2	197	0.469	9.37	0.40	0.80
Τοίχος		T7	197	0.598	1.88	0.40	0.80
Τοίχος		T4	197	2.463	0.64	0.40	0.80
Τοίχος		T2	287	0.469	0.39	0.40	0.80
Τοίχος		T7	287	0.598	0.75	0.40	0.80
Τοίχος		T7	287	0.598	0.80	0.40	0.80
Τοίχος		T4	287	2.463	0.27	0.40	0.80
Τοίχος		T2	197	0.469	6.95	0.40	0.80
Τοίχος		T7	197	0.598	2.88	0.40	0.80
Τοίχος		T7	197	0.598	1.25	0.40	0.80
Τοίχος		T7	197	0.598	2.55	0.40	0.80
Τοίχος		T4	197	2.463	0.87	0.40	0.80
Τοίχος		T2	109	0.469	13.12	0.40	0.80
Τοίχος		T7	109	0.598	1.88	0.40	0.80
Τοίχος		T7	109	0.598	3.00	0.40	0.80
Τοίχος		T4	109	2.463	1.02	0.40	0.80
Τοίχος		T2	107	0.469	8.62	0.40	0.80
Τοίχος		T7	107	0.598	1.50	0.40	0.80
Τοίχος		T7	107	0.598	1.50	0.40	0.80
Τοίχος		T7	107	0.598	2.33	0.40	0.80
Τοίχος		T4	107	2.463	0.79	0.40	0.80
Τοίχος		T2	17	0.469	12.02	0.40	0.80
Τοίχος		T7	17	0.598	1.50	0.40	0.80
Τοίχος		T7	17	0.598	1.50	0.40	0.80
Τοίχος		T7	17	0.598	1.50	0.40	0.80
Τοίχος		T7	17	0.598	4.25	0.40	0.80
Τοίχος		T4	17	2.463	1.45	0.40	0.80
Τοίχος		T2	287	0.469	12.24	0.40	0.80
Τοίχος		T7	287	0.598	3.00	0.40	0.80
Τοίχος		T7	287	0.598	1.50	0.40	0.80
Τοίχος		T7	287	0.598	0.00	0.40	0.80



	Τοίχος	T7	287	0.598	4.15	0.40	0.80
	Τοίχος	T4	287	2.463	1.41	0.40	0.80
	Τοίχος	T2	17	0.469	0.00	0.40	0.80
	Τοίχος	T7	17	0.598	1.50	0.40	0.80
	Τοίχος	T7	17	0.598	0.30	0.40	0.80
	Τοίχος	T4	17	2.463	0.10	0.40	0.80
	Τοίχος	T2	287	0.469	8.46	0.40	0.80
	Τοίχος	T7	287	0.598	2.75	0.40	0.80
	Τοίχος	T7	287	0.598	0.75	0.40	0.80
	Τοίχος	T7	287	0.598	3.63	0.40	0.80
	Τοίχος	T4	287	2.463	1.23	0.40	0.80
	Δάπεδο	Δ1		3.003	87.65	0.00	0.00
	Δάπεδο	Δ2		2.160	26.95	0.00	0.00
ΠΟΛΥΚΑΤΟΙΚΙΑ	Τοίχος	T2	107	0.469	8.62	0.40	0.80
	Τοίχος	T7	107	0.598	1.50	0.40	0.80
	Τοίχος	T7	107	0.598	1.50	0.40	0.80
	Τοίχος	T7	107	0.598	2.33	0.40	0.80
	Τοίχος	T2	17	0.469	11.80	0.40	0.80
	Τοίχος	T7	17	0.598	1.50	0.40	0.80
	Τοίχος	T7	17	0.598	1.50	0.40	0.80
	Τοίχος	T7	17	0.598	1.50	0.40	0.80
	Τοίχος	T7	17	0.598	4.25	0.40	0.80
	Τοίχος	T2	287	0.469	12.24	0.40	0.80
	Τοίχος	T7	287	0.598	3.00	0.40	0.80
	Τοίχος	T7	287	0.598	1.50	0.40	0.80
	Τοίχος	T7	287	0.598	0.00	0.40	0.80
	Τοίχος	T7	287	0.598	4.15	0.40	0.80
	Τοίχος	T2	17	0.469	0.00	0.40	0.80
	Τοίχος	T7	17	0.598	1.50	0.40	0.80
	Τοίχος	T7	17	0.598	0.30	0.40	0.80
	Τοίχος	T2	287	0.469	8.46	0.40	0.80
	Τοίχος	T7	287	0.598	2.75	0.40	0.80
	Τοίχος	T7	287	0.598	0.75	0.40	0.80
	Τοίχος	T7	287	0.598	3.63	0.40	0.80
	Τοίχος	T2	197	0.469	9.37	0.40	0.80
	Τοίχος	T7	197	0.598	1.88	0.40	0.80
	Τοίχος	T2	287	0.469	0.39	0.40	0.80
	Τοίχος	T7	287	0.598	0.75	0.40	0.80
	Τοίχος	T7	287	0.598	0.80	0.40	0.80
	Τοίχος	T2	197	0.469	6.95	0.40	0.80
	Τοίχος	T7	197	0.598	2.88	0.40	0.80
	Τοίχος	T7	197	0.598	1.25	0.40	0.80
	Τοίχος	T7	197	0.598	2.55	0.40	0.80
	Τοίχος	T2	109	0.469	13.12	0.40	0.80
	Τοίχος	T7	109	0.598	1.88	0.40	0.80
	Τοίχος	T7	109	0.598	3.00	0.40	0.80
ΠΟΛΥΚΑΤΟΙΚΙΑ	Τοίχος	T2	107	0.469	8.62	0.40	0.80
	Τοίχος	T7	107	0.598	1.50	0.40	0.80
	Τοίχος	T7	107	0.598	1.50	0.40	0.80
	Τοίχος	T7	107	0.598	2.33	0.40	0.80
	Τοίχος	T2	17	0.469	11.80	0.40	0.80
	Τοίχος	T7	17	0.598	1.50	0.40	0.80
	Τοίχος	T7	17	0.598	1.50	0.40	0.80
	Τοίχος	T7	17	0.598	1.50	0.40	0.80
	Τοίχος	T7	17	0.598	4.25	0.40	0.80
	Τοίχος	T2	287	0.469	12.24	0.40	0.80
	Τοίχος	T7	287	0.598	3.00	0.40	0.80
	Τοίχος	T7	287	0.598	1.50	0.40	0.80
	Τοίχος	T7	287	0.598	0.00	0.40	0.80
	Τοίχος	T7	287	0.598	4.15	0.40	0.80
	Τοίχος	T2	17	0.469	0.00	0.40	0.80
	Τοίχος	T7	17	0.598	1.50	0.40	0.80
	Τοίχος	T7	17	0.598	0.30	0.40	0.80
	Τοίχος	T2	287	0.469	8.46	0.40	0.80
	Τοίχος	T7	287	0.598	2.75	0.40	0.80
	Τοίχος	T7	287	0.598	0.75	0.40	0.80

Τοίχος	T7	287	0.598	3.63	0.40	0.80
Τοίχος	T2	197	0.469	9.37	0.40	0.80
Τοίχος	T7	197	0.598	1.88	0.40	0.80
Τοίχος	T2	287	0.469	0.39	0.40	0.80
Τοίχος	T7	287	0.598	0.75	0.40	0.80
Τοίχος	T7	287	0.598	0.80	0.40	0.80
Τοίχος	T2	197	0.469	7.23	0.40	0.80
Τοίχος	T7	197	0.598	2.88	0.40	0.80
Τοίχος	T7	197	0.598	1.25	0.40	0.80
Τοίχος	T7	197	0.598	2.55	0.40	0.80
Τοίχος	T2	109	0.469	13.12	0.40	0.80
Τοίχος	T7	109	0.598	1.88	0.40	0.80
Τοίχος	T7	109	0.598	3.00	0.40	0.80
Τοίχος	T2	17	0.469	4.13	0.40	0.80
Τοίχος	T7	17	0.598	0.82	0.40	0.80
Τοίχος	T2	107	0.469	5.13	0.40	0.80
Τοίχος	T7	107	0.598	1.02	0.40	0.80
Οροφή	O1		0.447	128.80	0.65	0.80

### 6.3.3.2. Δεδομένα για αδιαφανή δομικά στοιχεία σε επαφή με το έδαφος

πλάκες σε επαφή με έδαφος

Δομικό στοιχείο	U [W/(m <sup>2</sup> K)]	Εμβαδό A [m <sup>2</sup> ]	Εκτεθειμένη περίμετρος Π [m]	B'=2A/Π [m]	Μέσο βάθος έδρασης z [m]	U' [W/(m <sup>2</sup> K)]
Δ1	3.003	87.650	0.000	άπειρη	0.0	0.190

κατακόρυφα δομικά στοιχεία σε επαφή με έδαφος

Δομικό στοιχείο	U [W/(m <sup>2</sup> K)]	Εμβαδό A [m <sup>2</sup> ]	Μέσο βάθος έδρασης z [m]	U' [W/(m <sup>2</sup> K)]
Β τοίχωμα T4	2.463	0.629	0.2	2.131
Δ τοίχωμα T4	2.463	0.527	0.2	2.131
Ν τοίχωμα T4	2.463	0.196	0.2	2.131
Δ τοίχωμα T4	2.463	0.553	0.2	2.131
Ν τοίχωμα T7	0.598	0.040	0.1	0.582
Ν τοίχωμα T4	2.463	0.336	0.1	2.297

### 6.3.3.3. Δεδομένα για αδιαφανή δομικά στοιχεία σε επαφή με μη θερμαινόμενους χώρους

Πίνακας 6.4.β Δεδομένα αδιαφανών δομικών στοιχείων σε επαφή με μη θερμαινόμενους χώρους

Όροφος	Τύπος	Δομικό στοιχείο	U [W/(m <sup>2</sup> K)]	A [m <sup>2</sup> ]	Γειτνιάζων ΜΘΧ
ΠΟΛΥΚΑΤΟΙΚΙΑ	Τοίχος	E1	1.386	4.95	ΚΛΙΜΑΚΟ ΣΤΑΣΙΟ ΙΣΟΓΕΙΟΥ
	Τοίχος	T4	2.463	0.28	ΚΛΙΜΑΚΟ ΣΤΑΣΙΟ ΙΣΟΓΕΙΟΥ
	Τοίχος	E1	1.386	1.05	ΚΛΙΜΑΚΟ ΣΤΑΣΙΟ ΙΣΟΓΕΙΟΥ
	Τοίχος	T4	2.463	0.06	ΚΛΙΜΑΚΟ

					ΣΤΑΣΙΟ ΙΣΟΓΕΙΟΥ
	Τοίχος	T2	0.469	0.62	ΚΛΙΜΑΚΟ ΣΤΑΣΙΟ ΙΣΟΓΕΙΟΥ
	Τοίχος	T7	0.598	0.13	ΚΛΙΜΑΚΟ ΣΤΑΣΙΟ ΙΣΟΓΕΙΟΥ
	Τοίχος	T4	2.463	0.04	ΚΛΙΜΑΚΟ ΣΤΑΣΙΟ ΙΣΟΓΕΙΟΥ
	Δάπεδο	Δ2	2.160	29.32	ΥΠΟΓΕΙΟ
ΠΟΛΥΚΑΤΟΙΚΙΑ	Τοίχος	E1	1.386	4.95	ΚΛΙΜΑΚΟ ΣΤΑΣΙΟ Α' ΟΡΟΦΟΥ
	Τοίχος	T4	2.463	0.28	ΚΛΙΜΑΚΟ ΣΤΑΣΙΟ Α' ΟΡΟΦΟΥ
	Τοίχος	E1	1.386	6.15	ΚΛΙΜΑΚΟ ΣΤΑΣΙΟ Α' ΟΡΟΦΟΥ
	Τοίχος	T4	2.463	0.35	ΚΛΙΜΑΚΟ ΣΤΑΣΙΟ Α' ΟΡΟΦΟΥ
	Τοίχος	E1	1.386	3.60	ΚΛΙΜΑΚΟ ΣΤΑΣΙΟ Α' ΟΡΟΦΟΥ
	Τοίχος	T4	2.463	0.00	ΚΛΙΜΑΚΟ ΣΤΑΣΙΟ Α' ΟΡΟΦΟΥ
	Τοίχος	E1	1.386	5.01	ΚΛΙΜΑΚΟ ΣΤΑΣΙΟ Α' ΟΡΟΦΟΥ
	Τοίχος	T4	2.463	0.00	ΚΛΙΜΑΚΟ ΣΤΑΣΙΟ Α' ΟΡΟΦΟΥ
	Τοίχος	E1	1.386	8.43	ΚΛΙΜΑΚΟ ΣΤΑΣΙΟ Α' ΟΡΟΦΟΥ
	Τοίχος	T4	2.463	0.48	ΚΛΙΜΑΚΟ ΣΤΑΣΙΟ Α' ΟΡΟΦΟΥ
	Τοίχος	E1	1.386	6.09	ΚΛΙΜΑΚΟ ΣΤΑΣΙΟ Α' ΟΡΟΦΟΥ
	Τοίχος	E7	2.463	0.90	ΚΛΙΜΑΚΟ ΣΤΑΣΙΟ Α' ΟΡΟΦΟΥ
	Τοίχος	T4	2.463	0.40	ΚΛΙΜΑΚΟ ΣΤΑΣΙΟ Α' ΟΡΟΦΟΥ
ΠΟΛΥΚΑΤΟΙΚΙΑ	Τοίχος	E1	1.386	4.95	ΚΛΙΜΑΚΟ ΣΤΑΣΙΟ Β' ΟΡΟΦΟΥ
	Τοίχος	E1	1.386	6.15	ΚΛΙΜΑΚΟ ΣΤΑΣΙΟ Β' ΟΡΟΦΟΥ
	Τοίχος	E1	1.386	2.85	ΚΛΙΜΑΚΟ ΣΤΑΣΙΟ Β' ΟΡΟΦΟΥ
	Τοίχος	E1	1.386	2.81	ΚΛΙΜΑΚΟ ΣΤΑΣΙΟ Β' ΟΡΟΦΟΥ
	Τοίχος	E1	1.386	8.43	ΚΛΙΜΑΚΟ ΣΤΑΣΙΟ Β' ΟΡΟΦΟΥ
	Τοίχος	E1	1.386	6.00	ΚΛΙΜΑΚΟ ΣΤΑΣΙΟ Β'

	Τοίχος	E7	2.463	0.90	ΟΡΟΦΟΥ ΚΛΙΜΑΚΟ ΣΤΑΣΙΟ Β' ΟΡΟΦΟΥ
ΠΟΛΥΚΑΤΟΙΚΙΑ	Τοίχος	E1	1.386	2.10	ΚΛΙΜΑΚΟ ΣΤΑΣΙΟ Γ' ΟΡΟΦΟΥ
	Τοίχος	E1	1.386	2.81	ΚΛΙΜΑΚΟ ΣΤΑΣΙΟ Γ' ΟΡΟΦΟΥ
	Τοίχος	E1	1.386	8.43	ΚΛΙΜΑΚΟ ΣΤΑΣΙΟ Γ' ΟΡΟΦΟΥ
	Τοίχος	E1	1.386	6.06	ΚΛΙΜΑΚΟ ΣΤΑΣΙΟ Γ' ΟΡΟΦΟΥ
	Τοίχος	E7	2.463	0.90	ΚΛΙΜΑΚΟ ΣΤΑΣΙΟ Γ' ΟΡΟΦΟΥ
	Οροφή	O2	2.017	10.15	ΑΠΟΛΗΞΗ ΔΩΜΑΤΟΣ

#### 6.3.3.4. Δεδομένα για δομικά στοιχεία μη θερμαινόμενων χώρων

Στους πίνακες που ακολουθούν δίνονται τα δεδομένα των αδιαφανών δομικών στοιχείων των τυχόν μη θερμαινόμενων χώρων, που βρίσκονται σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα και εκείνων που βρίσκονται σε επαφή με το έδαφος αντίστοιχα.

*Πίνακας 6.4.γ Δεδομένα αδιαφανών δομικών στοιχείων μ.θ.χ. σε επαφή με αέρα.*

ΜΟΧ	Τύπος	Προσανατολισμός	U [W/(m <sup>2</sup> K)]	Εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
ΥΠΟΓΕΙΟ	T6	N	3.953	0.00
	T7	N	0.598	0.46
	T7	N	0.598	2.21
	T6	A	3.953	0.99
	T7	A	0.598	1.875
ΚΛΙΜΑΚΟΣΤΑΣΙΟ ΙΣΟΓΕΙΟΥ	T2	B	0.469	4.400
	T7	B	0.598	0.76
	T4	B	2.463	0.20
	T2	BΔ	0.469	7.750
	T7	BΔ	0.598	1.550
	T2	B	0.469	2.950
	T7	B	0.598	1.075
	T2	Δ	0.469	0.950
	T7	Δ	0.598	2.700
	T7	Δ	0.598	0.405
	T2	Δ	0.469	3.620
	T7	Δ	0.598	0.725
	T2	N	0.469	7.270
	T7	N	0.598	1.850
	T2	A	0.469	16.130
	T7	A	0.598	3.225
	T4	A	2.463	1.096
	T2	A	0.469	0.000
	T7	A	0.598	0.625
	T7	A	0.598	0.125
	T4	A	2.463	0.043
	Δ2			2.160
ΚΛΙΜΑΚΟΣΤΑΣΙΟ Α' ΟΡΟΦΟΥ	T2	A	0.469	4.500
	T7	A	0.598	0.900
	T4	A	2.463	0.306
	T2	A	0.469	11.620
	T7	A	0.598	

ΚΛΙΜΑΚΟΣΤΑΣΙΟ Β' ΟΡΟΦΟΥ	T7	A	0.598	2.325
	T4	A	2.463	0.791
	T2	A	0.469	5.130
	T7	A	0.598	1.025
	T2	A	0.469	11.000
	T7	A	0.598	
ΚΛΙΜΑΚΟΣΤΑΣΙΟ Γ' ΟΡΟΦΟΥ	T7	A	0.598	2.200
	T2	Δ	0.469	5.750
	T7	Δ	0.598	1.150
	T2	N	0.469	4.750
	T7	N	0.598	0.950
	T2	A	0.469	5.750
	T7	A	0.598	1.150
	T2	A	0.469	11.130
	T7	A	0.598	
	T7	A	0.598	2.225
ΑΠΟΛΗΞΗ ΔΩΜΑΤΟΣ	O2		2.017	16.280
	T2	Δ	0.469	9.900
	T7	Δ	0.598	2.780
	T2	N	0.469	7.300
	T7	N	0.598	1.460
	T2	A	0.469	13.900
	T7	A	0.598	2.780
	T2	B	0.469	7.300
T7	B	0.598	1.460	

Πίνακας 6.4.δ Δεδομένα αδιαφανών δομικών στοιχείων μ.θ.χ. σε επαφή με έδαφος.

ΜΟΧ	Τύπος	U [W/(m <sup>2</sup> K)]	Εμβαδό [m <sup>2</sup> ]	Εκτεθειμένη περίμετρος [m]	Μέσο βάθος έδρασης [m]
ΥΠΟΓΕΙΟ	T6	0.596	17.625		3.0
	T7	0.307	2.750		3.0
	T7	0.307	0.750		3.0
	T7	0.307	1.000		3.0
	T7	0.499	4.425		0.5
	T6	1.223	13.28		1.5
	T7	0.307	2.875		3.0
	T7	0.414	0.79		1.6
	T7	0.307	1.000		3.0
	T7	0.548	2.21		0.3
	T6	1.042	11.50		2.0
	T7	0.359	2.875		0.8
	T6	0.509	30.750		3.6
	T7	0.264	1.500		3.6
	T7	0.287	1.000		3.3
	T7	0.278	1.500		3.4
	T7	0.432	6.950		1.1
	T6	0.596	18.250		3.1
	T7	0.307	1.000		3.1
	T7	0.307	1.000		3.0
	T7	0.307	1.000		3.0
	T7	0.307	1.000		3.0
	T7	0.499	4.250		0.6
	T6	0.596	21.500		3.0
	T7	0.307	3.000		3.0
	T7	0.307	1.000		3.0
	T7	0.307	1.500		3.0
	T7	0.307			3.0
	T7	0.499	5.400		0.5
	T6	0.596	0.000		3.0
	T7	0.307	1.500		3.0
	T7	0.499	0.300		0.5
	Δ4	0.869	171.30	344.60	0.0
ΚΛΙΜΑΚΟΣΤΑΣΙΟ	T7	0.507	0.14		0.5

ΙΣΟΓΕΙΟΥ	T4	2.297	0.20		0.1
	T4	2.131	0.527		0.2
	T4	2.131	0.366		0.2
	T4	2.131	0.230		0.2
	T4	2.131	0.247		0.2
	T4	2.131	0.629		0.2
ΚΛΙΜΑΚΟΣΤΑΣΙΟ Γ' ΟΡΟΦΟΥ	O1	0.354	16.280	34.56	0.0

### 6.3.3.5. Δεδομένα για αερισμό μη θερμαινόμενων χώρων

Ο συνολικός αερισμός μη θερμαινόμενων χώρων υπολογίζεται βάσει του πίνακα 3.27 της Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2010. Για το υπό μελέτη κτήριο η παροχή αέρα των μη θερμαινόμενων χώρων καθώς και ο αερισμός τους φαίνονται στον πίνακα που ακολουθεί:

ΜΟΧ	Παροχή [ $\text{m}^3/\text{h}/\text{m}^3$ ]	Συνολικός όγκος [ $\text{m}^3$ ]	Αερισμός [ $\text{m}^3/\text{h}$ ]
ΥΠΟΓΕΙΟ	0.1	514.14	51.41
ΚΛΙΜΑΚΟΣ ΤΑΣΙΟ ΙΣΟΓΕΙΟΥ	0.1	86.58	8.66
ΚΛΙΜΑΚΟΣ ΤΑΣΙΟ Α' ΟΡΟΦΟΥ	0.1	45.87	4.59
ΚΛΙΜΑΚΟΣ ΤΑΣΙΟ Β' ΟΡΟΦΟΥ	0.1	45.72	4.57
ΚΛΙΜΑΚΟΣ ΤΑΣΙΟ Γ' ΟΡΟΦΟΥ	0.1	48.84	4.88
ΑΠΟΛΗΞΗ ΔΩΜΑΤΟΣ	0.1	61.06	6.11

### 6.3.3.6. Δεδομένα για διαφανή δομικά στοιχεία

Στην παράγραφο 4.3 παρουσιάστηκαν αναλυτικά τα χαρακτηριστικά των κουφωμάτων που θα χρησιμοποιηθούν στο υπό μελέτη κτήριο κατά περίπτωση.

Ο συντελεστής ηλιακού κέρδους "g" σε κάθετη πρόσπτωση των υαλοπινάκων δηλώνεται από τον κατασκευαστή και φαίνεται στους αναλυτικούς υπολογισμούς που παρατίθενται.

Αναλυτικά οι υπολογισμοί σχετικά με τα διαφανή δομικά στοιχεία δίνονται στο Τεύχος Υπολογισμών που συνοδεύει την παρούσα μελέτη.

Για κάθε κούφωμα υπολογίστηκε ο συντελεστής σκίασης από ορίζοντα  $F_{\text{hor}}$ , ο συντελεστής σκίασης από προστέγασμα  $F_{\text{ov}}$  και ο συντελεστής σκίασης από πλευρικό  $F_{\text{fin}}$ .

Στα σχέδια ΕΝΑΚ-6 έως ΕΝΑΚ-9 δίνονται οι γωνίες σκίασης των κουφωμάτων από μακρινά εμπόδια (περιβάλλον κτηρίου), προστεγάσματα και πλευρικά σκίαστρα.

Στον πίνακα 6.5.α δίνονται συγκεντρωτικά τα απαιτούμενα για τους υπολογισμούς δεδομένα για τα νότια ανοίγματα (άμεσου κέρδους) και στον πίνακα 6.5.β για όλα τα υπόλοιπα.

**Πίνακας 6.5.α** Δεδομένα κουφωμάτων άμεσου κέρδους.

Όροφος	Κούφωμα	$\gamma$	Εμβαδό [ $\text{m}^2$ ]	U [ $\text{W}/(\text{m}^2\text{K})$ ]	$g_w$	$F_{\text{hor}}$ θέρμ.	$F_{\text{hor}}$ ψύξη	$F_{\text{ov}}$ θέρμ.	$F_{\text{ov}}$ ψύξη	$F_{\text{fin}}$ θέρμ.	$F_{\text{fin}}$ ψύξη
ΠΟΛΥΚ ΑΤΟΙΚΙ Α	N1	197	0.84	2.256	0.31	0.50	0.93	1.00	1.00	1.00	1.00
ΠΟΛΥΚ ΑΤΟΙΚΙ Α	N1	197	0.84	2.256	0.31	0.60	0.95	1.00	1.00	1.00	1.00
	N2	197	0.84	2.256	0.31	0.58	0.95	1.00	1.00	1.00	1.00

ΠΟΛΥΚ ΑΤΟΙΚΙ Α	N1	197	0.84	2.256	0.31	0.78	0.97	1.00	1.00	1.00	1.00
	N2	197	0.84	2.256	0.31	0.75	0.96	1.00	1.00	1.00	1.00
ΠΟΛΥΚ ΑΤΟΙΚΙ Α	N1	197	0.70	2.299	0.29	0.91	0.98	1.00	1.00	1.00	1.00
	N2	197	0.70	2.299	0.29	0.91	0.98	1.00	1.00	1.00	1.00

**Πίνακας 6.5.β** Δεδομένα κουφωμάτων.

Όροφος	Κουφωμα	$\gamma$	Εμβαδό [m <sup>2</sup> ]	U [W/(m <sup>2</sup> K)]	$g_w$	F <sub>hor</sub> θέρμ.	F <sub>hor</sub> ψύξη	F <sub>ov</sub> θέρμ.	F <sub>ov</sub> ψύξη	F <sub>fin</sub> θέρμ.	F <sub>fin</sub> ψύξη
ΠΟΛΥΚ ΑΤΟΙΚΙ Α	Δ1	287	1.44	2.343	0.28	0.63	0.63	0.36	0.32	1.00	1.00
	Δ2	287	3.08	2.159	0.34	0.64	0.65	0.36	0.32	1.00	1.00
ΠΟΛΥΚ ΑΤΟΙΚΙ Α	Δ1	287	2.86	2.207	0.33	1.00	1.00	0.47	0.41	1.00	0.95
	B1	17	1.21	2.412	0.25	1.00	1.00	0.57	0.59	0.93	0.86
	B2	17	3.52	2.081	0.37	1.00	1.00	0.55	0.57	0.96	0.92
	Δ2	287	3.52	2.081	0.37	0.63	0.62	0.68	0.63	0.90	0.96
	Δ3	287	0.49	2.408	0.25	0.63	0.63	0.66	0.61	0.97	0.99
	Δ4	287	3.08	2.159	0.34	0.62	0.60	0.77	0.74	1.00	1.00
	Δ5	287	3.08	2.159	0.34	0.62	0.60	0.77	0.74	1.00	1.00
ΠΟΛΥΚ ΑΤΟΙΚΙ Α	B1	17	3.52	2.081	0.37	1.00	1.00	0.55	0.57	0.96	0.92
	B2	17	1.43	2.387	0.26	1.00	1.00	0.55	0.57	0.93	0.86
	Δ1	287	3.52	2.081	0.37	0.66	0.69	0.68	0.63	0.90	0.96
	Δ2	287	0.49	2.408	0.25	0.67	0.73	0.66	0.61	0.97	0.99
	Δ3	287	3.08	2.159	0.34	0.64	0.66	0.77	0.74	1.00	1.00
	Δ4	287	3.08	2.159	0.34	0.64	0.66	0.77	0.74	1.00	1.00
	Δ5	287	2.86	2.207	0.33	1.00	1.00	0.47	0.41	1.00	0.95
ΠΟΛΥΚ ΑΤΟΙΚΙ Α	B1	17	1.43	2.387	0.26	1.00	1.00	0.53	0.54	0.93	0.86
	B2	17	3.52	2.081	0.37	1.00	1.00	0.58	0.60	0.96	0.92
	Δ1	287	3.52	2.081	0.37	0.78	0.83	0.66	0.60	0.90	0.96
	Δ2	287	0.49	2.408	0.25	0.84	0.86	1.00	1.00	0.97	0.99
	Δ3	287	3.08	2.159	0.34	0.74	0.81	0.79	0.75	1.00	1.00
	Δ4	287	3.08	2.159	0.34	0.75	0.82	0.79	0.75	1.00	1.00
	Δ5	287	2.86	2.207	0.33	1.00	1.00	0.50	0.44	1.00	0.95

### 6.3.4. Ηλεκτρομηχανολογικές εγκαταστάσεις κτηρίου

Τα δεδομένα που χρησιμοποιήθηκαν στους υπολογισμούς της ενεργειακής απόδοσης του υπό μελέτη κτηρίου και σχετίζονται με τις ηλεκτρομηχανολογικές εγκαταστάσεις του, αφορούν στα εξής:

- Σύστημα θέρμανσης χώρων,
- Σύστημα ψύξης χώρων,
- Σύστημα παραγωγής ζεστού νερού χρήσης,
- Σύστημα ηλιακών συλλεκτών για την παραγωγή ζεστού νερού χρήσης,

Στις παραγράφους που ακολουθούν, δίνονται αναλυτικά τα δεδομένα που χρησιμοποιήθηκαν κατά τους υπολογισμούς της ενεργειακής απόδοσης του κτηρίου, στο λογισμικό.

#### 6.3.4.1. Δεδομένα για σύστημα θέρμανσης χώρων

Στον πίνακα που ακολουθεί δίνονται συγκεντρωτικά όλα τα δεδομένα για το σύστημα θέρμανσης που θα χρησιμοποιηθεί για τη θερμική ζώνη με χρήση "Πολυκατοικία".

**Πίνακας 6.6.** Δεδομένα συστήματος θέρμανσης τμήματος Πολυκατοικία"

Σύστημα θέρμανσης θερμικής ζώνης 1 (Πολυκατοικία)											
Μονάδα παραγωγής θερμότητας: Λέβητας ισχύος 70.0 kW											
Συνολική θερμική απόδοση μονάδας ή COP: 0.658											
Είδος καυσίμου: Πετρέλαιο θέρμανσης											
Συντελεστής υπερδιαστασιολόγησης $n_{g1}$ : 0.750											
Συντελεστής μόνωσης $n_{g2}$ : 1.000											
Πραγματικός βαθμός απόδοσης $n_{gm}$ : 0.877											
Μηνιαίο ποσοστό κάλυψης θερμικού φορτίου της θερμικής ζώνης από το σύστημα (%)											
ΙΑΝ	1	ΦΕΒ	1	ΜΑΡ	1	ΑΠΡ	1	ΜΑΙ	0	ΙΟΥΝ	0
ΙΟΥΛ	0	ΑΥΓ	0	ΣΕΠ	0	ΟΚΤ	0	ΝΟΕ	1	ΔΕΚ	1
Κόστος επέμβασης για αναβάθμιση του συστήματος θέρμανσης (€/m <sup>2</sup> ):											
Δίκτυο διανομής θερμότητας: Ανεπαρκής μόνωση											
Θερμική ισχύς που μεταφέρει το δίκτυο διανομής (kW): 70.000											
Χώρος διέλευσης: Εσωτερικοί χώροι <input checked="" type="checkbox"/> Εξωτερικοί χώροι πάνω από 20% <input type="checkbox"/> Χωρίς δίκτυο - τοπικό σύστημα <input type="checkbox"/>											
Θερμοκρασία προσαγωγής θερμού μέσου στο δίκτυο διανομής (°C): 90											
Θερμοκρασία επιστροφής θερμού μέσου στο δίκτυο διανομής (°C): 70											
Βαθμός θερμικής απόδοσης δικτύου διανομής: 89.0%											
Ύπαρξης μόνωσης στους αεραγωγούς: ΝΑΙ <input type="checkbox"/> ΟΧΙ <input type="checkbox"/>											
Τερματικές μονάδες											
Είδος τερματικών μονάδων θέρμανσης χώρων Άμεσης απόδοσης σε εξωτερικό τοίχο											
Θερμική απόδοση τερματικών μονάδων: 0.89 T.O.T.E.E. 20701-1/2010, πίνακας 4.12											
Βοηθητική ενέργεια											
Τύπος βοηθητικών συστημάτων				Αριθμός συστημάτων				Ισχύς βοηθητικών συστημάτων (W/m <sup>2</sup> )			
								1.10			
Χρόνος λειτουργίας βοηθητικών συστημάτων: 50% του χρόνου λειτουργίας του κτηρίου											

Η υπολογισμένη ισχύς του λέβητα-καυστήρα, ελέγχθηκε για υπερδιαστασιολόγηση σύμφωνα με την σχέση 4.1 της T.O.T.E.E. 20701-1/2010.

Ο κυκλοφορητής που χρησιμοποιείται για την κυκλοφορία του θερμού νερού, έχει ισχύ που δίνεται από τον κατασκευαστή. Επειδή καλύπτει κάθε υπό μελέτη τμήμα, θα πρέπει να επιμεριστεί η ισχύς του αντίστοιχα με τα υπολογιζόμενα από τη μελέτη θέρμανσης θερμικά φορτία των τμημάτων.

Στον πίνακα 6.6. δίνονται συγκεντρωτικά όλα τα δεδομένα για το σύστημα θέρμανσης του τμήματος με χρήση "Πολυκατοικία"

#### 6.3.4.2. Δεδομένα για σύστημα ψύξης χώρων

Στον πίνακα που ακολουθεί δίνονται συγκεντρωτικά όλα τα δεδομένα για το σύστημα ψύξης του τμήματος με χρήση "Πολυκατοικία"



Σύστημα ψύξης θερμικής ζώνης 1 (Πολυκατοικία)													
Μονάδα παραγωγής ψύξης: Αερόψυκτη Α.Θ. ισχύος 2.6 kW, Αερόψυκτη Α.Θ. ισχύος 2.6 kW και Αερόψυκτη Α.Θ. ισχύος 2.6 kW και Αερόψυκτη Α.Θ. ισχύος 2.6 kW													
Βαθμός απόδοσης EER: 2.000, 2.000, 2.000, 2.000													
Είδος καυσίμου: Ηλεκτρισμός, Ηλεκτρισμός, Ηλεκτρισμός, Ηλεκτρισμός													
Μηνιαίο ποσοστό κάλυψης ψυκτικού φορτίου της θερμικής ζώνης από το σύστημα (%)													
ΙΑΝ	0	ΦΕΒ	0	ΜΑΡ	0	ΑΠΡ	0	ΜΑΙ	0.5	ΙΟΥΝ	0.5		
ΙΟΥΛ	0.5	ΑΥΓ	0.5	ΣΕΠ	0.5	ΟΚΤ	0	ΝΟΕ	0	ΔΕΚ	0		
Δίκτυο διανομής ψύξης: Μόνωση κτηρίου αναφοράς													
Ψυκτική ισχύς που μεταφέρει το δίκτυο διανομής (kW): 10.520													
Χώρος διέλευσης: Εσωτερικοί χώροι <input type="checkbox"/> Εξωτερικοί χώροι πάνω από 20% <input type="checkbox"/> Χωρίς δίκτυο - τοπικό σύστημα <input checked="" type="checkbox"/>													
Θερμοκρασία προσαγωγής ψυχρού μέσου στο δίκτυο διανομής (°C):													
Θερμοκρασία επιστροφής ψυχρού μέσου στο δίκτυο διανομής (°C):													
Βαθμός ψυκτικής απόδοσης δικτύου διανομής: 100.0%													
Υπαρξης μόνωσης στους αεραγωγούς: ΝΑΙ <input type="checkbox"/> ΟΧΙ <input type="checkbox"/>													
Τερματικές μονάδες													
Είδος τερματικών μονάδων ψύξης χώρων: Τοπικές αντλίες θερμότητας													
Ψυκτική απόδοση τερματικών μονάδων: 0.96 T.O.T.E.E. 20701-1/2010, πίνακας 4.14													
Βοηθητική ενέργεια													
Τύπος βοηθητικών συστημάτων				Αριθμός συστημάτων				Ισχύς βοηθητικών συστημάτων (W/m <sup>2</sup> )					
								0.00					
Χρόνος λειτουργίας βοηθητικών συστημάτων: 30% του χρόνου λειτουργίας του κτηρίου													

Μέσοι μηνιαίοι βαθμοί κάλυψης φορτίου για το σύστημα ψύξης θερμικής ζώνης 1 (Πολυκατοικία)													
A /α	Τύπος	ΙΑΝ	ΦΕΒ	ΜΑΡ	ΑΠΡ	ΜΑΙ	ΙΟΥΝ	ΙΟΥΛ	ΑΥΓ	ΣΕΠ	ΟΚΤ	ΝΟΕ	ΔΕΚ
1	Αερόψυκτη Α.Θ.	0.000	0.000	0.000	0.000	0.125	0.125	0.125	0.125	0.125	0.000	0.000	0.000
2	Αερόψυκτη Α.Θ.	0.000	0.000	0.000	0.000	0.125	0.125	0.125	0.125	0.125	0.000	0.000	0.000
3	Αερόψυκτη Α.Θ.	0.000	0.000	0.000	0.000	0.125	0.125	0.125	0.125	0.125	0.000	0.000	0.000
4	Αερόψυκτη Α.Θ.	0.000	0.000	0.000	0.000	0.125	0.125	0.125	0.125	0.125	0.000	0.000	0.000

### 6.3.4.3. Δεδομένα για σύστημα αερισμού

Ο αερισμός που εφαρμόζεται σε όλους τους χώρους του κτηρίου είναι φυσικός και σύμφωνα με την T.O.T.E.E. 20701-1/2010, η παροχή του αέρα θα είναι ίση με τον απαιτούμενο νωπό αέρα.

Από τον πίνακα 2.3 της Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2010 λαμβάνεται φυσικός αερισμός σύμφωνα με τη χρήση του υπό μελέτη τμήματος ως εξής :

- Πολυκατοικία: 0.75 m<sup>3</sup>/h/m<sup>2</sup>.

#### 6.3.4.4. Δεδομένα για σύστημα ζεστού νερού χρήσης

Τα στοιχεία (ισχύς, καύσιμο, δίκτυο διανομής κτλ) του συστήματος που χρησιμοποιείται στο υπό μελέτη κτήριο για την παραγωγή ζεστού νερού χρήσης παρουσιάζονται στον πίνακα 6.8 που ακολουθεί.

Το δίκτυο διανομής είναι μονωμένο σύμφωνα με τις ελάχιστες προδιαγραφές της Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2010 και με ποσοστό απωλειών που φαίνεται παρακάτω.

**Πίνακας 6.8.** Δεδομένα συστήματος ζεστού νερού χρήσης

Σύστημα ζεστού νερού χρήσης ζώνης 1 (Πολυκατοικία)											
Είδος μονάδας παραγωγής ζεστού νερού χρήσης: Τοπικός ηλεκτρικός θερμαντήρας/ταχυθερμοσιφωναs ισχύος 16.0 kW											
Θερμική απόδοση μονάδας ή COP: 1.000											
Είδος καυσίμου: Ηλεκτρισμός											
Μηνιαίο ποσοστό κάλυψης θερμικού φορτίου για ZNX από το σύστημα (%)											
ΙΑΝ	1	ΦΕΒ	1	ΜΑΡ	1	ΑΠΡ	1	ΜΑΙ	1	ΙΟΥΝ	1
ΙΟΥΛ	1	ΑΥΓ	1	ΣΕΠ	1	ΟΚΤ	1	ΝΟΕ	1	ΔΕΚ	1
Δίκτυο διανομής θερμότητας											
Σύστημα ανακυκλοφορίας ZNX: ΝΑΙ <input type="checkbox"/> ΟΧΙ <input checked="" type="checkbox"/>											
Χώρος διέλευσης δικτύου: Εσωτερικοί χώροι <input type="checkbox"/> Εξωτερικοί χώροι πάνω από 20% <input checked="" type="checkbox"/>											
Βαθμός θερμικής απόδοσης δικτύου διανομής ZNX (%): 91.7%											
Μονάδα αποθήκευσης θερμότητας											
Θερμική απόδοση μονάδας αποθήκευσης ZNX: 93%											

#### 6.3.4.5. Δεδομένα για σύστημα ηλιακών συλλεκτών

Οι ηλιακοί συλλέκτες που θα εγκατασταθούν στο δώμα, έχουν τη δυνατότητα κάλυψης μέρος του ZNX του κτηρίου. Το είδος, η επιφάνεια, ο βαθμός αξιοποίησης, αλλά και τα υπόλοιπα στοιχεία που χρησιμοποιούνται για τους υπολογισμούς της ενεργειακής απόδοσης του κτηρίου δίνονται στον πίνακα 6.9. που ακολουθεί:

**Πίνακας 6.9.** Δεδομένα συστήματος ηλιακών συλλεκτών

Ηλιακοί συλλέκτες θερμικής ζώνης 1 (Πολυκατοικία)	
Είδος ηλιακού συλλέκτη	Επιλεκτικός
Χρήση ηλιακού συλλέκτη για: <input checked="" type="checkbox"/> ZNX <input type="checkbox"/> Θέρμανση χώρων	
Βαθμός ηλιακής αξιοποίησης για ζεστό νερό χρήσης (%):	36
Βαθμός ηλιακής αξιοποίησης για θέρμανση χώρων (%):	-
Εμβαδόν επιφάνειας ηλιακών συλλεκτών (m <sup>2</sup> ):	15.0
Κλίση τοποθέτησης ηλιακών συλλεκτών (°):	45
Προσανατολισμός ηλιακών συλλεκτών (°):	180
Συντελεστής σκίασης F-s:	1.00

### 6.3.4.6. Δεδομένα για σύστημα φωτισμού

Τα τεχνικά χαρακτηριστικά των συστημάτων φωτισμού του κτηρίου, όπου αυτά πρέπει να λαμβάνονται υπόψη σύμφωνα με την Τ.Ο.Τ.Ε.Ε., συνοψίζονται παρακάτω:

Τα φωτιστικά που θα χρησιμοποιηθούν για του χώρους κατοικιών και για τους κοινόχρηστους μη θερμαινόμενους χώρους, δε λαμβάνονται υπόψη στους υπολογισμούς.

### 6.3.4.7. Δεδομένα κτηρίου αναφοράς

Τα δεδομένα του κτηρίου αναφοράς εισάγονται αυτόματα από το λογισμικό, παράλληλα με την εισαγωγή και ανάλογα τη χρήση και τη λειτουργία του κτηρίου ή των θερμικών ζωνών και σύμφωνα με τα όσα ορίζονται στο άρθρο 9 του Κ.Εν.Α.Κ. και στην Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2010.

## 7. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΩΝ

Στις επόμενες παραγράφους δίνονται αναλυτικά τα αποτελέσματα για τις ειδικές καταναλώσεις ενέργειας (kWh/m<sup>2</sup>), όπως:

Απαιτούμενα φορτία για θέρμανση και ψύξη

Ετήσια τελική ενεργειακή κατανάλωση (kWh/m<sup>2</sup>), συνολική και ανά χρήση (θέρμανση, ψύξη, αερισμός, ZNX, φωτισμός), ανά θερμική ζώνη και ανά μορφή χρησιμοποιούμενης ενέργειας (ηλεκτρισμός, πετρέλαιο κ.α.)

Ετήσια ανηγμένη κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας (kWh/m<sup>2</sup>) ανά χρήση (θέρμανση, ψύξη, αερισμός, ZNX, φωτισμός) και αντίστοιχες εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα.

Οι συντελεστές μετατροπής σε πρωτογενή ενέργεια και έκλυση αερίων ρύπων, σύμφωνα με το Κ.Εν.Α.Κ. και την Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2010 (παράγραφος 1.2) είναι οι εξής:

Πηγή ενέργειας	Συντελεστής μετατροπής σε πρωτογενή ενέργεια	Ελκνόμενοι ρύποι ανά μονάδα ενέργειας (kgCO <sub>2</sub> /kW)
Φυσικό αέριο	1,05	0,196
Πετρέλαιο θέρμανσης	1,10	0,264
Ηλεκτρική ενέργεια	2,90	0,989
Υγραέριο	1,05	0,238
Βιομάζα	1,00	---
Τηλεθέρμανση από Δ.Ε.Η.	0,70	0,347

Η αυξημένη χρήση ηλεκτρικής ενέργειας επιβαρύνει σημαντικά την τελική κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας στο κτήριο, καθώς και την έκλυση αερίων ρύπων, σύμφωνα με τους συντελεστές μετατροπής πρωτογενούς ενέργειας.

## 7.1. ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ

Το υπό μελέτη τμήμα έχει χρήση "Πολυκατοικία" και τα απαιτούμενα φορτία για θέρμανση και ψύξη δίδονται στον πίνακα 7.1.

Στα φορτία αυτά περιλαμβάνονται και τα φορτία αερισμού για κάθε εποχή.

*Πίνακας 7.1. Απαιτούμενα φορτία θέρμανσης ψύξης τμήματος κτηρίου*

Χρήση: Πολυκατοικία

Απαιτούμενα φορτία θέρμανσης/ψύξης (kWh/m<sup>2</sup>)

Μήνες	ΙΑΝ	ΦΕΒ	ΜΑΡ	ΑΠΡ	ΜΑΙ	ΙΟΥΝ	ΙΟΥΛ	ΑΥΓ	ΣΕΠ	ΟΚΤ	ΝΟΕ	ΔΕΚ	ΣΥΝ
Θέρμανση	6.60	5.40	3.60	0.30	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.80	4.20	21.00
Ψύξη	0.00	0.00	0.00	0.00	1.30	7.60	11.10	10.50	2.50	0.00	0.00	0.00	33.00
Ζεστό νερό χρήσης	2.70	2.50	2.70	2.60	2.70	2.60	2.70	2.70	2.60	2.70	2.60	2.70	32.00

Οι αντίστοιχες καταναλώσεις ενέργειας ανά τελική χρήση δίδονται στον πίνακα που ακολουθεί. Στην τελική κατανάλωση για θέρμανση και ψύξη, περιλαμβάνεται και η ηλεκτρική κατανάλωση από τα βοηθητικά συστήματα της κάθε εγκατάστασης.

**Πίνακας 7.2.** Τελική κατανάλωση ενέργειας ανά τελική χρήση

Χρήση: Πολυκατοικία

Τελική κατανάλωση ενέργειας ανά τελική χρήση (kWh/m <sup>2</sup> )													
Μήνες	ΙΑΝ	ΦΕΒ	ΜΑΡ	ΑΠΡ	ΜΑΙ	ΙΟΥΝ	ΙΟΥΛ	ΑΥΓ	ΣΕΠ	ΟΚΤ	ΝΟΕ	ΔΕΚ	ΣΥΝ
Θέρμανση	14.20	11.80	7.90	0.80	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.00	9.10	45.80
Ηλιακή ενέργεια για θέρμανση χώρων	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Ψύξη	0.00	0.00	0.00	0.00	0.40	2.20	3.20	3.00	0.70	0.00	0.00	0.00	9.50
ZNX	1.80	1.50	1.30	1.00	0.80	0.70	0.70	0.70	0.80	1.20	1.50	1.80	13.70
Ηλιακή ενέργεια για ZNX	1.30	1.40	1.90	2.10	2.40	2.40	2.50	2.50	2.30	2.00	1.60	1.30	23.00
Φωτισμός	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Φωτοβολταϊκά	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Σύνολο	16.00	13.20	9.30	1.70	1.20	2.90	3.90	3.70	1.50	1.20	3.50	11.00	68.90

Οι αντίστοιχες καταναλώσεις καυσίμων ανά καύσιμο (πηγή ωφέλιμης ενέργειας) δίνονται στον πίνακα 7.3.:

**Πίνακας 7.3.** Κατανάλωση ανά καύσιμο - "Πολυκατοικία"

Χρήση: Πολυκατοικία

Κατανάλωση καυσίμων (kWh/m <sup>2</sup> )	
Ηλεκτρισμός	25.3
Πετρέλαιο θέρμανσης	43.6
Ηλιακή ενέργεια	23.0
Γεωθερμία	0.0
Σύνολο	68.9

Οι καταναλώσεις πρωτογενούς ενέργειας ανά τελική χρήση του τμήματος του κτηρίου, δίνονται στον πίνακα 7.4. που ακολουθεί.

**Πίνακας 7.4.** Κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας ανά τελική χρήση

Χρήση: Πολυκατοικία

Τελική χρήση	Κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας (kWh/m <sup>2</sup> )	
	Κτήριο αναφοράς	Εξεταζόμενο κτήριο
Θέρμανση	28.8	54.5
Ψύξη	25.3	30.6
ZNX	37.2	39.8
Φωτισμός	0.0	0.0
Συνεισφορά ηλεκτρικής ενέργειας από ΑΠΕ-ΣΗΘ	0.0	0.0
Σύνολο	91.2	124.8

Οι αντίστοιχες καταναλώσεις ενέργειας και εκλύσεις αερίων ρύπων CO<sub>2</sub> ανά καύσιμο, δίνονται στον πίνακα 7.5.

**Πίνακας 7.5.** Κατανάλωση ενέργειας και έκλυση αερίων ρύπων ανά καύσιμο

Χρήση: Πολυκατοικία

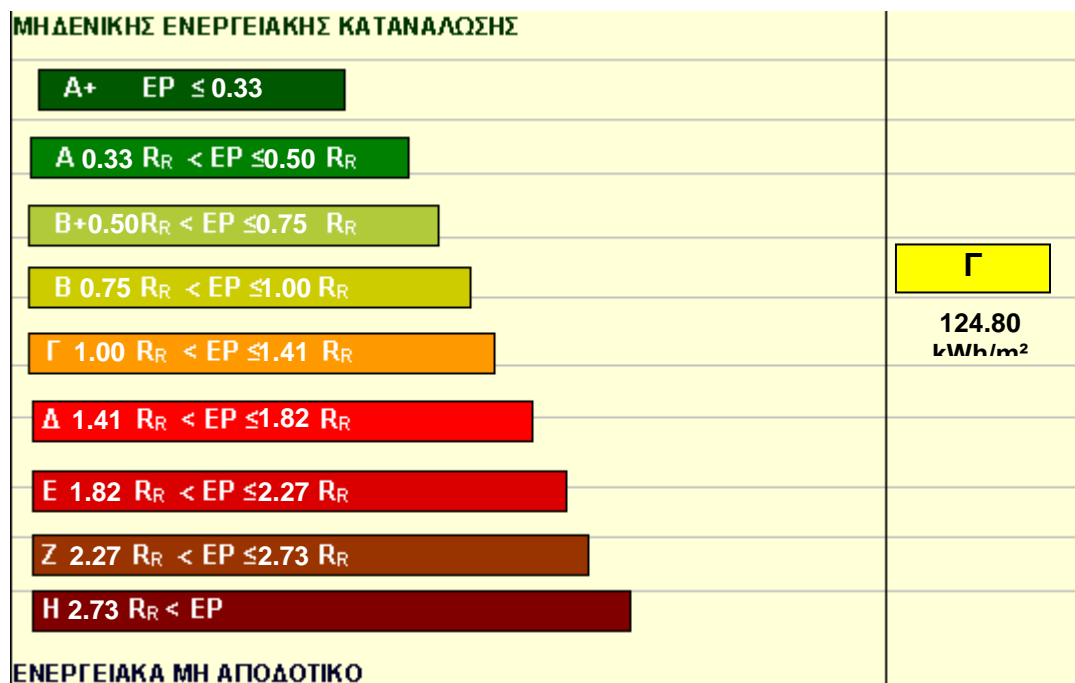
Τελική χρήση	Κατανάλωση ενέργειας (kWh/m <sup>2</sup> )	Έκλυση αερίων ρύπων (kg/έτος/m <sup>2</sup> )
Ηλεκτρισμός	25.3	25.0
Πετρέλαιο θέρμανσης	43.6	11.0

Ηλιακή ενέργεια	23.0	0.0
Γεωθερμία	0.0	0.0

## 7.2. ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΚΑΤΑΤΑΞΗ ΧΡΗΣΗ ΚΤΗΡΙΟΥ

Σύμφωνα με τα αποτελέσματα των υπολογισμών για την ανηγμένη κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας (πίνακας 7.4) του τμήματος του υπο μελέτη κτηρίου, φαίνεται να ανήκει στην κατηγορία Γ (βλ. επόμενο σχήμα σχήμα).

Άρα δεν πληροί τις ελάχιστες απαιτήσεις του ΚΕΝΑΚ, για κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας κατά μέγιστο ίση με την αντίστοιχη του κτηρίου αναφοράς.



Ενεργειακή κατάταξη τμήματος κτηρίου

**8. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ, ΠΡΟΤΥΠΑ, ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΙ**

Για τη σύνταξη της μελέτης αυτής χρησιμοποιήθηκαν τα ακόλουθα πρότυπα, κανονισμοί, επιστημονικά συγγράμματα και δημοσιεύσεις :

Οδηγία 2002/91/EK του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 16<sup>ης</sup> Δεκεμβρίου 2002 για την «Ενεργειακή Απόδοση των Κτιρίων».

Φ.Ε.Κ. 89, νόμος 3661/19-05-2008. «Μέτρα για τη μείωση της ενεργειακής κατανάλωσης των κτηρίων και άλλες διατάξεις».

Φ.Ε.Κ. 407/9.4.2010, «Κανονισμός Ενεργειακής Απόδοσης Κτιρίων- Κ.Εν.Α.Κ..».

Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2010, «Αναλυτικές Εθνικές Προδιαγραφές παραμέτρων για τον υπολογισμό της ενεργειακής απόδοσης κτηρίων και την έκδοση πιστοποιητικού ενεργειακής απόδοσης».

Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-2/2010, «Θερμοφυσικές ιδιότητες δομικών υλικών και έλεγχος της θερμομονωτικής επάρκειας των κτηρίων».

Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-3/2010, «Κλιματικά Δεδομένα Ελληνικών Περιοχών».

Duffie A John., Beckman A. William, «Solar Engineering of Thermal Processes». John Wiley & Sons, INC., Second edition, 1991.

**ΛΙΣΤΑ ΕΛΕΓΧΟΥ (CHECK LIST) ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ ΕΛΑΧΙΣΤΩΝ ΑΠΑΙΤΗΣΕΩΝ**

Το κτήριο πρέπει να πληροί τις ελάχιστες προδιαγραφές όπως ορίζονται στο άρθρο 8 του Κ.Εν.Α.Κ. και αφορούν τον σχεδιασμό του, τη θερμομονωτική επάρκεια του κτηριακού κελύφους και τις τεχνικές προδιαγραφές για ορισμένα ηλεκτρομηχανολογικά συστήματα.

Στον πίνακα που ακολουθεί παρουσιάζονται συνοπτικά οι ελάχιστες απαιτήσεις που πρέπει να πληροί το κτήριο.

<b>ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗ ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΟΥ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ</b>	
<b>Ελάχιστες απαιτήσεις για νέα και ριζικά ανακαινιζόμενα κτήρια.</b>	<b>Εφαρμογή στο υπό μελέτη κτήριο.</b>
Στο σχεδιασμό του κτηρίου θα πρέπει να λαμβάνονται υπόψη οι κάτωθι παράμετροι:	Για τον σχεδιασμό του κτηρίου εφαρμόστηκαν τα εξής:
Κατάλληλη χωροθέτηση και προσανατολισμός του κτηρίου για τη μέγιστη αξιοποίηση των τοπικών κλιματικών συνθηκών. Επαρκής τεχνική αιτιολόγηση αδυναμίας εφαρμογής αυτών	Παράγραφος 3.1.
Διαμόρφωση περιβάλλοντα χώρου για τη βελτίωση του μικροκλίματος. Επαρκής τεχνική αιτιολόγηση αδυναμίας εφαρμογής αυτών	Παράγραφος 3.7.
Κατάλληλος σχεδιασμός και χωροθέτηση των ανοιγμάτων ανά προσανατολισμό ανάλογα με τις απαιτήσεις ηλιασμού, φυσικού φωτισμού και αερισμού.	
Χωροθέτηση των λειτουργιών ανάλογα με τη χρήση και τις απαιτήσεις άνεσης (θερμικές, φυσικού αερισμού και φωτισμού).	Παράγραφος 3.2.
Ενσωμάτωση τουλάχιστον ενός Παθητικού Ηλιακού Συστήματος (Π.Η.Σ.), όπως: άμεσου ηλιακού κέρδους (χρήση νοτίων ανοιγμάτων), τοίχος μάζας, τοίχος Trombe, ηλιακού χώρου (θερμοκήπιο) κ.α. Επαρκής τεχνική αιτιολόγηση αδυναμίας εφαρμογής	Παράγραφος 3.6.

αυτών	
Ηλιοπροστασία κτηρίου	Παράγραφος 3.3.
Ένταξη τεχνικών φυσικού αερισμού.	Παράγραφος 3.5.
Εξασφάλιση οπτικής άνεσης μέσω τεχνικών και συστημάτων φυσικού φωτισμού.	Παράγραφος 3.4.
Απαραίτητα σχέδια	
Σχέδια σκιασμού από μακρινά εμπόδια.	Αρ.Σχ. ENAK 2
Σχέδια σκιασμού από προβόλους και πλευρικά σκίαστρα.	Αρ.Σχ. ENAK 3-5
Σχέδια γωνιών σκιασμού ανοιγμάτων από μακρινά εμπόδια, προβόλους και πλευρικά σκίαστρα.	Αρ.Σχ. ENAK 6-9
Σχέδια κατασκευαστικών λεπτομερειών παθητικών ηλιακών συστημάτων (εκτός άμεσου κέρδους), με σχηματικές τομές τρόπου λειτουργίας τους.	Δεν προβλέπονται τέτοια ΠΗΣ

### ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗ ΘΕΡΜΟΜΟΝΩΤΙΚΗΣ ΕΠΑΡΚΕΙΑΣ ΚΤΗΡΙΟΥ

<b>Ελάχιστες απαιτήσεις για νέα και ριζικά ανακαινιζόμενα κτήρια.</b>	<b>Εφαρμογή στο υπό μελέτη κτήριο.</b>
Ο συντελεστής θερμοπερατότητας των εξωτερικών τοίχων σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα, αλλά και με όμορα κτήρια, θα πρέπει να ελέγχεται ως προς τη μέγιστη επιτρεπόμενη τιμή του για την εκάστοτε κλιματική ζώνη ως ερχόμενων σε επαφή με τον αέρα. (Όλα τα κτήρια στον έλεγχο θερμομονωτικής επάρκειας θεωρούνται ως πανταχόθεν ελεύθερα)	Τεύχος αναλυτικών υπολογισμών
Ο συντελεστής θερμοπερατότητας του δώματος (ή/και της πιλοτής) θα πρέπει να ελέγχεται ως προς τη μέγιστη επιτρεπόμενη τιμή του για την εκάστοτε κλιματική ζώνη	Τεύχος αναλυτικών υπολογισμών
Ο συντελεστής θερμοπερατότητας των δαπέδων σε επαφή με το έδαφος ή με μη θερμαινόμενους χώρους θα πρέπει να ελέγχεται ως προς τη μέγιστη επιτρεπόμενη τιμή του για την εκάστοτε κλιματική ζώνη	Τεύχος αναλυτικών υπολογισμών
Ο συντελεστής θερμοπερατότητας των εξωτερικών τοίχων σε επαφή με το έδαφος ή με μη θερμαινόμενους χώρους θα πρέπει να ελέγχεται ως προς τη μέγιστη επιτρεπόμενη τιμή του για την εκάστοτε κλιματική ζώνη	Τεύχος αναλυτικών υπολογισμών
Ο συντελεστής θερμοπερατότητας των ανοιγμάτων θα πρέπει να ελέγχεται ως προς τη μέγιστη επιτρεπόμενη τιμή του για την εκάστοτε κλιματική ζώνη	Τεύχος αναλυτικών υπολογισμών
Ο συντελεστής θερμοπερατότητας των γυάλινων προσόψεων θα πρέπει να ελέγχεται ως προς τη μέγιστη επιτρεπόμενη τιμή του για την εκάστοτε κλιματική ζώνη	Δεν υπάρχουν γυάλινες προσόψεις
Ο μέσος συντελεστής $U_{in}$ , θα πρέπει να ελέγχεται ως προς τη μέγιστη επιτρεπόμενη τιμή του για την αντίστοιχη τιμή του λόγου A/V.	Τεύχος αναλυτικών υπολογισμών
<b>Τεύχος ελέγχου θερμομονωτικής επάρκειας κτηρίου, στο οποίο συμπεριλαμβάνονται:</b>	
Έλεγχος θερμομονωτικής επάρκειας δομικών στοιχείων	Παράγραφος 4 Τεύχος Υπολογισμών

Αναλυτικές προμετρήσεις εμβαδών αδιαφανών και διαφανών δομικών στοιχείων σε επαφή: με εξωτερικό αέρα, με έδαφος, με μη θερμαινόμενους χώρους	Τεύχος αναλυτικών υπολογισμών
Αναλυτικές προμετρήσεις θερμογεφυρών	Τεύχος αναλυτικών υπολογισμών
Έλεγχος μέσου συντελεστή θερμοπερατότητας Um.	Τεύχος αναλυτικών υπολογισμών

<b>ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗ ΕΛΑΧΙΣΤΩΝ ΑΠΑΙΤΗΣΕΩΝ ΗΛΕΚΤΡΟΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ</b>	
<b>Ελάχιστες απαιτήσεις για νέα και ριζικά ανακαινιζόμενα κτήρια.</b>	<b>Εφαρμογή στο υπό μελέτη κτήριο.</b>
Σε κάθε κεντρική κλιματιστική μονάδα (Κ.Κ.Μ.), με παροχή νωπού αέρα $\geq 60\%$ της ονομαστικής παροχής, εφαρμόζεται ανάκτηση θερμότητας σε ποσοστό τουλάχιστον 50%	Παράγραφος 5.1.3.
Όλα τα δίκτυα διανομής (νερού ή άλλου μέσου) της κεντρικής θέρμανσης ή της εγκατάστασης ψύξης ή του συστήματος ZNX, διαθέτουν θερμομόνωση σύμφωνα με σχετική Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2010.	Παράγραφοι 5.1.1, 5.1.2, 5.1.3. και 5.2
Οι αεραγωγοί διανομής κλιματιζόμενου αέρα (προσαγωγής και ανακυκλοφορίας) διαθέτουν θερμομόνωση σύμφωνα με σχετική ΤΟΤΕΕ 20701-1/2010.	Παράγραφος 5.1.3.
Τα δίκτυα διανομής θερμού και ψυχρού μέσου διαθέτουν σύστημα αντιστάθμισης θερμοκρασίας (ή άλλο ισοδύναμο) για την αποδοτική αντιμετώπιση των μερικών φορτίων. Εάν υπάρχουν μεταβλητά φορτία δικτύου χρησιμοποιούνται συστήματα προσαρμογής του υδραυλικού σημείου λειτουργίας (π.χ. κυκλοφορητές μεταβλητής ικανότητας Δv-p)	Παράγραφοι 5.1.1. και 5.1.2.
Σε περίπτωση μεγάλου κυκλώματος ανακυκλοφορίας ZNX, εφαρμόζεται κυκλοφορία με σταθερό Δρ και κυκλοφορητή με ρύθμιση στροφών βάση της ζήτησης σε ZNX.	Παράγραφος 5.2
Κάλυψη μέρους των αναγκών σε ζεστό νερό χρήσης από ηλιοθερμικά συστήματα. Το ελάχιστο ποσοστό του ηλιακού μεριδίου σε ετήσια βάση καθορίζεται σε 60%. Τεκμηρίωση σε περίπτωση μη κάλυψης του ποσοστού 60% Κάλυψη των αναγκών σε ZNX από άλλα αποκεντρωμένα συστήματα παροχής ενέργειας.	Παράγραφος 5.2.2.
Τα συστήματα γενικού φωτισμού στα κτήρια του τριτογενή τομέα έχουν ελάχιστη ενεργειακή απόδοση 55 lumen/W. Για επιφάνεια μεγαλύτερη από 15m <sup>2</sup> ο τεχνητός φωτισμός ελέγχεται με χωριστούς διακόπτες. Στους χώρους με φυσικό φωτισμό εξασφαλίζεται η δυνατότητα σβέσης τουλάχιστον του 50% των λαμπτήρων που βρίσκονται εντός αυτών.	Παράγραφος 5.3.
Όπου απαιτείται κατανομή δαπανών, επιβάλλεται αυτονομία θέρμανσης και ψύξης.	Παράγραφος 5.1.1.
Όπου απαιτείται κατανομή δαπανών για τη θέρμανση χώρων, καθώς επίσης και σε κεντρικά συστήματα παραγωγής ZNX, εφαρμόζεται θερμιδομέτρηση	Παράγραφος 5.1.1.



Σε όλα τα κτήρια απαιτείται θερμοστατικός έλεγχος της θερμοκρασίας εσωτερικού χώρου ανά ελεγχόμενη θερμική ζώνη κτηρίου	Παράγραφος 5.1.1.
Σε όλα τα κτήρια του τριτογενή τομέα απαιτείται η εγκατάσταση κατάλληλου εξοπλισμού αντιστάθμισης της άεργου ισχύος των ηλεκτρικών τους καταναλώσεων, για την αύξηση του συντελεστή ισχύος τους (συνφ) σε επίπεδο κατ' ελάχιστο 0,95.	Παράγραφος 5.4.

#### ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ ΚΤΗΡΙΟΥ

<b>Ελάχιστες απαιτήσεις για νέα και ριζικά ανακαινιζόμενα κτήρια</b>	<b>Εφαρμογή στο υπό μελέτη κτήριο</b>
Μελέτη τεχνικής, οικονομικής και περιβαλλοντικής σκοπιμότητας	
Το κτήριο κατατάσσεται στην ενεργειακή κατηγορία B (κτήριο αναφοράς) ή σε καλύτερη	Παράγραφοι 7.3 και 7.4
Το κτήριο έχει μικρότερη ή ίση μέση ετήσια κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας από το κτήριο αναφοράς.	Παράγραφοι 7.1. και 7.2.

#### ΑΠΑΡΑΙΤΗΤΕΣ ΜΕΛΕΤΕΣ

Τεκμηρίωση μη απαίτησης εκπόνησης μελέτης ενεργειακής απόδοσης	Παράγραφος 5.4.
Τεκμηρίωση υπαγωγής ή μη στην περίπτωση ριζικής ανακαίνισης	Δεν απαιτείται
Σε περίπτωση υπαγωγής σε ριζική ανακαίνιση απαιτείται τεκμηρίωση με τεχνική έκθεση, των επιλεγμένων ή μη επεμβάσεων ως προς τις τεχνικές, λειτουργικές και οικονομικές δυσκολίες τη σχέση κόστους/οφέλους που προκύπτει από το βαθμό αναβάθμισης του κτηρίου και την εξοικονόμηση ενέργειας που επιτυγχάνεται.	Δεν απαιτείται

Ο μηχανικός

**ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΜΕΛΕΤΗ**  
*Υπολογισμός Ενεργειακών Καταναλώσεων*

<b>Εργοδότης</b>	: <i>T.E.I. ΚΡΗΤΗΣ</i>
<b>Έργο</b>	: <i>ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΕΠΙΘΕΩΡΗΣΗ &amp; ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΜΕΛΕΤΗ ΜΕΤΑ ΤΙΣ ΕΠΕΜΒΑΣΕΙΣ ΒΕΛΤΙΩΣΕΙΣ ΣΕ ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΟ ΚΤΗΡΙΟ.</i>
<b>Θέση</b>	: <i>ΗΡΑΚΛΕΙΟ ΚΡΗΤΗΣ</i>
<b>Ημερομηνία</b>	: <i>18.02.2012</i>
<b>Μελετητές</b>	: <i>ΔΑΤΣΩΛΗΣ ΠΑΝΑΓΙΩΤΗΣ</i>
<b>Παρατηρήσεις</b>	: <i>Τρίτο Σενάριο Βελτίωσης Κτηρίου (μόνωση εξωτερικής τοιχοποιίας, μόνωση οροφής, αντικατάσταση κουφωμάτων, αντικατάσταση ηλιακών συλλεκτών, εγκατάσταση φωτοβολταϊκών συστημάτων).</i>

## 1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η εκπόνηση μελέτης ενεργειακής απόδοσης είναι υποχρεωτική, βάσει του νόμου 3661/2008 «Μέτρα για τη μείωση της ενεργειακής κατανάλωσης των κτηρίων και άλλες διατάξεις» (ΦΕΚ Α 89), για όλα τα νέα ή ριζικά ανακαινιζόμενα κτίρια με τις εξαιρέσεις του άρθρου 11, όπως αυτός τροποποιήθηκε σύμφωνα με τα άρθρα 10 και 10Α του νόμου 3851/2010. Η μελέτη ενεργειακής απόδοσης εκπονείται βάσει του Κανονισμού Ενεργειακής Απόδοσης Κτηρίων - Κ.Εν,Α.Κ. (Φ.Ε.Κ. Β 407/6.4.2010) και τις Τεχνικές Οδηγίες του Τεχνικού Επιμελητηρίου Ελλάδας του συντάχθηκαν υποστηρικτικά του κανονισμού όπως αυτές ισχύουν επικαιροποιημένες. Ειδικότερα, η μελέτη ενεργειακής απόδοσης βασίζεται στις εξής Τ.Ο.Τ.Ε.Ε.:

- 20701-1/2010: «Αναλυτικές Εθνικές Προδιαγραφές παραμέτρων για τον υπολογισμό της ενεργειακής απόδοσης κτηρίων και την έκδοση πιστοποιητικού ενεργειακής απόδοσης».
- 20701-2/2010: «Θερμοφυσικές ιδιότητες δομικών υλικών και έλεγχος της θερμομονωτικής επάρκειας των κτηρίων».
- 20701-3/2010: «Κλιματικά δεδομένα ελληνικών πόλεων».

Η ενσωμάτωση παθητικών ηλιακών συστημάτων (Π.Η.Σ.) πέραν του άμεσου κέρδους, εγκαταστάσεων ανανεώσιμων πηγών ενέργειας (ΑΠΕ.) και συστημάτων συμπαραγωγής ηλεκτρισμού - θέρμανσης (Σ.Η.Θ.) θα καλυφθεί στην αμέσως επόμενη φάση με την έκδοση των ακόλουθων Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. που θα καθορίσουν με σαφήνεια τις παραμέτρους και τις προδιαγραφές των σχετικών μελετών - εγκαταστάσεων:

- 20701-Χ/2010: «Βιοκλιματικός σχεδιασμός».
- 20701-Χ/2010: «Εγκαταστάσεις ΑΠΕ. σε κτήρια».
- 20701-Χ/2010: «Εγκατασταθείς Σ.Η.Θ. σε κτήρια».

Σύμφωνα με την εγκύκλιο οικ.1603/4.10.2010: «Για την καλύτερη δυνατή εφαρμογή των απαιτήσεων της παραγράφου 1 του άρθρου 3 «Σχεδιασμός Κτιρίου», απαιτείται συστηματική προσέγγιση των αρχών του βιοκλιματικού σχεδιασμού του κτιρίου με επαρκή τεχνική τεκμηρίωση, στη βάση της διαθέσιμης βιβλιογραφίας και έως την έκδοση σχετικής Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. Στην περίπτωση που αποδεδειγμένα υπάρχουν αρκετά περιορισμοί (πολεοδομικού, τεχνικού, αισθητικού, οικονομικού χαρακτήρα, κ.ά.) που ενδεχομένως αποκλείουν την εφαρμογή της βέλτιστης ενεργειακά λύσης, υποβάλλεται υποχρεωτικά Τεχνική Έκθεση, η οποία θα τεκμηριώνει επαρκώς τους λόγους μη εφαρμογής κάθε μίας από τις περιπτώσεις της παραγράφου 1 του άρθρου 8.

Στόχος της ενεργειακής μελέτης είναι η ελαχιστοποίηση κατά το δυνατόν της κατανάλωσης ενέργειας για την σωστή λειτουργία του κτηρίου, μέσω:

- του βιοκλιματικού σχεδιασμού του κτηριακού κελύφους, αξιοποιώντας τη θέση του κτηρίου ως προς τον περιβάλλοντα χώρο. την ηλιακή διαθέσιμη ακτινοβολία ανά προσανατολισμό όψης, κ.ά.,
- της θερμομονωτικής επάρκειας του κτηρίου με την κατάλληλη εφαρμογή θερμομόνωσης στα αδιαφανή δομικά στοιχεία αποφεύγοντας κατά το δυνατόν τη δημιουργία θερμογεφυρών, καθώς και την επιλογή κατάλληλων κουφωμάτων, δηλαδή συνδυασμό υαλοπίνακα αλλά και πλαισίου,
- της επιλογής κατάλληλων ηλεκτρομηχανολογικών συστημάτων υψηλής απόδοσης, για την κάλυψη των αναγκών σε θέρμανση, ψύξη, κλιματισμό, φωτισμό και ζεστό νερό χρήσης με την κατά το δυνατόν ελάχιστη κατανάλωση (ανεγμένης) πρωτογενούς ενέργειας.
- της χρήσης τεχνολογιών ανανεώσιμων πηγών ενέργειας (Α.Π.Ε.) όπως ηλιοθερμικά συστήματα, φωτοβολταϊκά συστήματα, γεωθερμικές αντλίες θερμότητας (εδάφους, υπόγειων και επιφανειακών νερών) κ. ά. και

της εφαρμογής διατάξεων αυτομάτου ελέγχου της λειτουργίας των ηλεκτρομηχανολογικών εγκαταστάσεων, για τον περιορισμό της άσκοπης χρήσης τους.

Μη Θερμαινόμενοι Χώροι									
------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Όνομα: ΥΠΟΓΕΙΟ

Εμβαδόν: 171.38 m<sup>2</sup>

Ολικός συντ. μεταφοράς θερμότητας: 263.842

Στοιχεία χώρου

Είδος Επιφάνειας	Προσανατολισμός	Μήκος	Ύψος ή Πλάτος	Συντελ. U	Συντελεστής μείωσης για κινητά σκίαστρα	Συνολική διαπερατότητα ηλιακής ενέργειας			
T6	287	8.85	2.50	3.953					
T7	287	1.10	2.50	0.598					
T7	287	0.30	2.50	0.598					
T7	287	0.40	2.50	0.598					
T7	287	8.85	0.50	0.598					
T6	197	8.85	2.50	3.953					
A2	197	2.60	2.20	1.872					
T7	197	1.15	2.50	0.598					
T7	197	0.50	2.50	0.598					
T7	197	0.40	2.50	0.598					
T7	197	8.85	0.50	0.598					
T6	109	5.75	2.50	3.953					
T7	109	0.75	2.50	0.598					
T7	109	5.75	0.50	0.598					
T6	107	13.90	2.50	3.953					
T7	107	0.60	2.50	0.598					
T7	107	0.40	2.50	0.598					
T7	107	0.60	2.50	0.598					
T7	107	13.90	0.50	0.598					
T6	17	8.50	2.50	3.953					
T7	17	0.40	2.50	0.598					
T7	17	0.40	2.50	0.598					
T7	17	0.40	2.50	0.598					
T7	17	8.50	0.50	0.598					
T6	287	10.80	2.50	3.953					
T7	287	1.20	2.50	0.598					
T7	287	0.40	2.50	0.598					
T7	287	0.60	2.50	0.598					
T7	287	0.00	2.50	0.598					
T7	287	10.80	0.50	0.598					
T6	17	0.60	2.50	3.953					
T7	17	0.60	2.50	0.598					
T7	17	0.60	0.50	0.598					
Δ4		1	171.3	1.829					

Όνομα: ΚΛΙΜΑΚΟΣΤΑΣΙΟ ΙΣΟΓΕΙΟΥ

Εμβαδόν: 28.86 m<sup>2</sup>

Ολικός συντ. μεταφοράς θερμότητας: 108.230

Στοιχεία χώρου

Είδος Επιφάνειας	Προσανατολισμός	Μήκος	Ύψος ή Πλάτος	Συντελ. U	Συντελεστής μείωσης για κινητά σκίαστρα	Συνολική διαπερατότητα ηλιακής ενέργειας			
T2	16	2.30	3.00	0.469					
A26	16	1.60	1.00	2.239					
T7	16	0.30	3.00	0.598					
T4	16	2.30	0.17	2.463					
T2	314	3.10	3.00	0.469					
T7	314	3.10	0.50	0.598					
T4	314	3.10	0.17	2.463					
T2	344	2.15	3.00	0.469					
A6	344	1.10	2.20	1.933					
T7	344	2.15	0.50	0.598					
T4	344	2.15	0.17	2.463					
T2	287	1.35	3.00	0.469					
T7	287	1.00	2.70	0.598					
T7	287	1.35	0.30	0.598					
T4	287	1.35	0.17	2.463					
T2	287	1.45	3.00	0.469					
T7	287	1.45	0.50	0.598					
T4	287	1.45	0.17	2.463					
T2	197	3.70	3.00	0.469					
A7	197	0.90	2.20	5.81					

T7	197	3.70	0.50	0.598					
T4	197	3.70	0.17	2.463					
T2	107	6.45	3.00	0.469					
T7	107	6.45	0.50	0.598					
T4	107	6.45	0.17	2.463					
T2	107	0.25	3.00	0.469					
T7	107	0.25	2.50	0.598					
T7	107	0.25	0.50	0.598					
T4	107	0.25	0.17	2.463					
Δ2		1	24.26	2.160					

Όνομα: ΚΛΙΜΑΚΟΣΤΑΣΙΟ Α' ΟΡΟΦΟΥ

Εμβαδόν: 15.29 m2

Ολικός συντ. μεταφοράς θερμότητας: 12.191

Στοιχεία χώρου

Είδος Επιφάνειας	Προσανατολισμός	Μήκος	Ύψος ή Πλάτος	Συντελ. U	Συντελεστής μείωσης για κινητά σκίαστρα	Συνολική διαπερατότητα ηλιακής ενέργειας			
T2	107	1.80	3.00	0.469					
T7	107	1.80	0.50	0.598					
T4	107	1.80	0.17	2.463					
T2	107	4.65	3.00	0.469					
T7	107	0.00	2.50	0.598					
T7	107	4.65	0.50	0.598					
T4	107	4.65	0.17	2.463					

Όνομα: ΚΛΙΜΑΚΟΣΤΑΣΙΟ Β' ΟΡΟΦΟΥ

Εμβαδόν: 15.24 m2

Ολικός συντ. μεταφοράς θερμότητας: 9.494

Στοιχεία χώρου

Είδος Επιφάνειας	Προσανατολισμός	Μήκος	Ύψος ή Πλάτος	Συντελ. U	Συντελεστής μείωσης για κινητά σκίαστρα	Συνολική διαπερατότητα ηλιακής ενέργειας			
T2	107	2.05	3.00	0.469					
T7	107	2.05	0.50	0.598					
T2	107	4.40	3.00	0.469					
T7	107	0.00	2.50	0.598					
T7	107	4.40	0.50	0.598					

Όνομα: ΚΛΙΜΑΚΟΣΤΑΣΙΟ Γ' ΟΡΟΦΟΥ

Εμβαδόν: 16.28 m2

Ολικός συντ. μεταφοράς θερμότητας: 54.707

Στοιχεία χώρου

Είδος Επιφάνειας	Προσανατολισμός	Μήκος	Ύψος ή Πλάτος	Συντελ. U	Συντελεστής μείωσης για κινητά σκίαστρα	Συνολική διαπερατότητα ηλιακής ενέργειας			
T2	287	2.30	3.00	0.469					
T7	287	2.30	0.50	0.598					
T2	197	1.90	3.00	0.469					
T7	197	1.90	0.50	0.598					
T2	107	2.30	3.00	0.469					
T7	107	2.30	0.50	0.598					
T2	107	4.45	3.00	0.469					
T7	107	0.00	2.50	0.598					
T7	107	4.45	0.50	0.598					
O2		1	16.28	2.017					
O1		1	16.28	0.447					

Όνομα: ΑΠΟΛΗΞΗ ΔΩΜΑΤΟΣ

Εμβαδόν: 25.44 m2

Ολικός συντ. μεταφοράς θερμότητας: 32.191

Στοιχεία χώρου

Είδος Επιφάνειας	Προσανατολισμός	Μήκος	Ύψος ή Πλάτος	Συντελ. U	Συντελεστής μείωσης για κινητά σκίαστρα	Συνολική διαπερατότητα ηλιακής ενέργειας			
T2	287	6.95	2.40	0.469					
A27	287	0.90	2.00	2.035					
A28	287	1.00	1.10	2.476					
A28	287	1.00	1.10	2.476					
T7	287	6.95	0.40	0.598					
T2	197	3.65	2.40	0.469					
T7	197	3.65	0.40	0.598					
T2	107	6.95	2.40	0.469					
T7	107	6.95	0.40	0.598					

T2	17	3.65	2.40	0.469					
T7	17	3.65	0.40	0.598					

Ζώνη: 1									
Γενικά στοιχεία Ζώνης									
Χρήση: Πολυκατοικία									
Θερμοκρασία αέρα ζώνης για θέρμανση (°C): 20									
Θερμοκρασία αέρα ζώνης για ψύξη (°C): 26									
Εμβαδόν ζώνης (m <sup>2</sup> ): 410.900									
Ύψος επιπέδου ζώνης (m): 3									
Αριθμός βαλβίδων/φλαντζών στο θερμαινόμενο χώρο: 0									
Αριθμός βαλβίδων/φλαντζών στο μη θερμαινόμενο χώρο: 0									
Αερισμός									
Λόγω αεροπερατότητας									
Αριθμός Εναλλαγών Αέρα:									
Ύπαρξη Καμινάδας: 3									
Ύπαρξη Θυρίδων Αερισμού:									
Ελεγχόμενος αερισμός									
Ροή αέρα ανεμιστήρων (m <sup>3</sup> /s):									
Ροή αέρα προσαγωγής (m <sup>3</sup> /s):									
Ροή αέρα απαγωγής (m <sup>3</sup> /s):									
Αριθμός Εναλλαγών/Ω στα 50Pa (n50):									
Συντελεστής προστασίας e:									
Συντελεστής προστασίας f:									
Νυχτερινός αερισμός									
Υπολογισμός νυχτερινού δροσισμού: ΟΧΙ									
Ώρες λειτουργίας:									
Συνολικό εμβαδόν προσήνεμων διαπερών ανοιγμάτων (m <sup>2</sup> ):									

Αναλυτικά στοιχεία Φωτισμού									
-----------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--

(αποτέλεσμα σε MJ)									
Ώρες λειτουργίας της εγκατάστασης φωτισμού κατά τη διάρκεια της ημέρας (ανά έτος): 0									
Ώρες λειτουργίας της εγκατάστασης φωτισμού κατά τη διάρκεια της νύχτας (ανά έτος): 0									
Ώρες κατά τις οποίες φορτίζουν οι μπαταρίες των φωτιστικών ασφαλείας (ανά έτος): 0									
Αναλυτικά στοιχεία Φωτισμού (αποτέλεσμα σε MJ)									
Ισχύς	Αριθμός λαμπτ.	Μπάλλαστ	Κεντρικό Αναμα	Αίθουσα συνεδρ.	Ποσοστό του χρόνου που η ζώνη δεν χρησιμοποιείται FA	Συντελεστής συσχέτισης χρήσης με σύστημα ελέγχου φωτιστικού Foc	Συντελεστής επίδρασης φυσικού φωτισμού FD	Παρασιτική ισχύς φωτιστικού Pc (W)	Ισχύς μονάδας φόρτισης για φωτιστικό ασφαλείας (W)

ΕΠΙΠΕΔΟ: 1										
Είδος	Προσανατολισμός	Γειτν. Χώρος	U (W/m2K)	Μήκος	Ύψος/Πλάτος	Αριθμ.	Επιφάνεια	b <sub>H,tr,x</sub>	b <sub>Ψ,tr,x</sub>	Γειτ. ΜΘΧ
Θερμικές γέφυρες προς εξωτ. Περιβάλλον										
Είδος 1	Είδος 2	Περιγραφή	Μήκος (m)	Ψk (W/mK)						
Θερμικές γέφυρες προς εσωτερικούς χώρους										
Είδος 1	Είδος 2	Περιγραφή	Μήκος (m)	Ψk (W/mK)	Γειτ. ΜΘΧ					
ΕΠΙΠΕΔΟ: 2										
Είδος	Προσανατολισμός	Γειτν. Χώρος	U (W/m2K)	Μήκος	Ύψος/Πλάτος	Αριθμ.	Επιφάνεια	b <sub>H,tr,x</sub>	b <sub>Ψ,tr,x</sub>	Γειτ. ΜΘΧ
T2	109		0.469	6.00	18.000	4.88	13.120			
T7	109	A	0.598	0.75	1.875		1.875			
T7	109	A	0.598	6.00	3.000		3.000			
T4	109		2.463	6.00	1.020		1.020			
E1	E		1.386	1.65	4.950		4.950	0.840	0.840	ΚΛΙΜΑΚΟΣ ΤΑΣΙΟ ΙΣΟΓΕΙΟΥ
T4	E		2.463	1.65	0.280		0.280	0.840	0.840	ΚΛΙΜΑΚΟΣ ΤΑΣΙΟ ΙΣΟΓΕΙΟΥ
E1	E		1.386	0.35	1.050		1.050	0.840	0.840	ΚΛΙΜΑΚΟΣ ΤΑΣΙΟ ΙΣΟΓΕΙΟΥ
T4	E		2.463	0.35	0.060		0.060	0.840	0.840	ΚΛΙΜΑΚΟΣ ΤΑΣΙΟ ΙΣΟΓΕΙΟΥ
T2	17		0.469	3.70	11.100	3.83	7.270			
A7	17	A	5.81	0.90	1.980		1.980	0.840	0.840	ΚΛΙΜΑΚΟΣ ΤΑΣΙΟ ΙΣΟΓΕΙΟΥ
T7	17	A	0.598	3.70	1.850		1.850			
T4	17		2.463	3.70	0.629		0.629			
T2	287		0.469	0.25	0.750	0.13	0.620	0.840	0.840	ΚΛΙΜΑΚΟΣ ΤΑΣΙΟ ΙΣΟΓΕΙΟΥ

T7	287	A	0.598	0.25	0.125		0.125	0.840	0.840	ΚΛΙΜΑΚΟΣ ΤΑΣΙΟ ΙΣΟΓΕΙΟΥ
T4	287		2.463	0.25	0.043		0.043	0.840	0.840	ΚΛΙΜΑΚΟΣ ΤΑΣΙΟ ΙΣΟΓΕΙΟΥ
T2	287		0.469	3.10	9.300	4.49	4.810			
A5	287	A	2.343	1.20	1.440		1.440			
T7	287	A	0.598	0.60	1.500		1.500			
T7	287	A	0.598	3.10	1.550		1.550			
T4	287		2.463	3.10	0.527		0.527			
T2	197		0.469	1.15	3.450	1.20	2.250			
T7	197	A	0.598	0.25	0.625		0.625			
T7	197	A	0.598	1.15	0.575		0.575			
T4	197		2.463	1.15	0.196		0.196			
T2	287		0.469	3.25	9.750	4.71	5.040			
A4	287	A	2.159	1.40	3.080		3.080			
T7	287	A	0.598	3.25	1.625		1.625			
T4	287		2.463	3.25	0.553		0.553			
T2	197		0.469	3.95	11.850	4.07	7.780			
A9	197	A	2.256	0.70	0.840		0.840			
T7	197	A	0.598	0.50	1.250		1.250			
T7	197	A	0.598	3.95	1.975		1.975			
T4	197		2.463	3.95	0.672		0.672			
Δ2			2.160	1	29.320		29.320	0.816	0.816	ΥΠΟΓΕΙΟ

## Θερμικές γέφυρες προς εξωτ. Περιβάλλον

Είδος 1	Είδος 2	Περιγραφή	Μήκος (m)	Ψκ (W/mK)						
T2	T2	ΕΔΠ - 10 (50%)	5.25	0.225						
T2	T2	ΕΔΠ - 10 (50%)	5.25	0.225						
T2	T2	ΕΔΠ - 10 (50%)	3.70	0.225						
T2	T2	ΕΔΠ - 10 (50%)	3.70	0.225						
A5	A5	ΑΚ - 5	1.20	0.550						
A5	A5	ΑΚ - 5	1.20	0.550						
A5	A5	Λ - 5	1.20	0.000						
A5	A5	Λ - 5	1.20	0.000						
T2	T2	ΕΔΠ - 10 (50%)	2.75	0.225						
T2	T2	ΕΔΠ - 10 (50%)	2.75	0.225						
T2	T2	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.90	0.225						
T2	T2	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.90	0.225						
A4	A4	ΑΚ - 5	1.40	0.550						
A4	A4	Λ - 5	2.20	0.000						
A4	A4	Λ - 5	2.20	0.000						
T2	T2	ΕΔΠ - 10 (50%)	3.25	0.225						
T2	T2	ΕΔΠ - 10 (50%)	3.25	0.225						
A9	A9	ΑΚ - 5	0.70	0.550						
A9	A9	ΑΚ - 5	0.70	0.550						
A9	A9	Λ - 5	1.20	0.000						
A9	A9	Λ - 5	1.20	0.000						
T2	T2	ΕΔΠ - 10 (50%)	3.45	0.225						
T2	T2	ΕΔΠ - 10 (50%)	3.45	0.225						
T7	T7	ΕΔΣ - 3	2.500	0.250						
T7	T7	ΕΔΣ - 3	2.500	0.250						
T7	T7	ΕΔΣ - 3	2.500	0.250						
T7	T7	ΕΔΣ - 3	2.500	0.250						

## Θερμικές γέφυρες προς εσωτερικούς χώρους

Είδος 1	Είδος 2	Περιγραφή	Μήκος (m)	Ψκ (W/mK)	Γειτ. ΜΟΧ					
---------	---------	-----------	-----------	-----------	-----------	--	--	--	--	--



A7	A7	AK - 5	0.90	0.550	ΚΛΙΜΑΚΟ ΣΤΑΣΙΟ Α' ΟΡΟΦΟΥ					
A7	A7	Λ - 5	2.20	0.000	ΚΛΙΜΑΚΟ ΣΤΑΣΙΟ Α' ΟΡΟΦΟΥ					
A7	A7	Λ - 5	2.20	0.000	ΚΛΙΜΑΚΟ ΣΤΑΣΙΟ Α' ΟΡΟΦΟΥ					
T2	T2	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.25	0.225	ΚΛΙΜΑΚΟ ΣΤΑΣΙΟ ΙΣΟΓΕΙΟΥ					
T2	T2	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.25	0.225	ΚΛΙΜΑΚΟ ΣΤΑΣΙΟ ΙΣΟΓΕΙΟΥ					

ΕΠΙΠΕΔΟ: 3

Είδος	Προσανατολισμός	Γειτν. Χώρος	U (W/m2K)	Μήκος	Ύψος/Πλάτος	Αριθμ.	Επιφάνεια	b <sub>H,tr,x</sub>	b <sub>Ψ,tr,x</sub>	Γειτ. ΜΘΧ
T2	197		0.469	3.75	11.250	1.88	9.370			
T7	197	A	0.598	3.75	1.875		1.875			
T4	197		2.463	3.75	0.638		0.638			
T2	287		0.469	1.60	4.800	4.41	0.390			
A21	287	A	2.207	1.30	2.860		2.860			
T7	287	A	0.598	0.30	0.750		0.750			
T7	287	A	0.598	1.60	0.800		0.800			
T4	287		2.463	1.60	0.272		0.272			
T2	197		0.469	5.10	15.300	8.35	6.950			
A9	197	A	2.256	0.70	0.840		0.840			
A11	197	A	2.256	0.70	0.840		0.840			
T7	197	A	0.598	1.15	2.875		2.875			
T7	197	A	0.598	0.50	1.250		1.250			
T7	197	A	0.598	5.10	2.550		2.550			
T4	197		2.463	5.10	0.867		0.867			
T2	109		0.469	6.00	18.000	4.88	13.120			
T7	109	A	0.598	0.75	1.875		1.875			
T7	109	A	0.598	6.00	3.000		3.000			
T4	109		2.463	6.00	1.020		1.020			
E1	E		1.386	1.65	4.950		4.950	0.165	0.165	ΚΛΙΜΑΚΟΣ ΤΑΣΙΟ Α' ΟΡΟΦΟΥ
T4	E		2.463	1.65	0.280		0.280	0.165	0.165	ΚΛΙΜΑΚΟΣ ΤΑΣΙΟ Α' ΟΡΟΦΟΥ
E1	E		1.386	2.05	6.150		6.150	0.165	0.165	ΚΛΙΜΑΚΟΣ ΤΑΣΙΟ Α' ΟΡΟΦΟΥ
T4	E		2.463	2.05	0.349		0.349	0.165	0.165	ΚΛΙΜΑΚΟΣ ΤΑΣΙΟ Α' ΟΡΟΦΟΥ
E1	E		1.386	1.20	3.600		3.600	0.165	0.165	ΚΛΙΜΑΚΟΣ ΤΑΣΙΟ Α' ΟΡΟΦΟΥ
T4	E		2.463	1.20	0.204	0.75	0.000	0.165	0.165	ΚΛΙΜΑΚΟΣ ΤΑΣΙΟ Α' ΟΡΟΦΟΥ
A12	E	A	2.713	0.75	0.750		0.750	0.165	0.165	ΚΛΙΜΑΚΟΣ ΤΑΣΙΟ Α' ΟΡΟΦΟΥ
E1	E		1.386	1.67	5.010		5.010	0.165	0.165	ΚΛΙΜΑΚΟΣ ΤΑΣΙΟ Α' ΟΡΟΦΟΥ
T4	E		2.463	1.67	0.284	2.20	0.000	0.165	0.165	ΚΛΙΜΑΚΟΣ ΤΑΣΙΟ Α' ΟΡΟΦΟΥ
A18	E	A	5.81	1.00	2.200		2.200	0.165	0.165	ΚΛΙΜΑΚΟΣ ΤΑΣΙΟ Α' ΟΡΟΦΟΥ
E1	E		1.386	2.81	8.430		8.430	0.165	0.165	ΚΛΙΜΑΚΟΣ ΤΑΣΙΟ Α' ΟΡΟΦΟΥ
T4	E		2.463	2.81	0.478		0.478	0.165	0.165	ΚΛΙΜΑΚΟΣ ΤΑΣΙΟ Α' ΟΡΟΦΟΥ
E1	E		1.386	2.33	6.990	0.90	6.090	0.165	0.165	ΚΛΙΜΑΚΟΣ

E7	E	A	2.463	0.30	0.900		0.900	0.165	0.165	ΤΑΣΙΟ Α' ΟΡΟΦΟΥ
T4	E		2.463	2.33	0.396		0.396	0.165	0.165	ΚΛΙΜΑΚΟΣ ΤΑΣΙΟ Α' ΟΡΟΦΟΥ
T2	107		0.469	4.65	13.950	5.33	8.620			
T7	107	A	0.598	0.60	1.500		1.500			
T7	107	A	0.598	0.60	1.500		1.500			
T7	107	A	0.598	4.65	2.325		2.325			
T4	107		2.463	4.65	0.791		0.791			
T2	17		0.469	8.50	25.500	13.48	12.020			
A13	17	A	2.412	1.10	1.210		1.210			
A14	17	A	2.081	1.60	3.520		3.520			
T7	17	A	0.598	0.60	1.500		1.500			
T7	17	A	0.598	0.60	1.500		1.500			
T7	17	A	0.598	0.60	1.500		1.500			
T7	17	A	0.598	8.50	4.250		4.250			
T4	17		2.463	8.50	1.445		1.445			
T2	287		0.469	8.30	24.900	12.66	12.240			
A10	287	A	2.081	1.60	3.520		3.520			
A16	287	A	2.408	0.70	0.490		0.490			
T7	287	A	0.598	1.20	3.000		3.000			
T7	287	A	0.598	0.60	1.500		1.500			
T7	287	A	0.598	0.00	0.000		0.000			
T7	287	A	0.598	8.30	4.150		4.150			
T4	287		2.463	8.30	1.411		1.411			
T2	17		0.469	0.60	1.800	1.80	0.000			
T7	17	A	0.598	0.60	1.500		1.500			
T7	17	A	0.598	0.60	0.300		0.300			
T4	17		2.463	0.60	0.102		0.102			
T2	287		0.469	7.25	21.750	13.29	8.460			
A4	287	A	2.159	1.40	3.080		3.080			
A4	287	A	2.159	1.40	3.080		3.080			
T7	287	A	0.598	1.10	2.750		2.750			
T7	287	A	0.598	0.30	0.750		0.750			
T7	287	A	0.598	7.25	3.625		3.625			
T4	287		2.463	7.25	1.233		1.233			
Δ1			3.003	1	87.650		87.650			
Δ2			2.160	1	26.950		26.950			

## Θερμικές γέφυρες προς εξωτ. Περιβάλλον

Είδος 1	Είδος 2	Περιγραφή	Μήκος (m)	Ψκ (W/mK)						
T2	T2	ΕΔΠ - 10 (50%)	3.75	0.225						
T2	T2	ΕΔΠ - 10 (50%)	3.75	0.225						
A21	A21	ΑΚ - 5	1.30	0.550						
A21	A21	Λ - 5	2.20	0.000						
A21	A21	Λ - 5	2.20	0.000						
T2	T2	ΕΔΠ - 10 (50%)	1.30	0.225						
T2	T2	ΕΔΠ - 10 (50%)	1.30	0.225						
A9	A9	ΑΚ - 5	0.70	0.550						
A9	A9	ΑΚ - 5	0.70	0.550						
A9	A9	Λ - 5	1.20	0.000						
A9	A9	Λ - 5	1.20	0.000						
A11	A11	ΑΚ - 5	0.70	0.550						
A11	A11	ΑΚ - 5	0.70	0.550						
A11	A11	Λ - 5	1.20	0.000						
A11	A11	Λ - 5	1.20	0.000						
T2	T2	ΕΔΠ - 10 (50%)	3.45	0.225						
T2	T2	ΕΔΠ - 10 (50%)	3.45	0.225						
T2	T2	ΕΔΠ - 10 (50%)	5.25	0.225						
T2	T2	ΕΔΠ - 10 (50%)	5.25	0.225						



					ΣΤΑΣΙΟ Α' ΟΡΟΦΟΥ					
A8	A8	Λ - 5	2.20	0.000	ΚΛΙΜΑΚΟ ΣΤΑΣΙΟ Α' ΟΡΟΦΟΥ					
A8	A8	Λ - 5	2.20	0.000	ΚΛΙΜΑΚΟ ΣΤΑΣΙΟ Α' ΟΡΟΦΟΥ					
E7	E7	ΕΔΣ - 3	3.000	0.250	ΚΛΙΜΑΚΟ ΣΤΑΣΙΟ Α' ΟΡΟΦΟΥ					
E7	E7	ΕΔΣ - 3	3.000	0.250	ΚΛΙΜΑΚΟ ΣΤΑΣΙΟ Α' ΟΡΟΦΟΥ					

ΕΠΙΠΕΔΟ: 4

Είδος	Προσανατολισμός	Γειτν. Χώρος	U (W/m <sup>2</sup> K)	Μήκος	Ύψος/Πλάτος	Αριθμ.	Επιφάνεια	b <sub>H,tr,x</sub>	b <sub>Ψ,tr,x</sub>	Γειτ. ΜΟΧ
T2	107		0.469	4.65	13.950	5.33	8.620			
T7	107	A	0.598	0.60	1.500		1.500			
T7	107	A	0.598	0.60	1.500		1.500			
T7	107	A	0.598	4.65	2.325		2.325			
T2	17		0.469	8.50	25.500	13.70	11.800			
A10	17	A	2.081	1.60	3.520		3.520			
A17	17	A	2.387	1.10	1.430		1.430			
T7	17	A	0.598	0.60	1.500		1.500			
T7	17	A	0.598	0.60	1.500		1.500			
T7	17	A	0.598	0.60	1.500		1.500			
T7	17	A	0.598	8.50	4.250		4.250			
T2	287		0.469	8.30	24.900	12.66	12.240			
A10	287	A	2.081	1.60	3.520		3.520			
A16	287	A	2.408	0.70	0.490		0.490			
T7	287	A	0.598	1.20	3.000		3.000			
T7	287	A	0.598	0.60	1.500		1.500			
T7	287	A	0.598	0.00	0.000		0.000			
T7	287	A	0.598	8.30	4.150		4.150			
T2	17		0.469	0.60	1.800	1.80	0.000			
T7	17	A	0.598	0.60	1.500		1.500			
T7	17	A	0.598	0.60	0.300		0.300			
T2	287		0.469	7.25	21.750	13.29	8.460			
A4	287	A	2.159	1.40	3.080		3.080			
A4	287	A	2.159	1.40	3.080		3.080			
T7	287	A	0.598	1.10	2.750		2.750			
T7	287	A	0.598	0.30	0.750		0.750			
T7	287	A	0.598	7.25	3.625		3.625			
T2	197		0.469	3.75	11.250	1.88	9.370			
T7	197	A	0.598	3.75	1.875		1.875			
T2	287		0.469	1.60	4.800	4.41	0.390			
A20	287	A	2.207	1.30	2.860		2.860			
T7	287	A	0.598	0.30	0.750		0.750			
T7	287	A	0.598	1.60	0.800		0.800			
T2	197		0.469	5.10	15.300	8.35	6.950			
A9	197	A	2.256	0.70	0.840		0.840			
A9	197	A	2.256	0.70	0.840		0.840			
T7	197	A	0.598	1.15	2.875		2.875			
T7	197	A	0.598	0.50	1.250		1.250			
T7	197	A	0.598	5.10	2.550		2.550			
T2	109		0.469	6.00	18.000	4.88	13.120			
T7	109	A	0.598	0.75	1.875		1.875			
T7	109	A	0.598	6.00	3.000		3.000			
E1	E		1.386	1.65	4.950		4.950	0.156	0.156	ΚΛΙΜΑΚΟΣ ΤΑΣΙΟ Β' ΟΡΟΦΟΥ
E1	E		1.386	2.05	6.150		6.150	0.156	0.156	ΚΛΙΜΑΚΟΣ ΤΑΣΙΟ Β' ΟΡΟΦΟΥ
E1	E		1.386	1.20	3.600	0.75	2.850	0.156	0.156	ΚΛΙΜΑΚΟΣ ΤΑΣΙΟ Β' ΟΡΟΦΟΥ
A12	E	A	2.713	0.75	0.750		0.750	0.156	0.156	ΚΛΙΜΑΚΟΣ ΤΑΣΙΟ Β' ΟΡΟΦΟΥ
E1	E		1.386	1.67	5.010	2.20	2.810	0.156	0.156	ΚΛΙΜΑΚΟΣ ΤΑΣΙΟ Β'

A18	E	A	5.81	1.00	2.200		2.200	0.156	0.156	ΟΡΟΦΟΥ ΚΛΙΜΑΚΟΣ ΤΑΣΙΟ Β' ΟΡΟΦΟΥ
E1	E		1.386	2.81	8.430		8.430	0.156	0.156	ΚΛΙΜΑΚΟΣ ΤΑΣΙΟ Β' ΟΡΟΦΟΥ
E1	E		1.386	2.30	6.900	0.90	6.000	0.156	0.156	ΚΛΙΜΑΚΟΣ ΤΑΣΙΟ Β' ΟΡΟΦΟΥ
E7	E	A	2.463	0.30	0.900		0.900	0.156	0.156	ΚΛΙΜΑΚΟΣ ΤΑΣΙΟ Β' ΟΡΟΦΟΥ

Θερμικές γέφυρες προς εξωτ. Περιβάλλον

Είδος 1	Είδος 2	Περιγραφή	Μήκος (m)	Ψκ (W/mK)						
T2	T2	ΕΔΠ - 10 (50%)	3.46	0.225						
T2	T2	ΕΔΠ - 10 (50%)	3.46	0.225						
A10	A10	ΑΚ - 5	1.60	0.550						
A10	A10	Λ - 5	2.20	0.000						
A10	A10	Λ - 5	2.20	0.000						
A17	A17	ΑΚ - 5	1.10	0.550						
A17	A17	ΑΚ - 5	1.10	0.550						
A17	A17	Λ - 5	1.30	0.000						
A17	A17	Λ - 5	1.30	0.000						
T2	T2	ΕΔΠ - 10 (50%)	6.70	0.225						
T2	T2	ΕΔΠ - 10 (50%)	6.70	0.225						
A10	A10	ΑΚ - 5	1.60	0.550						
A10	A10	Λ - 5	2.20	0.000						
A10	A10	Λ - 5	2.20	0.000						
A16	A16	ΑΚ - 5	0.70	0.550						
A16	A16	ΑΚ - 5	0.70	0.550						
A16	A16	Λ - 5	0.70	0.000						
A16	A16	Λ - 5	0.70	0.000						
T2	T2	ΕΔΠ - 10 (50%)	6.48	0.225						
T2	T2	ΕΔΠ - 10 (50%)	6.48	0.225						
T2	T2	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.00	0.225						
T2	T2	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.00	0.225						
A4	A4	ΑΚ - 5	1.40	0.550						
A4	A4	Λ - 5	2.20	0.000						
A4	A4	Λ - 5	2.20	0.000						
A4	A4	ΑΚ - 5	1.40	0.550						
A4	A4	Λ - 5	2.20	0.000						
A4	A4	Λ - 5	2.20	0.000						
T2	T2	ΕΔΠ - 10 (50%)	5.85	0.225						
T2	T2	ΕΔΠ - 10 (50%)	5.85	0.225						
T2	T2	ΕΔΠ - 10 (50%)	3.75	0.225						
T2	T2	ΕΔΠ - 10 (50%)	3.75	0.225						
A20	A20	ΑΚ - 5	1.30	0.550						
A20	A20	Λ - 5	2.20	0.000						
A20	A20	Λ - 5	2.20	0.000						
T2	T2	ΕΔΠ - 10 (50%)	1.30	0.225						
T2	T2	ΕΔΠ - 10 (50%)	1.30	0.225						
A9	A9	ΑΚ - 5	0.70	0.550						
A9	A9	ΑΚ - 5	0.70	0.550						
A9	A9	Λ - 5	1.20	0.000						
A9	A9	Λ - 5	1.20	0.000						
A9	A9	ΑΚ - 5	0.70	0.550						



T7	287	A	0.598	0.60	1.500		1.500			
T7	287	A	0.598	0.00	0.000		0.000			
T7	287	A	0.598	8.30	4.150		4.150			
T2	17		0.469	0.60	1.800	1.80	0.000			
T7	17	A	0.598	0.60	1.500		1.500			
T7	17	A	0.598	0.60	0.300		0.300			
T2	287		0.469	7.25	21.750	13.29	8.460			
A4	287	A	2.159	1.40	3.080		3.080			
A4	287	A	2.159	1.40	3.080		3.080			
T7	287	A	0.598	1.10	2.750		2.750			
T7	287	A	0.598	0.30	0.750		0.750			
T7	287	A	0.598	7.25	3.625		3.625			
T2	197		0.469	3.75	11.250	1.88	9.370			
T7	197	A	0.598	3.75	1.875		1.875			
T2	287		0.469	1.60	4.800	4.41	0.390			
A20	287	A	2.207	1.30	2.860		2.860			
T7	287	A	0.598	0.30	0.750		0.750			
T7	287	A	0.598	1.60	0.800		0.800			
T2	197		0.469	5.10	15.300	8.07	7.230			
A22	197	A	2.299	0.70	0.700		0.700			
A22	197	A	2.299	0.70	0.700		0.700			
T7	197	A	0.598	1.15	2.875		2.875			
T7	197	A	0.598	0.50	1.250		1.250			
T7	197	A	0.598	5.10	2.550		2.550			
T2	109		0.469	6.00	18.000	4.88	13.120			
T7	109	A	0.598	0.75	1.875		1.875			
T7	109	A	0.598	6.00	3.000		3.000			
T2	17		0.469	1.65	4.950	0.82	4.130			
T7	17	A	0.598	1.65	0.825		0.825			
T2	107		0.469	2.05	6.150	1.02	5.130			
T7	107	A	0.598	2.05	1.025		1.025			
E1	E		1.386	0.95	2.850	0.75	2.100	0.566	0.566	ΚΛΙΜΑΚΟΣ ΤΑΣΙΟ Γ' ΟΡΟΦΟΥ
A12	E	A	2.713	0.75	0.750		0.750	0.566	0.566	ΚΛΙΜΑΚΟΣ ΤΑΣΙΟ Γ' ΟΡΟΦΟΥ
E1	E		1.386	1.67	5.010	2.20	2.810	0.566	0.566	ΚΛΙΜΑΚΟΣ ΤΑΣΙΟ Γ' ΟΡΟΦΟΥ
A24	E	A	5.81	1.00	2.200		2.200	0.566	0.566	ΚΛΙΜΑΚΟΣ ΤΑΣΙΟ Γ' ΟΡΟΦΟΥ
E1	E		1.386	2.81	8.430		8.430	0.566	0.566	ΚΛΙΜΑΚΟΣ ΤΑΣΙΟ Γ' ΟΡΟΦΟΥ
E1	E		1.386	2.32	6.960	0.90	6.060	0.566	0.566	ΚΛΙΜΑΚΟΣ ΤΑΣΙΟ Γ' ΟΡΟΦΟΥ
E7	E	A	2.463	0.30	0.900		0.900	0.566	0.566	ΚΛΙΜΑΚΟΣ ΤΑΣΙΟ Γ' ΟΡΟΦΟΥ
O2			2.017	1	10.150		10.150	0.626	0.626	ΑΠΟΛΗΞΗ ΔΩΜΑΤΟΣ
O1			0.447	1	128.800		128.800			

Θερμικές γέφυρες προς εξωτ. Περιβάλλον

Είδος 1	Είδος 2	Περιγραφή	Μήκος (m)	Ψk (W/mK)						
T2	T2	ΕΔΠ - 10 (50%)	3.46	0.225						
T2	T2	ΕΔΠ - 10 (50%)	3.46	0.225						
A17	A17	ΑΚ - 5	1.10	0.550						
A17	A17	ΑΚ - 5	1.10	0.550						
A17	A17	Λ - 5	1.30	0.000						
A17	A17	Λ - 5	1.30	0.000						
A10	A10	ΑΚ - 5	1.60	0.550						
A10	A10	Λ - 5	2.20	0.000						
A10	A10	Λ - 5	2.20	0.000						
T2	T2	ΕΔΠ - 10 (50%)	6.70	0.225						
T2	T2	ΕΔΠ - 10	6.70	0.225						





T7	T7	ΕΔΣ - 3	2.500	0.250								
T7	T7	ΕΔΣ - 3	2.500	0.250								
T7	T7	ΕΔΣ - 3	2.500	0.250								
T7	T7	ΕΔΣ - 3	2.500	0.250								
T7	T7	ΕΔΣ - 3	2.500	0.250								

## Θερμικές γέφυρες προς εσωτερικούς χώρους

Είδος 1	Είδος 2	Περιγραφή	Μήκος (m)	Ψκ (W/mK)	Γειτ. ΜΟΧ							
A1	A1	ΑΚ - 5	0.75	0.550	ΚΛΙΜΑΚΟ ΣΤΑΣΙΟ Γ' ΟΡΟΦΟΥ							
A1	A1	ΑΚ - 5	0.75	0.550	ΚΛΙΜΑΚΟ ΣΤΑΣΙΟ Γ' ΟΡΟΦΟΥ							
A1	A1	Λ - 5	1.00	0.000	ΚΛΙΜΑΚΟ ΣΤΑΣΙΟ Γ' ΟΡΟΦΟΥ							
A1	A1	Λ - 5	1.00	0.000	ΚΛΙΜΑΚΟ ΣΤΑΣΙΟ Γ' ΟΡΟΦΟΥ							
A8	A8	ΑΚ - 5	1.00	0.550	ΚΛΙΜΑΚΟ ΣΤΑΣΙΟ Γ' ΟΡΟΦΟΥ							
A8	A8	Λ - 5	2.20	0.000	ΚΛΙΜΑΚΟ ΣΤΑΣΙΟ Γ' ΟΡΟΦΟΥ							
A8	A8	Λ - 5	2.20	0.000	ΚΛΙΜΑΚΟ ΣΤΑΣΙΟ Γ' ΟΡΟΦΟΥ							

ΕΠΙΠΕΔΟ: 6

Είδος	Προσανατολισμός	Γειτν. Χώρος	U (W/m2K)	Μήκος	Ύψος/Πλάτος	Αριθμ.	Επιφάνεια	b_H,tr,x	b_Ψ,tr,x	Γειτ. ΜΟΧ
-------	-----------------	--------------	-----------	-------	-------------	--------	-----------	----------	----------	-----------

## Θερμικές γέφυρες προς εξωτ. Περιβάλλον

Είδος 1	Είδος 2	Περιγραφή	Μήκος (m)	Ψκ (W/mK)								
---------	---------	-----------	-----------	-----------	--	--	--	--	--	--	--	--

## Θερμικές γέφυρες προς εσωτερικούς χώρους

Είδος 1	Είδος 2	Περιγραφή	Μήκος (m)	Ψκ (W/mK)	Γειτ. ΜΟΧ							
---------	---------	-----------	-----------	-----------	-----------	--	--	--	--	--	--	--

## Μηνιαία ενεργειακή ζήτηση για θέρμανση και ψύξη (MJ)

	ΙΑΝ	ΦΕΒ	ΜΑΡ	ΑΠΡ	ΜΑΙ	ΙΟΥΝ	ΙΟΥΛ	ΑΥΓ	ΣΕΠ	ΟΚΤ	ΝΟΕ	ΔΕΚ
Θέρμανση/Ψύξη	Θέρμανση	Θέρμανση	Θέρμανση	Θέρμανση	Ψύξη	Ψύξη	Ψύξη	Ψύξη	Ψύξη		Θέρμανση	Θέρμανση
Ενεργ. Ζήτηση για θέρμ.(MJ)	11649.38	9892.01	7134.93	1327.05	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1598.70	7826.39
Ενεργ. Ζήτηση για ψύξη (MJ)	152.96	171.75	344.66	872.87	3115.36	10069.92	15110.65	14395.59	6793.72	1817.85	491.80	205.41

## Ενεργειακές Απαιτήσεις

Ενεργειακές απαιτήσεις	Ιαν	Φεβρ	Μάρτ	Απρ	Μάιος	Ιούν	Ιούλ	Αυγ	Σεπτ	Οκτ	Νοέμ	Δεκ	ΣΥΝΟΛΑ
Απαιτήσεις θέρμανσης (KWh/m²)													
Μετάδοση	10.92	9.74	8.98	4.68	-0.41	-5.89	-8.57	-8.43	-4.82	-0.14	4.41	8.71	19.19
Αερισμός	3.31	2.95	2.72	1.42	-0.13	-1.78	-2.59	-2.55	-1.46	-0.04	1.34	2.64	5.81
Σύνολο απωλειών	14.23	12.69	11.70	6.10	-0.54	-7.67	-11.16	-10.98	-6.27	-0.18	5.75	11.34	25.00

Ηλιακά κέρδη	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Κέρδη από θερμοκήπια	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Εσωτερικά θερμ. κέρδη	5.36	4.84	5.36	5.18	5.36	5.18	5.36	5.36	5.18	5.36	5.18	5.36	63.07
Σύνολο κερδών	6.75	6.45	7.87	8.36	9.44	9.51	9.81	9.49	8.41	7.85	6.88	6.70	97.52
Ενεργειακή ζήτηση	7.88	6.69	4.82	0.90	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.08	5.29	26.65

Απαιτήσεις ψύξης (KWh/m <sup>2</sup> )													
Μετάδοση	19.21	17.23	17.28	12.71	7.88	2.14	-0.28	-0.14	3.21	8.16	12.44	17.00	116.84
Αερισμός	5.82	5.22	5.23	3.85	2.38	0.65	-0.08	-0.04	0.97	2.47	3.77	5.15	35.37
Σύνολο απωλειών	25.03	22.44	22.51	16.55	10.26	2.79	-0.36	-0.18	4.18	10.62	16.21	22.15	152.21
Ηλιακά κέρδη	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Κέρδη από θερμοκήπια	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Εσωτερικά θερμ. κέρδη	5.36	4.84	5.36	5.18	5.36	5.18	5.36	5.36	5.18	5.36	5.18	5.36	63.07
Σύνολο κερδών	6.84	6.53	7.95	8.43	9.49	9.55	9.86	9.55	8.50	7.95	6.98	6.79	98.42
Ενεργειακή ζήτηση	0.10	0.12	0.23	0.59	2.11	6.81	10.22	9.73	4.59	1.23	0.33	0.14	36.20

Ενεργειακή κατανάλωση (KWh/m <sup>2</sup> )													
Θέρμανση	13.64	11.40	7.63	0.71	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.71	8.68	43.77
-Ηλιακή ενέργεια για θέρμανση	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Ψύξη	0.00	0.00	0.00	0.00	0.30	1.95	2.93	2.79	0.66	0.00	0.00	0.00	8.63
Ύγρανση	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ZNX	1.84	1.47	1.33	0.96	0.82	0.68	0.67	0.67	0.76	1.17	1.47	1.84	13.68
Ύγρανση	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
-Ηλιακή ενέργεια για ZNX	1.34	1.41	1.86	2.13	2.37	2.41	2.51	2.51	2.33	2.02	1.61	1.34	23.83
Φωτισμός	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Βοηθητικά συστήματα	0.33	0.30	0.33	0.16	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.32	0.33	1.77
-Φωτοβολταϊκά	1.77	1.89	2.55	2.98	3.38	3.47	3.61	3.55	3.20	2.71	2.12	1.75	32.96
Σύνολο	15.81	13.17	9.29	1.83	1.12	2.63	3.60	3.47	1.42	1.17	3.50	10.85	67.86

Κατανάλωση καυσίμου (KWh/m <sup>2</sup> )													
Πετρέλαιο	20.18	16.87	11.29	1.05	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.53	12.83	64.75
Σύνολο	20.18	16.87	11.29	1.05	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.53	12.83	64.75

Κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας(KWh/m <sup>2</sup> )													
Πετρέλαιο	22.20	18.56	12.42	1.15	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.78	14.12	71.22
Σύνολο	22.20	18.56	12.42	1.15	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.78	14.12	71.22

Εκπομπή CO2 (Kg/έτος)													
Πετρέλαιο	1479.03	1236.54	827.49	76.95	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	185.41	940.73	4746.16
Σύνολο	1479.03	1236.54	827.49	76.95	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	185.41	940.73	4746.16

## Ενεργειακές Απαιτήσεις Κτιρίου Αναφοράς

Ενεργειακές απαιτήσεις	Ιαν	Φεβρ	Μάρτ	Απρ	Μάιος	Ιούν	Ιούλ	Αυγ	Σεπτ	Οκτ	Νοέμ	Δεκ	ΣΥΝΟΛΑ
Απαιτήσεις θέρμανσης (KWh/m <sup>2</sup> )													
Μετάδοση	13.40	11.95	11.03	5.75	-0.51	-7.22	-10.52	-10.35	-5.91	-0.17	5.42	10.69	23.56
Αερισμός	3.09	2.76	2.54	1.33	-0.12	-1.67	-2.43	-2.39	-1.36	-0.04	1.25	2.46	5.43
Σύνολο απωλειών	16.49	14.71	13.57	7.07	-0.63	-8.89	-12.94	-12.74	-7.27	-0.21	6.67	13.15	28.99
Ηλιακά κέρδη	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Κέρδη από θερμοκήπια	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Εσωτερικά θερμ.	5.36	4.84	5.36	5.18	5.36	5.18	5.36	5.36	5.18	5.36	5.18	5.36	63.07

κέρδη													
Σύνολο κερδών	8.17	8.10	10.44	11.64	13.75	14.11	14.52	13.77	11.64	10.29	8.54	8.04	133.01
Ενεργειακή ζήτηση	9.02	7.46	5.08	0.89	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.28	6.13	29.85
Απαιτήσεις ψύξης (KWh/m <sup>2</sup> )													
Μετάδοση	23.58	21.15	21.21	15.60	9.67	2.63	-0.34	-0.17	3.94	10.01	15.27	20.87	143.42
Αερισμός	5.44	4.88	4.89	3.60	2.23	0.61	-0.08	-0.04	0.91	2.31	3.52	4.81	33.07
Σύνολο απωλειών	29.02	26.02	26.10	19.20	11.90	3.23	-0.42	-0.21	4.85	12.32	18.79	25.68	176.49
Ηλιακά κέρδη	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Κέρδη από θερμοκήπια	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Εσωτερικά θερμ. κέρδη	5.36	4.84	5.36	5.18	5.36	5.18	5.36	5.36	5.18	5.36	5.18	5.36	63.07
Σύνολο κερδών	8.17	8.10	10.44	11.64	13.75	14.11	14.52	13.77	11.64	10.29	8.54	8.04	133.01
Ενεργειακή ζήτηση	0.21	0.26	0.57	1.45	4.51	10.93	14.94	13.98	7.08	2.19	0.61	0.26	56.99
Ενεργειακή κατανάλωση (KWh/m <sup>2</sup> )													
Θέρμανση	8.93	7.14	4.87	0.42	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.22	5.87	28.46
-Ηλιακή ενέργεια για θέρμανση	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Ψύξη	0.00	0.00	0.00	0.00	0.39	1.90	2.60	2.43	0.62	0.00	0.00	0.00	7.93
Ύγρανση	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ZNX	2.52	2.28	2.52	2.44	2.52	2.44	2.52	2.52	2.44	2.52	2.44	2.52	29.70
-Ηλιακή ενέργεια για ZNX	0.42	0.38	0.42	0.40	0.42	0.40	0.42	0.42	0.40	0.42	0.40	0.42	4.90
Φωτισμός	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Βοηθητικά συστήματα	0.31	0.28	0.31	0.15	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.30	0.31	1.64
-Φωτοβολταϊκά	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Σύνολο	11.76	9.70	7.70	3.01	2.91	4.34	5.12	4.95	3.06	2.52	3.96	8.70	67.73
Κατανάλωση καυσίμου (KWh/m <sup>2</sup> )													
Ηλεκτρισμός	0.45	0.41	0.45	0.22	0.58	2.81	3.84	3.59	0.91	0.00	0.44	0.45	14.16
Πετρέλαιο	16.94	13.94	10.93	4.24	3.73	3.61	3.73	3.73	3.61	3.73	5.42	12.42	86.03
Σύνολο	17.39	14.35	11.39	4.46	4.31	6.42	7.57	7.33	4.52	3.73	5.86	12.87	100.19
Κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας(KWh/m <sup>2</sup> )													
Ηλεκτρισμός	1.31	1.18	1.31	0.63	1.68	8.15	11.14	10.42	2.64	0.00	1.27	1.31	41.06
Πετρέλαιο	18.63	15.33	12.03	4.66	4.10	3.97	4.10	4.10	3.97	4.10	5.96	13.66	94.63
Σύνολο	19.94	16.52	13.34	5.30	5.79	12.12	15.25	14.53	6.61	4.10	7.23	14.97	135.69
Εκπομπή CO2 (Kg/έτος)													
Ηλεκτρισμός	124.29	112.27	124.29	60.14	159.63	772.69	1056.61	988.44	250.49	0.00	120.29	124.29	3893.44
Πετρέλαιο	1241.56	1021.65	801.47	310.64	273.50	264.67	273.50	273.50	264.67	273.50	397.25	910.21	6306.12
Σύνολο	1365.86	1133.92	925.76	370.79	433.13	1037.36	1330.10	1261.94	515.17	273.50	517.53	1034.51	10199.56

## Στοιχεία Κτιρίου

Πόλη	Ηράκλειο
Αριθμός Θερμικών Ζωνών	1
Αριθμός Επιπέδων Κτιρίου (1 - 15)	6
Τυπικό Ύψος Επιπέδου (m)	3
Κλιματική Ζώνη	ΖΩΝΗ Α
Γωνία Περιστροφής	0
Υψόμετρο μεγαλύτερο των 500m	ΟΧΙ
Χρήση Κτιρίου	Πολυκατοικία
Τύπος κατασκευής	Φέρων οργ. από σκυρόδεμα και στοιχεία πλήρωσης από διάτρητες οπτόπλινθους
Επίπεδο στη Στάθμη του Εδάφους	2
Βάθος δαπέδου στο έδαφος (m)	
Περίμετρος κτιρίου (m)	
Νέο ή ριζικά ανακαινιζόμενο κτίριο	1
Περίοδος έκδοσης οικοδομικής άδειας	3
Θερμομονωτική προστασία	2
Επιθυμητό συνολικό εμβαδό (m <sup>2</sup> )	
Επιθυμητός συνολικός όγκος (m <sup>3</sup> )	

ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΤΙΚΟ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ	Αρ.	
	Πρωτ.:	
	<b>ΧΡΗΣΗ:</b> Πολυκατοικία  Κτίριο <input checked="" type="checkbox"/> Τμήμα κτιρίου <input type="checkbox"/> Αριθμός ιδιοκτησίας (για τμήμα κτιρίου) Κλιματική Ζώνη: A Διεύθυνση: Τ.Κ..... Πόλη: Έτος κατασκευής:..... Συνολική επιφάνεια (m <sup>2</sup> ): 410.900 Όνομα ιδιοκτήτη:	
	<b>ΒΑΘΜΟΛΟΓΗΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ</b>	
	<b>ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ</b>	<b>ΥΠΟΛΟΓΙΖΟΜΕΝΗ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ [kWh/(m<sup>2</sup>*έτος)]</b>
	<b>ΜΗΔΕΝΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ</b>	
	<b>A+ EP ≤ 0.33</b>	
	<b>A 0.33 R<sub>R</sub> &lt; EP ≤ 0.50 R<sub>R</sub></b>	
	<b>B+ 0.50 R<sub>R</sub> &lt; EP ≤ 0.75 R<sub>R</sub></b>	49.40
	<b>B 0.75 R<sub>R</sub> &lt; EP ≤ 1.00 R<sub>R</sub></b>	
<b>Γ 1.00 R<sub>R</sub> &lt; EP ≤ 1.41 R<sub>R</sub></b>		
<b>Δ 1.41 R<sub>R</sub> &lt; EP ≤ 1.82 R<sub>R</sub></b>		
<b>Ε 1.82 R<sub>R</sub> &lt; EP ≤ 2.27 R<sub>R</sub></b>		
<b>Ζ 2.27 R<sub>R</sub> &lt; EP ≤ 2.73 R<sub>R</sub></b>		
<b>Η 2.73 R<sub>R</sub> &lt; EP</b>		
<b>ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΑ ΜΗ ΑΠΟΔΟΤΙΚΟ</b>		
Υπολογιζόμενη ετήσια κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας κτιρίου αναφοράς [kWh/m <sup>2</sup> ]: 91.20	<b>B+</b>	
Υπολογιζόμενη ετήσια κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας [kWh/m <sup>2</sup> ]: 49.40		
Υπολογιζόμενες ετήσιες εκπομπές CO <sub>2</sub> [KgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> ] 18.00		
Πραγματική ετήσια κατανάλωση ενέργειας και Εκπομπές CO <sub>2</sub>	Θερμική άνεση <input type="checkbox"/>	
Ηλεκτρική ενέργεια [kWh]: _____ Καύσιμα [lt ή Nm <sup>3</sup> ]: _____	Οπτική άνεση <input type="checkbox"/>	
Συνολική ετήσια κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας [kWh/m <sup>2</sup> ]: _____	Ακουστική άνεση <input type="checkbox"/>	
Συνολικές ετήσιες εκπομπές CO <sub>2</sub> [kg/m <sup>2</sup> ]: _____	Ποιότητα αέρα <input type="checkbox"/>	

Πρωτ.:

## ΕΤΗΣΙΑ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΑΝΑ ΤΕΛΙΚΗ ΧΡΗΣΗ

Πηγή ενέργειας		Τελική χρήση				Συνεισφορά στο ενεργειακό ισοζύγιο του κτιρίου (%)		
Ηλεκτρική		Θέρμανση	<input type="checkbox"/>	Ψύξη	<input checked="" type="checkbox"/>	Αερισμός	<input type="checkbox"/>	0.0
		Φωτισμός	<input type="checkbox"/>	Συσκευές	<input type="checkbox"/>	ZNX	<input checked="" type="checkbox"/>	
Ορυκτά καύσιμα	Πετρέλαιο	Θέρμανση	<input checked="" type="checkbox"/>	Ψύξη	<input type="checkbox"/>	ZNX	<input type="checkbox"/>	100.0
	Φυσικό αέριο	Θέρμανση	<input type="checkbox"/>	Ψύξη	<input type="checkbox"/>	ZNX	<input type="checkbox"/>	0.0
	Άλλο:.....	Θέρμανση	<input type="checkbox"/>	Ψύξη	<input type="checkbox"/>	ZNX	<input type="checkbox"/>	
ΑΠΕ	Ηλιακή	Θέρμανση	<input type="checkbox"/>	Ψύξη	<input checked="" type="checkbox"/>	Φωτισμός	<input type="checkbox"/>	126.3
		Συσκευές	<input type="checkbox"/>	ZNX	<input checked="" type="checkbox"/>			
	Βιομάζα	Θέρμανση	<input type="checkbox"/>	Ψύξη	<input type="checkbox"/>	ZNX	<input type="checkbox"/>	
	Γεωθερμία	Θέρμανση	<input type="checkbox"/>	Ψύξη	<input type="checkbox"/>	ZNX	<input type="checkbox"/>	
	Άλλο:.....	Θέρμανση	<input type="checkbox"/>	Ψύξη	<input type="checkbox"/>	Φωτισμός	<input type="checkbox"/>	
	Συσκευές	<input type="checkbox"/>	ZNX	<input type="checkbox"/>				
<b>Σύνολο</b>								
<b>ΣΥΝΟΛΟ</b>								

Ετήσια κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας ανά χρήση [kWh/m<sup>2</sup>]

Θέρμανση.....51.80.....Φωτισμός.....0.00.....

Ψύξη .....27.80.....Συσκευές.....

Αερισμός .....0.00.....Ζεστό Νερό Χρήσης (ZNX)...39.80.....

## ΣΥΣΤΑΣΕΙΣ ΓΙΑ ΤΗ ΒΕΛΤΙΩΣΗ ΤΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ

1  
2  
3

Αριθμός σύστασης	Εκτιμώμενο αρχικό κόστος επένδυσης (€)	Ετήσια εξοικονόμηση ενέργειας*		Εκτιμώμενη ετήσια μείωση εκπομπών CO <sub>2</sub> (kg/m <sup>2</sup> )	Εκτιμώμενη περίοδος αποπληρωμής (έτη)
		(kWh/m <sup>2</sup> )	(%)		
1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

\* Η εξοικονόμηση ενέργειας αφορά την κάθε επί μέρους σύσταση και τα ποσά δεν αθροίζονται. Ομοίως για την ετήσια μείωση εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα και την περίοδο αποπληρωμής.

Ημερομηνία έκδοσης ΠΕΑ:

.....

Όνοματεπώνυμο

.....

Α.Μ. Επιθεωρητή: .....

Σφραγίδα:

Επιθεωρητή:

Υπογραφή:

\*\*\*\*\* ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΥ ΚΤΙΡΙΟΥ ΥΠΟ ΜΕΛΕΤΗ \*\*\*\*\*

## ΖΩΝΗ 1

Συντελεστής BEMS: 1.10

Συντελεστής BEMS ηλεκτρ: 1.08

Cm = 260000.00

## ΣΥΣΤΗΜΑ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ

Ισχύς Σ.Θ. (Λέβητας 1): 70.00

Η απόδοση Σ.Θ. λαμβάνεται 65.8

Λαμβάνεται συντελεστής θερμικών απωλειών διανομής από πίνακες = 0.89

Υπολογίζεται βαθμός απόδοσης τερματικών μονάδων (εκπομπής θερμότητας) από πίνακες = 0.89

Λαμβάνεται ποσοστό λειτουργίας βοηθ. σύστημάτων (χειμερινή περίοδος) από πίνακα 4.15 = 50.00%

## ΣΥΣΤΗΜΑ ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΥ

Υπολογίζεται βαθμός απόδοσης τερματικών μονάδων = 0.96

Λαμβάνεται EER (Σύστημα ψύξης 1)= 2.00

## ΣΥΣΤΗΜΑ ΖΕΣΤΟΥ ΝΕΡΟΥ ΧΡΗΣΗΣ

Το ημερήσιο φορτίο Vd υπολογίζεται ίσο με 1024.44 l/ημέρα

## ΦΩΤΙΣΜΟΣ

Κτίριο κατοικίας, ο φωτισμός αγνοείται

\*\*\*\*\* ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΥ ΚΤΙΡΙΟΥ ΑΝΑΦΟΡΑΣ \*\*\*\*\*

Τα δεδομένα του κτηρίου αναφοράς εισάγονται αυτόματα από το λογισμικό του TEE (version: 1.28.1.73 - S/N:

IZCCIN9VFZQY1B5R) σύμφωνα

με τα όσα ορίζονται στο άρθρο 9 του Κ.Εν.Α.Κ. και στην Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2010

**1Α. ΓΕΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΚΤΙΡΙΟΥ**

1.Πόλη	Ηράκλειο
2.Ζώνη	A

**1Β. ΕΙΔΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΚΤΙΡΙΟΥ**

1.Επιφάνεια οροφών	Fd =	128.800 m <sup>2</sup>
2.Επιφάνεια εξωτερικών τοίχων σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα	Fw =	429.523 m <sup>2</sup>
3.Επιφάνεια δαπέδων σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα	Fdl =	26.950 m <sup>2</sup>
4.Επιφάνεια δαπέδων/οροφών σε επαφή με το έδαφος ή με κλειστούς ΜΘΧ	Fg =	127.120 m <sup>2</sup>
5.Επιφάνεια εξωτερικών τοίχων σε επαφή με το έδαφος ή με κλειστούς ΜΘΧ	Fwe =	98.430 m <sup>2</sup>
6.Επιφάνεια ανοιγμάτων	Ff =	74.670 m <sup>2</sup>
7.Επιφάνεια γυάλινων προσόψεων	Fgf =	0.000 m <sup>2</sup>
8.Όγκος κτιρίου	V =	1232.700 m <sup>3</sup>
9.Λόγος	A/V =	0.718 1/m

**1Γ. ΜΕΣΟΣ ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ ΚΤΙΡΙΟΥ U = 0.864 W/m<sup>2</sup>K****1Δ. ΜΕΓΙΣΤΗ ΕΠΙΤΡΕΠΤΗ ΤΙΜΗ ΤΟΥ ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ Um = 0.969 W/m<sup>2</sup>K**

A/V m <sup>-1</sup>	Um σε W/m <sup>2</sup> K			
	ζωνη Α	ζωνη Β	ζωνη Γ	ζωνη Δ
<=0.2	1.26	1.14	1.05	0.96
0.3	1.20	1.09	1.00	0.92
0.4	1.15	1.03	0.95	0.87
0.5	1.09	0.98	0.90	0.83
0.6	1.03	0.93	0.86	0.78
0.7	0.98	0.88	0.81	0.73
0.8	0.92	0.83	0.76	0.69
0.9	0.86	0.78	0.71	0.64
>=1.0	0.81	0.73	0.66	0.60

**1Ε. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΜΕΣΟΥ ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ ΚΤΙΡΙΟΥ U****Ζώνη 1**

Είδος Επιφ.	Προσαν.	Γειτνιάζων	Επιφάνεια F	Συντελ. U	b	bXUxF
T2	109	ΕΠ	13.120	0.469	1.000	6.153
T7	109	ΕΠ	1.875	0.598	1.000	1.121
T7	109	ΕΠ	3.000	0.598	1.000	1.794
T4	109	ΕΠ	1.020	2.463	1.000	2.512
E1	E	ΜΘΧ	4.950	1.386	0.840	5.760
T4	E	ΜΘΧ	0.280	2.463	0.840	0.580
E1	E	ΜΘΧ	1.050	1.386	0.840	1.222
T4	E	ΜΘΧ	0.060	2.463	0.840	0.123
T2	17	ΕΠ	7.270	0.469	1.000	3.410
A7	17	ΜΘΧ	1.980	5.810	0.840	9.658
T7	17	ΕΠ	1.850	0.598	1.000	1.106
T4	17	ΦΕ	0.629	2.131	1.000	1.340
T2	287	ΜΘΧ	0.620	0.469	0.840	0.244
T7	287	ΜΘΧ	0.125	0.598	0.840	0.063
T4	287	ΜΘΧ	0.043	2.463	0.840	0.088
T2	287	ΕΠ	4.810	0.469	1.000	2.256
A5	287	ΕΠ	1.440	2.343	1.000	3.374
T7	287	ΕΠ	1.500	0.598	1.000	0.897
T7	287	ΕΠ	1.550	0.598	1.000	0.927
T4	287	ΦΕ	0.527	2.131	1.000	1.123
T2	197	ΕΠ	2.250	0.469	1.000	1.055



T7	197	ΕΠ	0.625	0.598	1.000	0.374
T7	197	ΕΠ	0.575	0.598	1.000	0.344
T4	197	ΦΕ	0.196	2.131	1.000	0.417
T2	287	ΕΠ	5.040	0.469	1.000	2.364
A4	287	ΕΠ	3.080	2.159	1.000	6.650
T7	287	ΕΠ	1.625	0.598	1.000	0.972
T4	287	ΦΕ	0.553	2.131	1.000	1.177
T2	197	ΕΠ	7.780	0.469	1.000	3.649
A9	197	ΕΠ	0.840	2.256	1.000	1.895
T7	197	ΦΕ	0.040	0.582	1.000	0.023
T7	197	ΕΠ	1.210	0.598	1.000	0.724
T7	197	ΕΠ	1.975	0.598	1.000	1.181
T4	197	ΦΕ	0.336	2.297	1.000	0.771
T4	197	ΕΠ	0.336	2.463	1.000	0.827
Δ2		ΜΟΧ	29.320	2.160	0.816	51.688
T2	197	ΕΠ	9.370	0.469	1.000	4.395
T7	197	ΕΠ	1.875	0.598	1.000	1.121
T4	197	ΕΠ	0.638	2.463	1.000	1.570
T2	287	ΕΠ	0.390	0.469	1.000	0.183
A21	287	ΕΠ	2.860	2.207	1.000	6.312
T7	287	ΕΠ	0.750	0.598	1.000	0.449
T7	287	ΕΠ	0.800	0.598	1.000	0.478
T4	287	ΕΠ	0.272	2.463	1.000	0.670
T2	197	ΕΠ	6.950	0.469	1.000	3.260
A9	197	ΕΠ	0.840	2.256	1.000	1.895
A11	197	ΕΠ	0.840	2.256	1.000	1.895
T7	197	ΕΠ	2.875	0.598	1.000	1.719
T7	197	ΕΠ	1.250	0.598	1.000	0.747
T7	197	ΕΠ	2.550	0.598	1.000	1.525
T4	197	ΕΠ	0.867	2.463	1.000	2.135
T2	109	ΕΠ	13.120	0.469	1.000	6.153
T7	109	ΕΠ	1.875	0.598	1.000	1.121
T7	109	ΕΠ	3.000	0.598	1.000	1.794
T4	109	ΕΠ	1.020	2.463	1.000	2.512
E1	E	ΜΟΧ	4.950	1.386	0.165	1.132
T4	E	ΜΟΧ	0.280	2.463	0.165	0.114
E1	E	ΜΟΧ	6.150	1.386	0.165	1.406
T4	E	ΜΟΧ	0.349	2.463	0.165	0.142
E1	E	ΜΟΧ	3.600	1.386	0.165	0.823
T4	E	ΜΟΧ	0.000	2.463	0.165	0.000
A12	E	ΜΟΧ	0.750	2.713	0.165	0.336
E1	E	ΜΟΧ	5.010	1.386	0.165	1.146
T4	E	ΜΟΧ	0.000	2.463	0.165	0.000
A18	E	ΜΟΧ	2.200	5.810	0.165	2.109
E1	E	ΜΟΧ	8.430	1.386	0.165	1.928
T4	E	ΜΟΧ	0.478	2.463	0.165	0.194
E1	E	ΜΟΧ	6.090	1.386	0.165	1.393
E7	E	ΜΟΧ	0.900	2.463	0.165	0.366
T4	E	ΜΟΧ	0.396	2.463	0.165	0.161
T2	107	ΕΠ	8.620	0.469	1.000	4.043
T7	107	ΕΠ	1.500	0.598	1.000	0.897
T7	107	ΕΠ	1.500	0.598	1.000	0.897
T7	107	ΕΠ	2.325	0.598	1.000	1.390
T4	107	ΕΠ	0.791	2.463	1.000	1.947
T2	17	ΕΠ	12.020	0.469	1.000	5.637
A13	17	ΕΠ	1.210	2.412	1.000	2.919
A14	17	ΕΠ	3.520	2.081	1.000	7.325
T7	17	ΕΠ	1.500	0.598	1.000	0.897
T7	17	ΕΠ	1.500	0.598	1.000	0.897
T7	17	ΕΠ	1.500	0.598	1.000	0.897
T7	17	ΕΠ	4.250	0.598	1.000	2.541
T4	17	ΕΠ	1.445	2.463	1.000	3.559
T2	287	ΕΠ	12.240	0.469	1.000	5.741
A10	287	ΕΠ	3.520	2.081	1.000	7.325
A16	287	ΕΠ	0.490	2.408	1.000	1.180
T7	287	ΕΠ	3.000	0.598	1.000	1.794

T7	287	ΕΠ	1.500	0.598	1.000	0.897
T7	287	ΕΠ	0.000	0.598	1.000	0.000
T7	287	ΕΠ	4.150	0.598	1.000	2.482
T4	287	ΕΠ	1.411	2.463	1.000	3.475
T2	17	ΕΠ	0.000	0.469	1.000	0.000
T7	17	ΕΠ	1.500	0.598	1.000	0.897
T7	17	ΕΠ	0.300	0.598	1.000	0.179
T4	17	ΕΠ	0.102	2.463	1.000	0.251
T2	287	ΕΠ	8.460	0.469	1.000	3.968
A4	287	ΕΠ	3.080	2.159	1.000	6.650
A4	287	ΕΠ	3.080	2.159	1.000	6.650
T7	287	ΕΠ	2.750	0.598	1.000	1.644
T7	287	ΕΠ	0.750	0.598	1.000	0.449
T7	287	ΕΠ	3.625	0.598	1.000	2.168
T4	287	ΕΠ	1.233	2.463	1.000	3.036
Δ1		ΦΕ	87.650	0.190	1.000	16.654
Δ2			26.950	2.160	1.000	58.212
T2	107	ΕΠ	8.620	0.469	1.000	4.043
T7	107	ΕΠ	1.500	0.598	1.000	0.897
T7	107	ΕΠ	1.500	0.598	1.000	0.897
T7	107	ΕΠ	2.325	0.598	1.000	1.390
T2	17	ΕΠ	11.800	0.469	1.000	5.534
A10	17	ΕΠ	3.520	2.081	1.000	7.325
A17	17	ΕΠ	1.430	2.387	1.000	3.413
T7	17	ΕΠ	1.500	0.598	1.000	0.897
T7	17	ΕΠ	1.500	0.598	1.000	0.897
T7	17	ΕΠ	1.500	0.598	1.000	0.897
T7	17	ΕΠ	4.250	0.598	1.000	2.541
T2	287	ΕΠ	12.240	0.469	1.000	5.741
A10	287	ΕΠ	3.520	2.081	1.000	7.325
A16	287	ΕΠ	0.490	2.408	1.000	1.180
T7	287	ΕΠ	3.000	0.598	1.000	1.794
T7	287	ΕΠ	1.500	0.598	1.000	0.897
T7	287	ΕΠ	0.000	0.598	1.000	0.000
T7	287	ΕΠ	4.150	0.598	1.000	2.482
T2	17	ΕΠ	0.000	0.469	1.000	0.000
T7	17	ΕΠ	1.500	0.598	1.000	0.897
T7	17	ΕΠ	0.300	0.598	1.000	0.179
T2	287	ΕΠ	8.460	0.469	1.000	3.968
A4	287	ΕΠ	3.080	2.159	1.000	6.650
A4	287	ΕΠ	3.080	2.159	1.000	6.650
T7	287	ΕΠ	2.750	0.598	1.000	1.644
T7	287	ΕΠ	0.750	0.598	1.000	0.449
T7	287	ΕΠ	3.625	0.598	1.000	2.168
T2	197	ΕΠ	9.370	0.469	1.000	4.395
T7	197	ΕΠ	1.875	0.598	1.000	1.121
T2	287	ΕΠ	0.390	0.469	1.000	0.183
A20	287	ΕΠ	2.860	2.207	1.000	6.312
T7	287	ΕΠ	0.750	0.598	1.000	0.449
T7	287	ΕΠ	0.800	0.598	1.000	0.478
T2	197	ΕΠ	6.950	0.469	1.000	3.260
A9	197	ΕΠ	0.840	2.256	1.000	1.895
A9	197	ΕΠ	0.840	2.256	1.000	1.895
T7	197	ΕΠ	2.875	0.598	1.000	1.719
T7	197	ΕΠ	1.250	0.598	1.000	0.747
T7	197	ΕΠ	2.550	0.598	1.000	1.525
T2	109	ΕΠ	13.120	0.469	1.000	6.153
T7	109	ΕΠ	1.875	0.598	1.000	1.121
T7	109	ΕΠ	3.000	0.598	1.000	1.794
E1	E	ΜΟΧ	4.950	1.386	0.156	1.071
E1	E	ΜΟΧ	6.150	1.386	0.156	1.331
E1	E	ΜΟΧ	2.850	1.386	0.156	0.617
A12	E	ΜΟΧ	0.750	2.713	0.156	0.318
E1	E	ΜΟΧ	2.810	1.386	0.156	0.608
A18	E	ΜΟΧ	2.200	5.810	0.156	1.996
E1	E	ΜΟΧ	8.430	1.386	0.156	1.825

E1	E	ΜΟΧ	6.000	1.386	0.156	1.299
E7	E	ΜΟΧ	0.900	2.463	0.156	0.346
T2	107	ΕΠ	8.620	0.469	1.000	4.043
T7	107	ΕΠ	1.500	0.598	1.000	0.897
T7	107	ΕΠ	1.500	0.598	1.000	0.897
T7	107	ΕΠ	2.325	0.598	1.000	1.390
T2	17	ΕΠ	11.800	0.469	1.000	5.534
A17	17	ΕΠ	1.430	2.387	1.000	3.413
A10	17	ΕΠ	3.520	2.081	1.000	7.325
T7	17	ΕΠ	1.500	0.598	1.000	0.897
T7	17	ΕΠ	1.500	0.598	1.000	0.897
T7	17	ΕΠ	1.500	0.598	1.000	0.897
T7	17	ΕΠ	4.250	0.598	1.000	2.541
T2	287	ΕΠ	12.240	0.469	1.000	5.741
A10	287	ΕΠ	3.520	2.081	1.000	7.325
A16	287	ΕΠ	0.490	2.408	1.000	1.180
T7	287	ΕΠ	3.000	0.598	1.000	1.794
T7	287	ΕΠ	1.500	0.598	1.000	0.897
T7	287	ΕΠ	0.000	0.598	1.000	0.000
T7	287	ΕΠ	4.150	0.598	1.000	2.482
T2	17	ΕΠ	0.000	0.469	1.000	0.000
T7	17	ΕΠ	1.500	0.598	1.000	0.897
T7	17	ΕΠ	0.300	0.598	1.000	0.179
T2	287	ΕΠ	8.460	0.469	1.000	3.968
A4	287	ΕΠ	3.080	2.159	1.000	6.650
A4	287	ΕΠ	3.080	2.159	1.000	6.650
T7	287	ΕΠ	2.750	0.598	1.000	1.644
T7	287	ΕΠ	0.750	0.598	1.000	0.449
T7	287	ΕΠ	3.625	0.598	1.000	2.168
T2	197	ΕΠ	9.370	0.469	1.000	4.395
T7	197	ΕΠ	1.875	0.598	1.000	1.121
T2	287	ΕΠ	0.390	0.469	1.000	0.183
A20	287	ΕΠ	2.860	2.207	1.000	6.312
T7	287	ΕΠ	0.750	0.598	1.000	0.449
T7	287	ΕΠ	0.800	0.598	1.000	0.478
T2	197	ΕΠ	7.230	0.469	1.000	3.391
A22	197	ΕΠ	0.700	2.299	1.000	1.609
A22	197	ΕΠ	0.700	2.299	1.000	1.609
T7	197	ΕΠ	2.875	0.598	1.000	1.719
T7	197	ΕΠ	1.250	0.598	1.000	0.747
T7	197	ΕΠ	2.550	0.598	1.000	1.525
T2	109	ΕΠ	13.120	0.469	1.000	6.153
T7	109	ΕΠ	1.875	0.598	1.000	1.121
T7	109	ΕΠ	3.000	0.598	1.000	1.794
T2	17	ΕΠ	4.130	0.469	1.000	1.937
T7	17	ΕΠ	0.825	0.598	1.000	0.493
T2	107	ΕΠ	5.130	0.469	1.000	2.406
T7	107	ΕΠ	1.025	0.598	1.000	0.613
E1	E	ΜΟΧ	2.100	1.386	0.566	1.647
A12	E	ΜΟΧ	0.750	2.713	0.566	1.151
E1	E	ΜΟΧ	2.810	1.386	0.566	2.203
A24	E	ΜΟΧ	2.200	5.810	0.566	7.231
E1	E	ΜΟΧ	8.430	1.386	0.566	6.610
E1	E	ΜΟΧ	6.060	1.386	0.566	4.751
E7	E	ΜΟΧ	0.900	2.463	0.566	1.254
O2		ΜΟΧ	10.150	2.017	0.626	12.813
O1		ΕΠ	128.800	0.447	1.000	57.574
ΣΥΝΟΛΟ			885.493			643.799

## Θερμικές Γέφυρες

Επιφ. 1	Επιφ. 2	Περιγραφή	Μήκος	Ψ	b	blixΨ
T2	O1	ΕΔΠ - 10 (50%)	5.25	0.225	1	1.181
T2	Δ1	ΕΔΠ - 10 (50%)	5.25	0.225	1	1.181

T2	O1	ΕΔΠ - 10 (50%)	3.70	0.225	1	0.832
T2	Δ1	ΕΔΠ - 10 (50%)	3.70	0.225	1	0.832
A5	T2	ΑΚ - 5	1.20	0.550	1	0.660
A5	T2	ΑΚ - 5	1.20	0.550	1	0.660
A5	T2	Λ - 5	1.20	0.000	1	0.000
A5	T2	Λ - 5	1.20	0.000	1	0.000
T2	O1	ΕΔΠ - 10 (50%)	2.75	0.225	1	0.619
T2	Δ1	ΕΔΠ - 10 (50%)	2.75	0.225	1	0.619
T2	O1	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.90	0.225	1	0.202
T2	Δ1	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.90	0.225	1	0.202
A4	T2	ΑΚ - 5	1.40	0.550	1	0.770
A4	T2	Λ - 5	2.20	0.000	1	0.000
A4	T2	Λ - 5	2.20	0.000	1	0.000
T2	O1	ΕΔΠ - 10 (50%)	3.25	0.225	1	0.731
T2	Δ1	ΕΔΠ - 10 (50%)	3.25	0.225	1	0.731
A9	T2	ΑΚ - 5	0.70	0.550	1	0.385
A9	T2	ΑΚ - 5	0.70	0.550	1	0.385
A9	T2	Λ - 5	1.20	0.000	1	0.000
A9	T2	Λ - 5	1.20	0.000	1	0.000
T2	O1	ΕΔΠ - 10 (50%)	3.45	0.225	1	0.776
T2	Δ1	ΕΔΠ - 10 (50%)	3.45	0.225	1	0.776
T7		ΕΔΣ - 3	2.500	0.250	1	0.625
T7		ΕΔΣ - 3	2.500	0.250	1	0.625
T7		ΕΔΣ - 3	2.500	0.250	1	0.625
T7		ΕΔΣ - 3	2.500	0.250	1	0.625
T2	O1	ΕΔΠ - 10 (50%)	3.75	0.225	1	0.844
T2	Δ1	ΕΔΠ - 10 (50%)	3.75	0.225	1	0.844
A21	T2	ΑΚ - 5	1.30	0.550	1	0.715
A21	T2	Λ - 5	2.20	0.000	1	0.000
A21	T2	Λ - 5	2.20	0.000	1	0.000
T2	O1	ΕΔΠ - 10 (50%)	1.30	0.225	1	0.292
T2	Δ1	ΕΔΠ - 10 (50%)	1.30	0.225	1	0.292
A9	T2	ΑΚ - 5	0.70	0.550	1	0.385
A9	T2	ΑΚ - 5	0.70	0.550	1	0.385
A9	T2	Λ - 5	1.20	0.000	1	0.000
A9	T2	Λ - 5	1.20	0.000	1	0.000
A11	T2	ΑΚ - 5	0.70	0.550	1	0.385
A11	T2	ΑΚ - 5	0.70	0.550	1	0.385
A11	T2	Λ - 5	1.20	0.000	1	0.000
A11	T2	Λ - 5	1.20	0.000	1	0.000
T2	O1	ΕΔΠ - 10 (50%)	3.45	0.225	1	0.776
T2	Δ1	ΕΔΠ - 10 (50%)	3.45	0.225	1	0.776
T2	O1	ΕΔΠ - 10 (50%)	5.25	0.225	1	1.181
T2	Δ1	ΕΔΠ - 10 (50%)	5.25	0.225	1	1.181
T2	O1	ΕΔΠ - 10 (50%)	3.46	0.225	1	0.778
T2	Δ1	ΕΔΠ - 10 (50%)	3.46	0.225	1	0.778
A13	T2	ΑΚ - 5	1.10	0.550	1	0.605





T7		ΕΔΣ - 3	2.500	0.250	1	0.625
T7		ΕΔΣ - 3	2.500	0.250	1	0.625
T2	O1	ΕΔΠ - 10 (50%)	3.46	0.225	1	0.778
T2	Δ1	ΕΔΠ - 10 (50%)	3.46	0.225	1	0.778
A17	T2	ΑΚ - 5	1.10	0.550	1	0.605
A17	T2	ΑΚ - 5	1.10	0.550	1	0.605
A17	T2	Λ - 5	1.30	0.000	1	0.000
A17	T2	Λ - 5	1.30	0.000	1	0.000
A10	T2	ΑΚ - 5	1.60	0.550	1	0.880
A10	T2	Λ - 5	2.20	0.000	1	0.000
A10	T2	Λ - 5	2.20	0.000	1	0.000
T2	O1	ΕΔΠ - 10 (50%)	6.70	0.225	1	1.507
T2	Δ1	ΕΔΠ - 10 (50%)	6.70	0.225	1	1.507
A10	T2	ΑΚ - 5	1.60	0.550	1	0.880
A10	T2	Λ - 5	2.20	0.000	1	0.000
A10	T2	Λ - 5	2.20	0.000	1	0.000
A16	T2	ΑΚ - 5	0.70	0.550	1	0.385
A16	T2	ΑΚ - 5	0.70	0.550	1	0.385
A16	T2	Λ - 5	0.70	0.000	1	0.000
A16	T2	Λ - 5	0.70	0.000	1	0.000
T2	O1	ΕΔΠ - 10 (50%)	6.48	0.225	1	1.458
T2	Δ1	ΕΔΠ - 10 (50%)	6.48	0.225	1	1.458
T2	O1	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.00	0.225	1	0.000
T2	Δ1	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.00	0.225	1	0.000
A4	T2	ΑΚ - 5	1.40	0.550	1	0.770
A4	T2	Λ - 5	2.20	0.000	1	0.000
A4	T2	Λ - 5	2.20	0.000	1	0.000
A4	T2	ΑΚ - 5	1.40	0.550	1	0.770
A4	T2	Λ - 5	2.20	0.000	1	0.000
A4	T2	Λ - 5	2.20	0.000	1	0.000
T2	O1	ΕΔΠ - 10 (50%)	5.85	0.225	1	1.316
T2	Δ1	ΕΔΠ - 10 (50%)	5.85	0.225	1	1.316
T2	O1	ΕΔΠ - 10 (50%)	3.75	0.225	1	0.844
T2	Δ1	ΕΔΠ - 10 (50%)	3.75	0.225	1	0.844
A20	T2	ΑΚ - 5	1.30	0.550	1	0.715
A20	T2	Λ - 5	2.20	0.000	1	0.000
A20	T2	Λ - 5	2.20	0.000	1	0.000
T2	O1	ΕΔΠ - 10 (50%)	1.30	0.225	1	0.292
T2	Δ1	ΕΔΠ - 10 (50%)	1.30	0.225	1	0.292
A22	T2	ΑΚ - 5	0.70	0.550	1	0.385
A22	T2	ΑΚ - 5	0.70	0.550	1	0.385
A22	T2	Λ - 5	1.00	0.000	1	0.000
A22	T2	Λ - 5	1.00	0.000	1	0.000
A22	T2	ΑΚ - 5	0.70	0.550	1	0.385
A22	T2	ΑΚ - 5	0.70	0.550	1	0.385
A22	T2	Λ - 5	1.00	0.000	1	0.000
A22	T2	Λ - 5	1.00	0.000	1	0.000
T2	O1	ΕΔΠ - 10 (50%)	3.45	0.225	1	0.776
T2	Δ1	ΕΔΠ - 10 (50%)	3.45	0.225	1	0.776
T2	O1	ΕΔΠ - 10 (50%)	5.25	0.225	1	1.181

T2	Δ1	ΕΔΠ - 10 (50%)	5.25	0.225	1	1.181
T2	Ο1	ΕΔΠ - 10 (50%)	1.66	0.225	1	0.373
T2	Δ1	ΕΔΠ - 10 (50%)	1.66	0.225	1	0.373
T2	Ο1	ΕΔΠ - 10 (50%)	2.05	0.225	1	0.461
T2	Δ1	ΕΔΠ - 10 (50%)	2.05	0.225	1	0.461
T7		ΕΔΣ - 3	2.500	0.250	1	0.625
T7		ΕΔΣ - 3	2.500	0.250	1	0.625
T7		ΕΔΣ - 3	2.500	0.250	1	0.625
T7		ΕΔΣ - 3	2.500	0.250	1	0.625
T7		ΕΔΣ - 3	2.500	0.250	1	0.625
T7		ΕΔΣ - 3	2.500	0.250	1	0.625
T7		ΕΔΣ - 3	2.500	0.250	1	0.625
T7		ΕΔΣ - 3	2.500	0.250	1	0.625
T7		ΕΔΣ - 3	2.500	0.250	1	0.625
T7		ΕΔΣ - 3	2.500	0.250	1	0.625
T7		ΕΔΣ - 3	2.500	0.250	1	0.625
T7		ΕΔΣ - 3	2.500	0.250	1	0.625
T7		ΕΔΣ - 3	2.500	0.250	1	0.625
T7		ΕΔΣ - 3	2.500	0.250	1	0.625
T7		ΕΔΣ - 3	2.500	0.250	1	0.625
T7		ΕΔΣ - 3	2.500	0.250	1	0.625
T7		ΕΔΣ - 3	2.500	0.250	1	0.625
T7		ΕΔΣ - 3	2.500	0.250	1	0.625
T7		ΕΔΣ - 3	2.500	0.250	1	0.625
A7	T2	ΑΚ - 5	0.90	0.550	0.165	0.082
A7	T2	Λ - 5	2.20	0.000	0.165	0.000
A7	T2	Λ - 5	2.20	0.000	0.165	0.000
T2	Ο1	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.25	0.225	0.840	0.047
T2	Δ1	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.25	0.225	0.840	0.047
A1	T2	ΑΚ - 5	0.75	0.550	0.165	0.068
A1	T2	ΑΚ - 5	0.75	0.550	0.165	0.068
A1	T2	Λ - 5	1.00	0.000	0.165	0.000
A1	T2	Λ - 5	1.00	0.000	0.165	0.000
A8	T2	ΑΚ - 5	1.00	0.550	0.165	0.091
A8	T2	Λ - 5	2.20	0.000	0.165	0.000
A8	T2	Λ - 5	2.20	0.000	0.165	0.000
E7		ΕΔΣ - 3	3.000	0.250	0.165	0.124
E7		ΕΔΣ - 3	3.000	0.250	0.165	0.124
A1	T2	ΑΚ - 5	0.75	0.550	0.156	0.064
A1	T2	ΑΚ - 5	0.75	0.550	0.156	0.064
A1	T2	Λ - 5	1.00	0.000	0.156	0.000
A1	T2	Λ - 5	1.00	0.000	0.156	0.000
A8	T2	ΑΚ - 5	1.00	0.550	0.156	0.086
A8	T2	Λ - 5	2.20	0.000	0.156	0.000
A8	T2	Λ - 5	2.20	0.000	0.156	0.000
A1	T2	ΑΚ - 5	0.75	0.550	0.566	0.233
A1	T2	ΑΚ - 5	0.75	0.550	0.566	0.233
A1	T2	Λ - 5	1.00	0.000	0.566	0.000
A1	T2	Λ - 5	1.00	0.000	0.566	0.000
A8	T2	ΑΚ - 5	1.00	0.550	0.566	0.311
A8	T2	Λ - 5	2.20	0.000	0.566	0.000
A8	T2	Λ - 5	2.20	0.000	0.566	0.000
ΣΥΝΟΛΟ						121.391



Σειριακός αριθμός μηχανής TEE: IZCCIN9VFZQY1B5R - έκδοση: 1.28.1.73  
4M-KENAK Version: 1.00, S/N: 593521,  
Αρ. έγκρισης: 1935/6.12.2010

## Τεύχος αναλυτικών υπολογισμών

Έργο : *Πιστοποιητικό Ενεργειακής Απόδοσης*

Διεύθυνση : *Θεμιστοκλέους 134 Ηράκλειο Κρήτης*

Μελετητές : *Δατσώλης Παναγιώτης*

## Περιεχόμενα

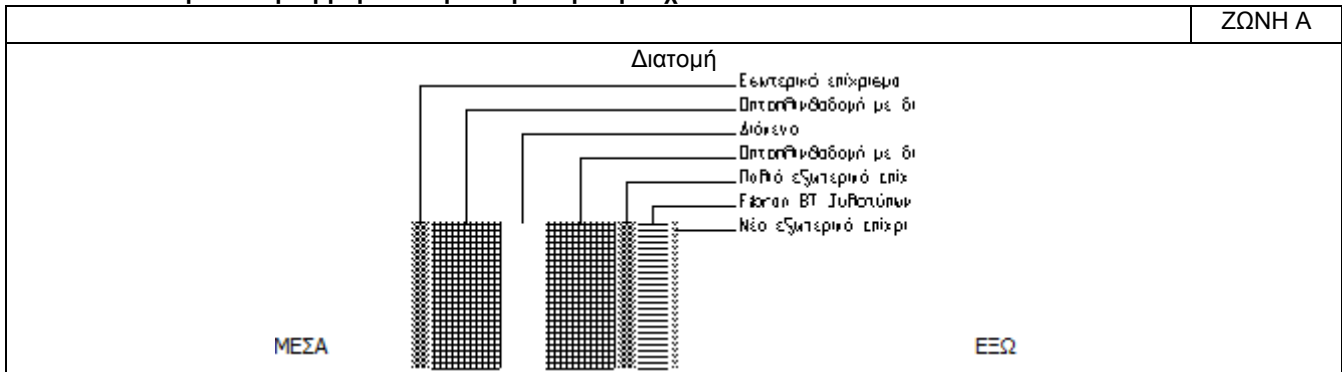
1. Υπολογισμός συντελεστών θερμοπερατότητας αδιαφανών δομικών στοιχείων.....	34
2. Υπολογισμός ισοδύναμων συντελεστών θερμοπερατότητας αδιαφανών δομικών στοιχείων σε επαφή με το έδαφος .....	45
3. Υπολογισμός συντελεστών θερμοπερατότητας διαφανών δομικών στοιχείων και εμβαδομετρήσεις.....	46
4. Κατακόρυφα αδιαφανή δομικά στοιχεία.....	48
5. Οριζόντια αδιαφανή δομικά στοιχεία .....	66
6. Διαφανή δομικά στοιχεία .....	67
7. Μη θερμαινόμενοι χώροι .....	68
8. Θερμογέφυρες.....	77
9. Υπολογισμός μέγιστου επιτρεπτού και πραγματοποιήσιμου $U_m$ του κτιρίου .....	86
10. Υπολογισμός αθέλητου αερισμού.....	87

**1. Υπολογισμός συντελεστών θερμοπερατότητας αδιαφανών δομικών****στοιχείων**

Υπολογισμός θερμομονωτικής επάρκειας κτηρίου

υπολογισμός  
συντελεστή θερμοπερατότητας δομικού στοιχείου

Τύπος εντύπου
1
Αριθμός φύλλου
1.2

**1. ΔΟΜΙΚΟ ΣΤΟΙΧΕΙΟ: Πρόσθετη θερμομόνωση σε υφιστάμενη τοιχοποιία****2. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΑΝΤΙΣΤΑΣΗΣ ΘΕΡΜΟΔΙΑΦΥΓΗΣ ( $R_L$ )**

a/α	Στρώσεις δομικού στοιχείου	Πυκνότητα $\rho$	Πάχος στρ. d	Συντ. θερμ. αγωγιμ. $\lambda$	Θερμ. αντίστ. d/ $\lambda$
		$\text{kg/m}^3$	m	$\text{W/(mK)}$	$(\text{m}^2\text{K})/\text{W}$
1	Εσωτερικό επίχρισμα	1800	0.020	0.872	0.023
2	Οπτοπλινθοδομή με διάτρητες οπ	1500	0.09	0.510	0.176
3	Διάκενο		0.05		0.180
4	Οπτοπλινθοδομή με διάτρητες οπ	1500	0.09	0.510	0.176
5	Παλιό εξωτερικό επίχρισμα	1800	0.020	0.872	0.023
6	Fibran BT Ξυλοτύπων	30	0.040	0.029	1.379
7	Νέο εξωτερικό επίχρισμα	1800	0.005	0.872	0.006
8					
9					
10					
11					
12					
			<b><math>\Sigma d=0.315</math></b>		<b><math>R_L=1.964</math></b>

**3. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ (U)**

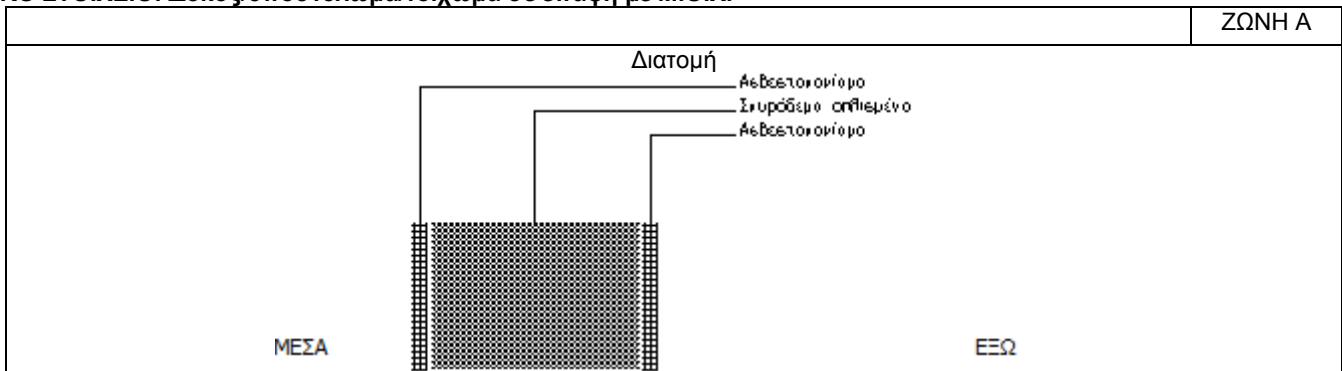
ΑΝΤΙΣΤΑΣΕΙΣ ΘΕΡΜΙΚΗΣ ΜΕΤΑΒΑΣΗΣ		$R_i$ (εσωτερ.)	$R_a$ (εξωτερ.)
Εξωτερικοί τοίχοι και παράθυρα (προς εξωτ. αέρα)		0.130	0.040
Τοίχος που συνορεύει με μη θερμαινόμενο χώρο		0.130	0.130
Τοίχος σε επαφή με το έδαφος		0.130	0.000
Στέγες, δώματα (ανερχόμενη ροή θερμότητας)		0.100	0.040
Οροφή που συνορεύει με μη θερμαινόμενο χώρο		0.100	0.100
Δάπεδο επάνω από ανοικτή διάβαση (pilotis)		0.170	0.040
Δάπεδο επάνω από μη θερμαινόμενο χώρο (κατερχόμενη ροή)		0.170	0.170
Δάπεδο σε επαφή με το έδαφος		0.170	0.000

1	Αντίσταση θερμικής μετάβασης (εσωτερικά)	$R_i$	$(\text{m}^2\text{K})/\text{W}$	0.13
2	Αντίσταση θερμοδιαφυγής	R	$(\text{m}^2\text{K})/\text{W}$	1.964
3	Αντίσταση θερμικής μετάβασης (εξωτερικά)	$R_a$	$(\text{m}^2\text{K})/\text{W}$	0.04
4	Αντίσταση θερμοπερατότητας	$R_{oL}$	$(\text{m}^2\text{K})/\text{W}$	2.134

Συντελεστής θερμοπερατότητας		U	$\text{W}/(\text{m}^2\text{K})$	0.469
Μέγιστος επιτρ. συντελεστής θερμοπερατότητας		$U_{\max}$	$\text{W}/(\text{m}^2\text{K})$	0.6

Πρέπει  $U <= U_{\max}$   
**ΙΣΧΥΕΙ**

## 1. ΔΟΜΙΚΟ ΣΤΟΙΧΕΙΟ: Δοκός/υποστύλωμα/τοιχώμα σε επαφή με Μ.Θ.Χ.

2. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΑΝΤΙΣΤΑΣΗΣ ΘΕΡΜΟΔΙΑΦΥΓΗΣ ( $R_L$ )

a/a	Στρώσεις δομικού στοιχείου	Πυκνότητα $\rho$	Πάχος στρ. d	Συντ. θερμ. αγωγιμ. $\lambda$	Θερμ. αντίστ. d/ $\lambda$
		kg/m <sup>3</sup>	m	W/(mK)	(m <sup>2</sup> K)/W
1	Ασβεστοκονίαμα	1800	0.020	0.870	0.023
2	Σκυρόδεμα οπλισμένο με 2% χάλυ	2400	0.250	2.500	0.100
3	Ασβεστοκονίαμα	1800	0.020	0.870	0.023
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
			<b><math>\Sigma d=0.290</math></b>		<b><math>R_L=0.146</math></b>

## 3. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ (U)

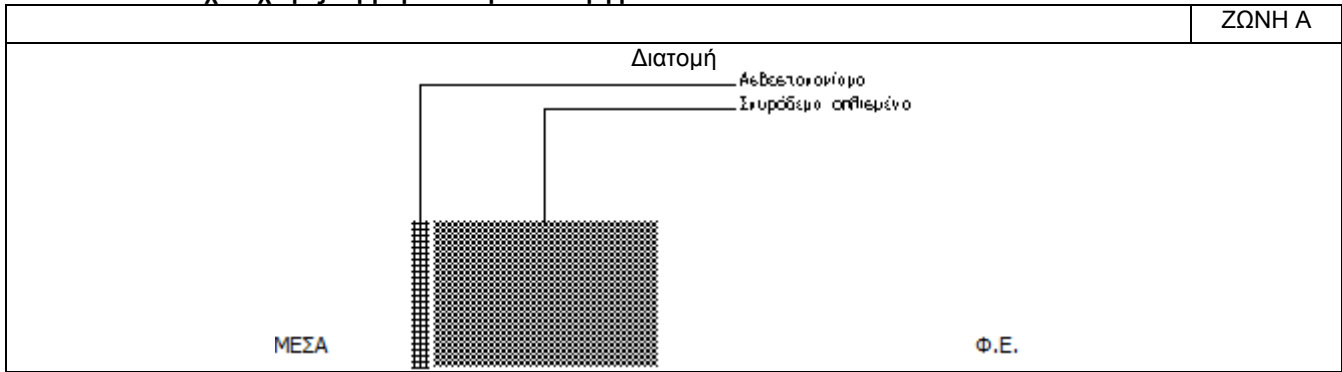
ΑΝΤΙΣΤΑΣΕΙΣ ΘΕΡΜΙΚΗΣ ΜΕΤΑΒΑΣΗΣ		$R_i$ (εσωτερ.)	$R_a$ (εξωτερ.)
Εξωτερικοί τοίχοι και παράθυρα (προς εξωτ. αέρα)		0.130	0.040
Τοίχος που συνορεύει με μη θερμαινόμενο χώρο		0.130	0.130
Τοίχος σε επαφή με το έδαφος		0.130	0.000
Στέγες, δώματα (ανερχόμενη ροή θερμότητας)		0.100	0.040
Οροφή που συνορεύει με μη θερμαινόμενο χώρο		0.100	0.100
Δάπεδο επάνω από ανοικτή διάβαση (pilotis)		0.170	0.040
Δάπεδο επάνω από μη θερμαινόμενο χώρο (κατερχόμενη ροή)		0.170	0.170
Δάπεδο σε επαφή με το έδαφος		0.170	0.000

1	Αντίσταση θερμικής μετάβασης (εσωτερικά)	$R_i$	(m <sup>2</sup> K)/W	0.13
2	Αντίσταση θερμοδιαφυγής	R	(m <sup>2</sup> K)/W	0.146
3	Αντίσταση θερμικής μετάβασης (εξωτερικά)	$R_a$	(m <sup>2</sup> K)/W	0.13
4	Αντίσταση θερμοπερατότητας	$R_{oL}$	(m <sup>2</sup> K)/W	0.406

Συντελεστής θερμοπερατότητας		U	W/(m <sup>2</sup> K)	2.463
Μέγιστος επιτρ. συντελεστής θερμοπερατότητας		$U_{max}$	W/(m <sup>2</sup> K)	0.6

Πρέπει  $U \leq U_{max}$   
**ΔΕΝ ΙΣΧΥΕΙ!**

## 1. ΔΟΜΙΚΟ ΣΤΟΙΧΕΙΟ: Τοιχεία χωρίς θερμομόνωση σε επαφή με Φ.Ε.

2. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΑΝΤΙΣΤΑΣΗΣ ΘΕΡΜΟΔΙΑΦΥΓΗΣ ( $R_L$ )

a/α	Στρώσεις δομικού στοιχείου	Πυκνότητα $\rho$	Πάχος στρ. d	Συντ. θερμ. αγωγιμ. $\lambda$	Θερμ. αντίστ. d/ $\lambda$
		kg/m <sup>3</sup>	m	W/(mK)	(m <sup>2</sup> K)/W
1	Ασβεστοκονίαμα	1800	0.020	0.870	0.023
2	Σκυρόδεμα σπλισμένο με 2% χάλυ	2400	0.25	2.500	0.100
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
			<b><math>\Sigma d=0.270</math></b>		<b><math>R_L=0.123</math></b>

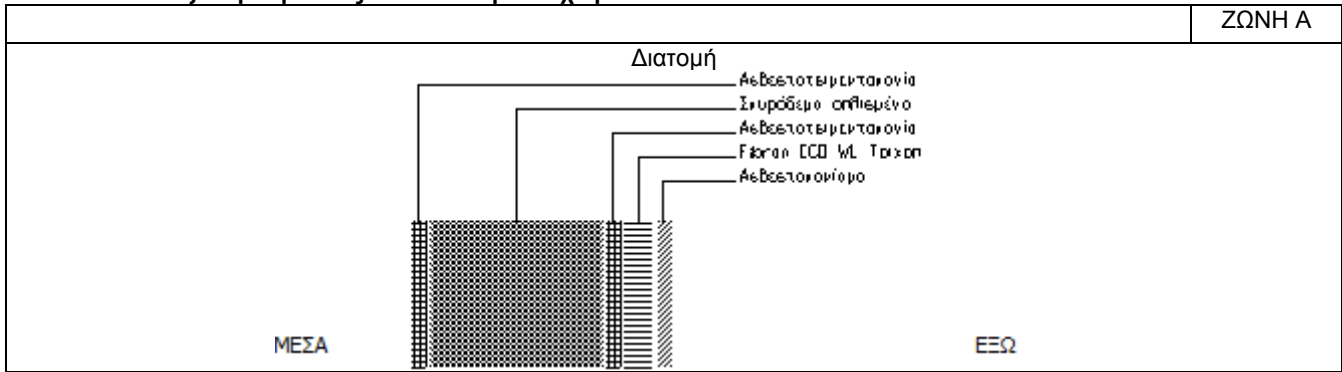
## 3. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ (U)

ΑΝΤΙΣΤΑΣΕΙΣ ΘΕΡΜΙΚΗΣ ΜΕΤΑΒΑΣΗΣ		$R_i$ (εσωτερ.)	$R_a$ (εξωτερ.)
Εξωτερικοί τοίχοι και παράθυρα (προς εξωτ. αέρα)		0.130	0.040
Τοίχος που συνορεύει με μη θερμαινόμενο χώρο		0.130	0.130
Τοίχος σε επαφή με το έδαφος		0.130	0.000
Στέγες, δώματα (ανερχόμενη ροή θερμότητας)		0.100	0.040
Οροφή που συνορεύει με μη θερμαινόμενο χώρο		0.100	0.100
Δάπεδο επάνω από ανοικτή διάβαση (pilotis)		0.170	0.040
Δάπεδο επάνω από μη θερμαινόμενο χώρο (κατερχόμενη ροή)		0.170	0.170
Δάπεδο σε επαφή με το έδαφος		0.170	0.000

1	Αντίσταση θερμικής μετάβασης (εσωτερικά)	$R_i$	(m <sup>2</sup> K)/W	0.13
2	Αντίσταση θερμοδιαφυγής	R	(m <sup>2</sup> K)/W	0.123
3	Αντίσταση θερμικής μετάβασης (εξωτερικά)	$R_a$	(m <sup>2</sup> K)/W	0.00
4	Αντίσταση θερμοπερατότητας	$R_{oL}$	(m <sup>2</sup> K)/W	0.253

Συντελεστής θερμοπερατότητας		U	W/(m <sup>2</sup> K)	3.953
Μέγιστος επιτρ. συντελεστής θερμοπερατότητας		$U_{max}$	W/(m <sup>2</sup> K)	-

## 1. ΔΟΜΙΚΟ ΣΤΟΙΧΕΙΟ: Εξωτερική δοκός/υποστύλωμα/τοιχώμα

2. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΑΝΤΙΣΤΑΣΗΣ ΘΕΡΜΟΔΙΑΦΥΓΗΣ ( $R_L$ )

α/α	Στρώσεις δομικού στοιχείου	Πυκνότητα $\rho$	Πάχος στρ. d	Συντ. θερμ. αγωγιμ. $\lambda$	Θερμ. αντίστ. d/ $\lambda$
		kg/m <sup>3</sup>	m	W/(mK)	(m <sup>2</sup> K)/W
1	Ασβεστοτσιμεντοκονίαμα	1800	0.020	0.870	0.023
2	Σκυρόδεμα σπλισμένο με 2% χάλυ	2400	0.250	2.500	0.100
3	Ασβεστοτσιμεντοκονίαμα	1800	0.020	0.870	0.023
4	Fibran ECO WL Τοιχοποιίας	30	0.04	0.030	1.333
5	Ασβεστοκονίαμα	1900	0.02	0.870	0.023
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
			<b><math>\Sigma d=0.350</math></b>		<b><math>R_L=1.502</math></b>

## 3. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ (U)

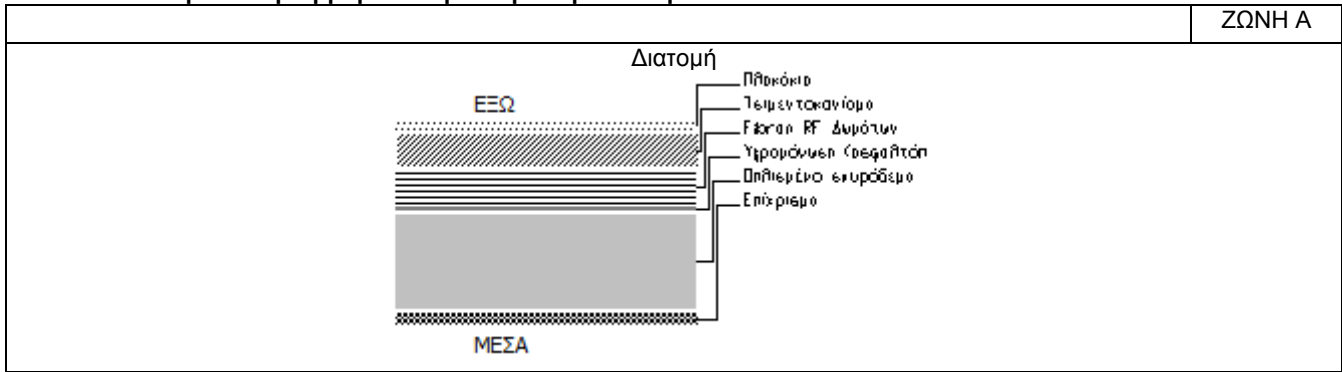
ΑΝΤΙΣΤΑΣΕΙΣ ΘΕΡΜΙΚΗΣ ΜΕΤΑΒΑΣΗΣ		$R_i$ (εσωτερ.)	$R_a$ (εξωτερ.)
Εξωτερικοί τοίχοι και παράθυρα (προς εξωτ. αέρα)		0.130	0.040
Τοίχος που συνορεύει με μη θερμαινόμενο χώρο		0.130	0.130
Τοίχος σε επαφή με το έδαφος		0.130	0.000
Στέγες, δώματα (ανερχόμενη ροή θερμότητας)		0.100	0.040
Οροφή που συνορεύει με μη θερμαινόμενο χώρο		0.100	0.100
Δάπεδο επάνω από ανοικτή διάβαση (pilotis)		0.170	0.040
Δάπεδο επάνω από μη θερμαινόμενο χώρο (κατερχόμενη ροή)		0.170	0.170
Δάπεδο σε επαφή με το έδαφος		0.170	0.000

1	Αντίσταση θερμικής μετάβασης (εσωτερικά)	$R_i$	(m <sup>2</sup> K)/W	0.13
2	Αντίσταση θερμοδιαφυγής	R	(m <sup>2</sup> K)/W	1.502
3	Αντίσταση θερμικής μετάβασης (εξωτερικά)	$R_a$	(m <sup>2</sup> K)/W	0.04
4	Αντίσταση θερμοπερατότητας	$R_{oL}$	(m <sup>2</sup> K)/W	1.672

Συντελεστής θερμοπερατότητας		U	W/(m <sup>2</sup> K)	0.598
Μέγιστος επιτρ. συντελεστής θερμοπερατότητας		$U_{max}$	W/(m <sup>2</sup> K)	0.6

Πρέπει  $U \leq U_{max}$   
**ΙΣΧΥΕΙ**

## 1. ΔΟΜΙΚΟ ΣΤΟΙΧΕΙΟ: Πρόσθετη θερμομόνωση σε υφιστάμενο δώμα

2. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΑΝΤΙΣΤΑΣΗΣ ΘΕΡΜΟΔΙΑΦΥΓΗΣ ( $R_L$ )

α/α	Στρώσεις δομικού στοιχείου	Πυκνότητα $\rho$ kg/m <sup>3</sup>	Πάχος στρ. d m	Συντ. θερμ. αγωγιμ. λ W/(mK)	Θερμ. αντίστ. d/λ (m <sup>2</sup> K)/W
1	Επίχρισμα	1900	0.020	0.872	0.023
2	Οπλισμένο σκυρόδεμα	2400	0.150	2.035	0.074
3	Υδρομόνωση (ασφαλτόπανα)	1000	0.005	0.186	0.027
4	Fibran RF Δωμάτων	35	0.05	0.026	1.923
5	Τσιμεντοκονίαμα		0.05	1.390	0.036
6	Πλακάκια		0.015	1.047	0.014
7					
8					
9					
10					
11					
12					
			<b>Σd=0.290</b>		<b>R<sub>L</sub>=2.097</b>

## 3. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ (U)

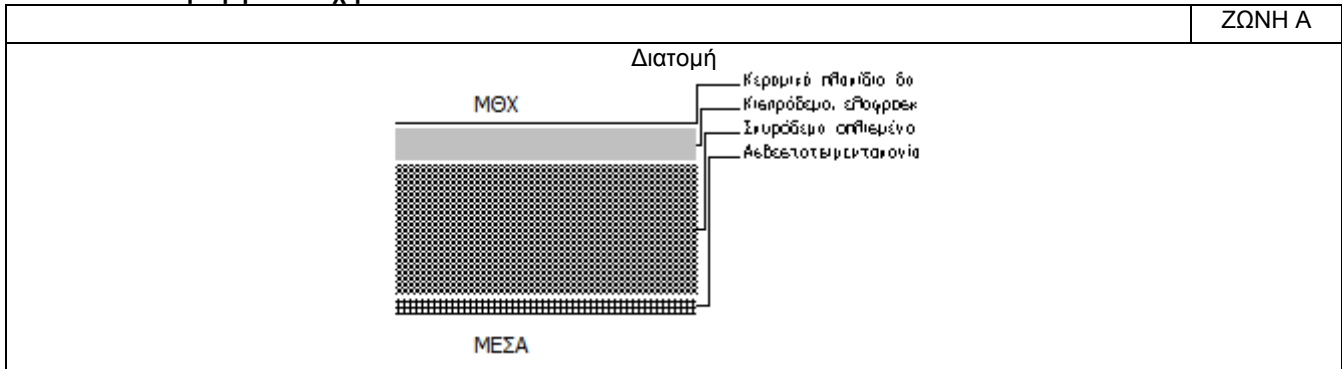
ΑΝΤΙΣΤΑΣΕΙΣ ΘΕΡΜΙΚΗΣ ΜΕΤΑΒΑΣΗΣ		R <sub>i</sub> (εσωτερ.)	R <sub>a</sub> (εξωτερ.)
Εξωτερικοί τοίχοι και παράθυρα (προς εξωτ. αέρα)		0.130	0.040
Τοίχος που συνορεύει με μη θερμαινόμενο χώρο		0.130	0.130
Τοίχος σε επαφή με το έδαφος		0.130	0.000
Στέγες, δώματα (ανερχόμενη ροή θερμότητας)		0.100	0.040
Οροφή που συνορεύει με μη θερμαινόμενο χώρο		0.100	0.100
Δάπεδο επάνω από ανοικτή διάβαση (pilotis)		0.170	0.040
Δάπεδο επάνω από μη θερμαινόμενο χώρο (κατερχόμενη ροή)		0.170	0.170
Δάπεδο σε επαφή με το έδαφος		0.170	0.000

1	Αντίσταση θερμικής μετάβασης (εσωτερικά)	R <sub>i</sub>	(m <sup>2</sup> K)/W	0.10
2	Αντίσταση θερμοδιαφυγής	R	(m <sup>2</sup> K)/W	2.097
3	Αντίσταση θερμικής μετάβασης (εξωτερικά)	R <sub>a</sub>	(m <sup>2</sup> K)/W	0.04
4	Αντίσταση θερμοπερατότητας	R <sub>ολ</sub>	(m <sup>2</sup> K)/W	2.237

Συντελεστής θερμοπερατότητας	U	W/(m <sup>2</sup> K)	0.447
Μέγιστος επιτρ. συντελεστής θερμοπερατότητας	U <sub>max</sub>	W/(m <sup>2</sup> K)	0.5

Πρέπει  $U \leq U_{max}$   
**ΙΣΧΥΕΙ**

## 1. ΔΟΜΙΚΟ ΣΤΟΙΧΕΙΟ: Οροφή σε εσοχή

2. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΑΝΤΙΣΤΑΣΗΣ ΘΕΡΜΟΔΙΑΦΥΓΗΣ ( $R_L$ )

a/a	Στρώσεις δομικού στοιχείου	Πυκνότητα $\rho$	Πάχος στρ. d	Συντ. θερμ. αγωγιμ. $\lambda$	Θερμ. αντίστ. d/ $\lambda$
		$\text{kg/m}^3$	m	$\text{W/(mK)}$	$(\text{m}^2\text{K})/\text{W}$
1	Ασβεστοτσιμεντοκονία	1800	0.020	0.870	0.023
2	Σκυρόδεμα σπλισμένο με 2% χάλυ	2400	0.200	2.500	0.080
3	Κισηρόδεμα, ελαφροκυρόδεμα	500	0.050	0.200	0.250
4	Κεραμικά πλακίδια δαπέδου	2000	0.005	1.840	0.003
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
			<b><math>\Sigma d=0.275</math></b>		<b><math>R_L=0.356</math></b>

## 3. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ (U)

ΑΝΤΙΣΤΑΣΕΙΣ ΘΕΡΜΙΚΗΣ ΜΕΤΑΒΑΣΗΣ		$R_i$ (εσωτερ.)	$R_a$ (εξωτερ.)
Εξωτερικοί τοίχοι και παράθυρα (προς εξωτ. αέρα)		0.130	0.040
Τοίχος που συνορεύει με μη θερμαινόμενο χώρο		0.130	0.130
Τοίχος σε επαφή με το έδαφος		0.130	0.000
Στέγες, δώματα (ανερχόμενη ροή θερμότητας)		0.100	0.040
Οροφή που συνορεύει με μη θερμαινόμενο χώρο		0.100	0.100
Δάπεδο επάνω από ανοικτή διάβαση (pilotis)		0.170	0.040
Δάπεδο επάνω από μη θερμαινόμενο χώρο (κατερχόμενη ροή)		0.170	0.170
Δάπεδο σε επαφή με το έδαφος		0.170	0.000

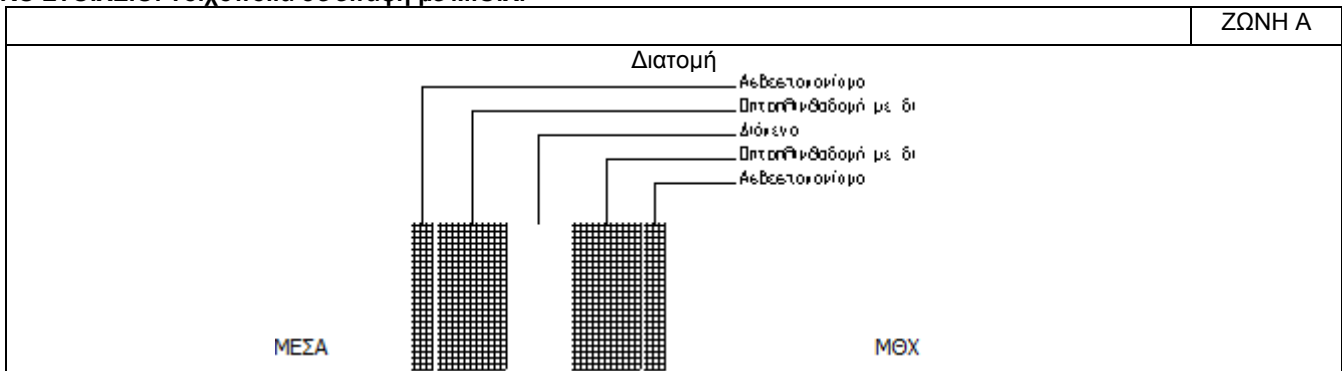
1	Αντίσταση θερμικής μετάβασης (εσωτερικά)	$R_i$	$(\text{m}^2\text{K})/\text{W}$	0.10
2	Αντίσταση θερμοδιαφυγής	R	$(\text{m}^2\text{K})/\text{W}$	0.356
3	Αντίσταση θερμικής μετάβασης (εξωτερικά)	$R_a$	$(\text{m}^2\text{K})/\text{W}$	0.040
4	Αντίσταση θερμοπερατότητας	$R_{oL}$	$(\text{m}^2\text{K})/\text{W}$	0.496

Συντελεστής θερμοπερατότητας	U	$\text{W}/(\text{m}^2\text{K})$	2.017
Μέγιστος επιτρ. συντελεστής θερμοπερατότητας	$U_{max}$	$\text{W}/(\text{m}^2\text{K})$	0.5

Πρέπει  $U \leq U_{max}$   
**ΔΕΝ ΙΣΧΥΕΙ**



## 1. ΔΟΜΙΚΟ ΣΤΟΙΧΕΙΟ: Τοιχοποιία σε επαφή με Μ.Θ.Χ.

2. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΑΝΤΙΣΤΑΣΗΣ ΘΕΡΜΟΔΙΑΦΥΓΗΣ ( $R_L$ )

a/a	Στρώσεις δομικού στοιχείου	Πυκνότητα $\rho$	Πάχος στρ. d	Συντ. θερμ. αγωγιμ. $\lambda$	Θερμ. αντίστ. d/ $\lambda$
		kg/m <sup>3</sup>	m	W/(mK)	(m <sup>2</sup> K)/W
1	Ασβεστοκονίαμα	1800	0.020	0.870	0.023
2	Οπτοπλινθοδομή με διάτρητες οπ	1500	0.060	0.510	0.118
3	Διάκενο		0.05		0.180
4	Οπτοπλινθοδομή με διάτρητες οπ	1500	0.060	0.510	0.118
5	Ασβεστοκονίαμα	1800	0.020	0.870	0.023
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
			<b><math>\Sigma d=0.210</math></b>		<b><math>R_L=0.461</math></b>

## 3. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ (U)

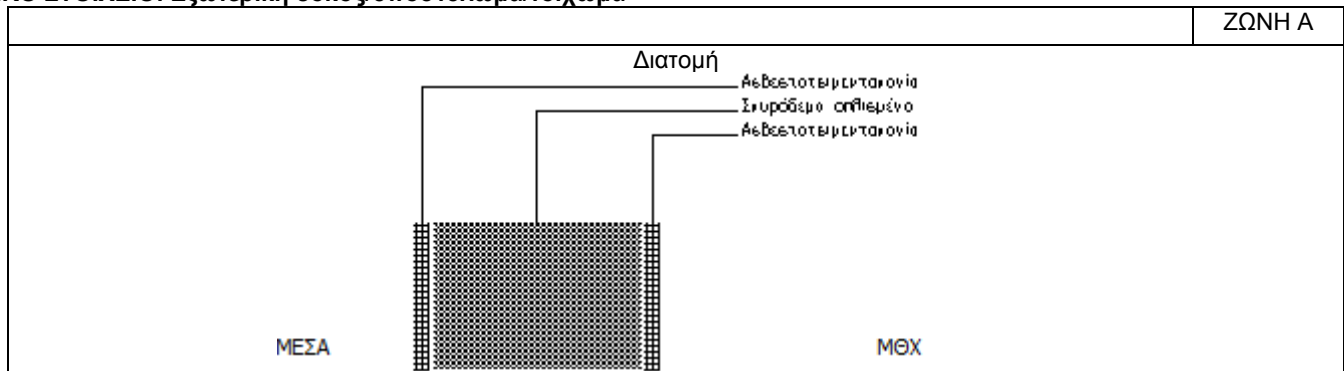
ΑΝΤΙΣΤΑΣΕΙΣ ΘΕΡΜΙΚΗΣ ΜΕΤΑΒΑΣΗΣ		$R_i$ (εσωτερ.)	$R_a$ (εξωτερ.)
Εξωτερικοί τοίχοι και παράθυρα (προς εξωτ. αέρα)		0.130	0.040
Τοίχος που συνορεύει με μη θερμαινόμενο χώρο		0.130	0.130
Τοίχος σε επαφή με το έδαφος		0.130	0.000
Στέγες, δώματα (ανερχόμενη ροή θερμότητας)		0.100	0.040
Οροφή που συνορεύει με μη θερμαινόμενο χώρο		0.100	0.100
Δάπεδο επάνω από ανοικτή διάβαση (pilotis)		0.170	0.040
Δάπεδο επάνω από μη θερμαινόμενο χώρο (κατερχόμενη ροή)		0.170	0.170
Δάπεδο σε επαφή με το έδαφος		0.170	0.000

1	Αντίσταση θερμικής μετάβασης (εσωτερικά)	$R_i$	(m <sup>2</sup> K)/W	0.13
2	Αντίσταση θερμοδιαφυγής	R	(m <sup>2</sup> K)/W	0.461
3	Αντίσταση θερμικής μετάβασης (εξωτερικά)	$R_a$	(m <sup>2</sup> K)/W	0.13
4	Αντίσταση θερμοπερατότητας	$R_{oL}$	(m <sup>2</sup> K)/W	0.721

Συντελεστής θερμοπερατότητας	U	W/(m <sup>2</sup> K)	1.386
Μέγιστος επιτρ. συντελεστής θερμοπερατότητας	$U_{max}$	W/(m <sup>2</sup> K)	1.5

Πρέπει  $U \leq U_{max}$   
**ΙΣΧΥΕΙ**

## 1. ΔΟΜΙΚΟ ΣΤΟΙΧΕΙΟ: Εξωτερική δοκός/υποστύλωμα/τοιχώμα

2. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΑΝΤΙΣΤΑΣΗΣ ΘΕΡΜΟΔΙΑΦΥΓΗΣ ( $R_L$ )

a/a	Στρώσεις δομικού στοιχείου	Πυκνότητα $\rho$	Πάχος στρ. d	Συντ. θερμ. αγωγιμ. $\lambda$	Θερμ. αντίστ. d/ $\lambda$
		kg/m <sup>3</sup>	m	W/(mK)	(m <sup>2</sup> K)/W
1	Ασβεστοτσιμεντοκονία	1800	0.020	0.870	0.023
2	Σκυρόδεμα σπλισμένο με 2% χάλυ	2400	0.250	2.500	0.100
3	Ασβεστοτσιμεντοκονία	1800	0.020	0.870	0.023
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
			<b><math>\Sigma d=0.290</math></b>		<b><math>R_L=0.146</math></b>

## 3. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ (U)

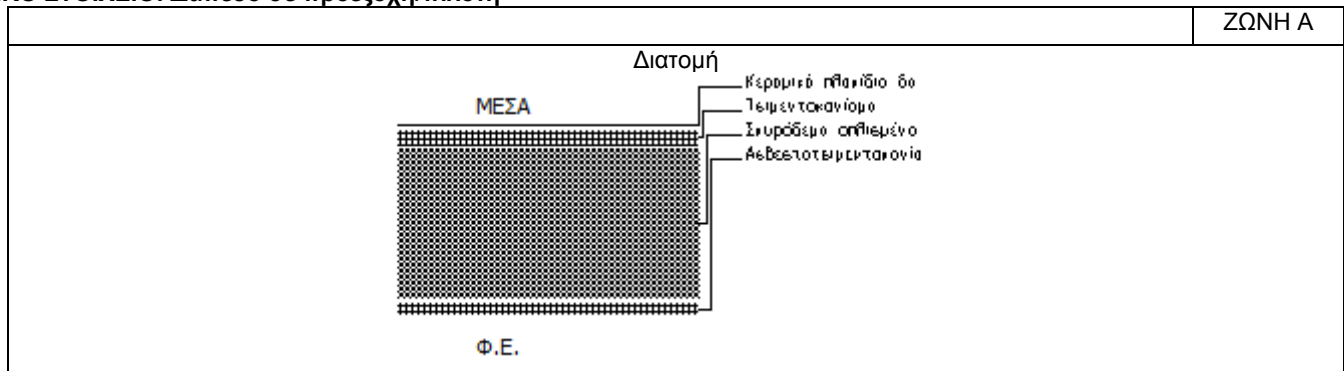
ΑΝΤΙΣΤΑΣΕΙΣ ΘΕΡΜΙΚΗΣ ΜΕΤΑΒΑΣΗΣ		$R_i$ (εσωτερ.)	$R_a$ (εξωτερ.)
Εξωτερικοί τοίχοι και παράθυρα (προς εξωτ. αέρα)		0.130	0.040
Τοίχος που συνορεύει με μη θερμαινόμενο χώρο		0.130	0.130
Τοίχος σε επαφή με το έδαφος		0.130	0.000
Στέγες, δώματα (ανερχόμενη ροή θερμότητας)		0.100	0.040
Οροφή που συνορεύει με μη θερμαινόμενο χώρο		0.100	0.100
Δάπεδο επάνω από ανοικτή διάβαση (pilotis)		0.170	0.040
Δάπεδο επάνω από μη θερμαινόμενο χώρο (κατερχόμενη ροή)		0.170	0.170
Δάπεδο σε επαφή με το έδαφος		0.170	0.000

1	Αντίσταση θερμικής μετάβασης (εσωτερικά)	$R_i$	(m <sup>2</sup> K)/W	0.13
2	Αντίσταση θερμοδιαφυγής	R	(m <sup>2</sup> K)/W	0.146
3	Αντίσταση θερμικής μετάβασης (εξωτερικά)	$R_a$	(m <sup>2</sup> K)/W	0.13
4	Αντίσταση θερμοπερατότητας	$R_{oL}$	(m <sup>2</sup> K)/W	0.406

Συντελεστής θερμοπερατότητας		U	W/(m <sup>2</sup> K)	2.463
Μέγιστος επιτρ. συντελεστής θερμοπερατότητας		$U_{max}$	W/(m <sup>2</sup> K)	1.5

Πρέπει  $U \leq U_{max}$   
**ΔΕΝ ΙΣΧΥΕΙ**

## 1. ΔΟΜΙΚΟ ΣΤΟΙΧΕΙΟ: Δάπεδο σε προεξοχή/πιλοτή

2. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΑΝΤΙΣΤΑΣΗΣ ΘΕΡΜΟΔΙΑΦΥΓΗΣ ( $R_L$ )

a/a	Στρώσεις δομικού στοιχείου	Πυκνότητα $\rho$	Πάχος στρ. d	Συντ. θερμ. αγωγιμ. $\lambda$	Θερμ. αντίστ. d/ $\lambda$
		kg/m <sup>3</sup>	m	W/(mK)	(m <sup>2</sup> K)/W
1	Κεραμικά πλακίδια δαπέδου	2000	0.005	1.840	0.003
2	Τσιμεντοκονίαμα	1800	0.020	0.870	0.023
3	Σκυρόδεμα οπλισμένο με 2% χάλυ	2400	0.200	2.500	0.080
4	Ασβεστοτσιμεντοκονίαμα	1800	0.015	0.870	0.017
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
			<b><math>\Sigma d=0.240</math></b>		<b><math>R_L=0.123</math></b>

## 3. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ (U)

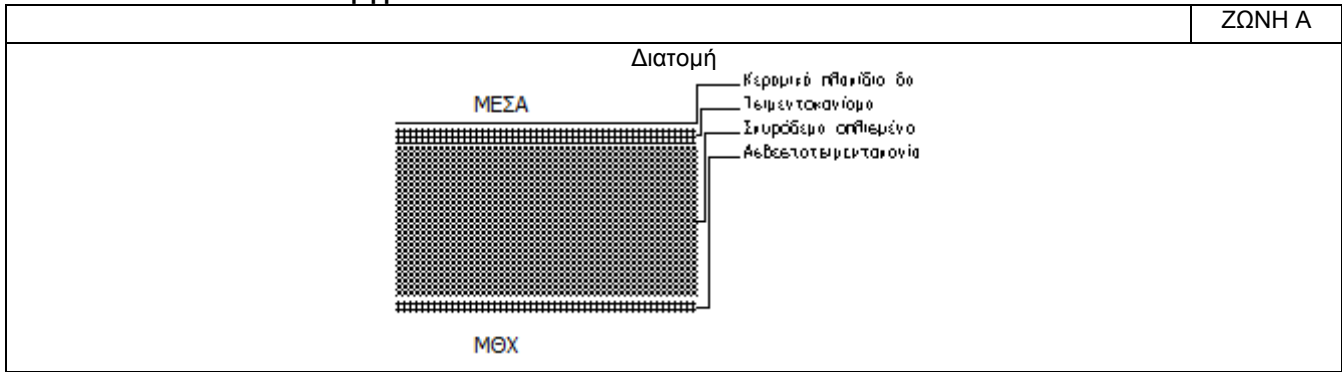
ΑΝΤΙΣΤΑΣΕΙΣ ΘΕΡΜΙΚΗΣ ΜΕΤΑΒΑΣΗΣ		$R_i$ (εσωτερ.)	$R_a$ (εξωτερ.)
Εξωτερικοί τοίχοι και παράθυρα (προς εξωτ. αέρα)		0.130	0.040
Τοίχος που συνορεύει με μη θερμαινόμενο χώρο		0.130	0.130
Τοίχος σε επαφή με το έδαφος		0.130	0.000
Στέγες, δώματα (ανερχόμενη ροή θερμότητας)		0.100	0.040
Οροφή που συνορεύει με μη θερμαινόμενο χώρο		0.100	0.100
Δάπεδο επάνω από ανοικτή διάβαση (pilotis)		0.170	0.040
Δάπεδο επάνω από μη θερμαινόμενο χώρο (κατερχόμενη ροή)		0.170	0.170
Δάπεδο σε επαφή με το έδαφος		0.170	0.000

1	Αντίσταση θερμικής μετάβασης (εσωτερικά)	$R_i$	(m <sup>2</sup> K)/W	0.17
2	Αντίσταση θερμοδιαφυγής	R	(m <sup>2</sup> K)/W	0.123
3	Αντίσταση θερμικής μετάβασης (εξωτερικά)	$R_a$	(m <sup>2</sup> K)/W	0.04
4	Αντίσταση θερμοπερατότητας	$R_{oL}$	(m <sup>2</sup> K)/W	0.333

Συντελεστής θερμοπερατότητας	U	W/(m <sup>2</sup> K)	3.003
Μέγιστος επιτρ. συντελεστής θερμοπερατότητας	$U_{max}$	W/(m <sup>2</sup> K)	1.2

Πρέπει  $U \leq U_{max}$   
**ΔΕΝ ΙΣΧΥΕΙ**

## 1. ΔΟΜΙΚΟ ΣΤΟΙΧΕΙΟ: Δάπεδο σε επαφή με Μ.Θ.Χ.

2. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΑΝΤΙΣΤΑΣΗΣ ΘΕΡΜΟΔΙΑΦΥΓΗΣ ( $R_L$ )

a/a	Στρώσεις δομικού στοιχείου	Πυκνότητα $\rho$	Πάχος στρ. d	Συντ. θερμ. αγωγιμ. $\lambda$	Θερμ. αντίστ. $d/\lambda$
		$\text{kg/m}^3$	m	$\text{W/(mK)}$	$(\text{m}^2\text{K})/\text{W}$
1	Κεραμικά πλακίδια δαπέδου	2000	0.005	1.840	0.003
2	Τσιμεντοκονίαμα	1800	0.020	0.870	0.023
3	Σκυρόδεμα οπλισμένο με 2% χάλυ	2400	0.200	2.500	0.080
4	Αεβεστοτσιμεντοκονίαμα	1800	0.015	0.870	0.017
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
			$\Sigma d=0.240$		$R_L=0.123$

## 3. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ (U)

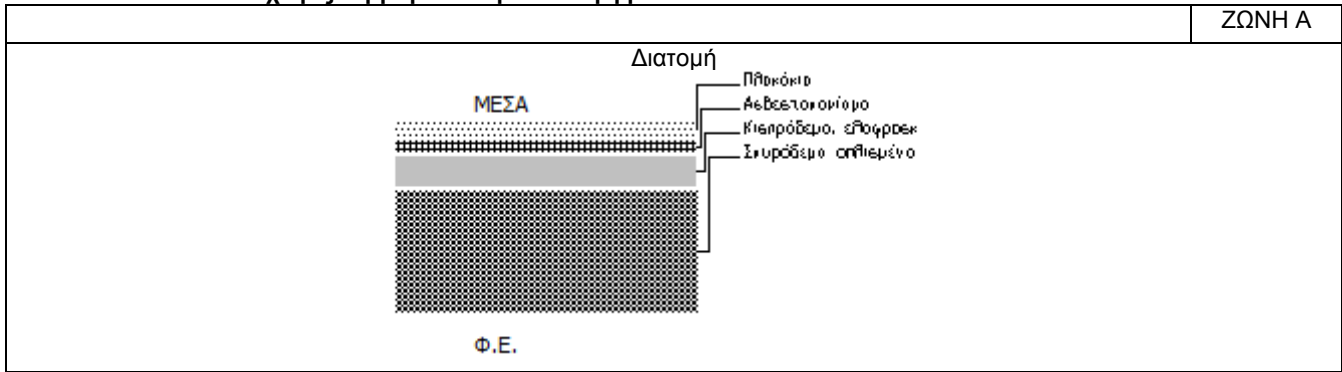
ΑΝΤΙΣΤΑΣΕΙΣ ΘΕΡΜΙΚΗΣ ΜΕΤΑΒΑΣΗΣ		$R_i$ (εσωτερ.)	$R_a$ (εξωτερ.)
Εξωτερικοί τοίχοι και παράθυρα (προς εξωτ. αέρα)		0.130	0.040
Τοίχος που συνορεύει με μη θερμαινόμενο χώρο		0.130	0.130
Τοίχος σε επαφή με το έδαφος		0.130	0.000
Στέγες, δώματα (ανερχόμενη ροή θερμότητας)		0.100	0.040
Οροφή που συνορεύει με μη θερμαινόμενο χώρο		0.100	0.100
Δάπεδο επάνω από ανοικτή διάβαση (pilotis)		0.170	0.040
Δάπεδο επάνω από μη θερμαινόμενο χώρο (κατερχόμενη ροή)		0.170	0.170
Δάπεδο σε επαφή με το έδαφος		0.170	0.000

1	Αντίσταση θερμικής μετάβασης (εσωτερικά)	$R_i$	$(\text{m}^2\text{K})/\text{W}$	0.17
2	Αντίσταση θερμοδιαφυγής	R	$(\text{m}^2\text{K})/\text{W}$	0.123
3	Αντίσταση θερμικής μετάβασης (εξωτερικά)	$R_a$	$(\text{m}^2\text{K})/\text{W}$	0.17
4	Αντίσταση θερμοπερατότητας	$R_{oL}$	$(\text{m}^2\text{K})/\text{W}$	0.463

Συντελεστής θερμοπερατότητας	U	$\text{W}/(\text{m}^2\text{K})$	2.160
Μέγιστος επιτρ. συντελεστής θερμοπερατότητας	$U_{\max}$	$\text{W}/(\text{m}^2\text{K})$	1.2

Πρέπει  $U \leq U_{\max}$   
**ΔΕΝ ΙΣΧΥΕΙ**

## 1. ΔΟΜΙΚΟ ΣΤΟΙΧΕΙΟ: Δάπεδο χωρίς θερμομόνωση σε επαφή με Φ.Ε.

2. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΑΝΤΙΣΤΑΣΗΣ ΘΕΡΜΟΔΙΑΦΥΓΗΣ ( $R_L$ )

a/a	Στρώσεις δομικού στοιχείου	Πυκνότητα $\rho$	Πάχος στρ. d	Συντ. θερμ. αγωγιμ. $\lambda$	Θερμ. αντίστ. $d/\lambda$
		$\text{kg/m}^3$	m	$\text{W/(mK)}$	$(\text{m}^2\text{K})/\text{W}$
1	Πλακάκια		0.025	1.047	0.024
2	Ασβεστοκονίαμα	1800	0.020	0.870	0.023
3	Κισηρόδεμα, ελαφροσκυρόδεμα	500	0.050	0.200	0.250
4	Σκυρόδεμα οπλισμένο με 2% χάλυ	2400	0.200	2.500	0.080
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
			<b><math>\Sigma d=0.295</math></b>		<b><math>R_L=0.377</math></b>

## 3. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ (U)

ΑΝΤΙΣΤΑΣΕΙΣ ΘΕΡΜΙΚΗΣ ΜΕΤΑΒΑΣΗΣ		$R_i$ (εσωτερ.)	$R_a$ (εξωτερ.)
Εξωτερικοί τοίχοι και παράθυρα (προς εξωτ. αέρα)		0.130	0.040
Τοίχος που συνορεύει με μη θερμαινόμενο χώρο		0.130	0.130
Τοίχος σε επαφή με το έδαφος		0.130	0.000
Στέγες, δώματα (ανερχόμενη ροή θερμότητας)		0.100	0.040
Οροφή που συνορεύει με μη θερμαινόμενο χώρο		0.100	0.100
Δάπεδο επάνω από ανοικτή διάβαση (pilotis)		0.170	0.040
Δάπεδο επάνω από μη θερμαινόμενο χώρο (κατερχόμενη ροή)		0.170	0.170
Δάπεδο σε επαφή με το έδαφος		0.170	0.000

1	Αντίσταση θερμικής μετάβασης (εσωτερικά)	$R_i$	$(\text{m}^2\text{K})/\text{W}$	0.17
2	Αντίσταση θερμοδιαφυγής	R	$(\text{m}^2\text{K})/\text{W}$	0.377
3	Αντίσταση θερμικής μετάβασης (εξωτερικά)	$R_a$	$(\text{m}^2\text{K})/\text{W}$	0.00
4	Αντίσταση θερμοπερατότητας	$R_{oL}$	$(\text{m}^2\text{K})/\text{W}$	0.547

Συντελεστής θερμοπερατότητας		U	$\text{W}/(\text{m}^2\text{K})$	1.829
Μέγιστος επιτρ. συντελεστής θερμοπερατότητας		$U_{max}$	$\text{W}/(\text{m}^2\text{K})$	-

## 2. Υπολογισμός ισοδύναμων συντελεστών θερμοπερατότητας αδιαφανών δομικών στοιχείων σε επαφή με το έδαφος

πλάκες σε επαφή με έδαφος

Δομικό στοιχείο	Φύλ.	U [W/(m <sup>2</sup> K)]	Εμβαδό A [m <sup>2</sup> ]	Εκτεθειμένη περίμετρος Π [m]	B'=2A/Π [m]	Μέσο βάθος έδρασης z [m]	U' [W/(m <sup>2</sup> K)]
Δάπεδο	4.1	3.003	87.650	0.000	άπειρη	0.0	0.190
Δάπεδο	4.4	1.829	171.300	344.600	0.994	0.0	0.869

κατακόρυφα δομικά στοιχεία σε επαφή με έδαφος

Δομικό στοιχείο	Φύλ.	U [W/(m <sup>2</sup> K)]	Εμβαδό A [m <sup>2</sup> ]	Μέσο βάθος έκτασης z [m]	U' [W/(m <sup>2</sup> K)]
B τοίχωμα	1.4	2.463	0.629	0.2	2.131
Δ τοίχωμα	1.4	2.463	0.527	0.2	2.131
N τοίχωμα	1.4	2.463	0.196	0.2	2.131
Δ τοίχωμα	1.4	2.463	0.553	0.2	2.131
N τοίχωμα	1.7	0.598	0.040	0.1	0.582
N τοίχωμα	1.4	2.463	0.336	0.1	2.297
Δ τοίχωμα	1.6	3.953	17.625	3.0	0.596
Δ τοίχωμα	1.7	0.598	2.750	3.0	0.307
Δ τοίχωμα	1.7	0.598	0.750	3.0	0.307
Δ τοίχωμα	1.7	0.598	1.000	3.0	0.307
Δ τοίχωμα	1.7	0.598	4.425	0.5	0.499
N τοίχωμα	1.6	3.953	13.275	1.5	1.223
N τοίχωμα	1.7	0.598	2.875	3.0	0.307
N τοίχωμα	1.7	0.598	0.788	1.6	0.414
N τοίχωμα	1.7	0.598	1.000	3.0	0.307
N τοίχωμα	1.7	0.598	2.213	0.3	0.548
A τοίχωμα	1.6	3.953	11.500	2.0	1.042
A τοίχωμα	1.7	0.598	2.875	0.8	0.359
A τοίχωμα	1.6	3.953	30.750	3.6	0.509
A τοίχωμα	1.7	0.598	1.500	3.6	0.264
A τοίχωμα	1.7	0.598	1.000	3.3	0.287
A τοίχωμα	1.7	0.598	1.500	3.4	0.278
A τοίχωμα	1.7	0.598	6.950	1.1	0.432
B τοίχωμα	1.6	3.953	18.250	3.1	0.596
B τοίχωμα	1.7	0.598	1.000	3.1	0.307
B τοίχωμα	1.7	0.598	1.000	3.0	0.307
B τοίχωμα	1.7	0.598	1.000	3.0	0.307
B τοίχωμα	1.7	0.598	4.250	0.6	0.499
Δ τοίχωμα	1.6	3.953	21.500	3.0	0.596
Δ τοίχωμα	1.7	0.598	3.000	3.0	0.307
Δ τοίχωμα	1.7	0.598	1.000	3.0	0.307
Δ τοίχωμα	1.7	0.598	1.500	3.0	0.307
Δ τοίχωμα	1.7	0.598		3.0	0.307
Δ τοίχωμα	1.7	0.598	5.400	0.5	0.499
B τοίχωμα	1.6	3.953	0.000	3.0	0.596
B τοίχωμα	1.7	0.598	1.500	3.0	0.307
B τοίχωμα	1.7	0.598	0.300	0.5	0.499
B τοίχωμα	1.7	0.598	0.138	0.5	0.507
B τοίχωμα	1.4	2.463	0.196	0.1	2.297
BΔ τοίχωμα	1.4	2.463	0.527	0.2	2.131
B τοίχωμα	1.4	2.463	0.366	0.2	2.131
Δ τοίχωμα	1.4	2.463	0.230	0.2	2.131
Δ τοίχωμα	1.4	2.463	0.247	0.2	2.131
N τοίχωμα	1.4	2.463	0.629	0.2	2.131

### 3. Υπολογισμός συντελεστών θερμοπερατότητας διαφανών δομικών στοιχείων και εμβαδομετρήσεις

Τύπος πλαισίου: Μέταλλο με θερμοδιακοπή 12mm  
 $U_f$  πλαισίου: 2.5 W/m<sup>2</sup>K

Τύπος υαλοπίνακα: Διπλό διακένου 12mm (ισ.πλαίσιο 12.5cm+μεμβράνη)  
 $U_g$  υαλοπίνακα: 1.3 W/m<sup>2</sup>K  
 $g$  υαλοπίνακα σε κάθε προσπτ.: 0.67  
 $g$  υαλοπίνακα: 0.60

γραμμική θερμοπερατότητα συναρμογής υάλου και πλαισίου  $\Psi_g$ : 0.11 W/mK  
μέσο πλάτος πλαισίου: 0.125 m

Τύπος κουφώματος	Πλάτος ανοίγματος [m]	Ύψος ανοίγματος [m]	Αριθμός φύλλων	Εμβαδό κουφώματος [m <sup>2</sup> ]
A2	2.60	2.20	2	5.72
A4	1.40	2.20	2	3.08
A5	1.20	1.20	2	1.44
A6	1.10	2.20	1	2.42
A9	0.70	1.20	1	0.84
A10	1.60	2.20	2	3.52
A11	0.70	1.20	1	0.84
A12	0.75	1.00	2	0.75
A13	1.10	1.10	2	1.21
A14	1.60	2.20	2	3.52
A16	0.70	0.70	1	0.49
A17	1.10	1.30	2	1.43
A20	1.30	2.20	2	2.86
A21	1.30	2.20	2	2.86
A22	0.70	1.00	1	0.70
A26	1.60	1.00	2	1.60
A27	0.90	2.00	1	1.80
A28	1.00	1.10	2	1.10

Τύπος κουφώματος	Εμβαδό πλαισίου [m <sup>2</sup> ]	Εμβαδό υαλοπίνακα [m <sup>2</sup> ]	Ποσοστό πλαισίου	Μήκος $L_g$ [m]	$U$ κουφώματος [W/(m <sup>2</sup> K)]	$g_w$ κουφώματος
A2	1.63	4.09	28%	12.00	1.872	0.43
A4	1.33	1.75	43%	9.600	2.159	0.34
A5	0.78	0.67	54%	5.200	2.343	0.28
A6	0.76	1.66	32%	5.600	1.933	0.41
A9	0.41	0.43	49%	2.800	2.256	0.31
A10	1.38	2.15	39%	10.00	2.081	0.37
A11	0.41	0.43	49%	2.800	2.256	0.31
A12	0.56	0.19	75%	3.500	2.713	0.15
A13	0.70	0.51	58%	4.600	2.412	0.25
A14	1.38	2.15	39%	10.00	2.081	0.37
A16	0.29	0.20	59%	1.800	2.408	0.25
A17	0.80	0.63	56%	5.400	2.387	0.26
A20	1.30	1.56	45%	9.400	2.207	0.33
A21	1.30	1.56	45%	9.400	2.207	0.33
A22	0.36	0.34	52%	2.400	2.299	0.29
A26	0.78	0.83	48%	5.200	2.239	0.31
A27	0.66	1.14	37%	4.800	2.035	0.38
A28	0.68	0.43	61%	4.400	2.476	0.23

#### Συγκεντρωτικά στοιχεία κουφωμάτων ανα όροφο

Όροφος	Κουφώμα	Πλάτος [m]	Ύψος [m]	Τύπος	Εμβαδό [m <sup>2</sup> ]	$U$ [W/(m <sup>2</sup> K)]	$U_{xA}$ [W/K]	$g_w$
ΠΟΛΥΚΑΤΟΙΚΙΑ	Δ1	1.20	1.20	A5	1.44	2.343	3.37	0.28
	Δ2	1.40	2.20	A4	3.08	2.159	6.65	0.34
	N1	0.70	1.20	A9	0.84	2.256	1.90	0.31
ΠΟΛΥΚΑΤΟΙΚΙΑ	Δ1	1.30	2.20	A21	2.86	2.207	6.31	0.33
	N1	0.70	1.20	A9	0.84	2.256	1.90	0.31
	N2	0.70	1.20	A11	0.84	2.256	1.90	0.31
	B1	1.10	1.10	A13	1.21	2.412	2.92	0.25
	B2	1.60	2.20	A14	3.52	2.081	7.33	0.37
	Δ2	1.60	2.20	A10	3.52	2.081	7.33	0.37
	Δ3	0.70	0.70	A16	0.49	2.408	1.18	0.25

	Δ4	1.40	2.20	A4	3.08	2.159	6.65	0.34
	Δ5	1.40	2.20	A4	3.08	2.159	6.65	0.34
ΠΟΛΥΚΑΤΟΙΚΙΑ	B1	1.60	2.20	A10	3.52	2.081	7.33	0.37
	B2	1.10	1.30	A17	1.43	2.387	3.41	0.26
	Δ1	1.60	2.20	A10	3.52	2.081	7.33	0.37
	Δ2	0.70	0.70	A16	0.49	2.408	1.18	0.25
	Δ3	1.40	2.20	A4	3.08	2.159	6.65	0.34
	Δ4	1.40	2.20	A4	3.08	2.159	6.65	0.34
	Δ5	1.30	2.20	A20	2.86	2.207	6.31	0.33
	N1	0.70	1.20	A9	0.84	2.256	1.90	0.31
	N2	0.70	1.20	A9	0.84	2.256	1.90	0.31
ΠΟΛΥΚΑΤΟΙΚΙΑ	B1	1.10	1.30	A17	1.43	2.387	3.41	0.26
	B2	1.60	2.20	A10	3.52	2.081	7.33	0.37
	Δ1	1.60	2.20	A10	3.52	2.081	7.33	0.37
	Δ2	0.70	0.70	A16	0.49	2.408	1.18	0.25
	Δ3	1.40	2.20	A4	3.08	2.159	6.65	0.34
	Δ4	1.40	2.20	A4	3.08	2.159	6.65	0.34
	Δ5	1.30	2.20	A20	2.86	2.207	6.31	0.33
	N1	0.70	1.00	A22	0.70	2.299	1.61	0.29
	N2	0.70	1.00	A22	0.70	2.299	1.61	0.29

## Συγκεντρωτικά στοιχεία κουφωμάτων

Όροφος	Εμβαδό [m <sup>2</sup> ]	Σ(UxA) [W/K]	n	ΣA [m <sup>2</sup> ]	nxΣ(UxA) [W/K]
	0.00	0.00	1	0.00	0.00
ΠΟΛΥΚΑΤΟΙΚΙ Α	5.36	11.92	1	5.36	11.92
ΠΟΛΥΚΑΤΟΙΚΙ Α	19.44	42.15	1	19.44	42.15
ΠΟΛΥΚΑΤΟΙΚΙ Α	19.66	42.65	1	19.66	42.65
ΠΟΛΥΚΑΤΟΙΚΙ Α	19.38	42.07	1	19.38	42.07
	0.00	0.00	1	0.00	0.00
Συνολικά				63.84	138.79



**4. Κατακόρυφα αδιαφανή δομικά στοιχεία**

Ζώνη: 1  
Όροφος: ΠΟΛΥΚΑΤΟΙΚΙΑ  
Προσανατολισμός: Α

δομ. στοιχ.:		Τοιχοποιία	
φύλ.:	1.2	U=	0.469
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
1	6.00	3	18.00
2	-0.75	2.50	-1.88
3	-6.00	0.50	-3.00
		ΣΑ =	13.12

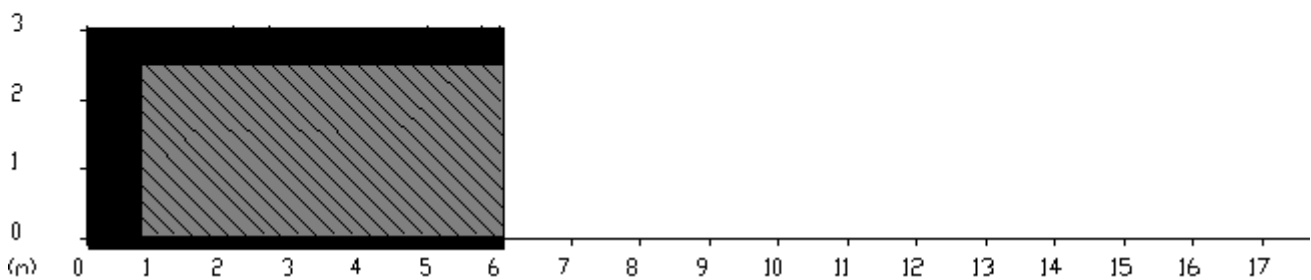
Ζώνη: 1  
Όροφος: ΠΟΛΥΚΑΤΟΙΚΙΑ  
Προσανατολισμός: Α

δομ. στοιχ.:		Φέρων οργανισμός	
φύλ.:	1.7	U=	0.598
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
1	0.75	2.50	1.88
2	6.00	0.50	3.00
		ΣΑ =	4.88

Ζώνη: 1  
Όροφος: ΠΟΛΥΚΑΤΟΙΚΙΑ  
Προσανατολισμός: Α

δομ. στοιχ.:		Φέρων οργανισμός	
φύλ.:	1.4	U=	2.463
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
1	6.00	0.17	1.02
		ΣΑ =	1.02

ΤΟΙΧΟΙ : 13.12 m<sup>2</sup>  
ΜΠΕΤΟΝ : 5.90 m<sup>2</sup>  
ΑΝΟΙΓΜΑΤΑ: 0.00 m<sup>2</sup>



Ζώνη: 1  
Όροφος: ΠΟΛΥΚΑΤΟΙΚΙΑ  
Προσανατολισμός: Ν

δομ. στοιχ.:		Τοιχοποιία	
φύλ.:	1.2	U=	0.469
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
1	1.15	3	3.45
2	-0.25	2.50	-0.63
3	-1.15	0.50	-0.57
4	3.95	3	11.85
5	-0.70	1.20	-0.84
6	-0.50	2.50	-1.25
7	-3.95	0.50	-1.98
		ΣΑ =	10.03

Ζώνη: 1  
Όροφος: ΠΟΛΥΚΑΤΟΙΚΙΑ  
Προσανατολισμός: Ν

δομ. στοιχ.:		Φέρων οργανισμός	
φύλ.:	1.7	U=	0.598
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
1	0.25	2.50	0.63
2	1.15	0.50	0.57
3	3.95	0.50	1.98
		ΣΑ =	3.18

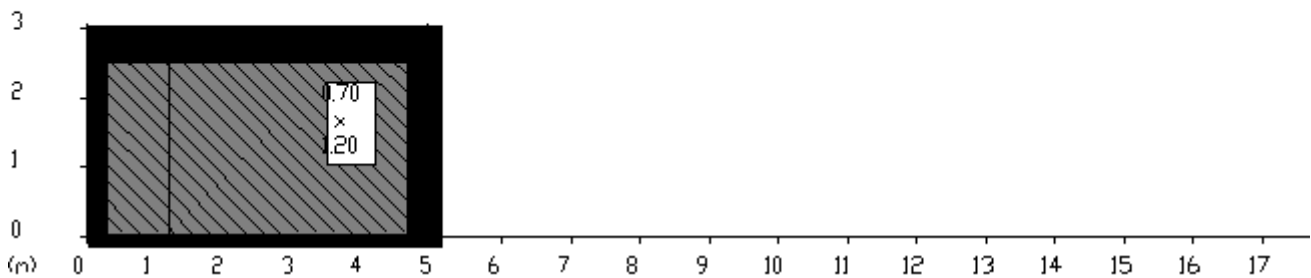
Ζώνη: 1  
Όροφος: ΠΟΛΥΚΑΤΟΙΚΙΑ  
Προσανατολισμός: N

δομ. στοιχ.:		Φέρων οργανισμός	
φύλ.:	1.7.2	U=	0.598
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
1	0.50	2.420	1.21
		ΣΑ =	1.21

Ζώνη: 1  
Όροφος: ΠΟΛΥΚΑΤΟΙΚΙΑ  
Προσανατολισμός: N

δομ. στοιχ.:		Φέρων οργανισμός	
φύλ.:	1.4.2	U=	2.463
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
1	3.95	0.085	0.34
		ΣΑ =	0.34

ΤΟΙΧΟΙ : 10.03 m<sup>2</sup>  
ΜΠΕΤΟΝ : 5.29 m<sup>2</sup>  
ΑΝΟΙΓΜΑΤΑ: 0.84 m<sup>2</sup>



Ζώνη: 1  
Όροφος: ΠΟΛΥΚΑΤΟΙΚΙΑ  
Προσανατολισμός: Δ

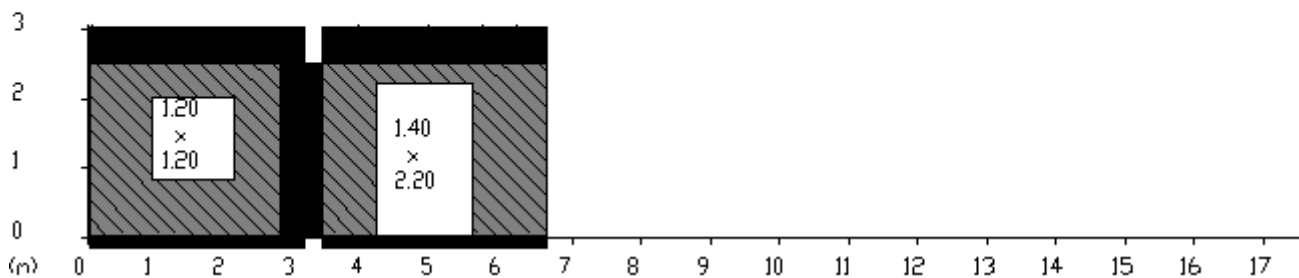
δομ. στοιχ.:		Τοιχοποιία	
φύλ.:	1.2	U=	0.469
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
1	3.10	3	9.30
2	-1.20	1.20	-1.44
3	-0.60	2.50	-1.50
4	-3.10	0.50	-1.55
5	3.25	3	9.75
6	-1.40	2.20	-3.08
7	-3.25	0.50	-1.63
		ΣΑ =	9.85

Ζώνη: 1  
Όροφος: ΠΟΛΥΚΑΤΟΙΚΙΑ  
Προσανατολισμός: Δ

δομ. στοιχ.:		Φέρων οργανισμός	
φύλ.:	1.7	U=	0.598
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
1	0.60	2.50	1.50
2	3.10	0.50	1.55

3	3.25	0.50	1.63
		ΣΑ =	4.68

ΤΟΙΧΟΙ : 10.47 m<sup>2</sup>  
 ΜΠΕΤΟΝ : 5.92 m<sup>2</sup>  
 ΑΝΟΙΓΜΑΤΑ: 4.52 m<sup>2</sup>



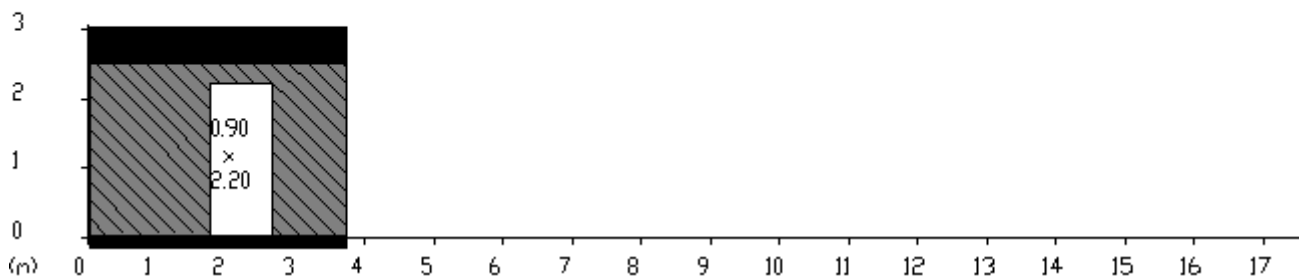
Ζώνη: 1  
 Όροφος: ΠΟΛΥΚΑΤΟΙΚΙΑ  
 Προσανατολισμός: Β

δομ. στοιχ.:		Τοιχοποιία	
φύλ.:	1.2	U=	0.469
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
1	3.70	3	11.10
2	-0.90	2.20	-1.98
3	-3.70	0.50	-1.85
		ΣΑ =	7.27

Ζώνη: 1  
 Όροφος: ΠΟΛΥΚΑΤΟΙΚΙΑ  
 Προσανατολισμός: Β

δομ. στοιχ.:		Φέρων οργανισμός	
φύλ.:	1.7	U=	0.598
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
1	3.70	0.50	1.85
		ΣΑ =	1.85

ΤΟΙΧΟΙ : 7.27 m<sup>2</sup>  
 ΜΠΕΤΟΝ : 2.48 m<sup>2</sup>  
 ΑΝΟΙΓΜΑΤΑ: 1.98 m<sup>2</sup>



Ζώνη: 1  
 Όροφος: ΠΟΛΥΚΑΤΟΙΚΙΑ  
 Προς ΜΘΧ ΚΛΙΜΑΚΟΣΤΑΣΙΟ ΙΣΟΓΕΙΟΥ

δομ. στοιχ.:		Τοιχοποιία	
φύλ.:	3.1	U=	1.386
		b	0.84
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
1	1.65	3	4.95
2	0.35	3	1.05
3	-0.90	2.20	1.98
		ΣΑ =	6.00

Ζώνη: 1

Όροφος: ΠΟΛΥΚΑΤΟΙΚΙΑ

Προς ΜΘΧ ΚΛΙΜΑΚΟΣΤΑΣΙΟ ΙΣΟΓΕΙΟΥ

δομ. στοιχ.:		Φέρων οργανισμός	
φύλ.:	1.4	U=	2.463
		b	0.84
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
1	1.65	0.17	0.28
2	0.35	0.17	0.06
3	-0.90	2.20	1.98
4	0.25	0.17	0.04
		ΣΑ =	0.38

Ζώνη: 1

Όροφος: ΠΟΛΥΚΑΤΟΙΚΙΑ

Προς ΜΘΧ ΚΛΙΜΑΚΟΣΤΑΣΙΟ ΙΣΟΓΕΙΟΥ

δομ. στοιχ.:		Τοιχοποιία	
φύλ.:	1.2	U=	0.469
		b	0.84
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
1	0.25	3	0.75
2	-0.25	0.50	-0.13
		ΣΑ =	0.62

Ζώνη: 1

Όροφος: ΠΟΛΥΚΑΤΟΙΚΙΑ

Προς ΜΘΧ ΚΛΙΜΑΚΟΣΤΑΣΙΟ ΙΣΟΓΕΙΟΥ

δομ. στοιχ.:		Φέρων οργανισμός	
φύλ.:	1.7	U=	0.598
		b	0.84
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
1	0.25	0.50	0.13
		ΣΑ =	0.13

Ζώνη: 1

Όροφος: ΠΟΛΥΚΑΤΟΙΚΙΑ

Προς Φ.Ε.

δομ. στοιχ.:		Φέρων οργανισμός		
φύλ.:	1.4	U=	2.463	
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]	U' [W/(m <sup>2</sup> K)]
1	3.70	0.17	0.63	2.131
2	3.10	0.17	0.53	2.131
3	1.15	0.17	0.20	2.131
4	3.25	0.17	0.55	2.131
5	3.95	0.09	0.34	2.30
		ΣΑ =	2.24	

Ζώνη: 1

Όροφος: ΠΟΛΥΚΑΤΟΙΚΙΑ

Προς Φ.Ε.

δομ. στοιχ.:		Φέρων οργανισμός		
φύλ.:	1.7	U=	0.598	
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]	U' [W/(m <sup>2</sup> K)]
1	0.50	0.08	0.04	0.582
		ΣΑ =	0.04	

Συγκεντρωτικά στοιχεία κατακόρυφων δομικών στοιχείων για τους υπολογισμούς θερμομονωτικής επάρκειας

προσανατολισμός	δομ. στοιχ.	U [W/(m <sup>2</sup> K)]	A [m <sup>2</sup> ]	b	ΣbxAxU [W/K]
A	Τοιχοποιία	0.469	13.12	1	6.15
A	Φέρων οργανισμός	0.598	4.88	1	2.92
A	Φέρων οργανισμός	2.463	1.02	1	2.51
N	Τοιχοποιία	0.469	10.03	1	4.70
N	Φέρων	0.598	3.17	1	1.90

	οργανισμός				
N	Φέρων οργανισμός	0.598	1.21	1	0.72
N	Φέρων οργανισμός	2.463	0.34	1	0.83
Δ	Τοιχοποιία	0.469	9.85	1	4.62
Δ	Φέρων οργανισμός	0.598	4.68	1	2.80
B	Τοιχοποιία	0.469	7.27	1	3.41
B	Φέρων οργανισμός	0.598	1.85	1	1.11
ΜΘΧ	Τοιχοποιία	1.386	6.00	0.840	6.98
ΜΘΧ	Φέρων οργανισμός	2.463	0.38	0.840	0.79
ΜΘΧ	Τοιχοποιία	0.469	0.62	0.840	0.24
ΜΘΧ	Φέρων οργανισμός	0.598	0.13	0.840	0.06
ΜΘΧ	Πόρτα	5.810	1.98	0.840	9.66
Φ.Ε.	Φέρων οργανισμός	2.131	2.24	1	4.77
Φ.Ε.	Φέρων οργανισμός	0.582	0.04	1	0.02
			68.80		54.20

Συγκεντρωτικά στοιχεία κατακόρυφων δομικών στοιχείων για τους υπολογισμούς ενεργειακής απόδοσης

προσανατολισμός	δομ. στοιχ.	U [W/(m <sup>2</sup> K)]	A [m <sup>2</sup> ]	b	ΣbxAxU [W/K]
A	Τοιχοποιία	0.469	13.12	1	6.15
A	Φέρων οργανισμός	0.598	4.88	1	2.92
A	Φέρων οργανισμός	2.463	1.02	1	2.51
N	Τοιχοποιία	0.469	10.03	1	4.70
N	Φέρων οργανισμός	0.598	3.17	1	1.90
N	Φέρων οργανισμός	0.598	1.21	1	0.72
N	Φέρων οργανισμός	2.463	0.34	1	0.83
Δ	Τοιχοποιία	0.469	9.85	1	4.62
Δ	Φέρων οργανισμός	0.598	4.68	1	2.80
B	Τοιχοποιία	0.469	7.27	1	3.41
B	Φέρων οργανισμός	0.598	1.85	1	1.11
ΜΘΧ	Τοιχοποιία	1.386	6.00	0.840	6.98
ΜΘΧ	Φέρων οργανισμός	2.463	0.38	0.840	0.79
ΜΘΧ	Τοιχοποιία	0.469	0.62	0.840	0.24
ΜΘΧ	Φέρων οργανισμός	0.598	0.13	0.840	0.06
ΜΘΧ	Πόρτα	5.810	1.98	0.840	9.66
Φ.Ε.	Φέρων οργανισμός	2.131	2.24	1	4.77
Φ.Ε.	Φέρων οργανισμός	0.582	0.04	1	0.02
			68.80		54.20

Ζώνη: 1  
Όροφος: ΠΟΛΥΚΑΤΟΙΚΙΑ  
Προσανατολισμός: A

δομ. στοιχ.:		Τοιχοποιία	
φύλ.:	1.2	U=	0.469
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
1	6.00	3	18.00
2	-0.75	2.50	-1.88
3	-6.00	0.50	-3.00
4	4.65	3	13.95
5	-0.60	2.50	-1.50
6	-0.60	2.50	-1.50
7	-4.65	0.50	-2.33
		ΣΑ =	21.74

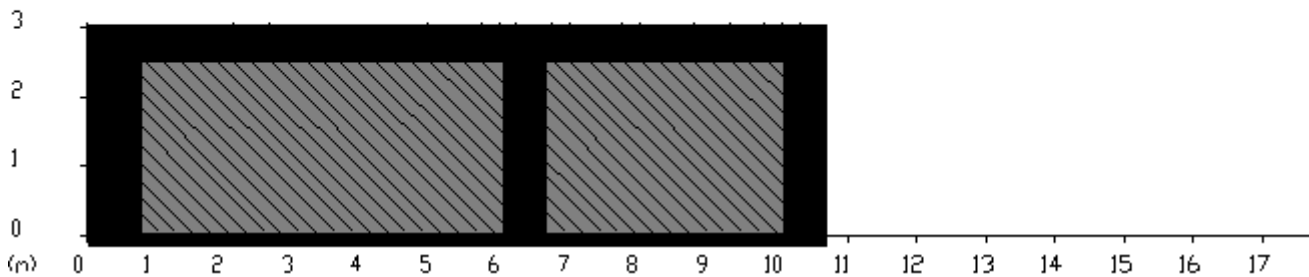
Ζώνη: 1  
 Όροφος: ΠΟΛΥΚΑΤΟΙΚΙΑ  
 Προσανατολισμός: Α

δομ. στοιχ.:		Φέρων οργανισμός	
φύλ.:	1.7	U=	0.598
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
1	0.75	2.50	1.88
2	6.00	0.50	3.00
3	0.60	2.50	1.50
4	0.60	2.50	1.50
5	4.65	0.50	2.33
		ΣΑ =	10.20

Ζώνη: 1  
 Όροφος: ΠΟΛΥΚΑΤΟΙΚΙΑ  
 Προσανατολισμός: Α

δομ. στοιχ.:		Φέρων οργανισμός	
φύλ.:	1.4	U=	2.463
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
1	6.00	0.17	1.02
2	4.65	0.17	0.79
		ΣΑ =	1.81

ΤΟΙΧΟΙ : 21.74 m<sup>2</sup>  
 ΜΠΕΤΟΝ : 12.01 m<sup>2</sup>  
 ΑΝΟΙΓΜΑΤΑ: 0.00 m<sup>2</sup>



Ζώνη: 1  
 Όροφος: ΠΟΛΥΚΑΤΟΙΚΙΑ  
 Προσανατολισμός: Ν

δομ. στοιχ.:		Τοιχοποιία	
φύλ.:	1.2	U=	0.469
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
1	3.75	3	11.25
2	-3.75	0.50	-1.88
3	5.10	3	15.30
4	-0.70	1.20	-0.84
5	-0.70	1.20	-0.84
6	-1.15	2.50	-2.88
7	-0.50	2.50	-1.25
8	-5.10	0.50	-2.55
		ΣΑ =	16.32

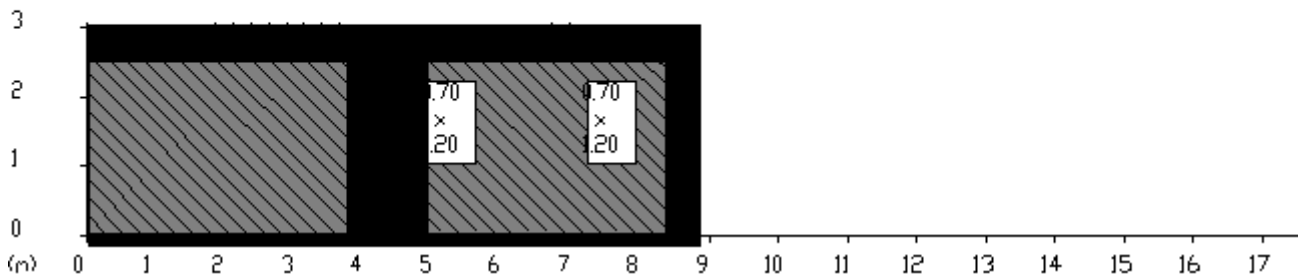
Ζώνη: 1  
 Όροφος: ΠΟΛΥΚΑΤΟΙΚΙΑ  
 Προσανατολισμός: Ν

δομ. στοιχ.:		Φέρων οργανισμός	
φύλ.:	1.7	U=	0.598
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
1	3.75	0.50	1.88
2	1.15	2.50	2.88
3	0.50	2.50	1.25
4	5.10	0.50	2.55
		ΣΑ =	8.55

Ζώνη: 1  
 Όροφος: ΠΟΛΥΚΑΤΟΙΚΙΑ  
 Προσανατολισμός: Ν

δομ. στοιχ.:		Φέρων οργανισμός	
φύλ.:	1.4	U=	2.463
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
1	3.75	0.17	0.64
2	5.10	0.17	0.87
		ΣΑ =	1.50

ΤΟΙΧΟΙ : 16.32 m<sup>2</sup>  
 ΜΠΕΤΟΝ : 10.05 m<sup>2</sup>  
 ΑΝΟΙΓΜΑΤΑ: 1.68 m<sup>2</sup>



Ζώνη: 1  
 Όροφος: ΠΟΛΥΚΑΤΟΙΚΙΑ  
 Προσανατολισμός: Δ

δομ. στοιχ.:		Τοιχοποιία	
φύλ.:	1.2	U=	0.469
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
1	1.60	3	4.80
2	-1.30	2.20	-2.86
3	-0.30	2.50	-0.75
4	-1.60	0.50	-0.80
5	8.30	3	24.90
6	-1.60	2.20	-3.52
7	-0.70	0.70	-0.49
8	-1.20	2.50	-3.00
9	-0.60	2.50	-1.50
10	-0.00	2.50	-0.00
11	-8.30	0.50	-4.15
12	7.25	3	21.75
13	-1.40	2.20	-3.08
14	-1.40	2.20	-3.08
15	-1.10	2.50	-2.75
16	-0.30	2.50	-0.75
17	-7.25	0.50	-3.63
		ΣΑ =	21.09

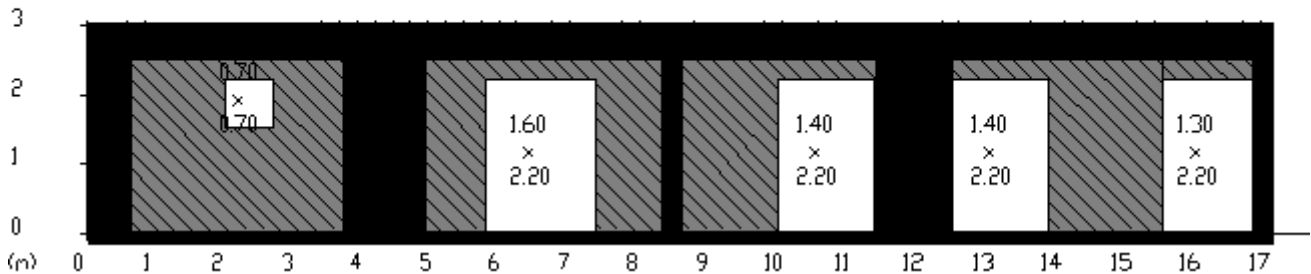
Ζώνη: 1  
 Όροφος: ΠΟΛΥΚΑΤΟΙΚΙΑ  
 Προσανατολισμός: Δ

δομ. στοιχ.:		Φέρων οργανισμός	
φύλ.:	1.7	U=	0.598
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
1	0.30	2.50	0.75
2	1.60	0.50	0.80
3	1.20	2.50	3.00
4	0.60	2.50	1.50
5	0.00	2.50	0.00
6	8.30	0.50	4.15
7	1.10	2.50	2.75
8	0.30	2.50	0.75
9	7.25	0.50	3.63
		ΣΑ =	17.33

Ζώνη: 1  
 Όροφος: ΠΟΛΥΚΑΤΟΙΚΙΑ  
 Προσανατολισμός: Δ

δομ. στοιχ.:		Φέρων οργανισμός	
φύλ.:	1.4	U=	2.463
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
1	1.60	0.17	0.27
2	8.30	0.17	1.41
3	7.25	0.17	1.23
		ΣΑ =	2.92

ΤΟΙΧΟΙ : 21.09 m<sup>2</sup>  
 ΜΠΕΤΟΝ : 20.24 m<sup>2</sup>  
 ΑΝΟΙΓΜΑΤΑ: 13.03 m<sup>2</sup>



Ζώνη: 1  
 Όροφος: ΠΟΛΥΚΑΤΟΙΚΙΑ  
 Προσανατολισμός: Β

δομ. στοιχ.:		Τοιχοποιία	
φύλ.:	1.2	U=	0.469
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
1	8.50	3	25.50
2	-1.10	1.10	-1.21
3	-1.60	2.20	-3.52
4	-0.60	2.50	-1.50
5	-0.60	2.50	-1.50
6	-0.60	2.50	-1.50
7	-8.50	0.50	-4.25
8	0.60	3	1.80
9	-0.60	2.50	-1.50
10	-0.60	0.50	-0.30
		ΣΑ =	12.02

Ζώνη: 1  
 Όροφος: ΠΟΛΥΚΑΤΟΙΚΙΑ  
 Προσανατολισμός: Β

δομ. στοιχ.:		Φέρων οργανισμός	
φύλ.:	1.7	U=	0.598
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
1	0.60	2.50	1.50
2	0.60	2.50	1.50
3	0.60	2.50	1.50
4	8.50	0.50	4.25
5	0.60	2.50	1.50
6	0.60	0.50	0.30
		ΣΑ =	10.55

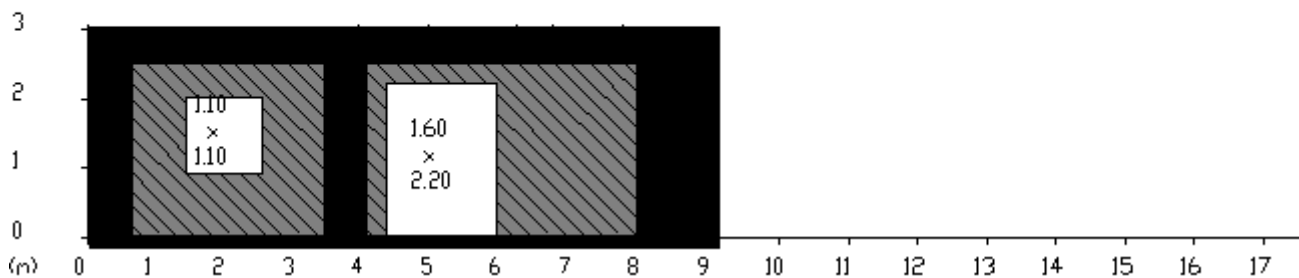
Ζώνη: 1  
 Όροφος: ΠΟΛΥΚΑΤΟΙΚΙΑ  
 Προσανατολισμός: Β

δομ. στοιχ.:		Φέρων οργανισμός	
φύλ.:	1.4	U=	2.463
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]



1	8.50	0.17	1.45
2	0.60	0.17	0.10
		ΣΑ =	1.55

ΤΟΙΧΟΙ : 12.02 m<sup>2</sup>  
 ΜΠΕΤΟΝ : 12.10 m<sup>2</sup>  
 ΑΝΟΙΓΜΑΤΑ: 4.73 m<sup>2</sup>



Ζώνη: 1  
 Όροφος: ΠΟΛΥΚΑΤΟΙΚΙΑ  
 Προς ΜΘΧ ΚΛΙΜΑΚΟΣΤΑΣΙΟ Α' ΟΡΟΦΟΥ

δομ. στοιχ.:		Τοιχοποιία	
φύλ.:	3.1	U=	1.386
		b	0.16
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
1	1.65	3	4.95
2	2.05	3	6.15
3	1.20	3	3.60
4	1.67	3	5.01
5	2.81	3	8.43
6	2.33	3	6.99
7	-0.30	3	0.90
		ΣΑ =	34.23

Ζώνη: 1  
 Όροφος: ΠΟΛΥΚΑΤΟΙΚΙΑ  
 Προς ΜΘΧ ΚΛΙΜΑΚΟΣΤΑΣΙΟ Α' ΟΡΟΦΟΥ

δομ. στοιχ.:		Φέρων οργανισμός	
φύλ.:	1.4	U=	2.463
		b	0.16
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
1	1.65	0.17	0.28
2	2.05	0.17	0.35
3	1.20	0.17	0.20
4	-0.75	1.00	0.75
5	1.67	0.17	0.28
6	-1.00	2.20	2.20
7	2.81	0.17	0.48
8	2.33	0.17	0.40
		ΣΑ =	1.50

Ζώνη: 1  
 Όροφος: ΠΟΛΥΚΑΤΟΙΚΙΑ  
 Προς ΜΘΧ ΚΛΙΜΑΚΟΣΤΑΣΙΟ Α' ΟΡΟΦΟΥ

δομ. στοιχ.:		Φέρων οργανισμός	
φύλ.:	3.7	U=	2.463
		b	0.16
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
1	0.30	3	0.90
		ΣΑ =	0.90

Συγκεντρωτικά στοιχεία κατακόρυφων δομικών στοιχείων για τους υπολογισμούς θερμομονωτικής επάρκειας

προσανατολισμός	δομ. στοιχ.	U [W/(m <sup>2</sup> K)]	A [m <sup>2</sup> ]	b	ΣbxAxU [W/K]
A	Τοιχοποιία	0.469	21.74	1	10.20
A	Φέρων	0.598	10.20	1	6.10

	οργανισμός				
A	Φέρων οργανισμός	2.463	1.81	1	4.46
N	Τοιχοποιία	0.469	16.32	1	7.65
N	Φέρων οργανισμός	0.598	8.55	1	5.11
N	Φέρων οργανισμός	2.463	1.50	1	3.71
Δ	Τοιχοποιία	0.469	21.09	1	9.89
Δ	Φέρων οργανισμός	0.598	17.33	1	10.36
Δ	Φέρων οργανισμός	2.463	2.92	1	7.18
B	Τοιχοποιία	0.469	12.02	1	5.64
B	Φέρων οργανισμός	0.598	10.55	1	6.31
B	Φέρων οργανισμός	2.463	1.55	1	3.81
ΜΘΧ	Τοιχοποιία	1.386	34.23	0.165	7.83
ΜΘΧ	Φέρων οργανισμός	2.463	1.50	0.165	0.61
ΜΘΧ	Φέρων οργανισμός	2.463	0.90	0.165	0.37
ΜΘΧ	Πόρτα	5.810	2.20	0.165	2.11
			164.41		91.33

Συγκεντρωτικά στοιχεία κατακόρυφων δομικών στοιχείων για τους υπολογισμούς ενεργειακής απόδοσης

προσανατολισμός	δομ. στοιχ.	U [W/(m <sup>2</sup> K)]	A [m <sup>2</sup> ]	b	ΣbxAxU [W/K]
A	Τοιχοποιία	0.469	21.74	1	10.20
A	Φέρων οργανισμός	0.598	10.20	1	6.10
A	Φέρων οργανισμός	2.463	1.81	1	4.46
N	Τοιχοποιία	0.469	16.32	1	7.65
N	Φέρων οργανισμός	0.598	8.55	1	5.11
N	Φέρων οργανισμός	2.463	1.50	1	3.71
Δ	Τοιχοποιία	0.469	21.09	1	9.89
Δ	Φέρων οργανισμός	0.598	17.33	1	10.36
Δ	Φέρων οργανισμός	2.463	2.92	1	7.18
B	Τοιχοποιία	0.469	12.02	1	5.64
B	Φέρων οργανισμός	0.598	10.55	1	6.31
B	Φέρων οργανισμός	2.463	1.55	1	3.81
ΜΘΧ	Τοιχοποιία	1.386	34.23	0.165	7.83
ΜΘΧ	Φέρων οργανισμός	2.463	1.50	0.165	0.61
ΜΘΧ	Φέρων οργανισμός	2.463	0.90	0.165	0.37
ΜΘΧ	Πόρτα	5.810	2.20	0.165	2.11
			164.41		91.33

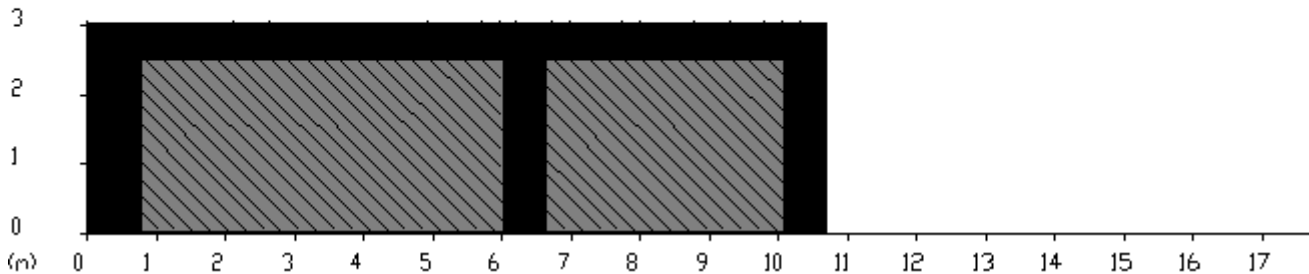
Ζώνη: 1  
Όροφος: ΠΟΛΥΚΑΤΟΙΚΙΑ  
Προσανατολισμός: Α

δομ. στοιχ.:		Τοιχοποιία	
φύλ.:	1.2	U=	0.469
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
1	4.65	3	13.95
2	-0.60	2.50	-1.50
3	-0.60	2.50	-1.50
4	-4.65	0.50	-2.33
5	6.00	3	18.00
6	-0.75	2.50	-1.88
7	-6.00	0.50	-3.00
		ΣΑ =	21.74

Ζώνη: 1  
 Όροφος: ΠΟΛΥΚΑΤΟΙΚΙΑ  
 Προσανατολισμός: Α

δομ. στοιχ.:		Φέρων οργανισμός	
φύλ.:	1.7	U=	0.598
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
1	0.60	2.50	1.50
2	0.60	2.50	1.50
3	4.65	0.50	2.33
4	0.75	2.50	1.88
5	6.00	0.50	3.00
		ΣΑ =	10.20

ΤΟΙΧΟΙ : 21.74 m<sup>2</sup>  
 ΜΠΕΤΟΝ : 10.20 m<sup>2</sup>  
 ΑΝΟΙΓΜΑΤΑ: 0.00 m<sup>2</sup>



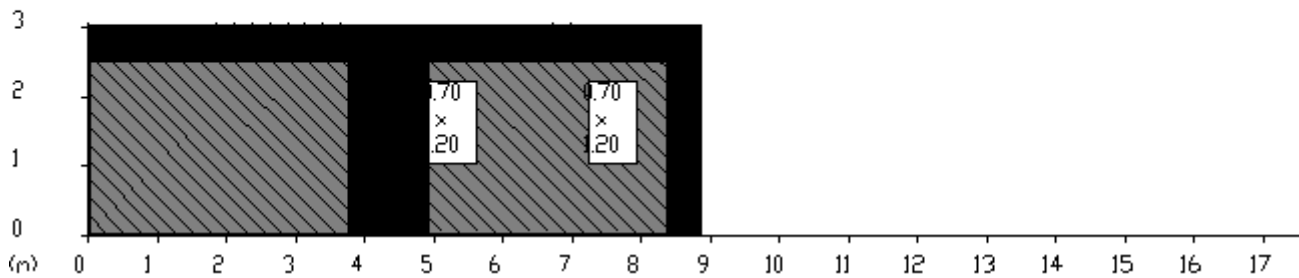
Ζώνη: 1  
 Όροφος: ΠΟΛΥΚΑΤΟΙΚΙΑ  
 Προσανατολισμός: Ν

δομ. στοιχ.:		Τοιχοποιία	
φύλ.:	1.2	U=	0.469
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
1	3.75	3	11.25
2	-3.75	0.50	-1.88
3	5.10	3	15.30
4	-0.70	1.20	-0.84
5	-0.70	1.20	-0.84
6	-1.15	2.50	-2.88
7	-0.50	2.50	-1.25
8	-5.10	0.50	-2.55
		ΣΑ =	16.32

Ζώνη: 1  
 Όροφος: ΠΟΛΥΚΑΤΟΙΚΙΑ  
 Προσανατολισμός: Ν

δομ. στοιχ.:		Φέρων οργανισμός	
φύλ.:	1.7	U=	0.598
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
1	3.75	0.50	1.88
2	1.15	2.50	2.88
3	0.50	2.50	1.25
4	5.10	0.50	2.55
		ΣΑ =	8.55

ΤΟΙΧΟΙ : 16.32 m<sup>2</sup>  
 ΜΠΕΤΟΝ : 8.55 m<sup>2</sup>  
 ΑΝΟΙΓΜΑΤΑ: 1.68 m<sup>2</sup>



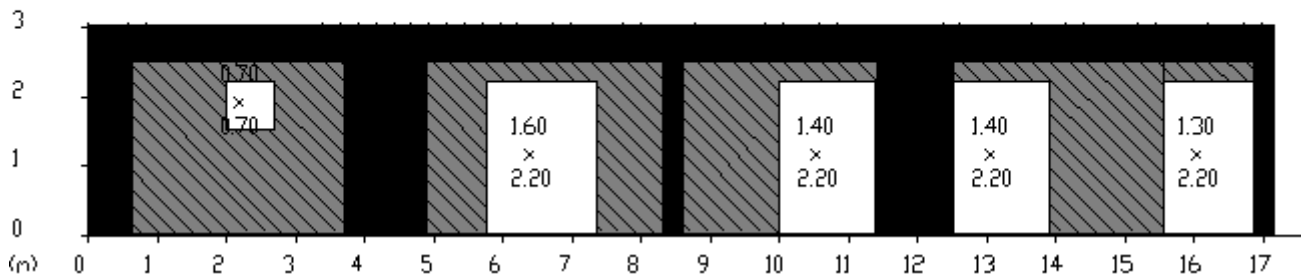
Ζώνη: 1  
 Όροφος: ΠΟΛΥΚΑΤΟΙΚΙΑ  
 Προσανατολισμός: Δ

δομ. στοιχ.:		Τοιχοποιία	
φύλ.:	1.2	U=	0.469
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
1	8.30	3	24.90
2	-1.60	2.20	-3.52
3	-0.70	0.70	-0.49
4	-1.20	2.50	-3.00
5	-0.60	2.50	-1.50
6	-0.00	2.50	-0.00
7	-8.30	0.50	-4.15
8	7.25	3	21.75
9	-1.40	2.20	-3.08
10	-1.40	2.20	-3.08
11	-1.10	2.50	-2.75
12	-0.30	2.50	-0.75
13	-7.25	0.50	-3.63
14	1.60	3	4.80
15	-1.30	2.20	-2.86
16	-0.30	2.50	-0.75
17	-1.60	0.50	-0.80
		ΣΑ =	21.09

Ζώνη: 1  
 Όροφος: ΠΟΛΥΚΑΤΟΙΚΙΑ  
 Προσανατολισμός: Δ

δομ. στοιχ.:		Φέρων οργανισμός	
φύλ.:	1.7	U=	0.598
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
1	1.20	2.50	3.00
2	0.60	2.50	1.50
3	0.00	2.50	0.00
4	8.30	0.50	4.15
5	1.10	2.50	2.75
6	0.30	2.50	0.75
7	7.25	0.50	3.63
8	0.30	2.50	0.75
9	1.60	0.50	0.80
		ΣΑ =	17.33

ΤΟΙΧΟΙ : 21.09 m<sup>2</sup>  
 ΜΠΕΤΟΝ : 17.33 m<sup>2</sup>  
 ΑΝΟΙΓΜΑΤΑ: 13.03 m<sup>2</sup>



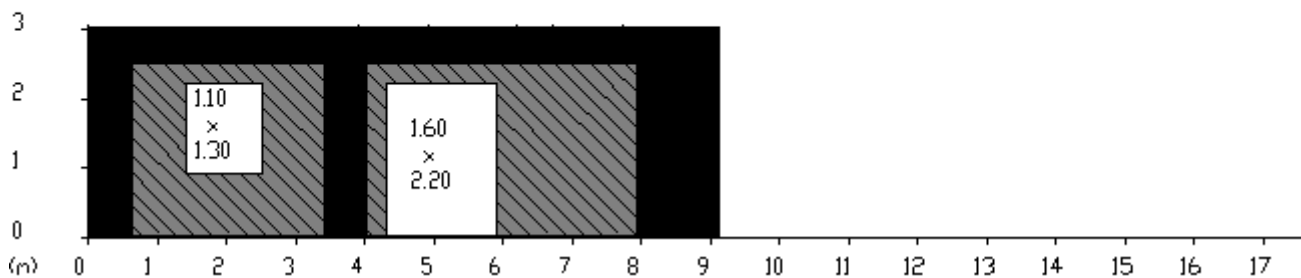
Ζώνη: 1  
 Όροφος: ΠΟΛΥΚΑΤΟΙΚΙΑ  
 Προσανατολισμός: Β

δομ. στοιχ.:		Τοιχοποιία	
φύλ.:	1.2	U=	0.469
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
1	8.50	3	25.50
2	-1.60	2.20	-3.52
3	-1.10	1.30	-1.43
4	-0.60	2.50	-1.50
5	-0.60	2.50	-1.50
6	-0.60	2.50	-1.50
7	-8.50	0.50	-4.25
8	0.60	3	1.80
9	-0.60	2.50	-1.50
10	-0.60	0.50	-0.30
		ΣΑ =	11.80

Ζώνη: 1  
 Όροφος: ΠΟΛΥΚΑΤΟΙΚΙΑ  
 Προσανατολισμός: Β

δομ. στοιχ.:		Φέρων οργανισμός	
φύλ.:	1.7	U=	0.598
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
1	0.60	2.50	1.50
2	0.60	2.50	1.50
3	0.60	2.50	1.50
4	8.50	0.50	4.25
5	0.60	2.50	1.50
6	0.60	0.50	0.30
		ΣΑ =	10.55

ΤΟΙΧΟΙ : 11.80 m<sup>2</sup>  
 ΜΠΕΤΟΝ : 10.55 m<sup>2</sup>  
 ΑΝΟΙΓΜΑΤΑ: 4.95 m<sup>2</sup>



Ζώνη: 1  
 Όροφος: ΠΟΛΥΚΑΤΟΙΚΙΑ  
 Προς ΜΘΧ ΚΛΙΜΑΚΟΣΤΑΣΙΟ Β' ΟΡΟΦΟΥ

δομ. στοιχ.:	Τοιχοποιία

φύλ.:	3.1	U=	1.386
		b	0.16
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
1	1.65	3	4.95
2	2.05	3	6.15
3	1.20	3	3.60
4	-0.75	1.00	0.75
5	1.67	3	5.01
6	-1.00	2.20	2.20
7	2.81	3	8.43
8	2.30	3	6.90
9	-0.30	3	0.90
		ΣΑ =	31.19

Ζώνη: 1

Όροφος: ΠΟΛΥΚΑΤΟΙΚΙΑ

Προς ΜΘΧ ΚΛΙΜΑΚΟΣΤΑΣΙΟ Β' ΟΡΟΦΟΥ

δομ. στοιχ.:		Φέρων οργανισμός	
φύλ.:	3.7	U=	2.463
		b	0.16
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
1	0.30	3	0.90
		ΣΑ =	0.90

Συγκεντρωτικά στοιχεία κατακόρυφων δομικών στοιχείων για τους υπολογισμούς θερμομονωτικής επάρκειας

προσανατολισμός	δομ. στοιχ.	U [W/(m <sup>2</sup> K)]	A [m <sup>2</sup> ]	b	ΣbAxU [W/K]
A	Τοιχοποιία	0.469	21.74	1	10.20
A	Φέρων οργανισμός	0.598	10.20	1	6.10
N	Τοιχοποιία	0.469	16.32	1	7.65
N	Φέρων οργανισμός	0.598	8.55	1	5.11
Δ	Τοιχοποιία	0.469	21.09	1	9.89
Δ	Φέρων οργανισμός	0.598	17.33	1	10.36
B	Τοιχοποιία	0.469	11.80	1	5.53
B	Φέρων οργανισμός	0.598	10.55	1	6.31
ΜΘΧ	Τοιχοποιία	1.386	31.19	0.156	6.75
ΜΘΧ	Φέρων οργανισμός	2.463	0.90	0.156	0.35
ΜΘΧ	Πόρτα	5.810	2.20	0.156	2.00
			151.87		70.25

Συγκεντρωτικά στοιχεία κατακόρυφων δομικών στοιχείων για τους υπολογισμούς ενεργειακής απόδοσης

προσανατολισμός	δομ. στοιχ.	U [W/(m <sup>2</sup> K)]	A [m <sup>2</sup> ]	b	ΣbAxU [W/K]
A	Τοιχοποιία	0.469	21.74	1	10.20
A	Φέρων οργανισμός	0.598	10.20	1	6.10
N	Τοιχοποιία	0.469	16.32	1	7.65
N	Φέρων οργανισμός	0.598	8.55	1	5.11
Δ	Τοιχοποιία	0.469	21.09	1	9.89
Δ	Φέρων οργανισμός	0.598	17.33	1	10.36
B	Τοιχοποιία	0.469	11.80	1	5.53
B	Φέρων οργανισμός	0.598	10.55	1	6.31
ΜΘΧ	Τοιχοποιία	1.386	31.19	0.156	6.75
ΜΘΧ	Φέρων οργανισμός	2.463	0.90	0.156	0.35
ΜΘΧ	Πόρτα	5.810	2.20	0.156	2.00
			151.87		70.25

Ζώνη: 1

Όροφος: ΠΟΛΥΚΑΤΟΙΚΙΑ

Προσανατολισμός: Α

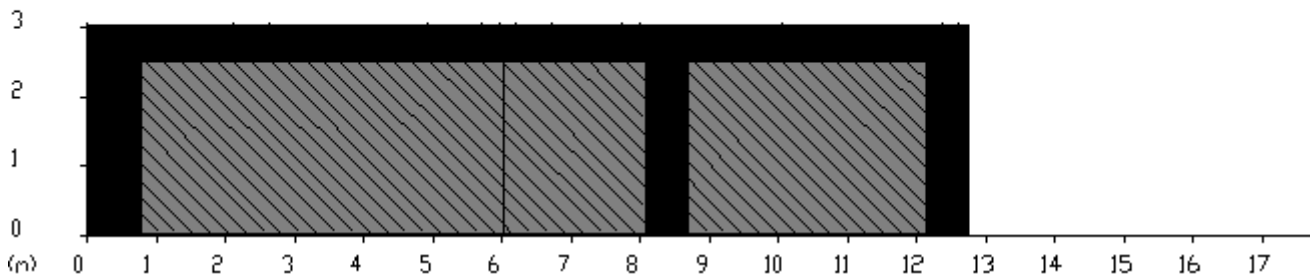
δομ. στοιχ.:		Τοιχοποιία	
φύλ.:	1.2	U=	0.469

αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
1	4.65	3	13.95
2	-0.60	2.50	-1.50
3	-0.60	2.50	-1.50
4	-4.65	0.50	-2.33
5	6.00	3	18.00
6	-0.75	2.50	-1.88
7	-6.00	0.50	-3.00
8	2.05	3	6.15
9	-2.05	0.50	-1.02
		ΣΑ =	26.87

Ζώνη: 1  
Όροφος: ΠΟΛΥΚΑΤΟΙΚΙΑ  
Προσανατολισμός: Α

δομ. στοιχ.:		Φέρων οργανισμός	
φύλ.:	1.7	U=	0.598
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
1	0.60	2.50	1.50
2	0.60	2.50	1.50
3	4.65	0.50	2.33
4	0.75	2.50	1.88
5	6.00	0.50	3.00
6	2.05	0.50	1.02
		ΣΑ =	11.23

ΤΟΙΧΟΙ : 26.87 m<sup>2</sup>  
ΜΠΕΤΟΝ : 11.23 m<sup>2</sup>  
ΑΝΟΙΓΜΑΤΑ: 0.00 m<sup>2</sup>



Ζώνη: 1  
Όροφος: ΠΟΛΥΚΑΤΟΙΚΙΑ  
Προσανατολισμός: Ν

δομ. στοιχ.:		Τοιχοποιία	
φύλ.:	1.2	U=	0.469
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
1	3.75	3	11.25
2	-3.75	0.50	-1.88
3	5.10	3	15.30
4	-0.70	1.00	-0.70
5	-0.70	1.00	-0.70
6	-1.15	2.50	-2.88
7	-0.50	2.50	-1.25
8	-5.10	0.50	-2.55
		ΣΑ =	16.60

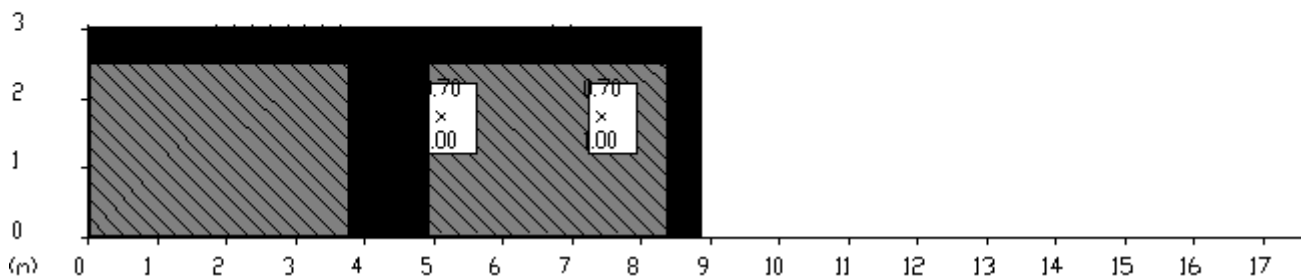
Ζώνη: 1  
Όροφος: ΠΟΛΥΚΑΤΟΙΚΙΑ  
Προσανατολισμός: Ν

δομ. στοιχ.:		Φέρων οργανισμός	
φύλ.:	1.7	U=	0.598
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
1	3.75	0.50	1.88
2	1.15	2.50	2.88
3	0.50	2.50	1.25
4	5.10	0.50	2.55

ΣΑ =

8.55

ΤΟΙΧΟΙ : 16.60 m<sup>2</sup>  
 ΜΠΕΤΟΝ : 8.55 m<sup>2</sup>  
 ΑΝΟΙΓΜΑΤΑ: 1.40 m<sup>2</sup>



Ζώνη: 1  
 Όροφος: ΠΟΛΥΚΑΤΟΙΚΙΑ  
 Προσανατολισμός: Δ

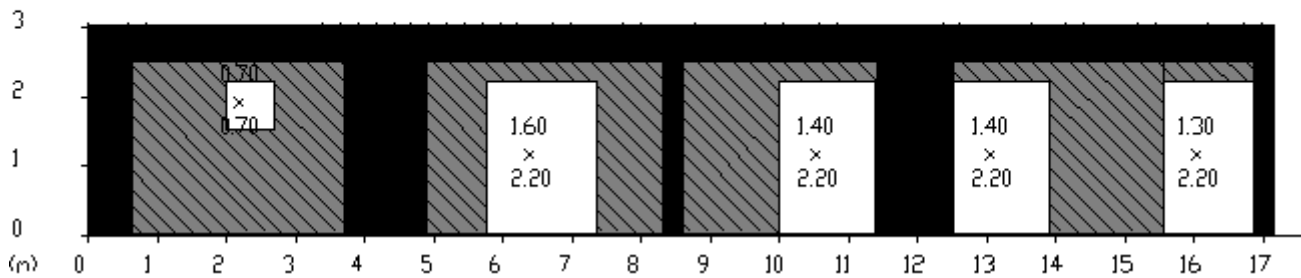
δομ. στοιχ.:		Τοιχοποιία	
φύλ.:	1.2	U=	0.469
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
1	8.30	3	24.90
2	-1.60	2.20	-3.52
3	-0.70	0.70	-0.49
4	-1.20	2.50	-3.00
5	-0.60	2.50	-1.50
6	-0.00	2.50	-0.00
7	-8.30	0.50	-4.15
8	7.25	3	21.75
9	-1.40	2.20	-3.08
10	-1.40	2.20	-3.08
11	-1.10	2.50	-2.75
12	-0.30	2.50	-0.75
13	-7.25	0.50	-3.63
14	1.60	3	4.80
15	-1.30	2.20	-2.86
16	-0.30	2.50	-0.75
17	-1.60	0.50	-0.80
		ΣΑ =	21.09

Ζώνη: 1  
 Όροφος: ΠΟΛΥΚΑΤΟΙΚΙΑ  
 Προσανατολισμός: Δ

δομ. στοιχ.:		Φέρων οργανισμός	
φύλ.:	1.7	U=	0.598
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
1	1.20	2.50	3.00
2	0.60	2.50	1.50
3	0.00	2.50	0.00
4	8.30	0.50	4.15
5	1.10	2.50	2.75
6	0.30	2.50	0.75
7	7.25	0.50	3.63
8	0.30	2.50	0.75
9	1.60	0.50	0.80
		ΣΑ =	17.33



ΤΟΙΧΟΙ : 21.09 m<sup>2</sup>  
 ΜΠΕΤΟΝ : 17.33 m<sup>2</sup>  
 ΑΝΟΙΓΜΑΤΑ: 13.03 m<sup>2</sup>



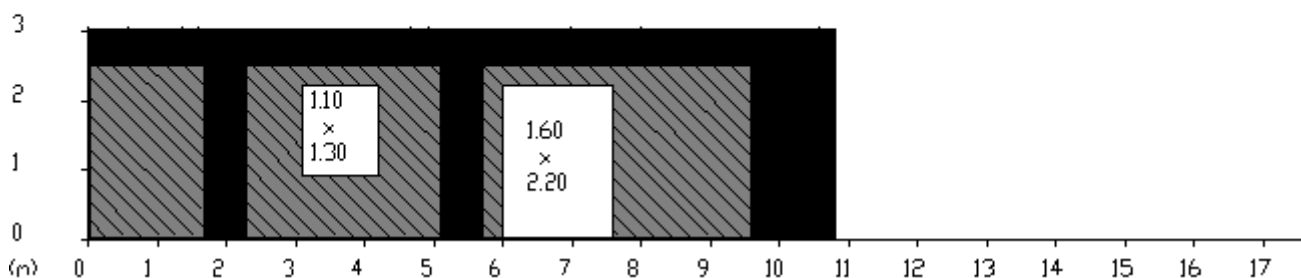
Ζώνη: 1  
 Όροφος: ΠΟΛΥΚΑΤΟΙΚΙΑ  
 Προσανατολισμός: Β

δομ. στοιχ.:		Τοιχοποιία	
φύλ.:	1.2	U=	0.469
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
1	8.50	3	25.50
2	-1.10	1.30	-1.43
3	-1.60	2.20	-3.52
4	-0.60	2.50	-1.50
5	-0.60	2.50	-1.50
6	-0.60	2.50	-1.50
7	-8.50	0.50	-4.25
8	0.60	3	1.80
9	-0.60	2.50	-1.50
10	-0.60	0.50	-0.30
11	1.65	3	4.95
12	-1.65	0.50	-0.82
		ΣΑ =	15.93

Ζώνη: 1  
 Όροφος: ΠΟΛΥΚΑΤΟΙΚΙΑ  
 Προσανατολισμός: Β

δομ. στοιχ.:		Φέρων οργανισμός	
φύλ.:	1.7	U=	0.598
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
1	0.60	2.50	1.50
2	0.60	2.50	1.50
3	0.60	2.50	1.50
4	8.50	0.50	4.25
5	0.60	2.50	1.50
6	0.60	0.50	0.30
7	1.65	0.50	0.82
		ΣΑ =	11.38

ΤΟΙΧΟΙ : 15.93 m<sup>2</sup>  
 ΜΠΕΤΟΝ : 11.38 m<sup>2</sup>  
 ΑΝΟΙΓΜΑΤΑ: 4.95 m<sup>2</sup>



Ζώνη: 1

Όροφος: ΠΟΛΥΚΑΤΟΙΚΙΑ

Προς ΜΘΧ ΚΛΙΜΑΚΟΣΤΑΣΙΟ Γ' ΟΡΟΦΟΥ

δομ. στοιχ.:		Τοιχοποιία	
φύλ.:	3.1	U=	1.386
		b	0.57
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
1	0.95	3	2.85
2	-0.75	1.00	-0.75
3	1.67	3	5.01
4	-1.00	2.20	2.20
5	2.81	3	8.43
6	2.32	3	6.96
7	-0.30	3	0.90
		ΣΑ =	19.40

Ζώνη: 1

Όροφος: ΠΟΛΥΚΑΤΟΙΚΙΑ

Προς ΜΘΧ ΚΛΙΜΑΚΟΣΤΑΣΙΟ Γ' ΟΡΟΦΟΥ

δομ. στοιχ.:		Φέρων οργανισμός	
φύλ.:	3.7	U=	2.463
		b	0.57
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
1	0.30	3	0.90
		ΣΑ =	0.90

Συγκεντρωτικά στοιχεία κατακόρυφων δομικών στοιχείων για τους υπολογισμούς θερμομονωτικής επάρκειας

προσανατολισμός	δομ. στοιχ.	U [W/(m <sup>2</sup> K)]	A [m <sup>2</sup> ]	b	ΣbxAxU [W/K]
A	Τοιχοποιία	0.469	26.87	1	12.60
A	Φέρων οργανισμός	0.598	11.23	1	6.71
N	Τοιχοποιία	0.469	16.60	1	7.79
N	Φέρων οργανισμός	0.598	8.55	1	5.11
Δ	Τοιχοποιία	0.469	21.09	1	9.89
Δ	Φέρων οργανισμός	0.598	17.33	1	10.36
B	Τοιχοποιία	0.469	15.93	1	7.47
B	Φέρων οργανισμός	0.598	11.38	1	6.80
ΜΘΧ	Τοιχοποιία	1.386	19.40	0.566	15.21
ΜΘΧ	Φέρων οργανισμός	2.463	0.90	0.566	1.25
ΜΘΧ	Πόρτα	5.810	2.20	0.566	7.23
			151.47		90.43

Συγκεντρωτικά στοιχεία κατακόρυφων δομικών στοιχείων για τους υπολογισμούς ενεργειακής απόδοσης

προσανατολισμός	δομ. στοιχ.	U [W/(m <sup>2</sup> K)]	A [m <sup>2</sup> ]	b	ΣbxAxU [W/K]
A	Τοιχοποιία	0.469	26.87	1	12.60
A	Φέρων οργανισμός	0.598	11.23	1	6.71
N	Τοιχοποιία	0.469	16.60	1	7.79
N	Φέρων οργανισμός	0.598	8.55	1	5.11
Δ	Τοιχοποιία	0.469	21.09	1	9.89
Δ	Φέρων οργανισμός	0.598	17.33	1	10.36
B	Τοιχοποιία	0.469	15.93	1	7.47
B	Φέρων οργανισμός	0.598	11.38	1	6.80
ΜΘΧ	Τοιχοποιία	1.386	19.40	0.566	15.21
ΜΘΧ	Φέρων οργανισμός	2.463	0.90	0.566	1.25
ΜΘΧ	Πόρτα	5.810	2.20	0.566	7.23
			151.47		90.43

**5. Οριζόντια αδιαφανή δομικά στοιχεία**

Ζώνη: 1

Όροφος: ΠΟΛΥΚΑΤΟΙΚΙΑ

Δάπεδο προς ΜΘΧ ΥΠΟΓΕΙΟ

δομ. στοιχ.:		Δάπεδο προς ΜΘΧ	
φύλ.:	4.2	U' =	2.160
τμήμα	πλάτος [m]	μήκος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
1	1	29.32	29.32
			29.32

Ζώνη: 1

Όροφος: ΠΟΛΥΚΑΤΟΙΚΙΑ

Δάπεδο προς έδαφος

δομ. στοιχ.:		Δάπεδο προς έδαφος	
φύλ.:	4.1	U' =	0.190
τμήμα	πλάτος [m]	μήκος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
1	1	87.65	87.65
			87.65

Ζώνη: 1

Όροφος: ΠΟΛΥΚΑΤΟΙΚΙΑ

Δάπεδο προς ΕΠ (πιλοτή)

δομ. στοιχ.:		Δάπεδο προς ΕΠ (πιλοτή)	
φύλ.:	4.2	U' =	2.160
τμήμα	πλάτος [m]	μήκος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
1	1	26.95	26.95
			26.95

Ζώνη: 1

Όροφος: ΠΟΛΥΚΑΤΟΙΚΙΑ

Οροφή

δομ. στοιχ.:		Οροφή	
φύλ.:	2.1	U' =	0.447
τμήμα	πλάτος [m]	μήκος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
1	1	128.8	128.80
			128.80

Ζώνη: 1

Όροφος: ΠΟΛΥΚΑΤΟΙΚΙΑ

Οροφή προς ΜΘΧ ΑΠΟΛΗΞΗ ΔΩΜΑΤΟΣ

δομ. στοιχ.:		Οροφή προς ΜΘΧ	
φύλ.:		U' =	2.017
τμήμα	πλάτος [m]	μήκος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
1	1	10.15	10.15
			10.15

Συγκεντρωτικά στοιχεία για τα αδιαφανή οριζόντια στοιχεία για τους υπολογισμούς ενεργειακής απόδοσης

όροφος	δομικό στοιχείο	ΣΑ [m <sup>2</sup> ]	U' [W/(m <sup>2</sup> K)]	ΣΑxU' [W/K]	b	b x ΣΑxU' [W/K]
2	δάπεδο προς ΜΘΧ ΥΠΟΓΕΙΟ	29.32	2.160	63.33	0.816	51.69
3	δάπεδο	87.65	0.190	16.65	1.000	16.65
	δάπεδο προς ΕΠ (πιλοτή)	26.95	2.160	58.21	1.000	58.21
5	Οροφή	128.80	0.447	57.57	1.000	57.57
	οροφή προς ΜΘΧ ΑΠΟΛΗΞΗ ΔΩΜΑΤΟΣ	10.15	2.017	20.47	0.626	12.81
		282.87				196.94

Συγκεντρωτικά στοιχεία για τα αδιαφανή οριζόντια στοιχεία για τον έλεγχο θερμομονωτικής επάρκειας

όροφος	δομικό στοιχείο	ΣΑ [m <sup>2</sup> ]	U' [W/(m <sup>2</sup> K)]	ΣΑxU' [W/K]	b	b x ΣΑxU' [W/K]
2	δάπεδο προς ΜΘΧ ΥΠΟΓΕΙΟ	29.32	2.160	63.33	0.816	51.69
3	δάπεδο	87.65	0.190	16.65	1.000	16.65
	δάπεδο προς ΕΠ (πιλοτή)	26.95	2.160	58.21	1.000	58.21
5	Οροφή	128.80	0.447	57.57	1.000	57.57
	οροφή προς ΜΘΧ ΑΠΟΛΗΞΗ ΔΩΜΑΤΟΣ	10.15	2.017	20.47	0.626	12.81
		282.87				196.94

**6. Διαφανή δομικά στοιχεία**

Συγκεντρωτικά στοιχεία κουφωμάτων ανα όροφο για τον έλεγχο θερμομονωτικής επάρκειας

Όροφος	Κουφωμα	Πλάτος [m]	Ύψος [m]	Τύπος	Εμβαδό [m <sup>2</sup> ]	U [W/(m <sup>2</sup> K)]	b	bxA [W/K]
ΠΟΛΥΚΑΤΟΙΚΙΑ	Δ1	1.20	1.20	A5	1.44	2.343	1	3.37
	Δ2	1.40	2.20	A4	3.08	2.159	1	6.65
	N1	0.70	1.20	A9	0.84	2.256	1	1.90
ΠΟΛΥΚΑΤΟΙΚΙΑ	Δ1	1.30	2.20	A21	2.86	2.207	1	6.31
	N1	0.70	1.20	A9	0.84	2.256	1	1.90
	N2	0.70	1.20	A11	0.84	2.256	1	1.90
	B1	1.10	1.10	A13	1.21	2.412	1	2.92
	B2	1.60	2.20	A14	3.52	2.081	1	7.33
	Δ2	1.60	2.20	A10	3.52	2.081	1	7.33
	Δ3	0.70	0.70	A16	0.49	2.408	1	1.18
	Δ4	1.40	2.20	A4	3.08	2.159	1	6.65
	Δ5	1.40	2.20	A4	3.08	2.159	1	6.65
ΠΟΛΥΚΑΤΟΙΚΙΑ	B1	1.60	2.20	A10	3.52	2.081	1	7.33
	B2	1.10	1.30	A17	1.43	2.387	1	3.41
	Δ1	1.60	2.20	A10	3.52	2.081	1	7.33
	Δ2	0.70	0.70	A16	0.49	2.408	1	1.18
	Δ3	1.40	2.20	A4	3.08	2.159	1	6.65
	Δ4	1.40	2.20	A4	3.08	2.159	1	6.65
	Δ5	1.30	2.20	A20	2.86	2.207	1	6.31
	N1	0.70	1.20	A9	0.84	2.256	1	1.90
	N2	0.70	1.20	A9	0.84	2.256	1	1.90
ΠΟΛΥΚΑΤΟΙΚΙΑ	B1	1.10	1.30	A17	1.43	2.387	1	3.41
	B2	1.60	2.20	A10	3.52	2.081	1	7.33
	Δ1	1.60	2.20	A10	3.52	2.081	1	7.33
	Δ2	0.70	0.70	A16	0.49	2.408	1	1.18
	Δ3	1.40	2.20	A4	3.08	2.159	1	6.65
	Δ4	1.40	2.20	A4	3.08	2.159	1	6.65
	Δ5	1.30	2.20	A20	2.86	2.207	1	6.31
	N1	0.70	1.00	A22	0.70	2.299	1	1.61
	N2	0.70	1.00	A22	0.70	2.299	1	1.61
		0.75	1.00	A12	0.75	2.713	0.165	0.34
		0.75	1.00	A12	0.75	2.713	0.156	0.32
	0.75	1.00	A12	0.75	2.713	0.566	1.15	

Συγκεντρωτικά στοιχεία κουφωμάτων για τον έλεγχο θερμομονωτικής επάρκειας

Όροφος	Εμβαδό [m <sup>2</sup> ]	bxA [W/K]	n	ΣA [m <sup>2</sup> ]	nxbxA [W/K]
	0.00	0.00	1	0.00	0.00
ΠΟΛΥΚΑΤΟΙΚΙΑ A	5.36	11.92	1	5.36	11.92
ΠΟΛΥΚΑΤΟΙΚΙΑ A	20.19	42.49	1	20.19	42.49
ΠΟΛΥΚΑΤΟΙΚΙΑ A	20.41	42.96	1	20.41	42.96
ΠΟΛΥΚΑΤΟΙΚΙΑ A	20.13	43.22	1	20.13	43.22
	0.00	0.00	1	0.00	0.00
Συνολικά:				66.09	140.59

**7. Μη θερμαινόμενοι χώροι**

Κατακόρυφα δομικά στοιχεία ΜΟΧ:

Προσανατολισμός: Α

Για τους υπολογισμούς ενεργειακής απόδοσης:

δομ. στοιχ.:		Φέρων οργανισμός	
φύλ.:	1.6.2	U=	3.953
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
1	5.75	0.500	0.99
2	-0.75	2.50	-1.875
		ΣΑ =	0.99

Προσανατολισμός: Α

Για τους υπολογισμούς ενεργειακής απόδοσης:

δομ. στοιχ.:		Φέρων οργανισμός	
φύλ.:	1.7	U=	0.598
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
1	0.75	2.50	1.875
		ΣΑ =	1.88

Προσανατολισμός: Ν

Για τους υπολογισμούς ενεργειακής απόδοσης:

δομ. στοιχ.:		Φέρων οργανισμός	
φύλ.:	1.6.2	U=	3.953
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
1	8.85	1.000	0.00
2	-2.60	2.20	-5.720
3	-1.15	2.50	-2.875
4	-0.50	2.50	-1.250
5	-0.40	2.50	-1.000
		ΣΑ =	0.00

Προσανατολισμός: Ν

Για τους υπολογισμούς ενεργειακής απόδοσης:

δομ. στοιχ.:		Φέρων οργανισμός	
φύλ.:	1.7.2	U=	0.598
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
1	0.50	0.925	0.46
2	8.85	0.250	2.21
		ΣΑ =	2.68

Προς Φ.Ε.

δομ. στοιχ.:		Φέρων οργανισμός		
φύλ.:	1.6	U=	3.953	
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]	U' [W/(m <sup>2</sup> K)]
1	8.85	2.50	17.625	0.596
2	-1.10	2.50	-2.750	
3	-0.30	2.50	-0.750	
4	-0.40	2.50	-1.000	
5	8.85	1.50	13.28	1.22
6	5.75	2.00	11.50	1.04
7	13.90	2.50	30.750	0.509
8	-0.60	2.50	-1.500	
9	-0.40	2.50	-1.000	
10	-0.60	2.50	-1.500	
11	8.50	2.50	18.250	0.596
12	-0.40	2.50	-1.000	
13	-0.40	2.50	-1.000	
14	-0.40	2.50	-1.000	
15	10.80	2.50	21.500	0.596
16	-1.20	2.50	-3.000	
17	-0.40	2.50	-1.000	
18	-0.60	2.50	-1.500	
19	-0.00	2.50	-	

20	0.60	2.50	0.000	0.596
21	-0.60	2.50	-1.500	
		ΣΑ =	112.90	

Προς Φ.Ε.

δομ. στοιχ.:		Φέρων οργανισμός		
φύλ.:	1.7	U=	0.598	
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]	U' [W/(m <sup>2</sup> K)]
1	1.10	2.50	2.750	0.307
2	0.30	2.50	-0.750	0.307
3	0.40	2.50	-1.000	0.307
4	8.85	0.50	4.425	0.499
5	1.15	2.50	-2.875	0.307
6	0.50	1.58	0.79	0.41
7	0.40	2.50	-1.000	0.307
8	8.85	0.25	2.21	0.55
9	5.75	0.50	2.875	0.359
10	0.60	2.50	-1.500	0.264
11	0.40	2.50	-1.000	0.287
12	0.60	2.50	-1.500	0.278
13	13.90	0.50	6.950	0.432
14	0.40	2.50	-1.000	0.307
15	0.40	2.50	-1.000	0.307
16	0.40	2.50	-1.000	0.307
17	8.50	0.50	4.250	0.499
18	1.20	2.50	-3.000	0.307
19	0.40	2.50	-1.000	0.307
20	0.60	2.50	-1.500	0.307
21	0.00	2.50	-	0.307
22	10.80	0.50	5.400	0.499
23	0.60	2.50	-1.500	0.307
24	0.60	0.50	0.300	0.499
		ΣΑ =	49.58	

Οριζόντια δομικά στοιχεία ΜΘΧ: ΥΠΟΓΕΙΟ

Δάπεδο προς έδαφος

δομ. στοιχ.:		Δάπεδο προς έδαφος	
φύλ.:	4.4	U'=	0.869
τμήμα	πλάτος [m]	μήκος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
1	1	171.3	171.300
			171.30

Συγκεντρωτικά στοιχεία κατακόρυφων δομικών στοιχείων ΜΘΧ: ΥΠΟΓΕΙΟ για τους υπολογισμούς ενεργειακής απόδοσης

προσανατολισμός	δομ. στοιχ.	U [W/(m <sup>2</sup> K)]	A [m <sup>2</sup> ]	ΣbxAxU [W/K]
A	Φέρων οργανισμός	3.953	0.99	3.93
A	Φέρων οργανισμός	0.598	1.88	1.12
N	Φέρων οργανισμός	3.953	0.00	0.00
N	Φέρων οργανισμός	0.598	2.68	1.60
N	Άνοιγμα	1.872	5.72	10.71
Φ.Ε.	Φέρων οργανισμός	0.596	112.90	67.24
Φ.Ε.	Φέρων οργανισμός	0.307	49.58	15.24
			173.74	99.84

Συγκεντρωτικά στοιχεία οριζόντιων δομικών στοιχείων ΜΘΧ: ΥΠΟΓΕΙΟ για τους υπολογισμούς ενεργειακής απόδοσης

δομικό στοιχείο	ΣΑ [m <sup>2</sup> ]	U' [W/(m <sup>2</sup> K)]	ΣΑxU' [W/K]
δάπεδο	171.30	0.869	148.94
	171.30		148.94

Προσανατολισμός: Α

Για τους υπολογισμούς ενεργειακής απόδοσης:

δομ. στοιχ.:		Τοιχοποιία	
φύλ.:	1.2	U=	0.469
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
1	6.45	3.00	19.350
2	-6.45	0.50	-3.225
3	0.25	3.00	0.000
4	-0.25	2.50	-0.625
5	-0.25	0.50	-0.125
		ΣΑ =	16.13

Προσανατολισμός: Α

Για τους υπολογισμούς ενεργειακής απόδοσης:

δομ. στοιχ.:		Φέρων οργανισμός	
φύλ.:	1.7	U=	0.598
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
1	6.45	0.50	3.225
2	-0.25	2.50	-0.625
3	-0.25	0.50	-0.125
		ΣΑ =	3.97

Προσανατολισμός: Α

Για τους υπολογισμούς ενεργειακής απόδοσης:

δομ. στοιχ.:		Φέρων οργανισμός	
φύλ.:	1.4	U=	2.463
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
1	6.45	0.17	1.096
2	0.25	0.17	0.043
		ΣΑ =	1.14

Προσανατολισμός: Ν

Για τους υπολογισμούς ενεργειακής απόδοσης:

δομ. στοιχ.:		Τοιχοποιία	
φύλ.:	1.2	U=	0.469
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
1	3.70	3.00	11.100
2	-0.90	2.20	-1.980
3	-3.70	0.50	-1.850
		ΣΑ =	7.27

Προσανατολισμός: Ν

Για τους υπολογισμούς ενεργειακής απόδοσης:

δομ. στοιχ.:		Φέρων οργανισμός	
φύλ.:	1.7	U=	0.598
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
1	3.70	0.50	1.850
		ΣΑ =	1.85

Προσανατολισμός: Δ

Για τους υπολογισμούς ενεργειακής απόδοσης:

δομ. στοιχ.:		Τοιχοποιία	
φύλ.:	1.2	U=	0.469
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
1	1.35	3.00	4.050
2	-1.00	2.70	-2.700
3	-1.35	0.30	-0.405
		ΣΑ =	0.95

Προσανατολισμός: Δ

Για τους υπολογισμούς ενεργειακής απόδοσης:

δομ. στοιχ.:		Φέρων οργανισμός	
φύλ.:	1.7	U=	0.598
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
1	1.00	2.70	2.700
2	-1.35	0.30	-0.405
3	-1.45	0.50	-0.725
		ΣΑ =	3.83

Προσανατολισμός: ΒΔ

Για τους υπολογισμούς ενεργειακής απόδοσης:

δομ. στοιχ.:		Τοιχοποιία	
φύλ.:	1.2	U=	0.469
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
1	3.10	3.00	9.300
2	-3.10	0.50	-1.550
		ΣΑ =	7.75

Προσανατολισμός: ΒΔ

Για τους υπολογισμούς ενεργειακής απόδοσης:

δομ. στοιχ.:		Φέρων οργανισμός	
φύλ.:	1.7	U=	0.598
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
1	3.10	0.50	1.550
		ΣΑ =	1.55

Προσανατολισμός: Β

Για τους υπολογισμούς ενεργειακής απόδοσης:

δομ. στοιχ.:		Τοιχοποιία	
φύλ.:	1.2	U=	0.469
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
1	2.30	3.00	6.900
2	-1.60	1.00	-1.600
3	-0.30	3.00	-0.900
		ΣΑ =	4.40

Προσανατολισμός: Β

Για τους υπολογισμούς ενεργειακής απόδοσης:

δομ. στοιχ.:		Φέρων οργανισμός	
φύλ.:	1.7.2	U=	0.598
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
1	0.30	2.540	0.76
		ΣΑ =	0.76

Προσανατολισμός: Β

Για τους υπολογισμούς ενεργειακής απόδοσης:

δομ. στοιχ.:		Φέρων οργανισμός	
φύλ.:	1.4.2	U=	2.463
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
1	2.30	0.085	0.20
		ΣΑ =	0.20

Προσανατολισμός: Β

Για τους υπολογισμούς ενεργειακής απόδοσης:

δομ. στοιχ.:		Φέρων οργανισμός	
φύλ.:	1.7	U=	0.598
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
1	2.15	0.50	1.075
		ΣΑ =	1.08



Προς Φ.Ε.

δομ. στοιχ.:		Φέρων οργανισμός		
φύλ.:	1.7	U=	0.598	
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]	U' [W/(m <sup>2</sup> K)]
1	0.30	0.46	0.14	0.507
		ΣΑ =	0.14	

Προς Φ.Ε.

δομ. στοιχ.:		Φέρων οργανισμός		
φύλ.:	1.4	U=	2.463	
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]	U' [W/(m <sup>2</sup> K)]
1	2.30	0.09	0.20	2.297
2	3.10	0.17	0.527	2.131
3	2.15	0.17	0.366	2.131
4	1.35	0.17	0.230	2.131
5	1.45	0.17	0.247	2.131
6	3.70	0.17	0.629	2.131
		ΣΑ =	2.19	

Οριζόντια δομικά στοιχεία ΜΘΧ: ΚΛΙΜΑΚΟΣΤΑΣΙΟ ΙΣΟΓΕΙΟΥ

Δάπεδο προς ΕΠ (πιλοτή)

δομ. στοιχ.:		Δάπεδο προς ΕΠ (πιλοτή)	
φύλ.:	4.2	U'=	2.160
τμήμα	πλάτος [m]	μήκος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
1	1	24.26	24.260
			24.26

Συγκεντρωτικά στοιχεία κατακόρυφων δομικών στοιχείων ΜΘΧ: ΚΛΙΜΑΚΟΣΤΑΣΙΟ ΙΣΟΓΕΙΟΥ για τους υπολογισμούς ενεργειακής απόδοσης

προσανατολισμός	δομ. στοιχ.	U [W/(m <sup>2</sup> K)]	A [m <sup>2</sup> ]	ΣbxAxU [W/K]
A	Τοιχοποιία	0.469	16.13	7.56
A	Φέρων οργανισμός	0.598	3.97	2.38
A	Φέρων οργανισμός	2.463	1.14	2.81
N	Τοιχοποιία	0.469	7.27	3.41
N	Φέρων οργανισμός	0.598	1.85	1.11
N	Πόρτα	5.810	1.98	11.50
Δ	Τοιχοποιία	0.469	0.95	0.45
Δ	Φέρων οργανισμός	0.598	3.83	2.29
ΒΔ	Τοιχοποιία	0.469	7.75	3.63
ΒΔ	Φέρων οργανισμός	0.598	1.55	0.93
B	Τοιχοποιία	0.469	4.40	2.06
B	Φέρων οργανισμός	0.598	0.76	0.46
B	Φέρων οργανισμός	2.463	0.20	0.48
B	Φέρων οργανισμός	0.598	1.08	0.64
B	Άνοιγμα	2.239	1.60	3.58
B	Άνοιγμα	1.933	2.42	4.68
Φ.Ε.	Φέρων οργανισμός	0.507	0.14	0.07
Φ.Ε.	Φέρων οργανισμός	2.297	2.19	5.04
			59.21	53.08

Συγκεντρωτικά στοιχεία οριζόντιων δομικών στοιχείων ΜΘΧ: ΚΛΙΜΑΚΟΣΤΑΣΙΟ ΙΣΟΓΕΙΟΥ για τους υπολογισμούς ενεργειακής απόδοσης

δομικό στοιχείο	ΣΑ [m <sup>2</sup> ]	U' [W/(m <sup>2</sup> K)]	ΣΑxU' [W/K]
δάπεδο προς ΕΠ (πιλοτή)	24.26	2.160	52.40
	24.26		52.40

Προσανατολισμός: Α

Για τους υπολογισμούς ενεργειακής απόδοσης:

δομ. στοιχ.:		Τοιχοποιία	
φύλ.:	1.2	U=	0.469
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
1	1.80	3.00	5.400
2	-1.80	0.50	-0.900
3	4.65	3.00	11.620
4	-0.00	2.50	-
5	-4.65	0.50	-2.325
		ΣΑ =	16.12

Προσανατολισμός: Α

Για τους υπολογισμούς ενεργειακής απόδοσης:

δομ. στοιχ.:		Φέρων οργανισμός	
φύλ.:	1.7	U=	0.598
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
1	1.80	0.50	0.900
2	-0.00	2.50	-
3	-4.65	0.50	-2.325
		ΣΑ =	3.23

Προσανατολισμός: Α

Για τους υπολογισμούς ενεργειακής απόδοσης:

δομ. στοιχ.:		Φέρων οργανισμός	
φύλ.:	1.4	U=	2.463
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
1	1.80	0.17	0.306
2	4.65	0.17	0.791
		ΣΑ =	1.10

Οριζόντια δομικά στοιχεία ΜΘΧ: ΚΛΙΜΑΚΟΣΤΑΣΙΟ Α' ΟΡΟΦΟΥ

Συγκεντρωτικά στοιχεία κατακόρυφων δομικών στοιχείων ΜΘΧ: ΚΛΙΜΑΚΟΣΤΑΣΙΟ Α' ΟΡΟΦΟΥ για τους υπολογισμούς ενεργειακής απόδοσης

προσανατολισμός	δομ. στοιχ.	U [W/(m <sup>2</sup> K)]	A [m <sup>2</sup> ]	ΣbxAxU [W/K]
A	Τοιχοποιία	0.469	16.12	7.56
A	Φέρων οργανισμός	0.598	3.23	1.93
A	Φέρων οργανισμός	2.463	1.10	2.70
			20.44	12.19

Προσανατολισμός: Α

Για τους υπολογισμούς ενεργειακής απόδοσης:

δομ. στοιχ.:		Τοιχοποιία	
φύλ.:	1.2	U=	0.469
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
1	2.05	3.00	6.150
2	-2.05	0.50	-1.025
3	4.40	3.00	11.000
4	-0.00	2.50	-
5	-4.40	0.50	-2.200
		ΣΑ =	16.13

Προσανατολισμός: Α

Για τους υπολογισμούς ενεργειακής απόδοσης:

δομ. στοιχ.:		Φέρων οργανισμός	
φύλ.:	1.7	U=	0.598
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
1	2.05	0.50	1.025
2	-0.00	2.50	-
3	-4.40	0.50	-2.200
		ΣΑ =	3.23

Οριζόντια δομικά στοιχεία ΜΘΧ: ΚΛΙΜΑΚΟΣΤΑΣΙΟ Β' ΟΡΟΦΟΥ

Συγκεντρωτικά στοιχεία κατακόρυφων δομικών στοιχείων ΜΘΧ: ΚΛΙΜΑΚΟΣΤΑΣΙΟ Β' ΟΡΟΦΟΥ για τους υπολογισμούς ενεργειακής απόδοσης

προσανατολισμός	δομ. στοιχ.	U	A [m <sup>2</sup> ]	ΣbxAxU
-----------------	-------------	---	---------------------	--------

		[W/(m <sup>2</sup> K)]		[W/K]
A	Τοιχοποιία	0.469	16.13	7.56
A	Φέρων οργανισμός	0.598	3.23	1.93
			19.36	9.49

Προσανατολισμός: A

Για τους υπολογισμούς ενεργειακής απόδοσης:

δομ. στοιχ.:		Τοιχοποιία	
φύλ.:	1.2	U=	0.469
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
1	2.30	3.00	6.900
2	-2.30	0.50	-1.150
3	4.45	3.00	11.130
4	-0.00	2.50	-
5	-4.45	0.50	-2.225
		ΣΑ =	16.88

Προσανατολισμός: A

Για τους υπολογισμούς ενεργειακής απόδοσης:

δομ. στοιχ.:		Φέρων οργανισμός	
φύλ.:	1.7	U=	0.598
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
1	2.30	0.50	1.150
2	-0.00	2.50	-
3	-4.45	0.50	-2.225
		ΣΑ =	3.37

Προσανατολισμός: N

Για τους υπολογισμούς ενεργειακής απόδοσης:

δομ. στοιχ.:		Τοιχοποιία	
φύλ.:	1.2	U=	0.469
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
1	1.90	3.00	5.700
2	-1.90	0.50	-0.950
		ΣΑ =	4.75

Προσανατολισμός: N

Για τους υπολογισμούς ενεργειακής απόδοσης:

δομ. στοιχ.:		Φέρων οργανισμός	
φύλ.:	1.7	U=	0.598
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
1	1.90	0.50	0.950
		ΣΑ =	0.95

Προσανατολισμός: Δ

Για τους υπολογισμούς ενεργειακής απόδοσης:

δομ. στοιχ.:		Τοιχοποιία	
φύλ.:	1.2	U=	0.469
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
1	2.30	3.00	6.900
2	-2.30	0.50	-1.150
		ΣΑ =	5.75

Προσανατολισμός: Δ

Για τους υπολογισμούς ενεργειακής απόδοσης:

δομ. στοιχ.:		Φέρων οργανισμός	
φύλ.:	1.7	U=	0.598
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
1	2.30	0.50	1.150
		ΣΑ =	1.15

Οριζόντια δομικά στοιχεία ΜΘΧ: ΚΛΙΜΑΚΟΣΤΑΣΙΟ Γ' ΟΡΟΦΟΥ

Οροφή

δομ. στοιχ.:		Οροφή	
φύλ.:	2.2	U'=	2.017
τμήμα	πλάτος [m]	μήκος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
1	1	16.28	16.280
			16.28

Οροφή

δομ. στοιχ.:		Οροφή	
φύλ.:	2.1	U'=	0.354
τμήμα	πλάτος [m]	μήκος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
1	1	16.28	16.280
			16.28

Συγκεντρωτικά στοιχεία κατακόρυφων δομικών στοιχείων ΜΟΧ: ΚΛΙΜΑΚΟΣΤΑΣΙΟ Γ' ΟΡΟΦΟΥ για τους υπολογισμούς ενεργειακής απόδοσης

προσανατολισμός	δομ. στοιχ.	U [W/(m <sup>2</sup> K)]	A [m <sup>2</sup> ]	ΣδxΑxU [W/K]
A	Τοιχοποιία	0.469	16.88	7.92
A	Φέρων οργανισμός	0.598	3.38	2.02
N	Τοιχοποιία	0.469	4.75	2.23
N	Φέρων οργανισμός	0.598	0.95	0.57
Δ	Τοιχοποιία	0.469	5.75	2.70
Δ	Φέρων οργανισμός	0.598	1.15	0.69
			32.86	16.12

Συγκεντρωτικά στοιχεία οριζόντιων δομικών στοιχείων ΜΟΧ: ΚΛΙΜΑΚΟΣΤΑΣΙΟ Γ' ΟΡΟΦΟΥ για τους υπολογισμούς ενεργειακής απόδοσης

δομικό στοιχείο	ΣΑ [m <sup>2</sup> ]	U' [W/(m <sup>2</sup> K)]	ΣΑxU' [W/K]
Οροφή	16.28	2.017	32.84
Οροφή	16.28	0.354	5.75
	32.56		38.59

Προσανατολισμός: A

Για τους υπολογισμούς ενεργειακής απόδοσης:

δομ. στοιχ.:		Τοιχοποιία	
φύλ.:	1.2	U=	0.469
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
1	6.95	2.40	16.680
2	-6.95	0.40	-2.780
		ΣΑ =	13.90

Προσανατολισμός: A

Για τους υπολογισμούς ενεργειακής απόδοσης:

δομ. στοιχ.:		Φέρων οργανισμός	
φύλ.:	1.7	U=	0.598
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
1	6.95	0.40	2.780
		ΣΑ =	2.78

Προσανατολισμός: N

Για τους υπολογισμούς ενεργειακής απόδοσης:

δομ. στοιχ.:		Τοιχοποιία	
φύλ.:	1.2	U=	0.469
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
1	3.65	2.40	8.760
2	-3.65	0.40	-1.460
		ΣΑ =	7.30

Προσανατολισμός: N

Για τους υπολογισμούς ενεργειακής απόδοσης:

δομ. στοιχ.:		Φέρων οργανισμός	
φύλ.:	1.7	U=	0.598
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
1	3.65	0.40	1.460
		ΣΑ =	1.46

Προσανατολισμός: Δ

Για τους υπολογισμούς ενεργειακής απόδοσης:

δομ. στοιχ.:		Τοιχοποιία	
φύλ.:	1.2	U=	0.469
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
1	6.95	2.40	16.680
2	-0.90	2.00	-1.800
3	-1.00	1.10	-1.100
4	-1.00	1.10	-1.100
5	-6.95	0.40	-2.780
		ΣΑ =	9.90

Προσανατολισμός: Δ

Για τους υπολογισμούς ενεργειακής απόδοσης:

δομ. στοιχ.:		Φέρων οργανισμός	
φύλ.:	1.7	U=	0.598
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
1	6.95	0.40	2.780
		ΣΑ =	2.78

Προσανατολισμός: Β

Για τους υπολογισμούς ενεργειακής απόδοσης:

δομ. στοιχ.:		Τοιχοποιία	
φύλ.:	1.2	U=	0.469
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
1	3.65	2.40	8.760
2	-3.65	0.40	-1.460
		ΣΑ =	7.30

Προσανατολισμός: Β

Για τους υπολογισμούς ενεργειακής απόδοσης:

δομ. στοιχ.:		Φέρων οργανισμός	
φύλ.:	1.7	U=	0.598
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
1	3.65	0.40	1.460
		ΣΑ =	1.46

Οριζόντια δομικά στοιχεία ΜΘΧ: ΑΠΟΛΗΞΗ ΔΩΜΑΤΟΣ

Συγκεντρωτικά στοιχεία κατακόρυφων δομικών στοιχείων ΜΘΧ: ΑΠΟΛΗΞΗ ΔΩΜΑΤΟΣ για τους υπολογισμούς ενεργειακής απόδοσης

προσανατολισμός	δομ. στοιχ.	U [W/(m <sup>2</sup> K)]	A [m <sup>2</sup> ]	ΣδxΑxU [W/K]
A	Τοιχοποιία	0.469	13.90	6.52
A	Φέρων οργανισμός	0.598	2.78	1.66
N	Τοιχοποιία	0.469	7.30	3.42
N	Φέρων οργανισμός	0.598	1.46	0.87
Δ	Τοιχοποιία	0.469	9.90	4.64
Δ	Φέρων οργανισμός	0.598	2.78	1.66
Δ	Άνοιγμα	2.035	1.80	3.66
Δ	Άνοιγμα	2.476	1.10	2.72
Δ	Άνοιγμα	2.476	1.10	2.72
B	Τοιχοποιία	0.469	7.30	3.42
B	Φέρων οργανισμός	0.598	1.46	0.87
			50.88	32.19

**8. Θερμογέφυρες**

Ζώνη: 1

Για τον έλεγχο θερμομονωτικής επάρκειας

αα	επίπεδο	κατηγορία	$\Psi$ [W/(mK)]	$l$ [m]	b	$\Sigma(b \times l \times \Psi)$ [W/K]
1	2	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	5.25	1	1.2
2	2	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	5.25	1	1.2
3	2	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	3.70	1	0.8
4	2	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	3.70	1	0.8
5	2	ΑΚ - 5	0.550	1.20	1	0.7
6	2	ΑΚ - 5	0.550	1.20	1	0.7
7	2	Λ - 5	0.000	1.20	1	0.0
8	2	Λ - 5	0.000	1.20	1	0.0
9	2	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	2.75	1	0.6
10	2	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	2.75	1	0.6
11	2	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	0.90	1	0.2
12	2	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	0.90	1	0.2
13	2	ΑΚ - 5	0.550	1.40	1	0.8
14	2	Λ - 5	0.000	2.20	1	0.0
15	2	Λ - 5	0.000	2.20	1	0.0
16	2	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	3.25	1	0.7
17	2	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	3.25	1	0.7
18	2	ΑΚ - 5	0.550	0.70	1	0.4
19	2	ΑΚ - 5	0.550	0.70	1	0.4
20	2	Λ - 5	0.000	1.20	1	0.0
21	2	Λ - 5	0.000	1.20	1	0.0
22	2	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	3.45	1	0.8
23	2	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	3.45	1	0.8
24	2	ΕΔΣ - 3	0.250	2.500	1	0.6
25	2	ΕΔΣ - 3	0.250	2.500	1	0.6
26	2	ΕΔΣ - 3	0.250	2.500	1	0.6
27	2	ΕΔΣ - 3	0.250	2.500	1	0.6
28	2	ΑΚ - 5	0.550	0.90	0.165	0.1
29	2	Λ - 5	0.000	2.20	0.165	0.0
30	2	Λ - 5	0.000	2.20	0.165	0.0
31	2	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	0.25	0.840	0.0
32	2	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	0.25	0.840	0.0
33	3	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	3.75	1	0.8
34	3	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	3.75	1	0.8
35	3	ΑΚ - 5	0.550	1.30	1	0.7
36	3	Λ - 5	0.000	2.20	1	0.0
37	3	Λ - 5	0.000	2.20	1	0.0
38	3	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	1.30	1	0.3
39	3	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	1.30	1	0.3
40	3	ΑΚ - 5	0.550	0.70	1	0.4
41	3	ΑΚ - 5	0.550	0.70	1	0.4
42	3	Λ - 5	0.000	1.20	1	0.0
43	3	Λ - 5	0.000	1.20	1	0.0
44	3	ΑΚ - 5	0.550	0.70	1	0.4
45	3	ΑΚ - 5	0.550	0.70	1	0.4
46	3	Λ - 5	0.000	1.20	1	0.0
47	3	Λ - 5	0.000	1.20	1	0.0
48	3	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	3.45	1	0.8
49	3	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	3.45	1	0.8
50	3	ΕΔΠ - 10	0.225	5.25	1	1.2

51	3	(50%) ΕΔΠ - 10	0.225	5.25	1	1.2
52	3	(50%) ΕΔΠ - 10	0.225	3.46	1	0.8
53	3	(50%) ΕΔΠ - 10	0.225	3.46	1	0.8
54	3	ΑΚ - 5	0.550	1.10	1	0.6
55	3	ΑΚ - 5	0.550	1.10	1	0.6
56	3	Λ - 5	0.000	1.10	1	0.0
57	3	Λ - 5	0.000	1.10	1	0.0
58	3	ΑΚ - 5	0.550	1.60	1	0.9
59	3	Λ - 5	0.000	2.20	1	0.0
60	3	Λ - 5	0.000	2.20	1	0.0
61	3	(50%) ΕΔΠ - 10	0.225	6.70	1	1.5
62	3	(50%) ΕΔΠ - 10	0.225	6.70	1	1.5
63	3	ΑΚ - 5	0.550	1.60	1	0.9
64	3	Λ - 5	0.000	2.20	1	0.0
65	3	Λ - 5	0.000	2.20	1	0.0
66	3	ΑΚ - 5	0.550	0.70	1	0.4
67	3	ΑΚ - 5	0.550	0.70	1	0.4
68	3	Λ - 5	0.000	0.70	1	0.0
69	3	Λ - 5	0.000	0.70	1	0.0
70	3	(50%) ΕΔΠ - 10	0.225	6.48	1	1.5
71	3	(50%) ΕΔΠ - 10	0.225	6.48	1	1.5
72	3	(50%) ΕΔΠ - 10	0.225	0.00	1	0.0
73	3	(50%) ΕΔΠ - 10	0.225	0.00	1	0.0
74	3	ΑΚ - 5	0.550	1.40	1	0.8
75	3	Λ - 5	0.000	2.20	1	0.0
76	3	Λ - 5	0.000	2.20	1	0.0
77	3	ΑΚ - 5	0.550	1.40	1	0.8
78	3	Λ - 5	0.000	2.20	1	0.0
79	3	Λ - 5	0.000	2.20	1	0.0
80	3	(50%) ΕΔΠ - 10	0.225	5.85	1	1.3
81	3	(50%) ΕΔΠ - 10	0.225	5.85	1	1.3
82	3	ΕΔΣ - 3	0.250	2.500	1	0.6
83	3	ΕΔΣ - 3	0.250	2.500	1	0.6
84	3	ΕΔΣ - 3	0.250	2.500	1	0.6
85	3	ΕΔΣ - 3	0.250	2.500	1	0.6
86	3	ΕΔΣ - 3	0.250	2.500	1	0.6
87	3	ΕΔΣ - 3	0.250	2.500	1	0.6
88	3	ΕΔΣ - 3	0.250	2.500	1	0.6
89	3	ΕΔΣ - 3	0.250	2.500	1	0.6
90	3	ΕΔΣ - 3	0.250	2.500	1	0.6
91	3	ΕΔΣ - 3	0.250	2.500	1	0.6
92	3	ΕΔΣ - 3	0.250	2.500	1	0.6
93	3	ΕΔΣ - 3	0.250	2.500	1	0.6
94	3	ΕΔΣ - 3	0.250	2.500	1	0.6
95	3	ΕΔΣ - 3	0.250	2.500	1	0.6
96	3	ΕΔΣ - 3	0.250	2.500	1	0.6
97	3	ΕΔΣ - 3	0.250	2.500	1	0.6
98	3	ΑΚ - 5	0.550	0.75	0.165	0.1
99	3	ΑΚ - 5	0.550	0.75	0.165	0.1
100	3	Λ - 5	0.000	1.00	0.165	0.0
101	3	Λ - 5	0.000	1.00	0.165	0.0
102	3	ΑΚ - 5	0.550	1.00	0.165	0.1
103	3	Λ - 5	0.000	2.20	0.165	0.0
104	3	Λ - 5	0.000	2.20	0.165	0.0
105	3	ΕΔΣ - 3	0.250	3.000	0.165	0.1
106	3	ΕΔΣ - 3	0.250	3.000	0.165	0.1
107	4	(50%) ΕΔΠ - 10	0.225	3.46	1	0.8
108	4	(50%) ΕΔΠ - 10	0.225	3.46	1	0.8
109	4	ΑΚ - 5	0.550	1.60	1	0.9
110	4	Λ - 5	0.000	2.20	1	0.0

111	4	Λ - 5	0.000	2.20	1	0.0
112	4	ΑΚ - 5	0.550	1.10	1	0.6
113	4	ΑΚ - 5	0.550	1.10	1	0.6
114	4	Λ - 5	0.000	1.30	1	0.0
115	4	Λ - 5	0.000	1.30	1	0.0
116	4	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	6.70	1	1.5
117	4	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	6.70	1	1.5
118	4	ΑΚ - 5	0.550	1.60	1	0.9
119	4	Λ - 5	0.000	2.20	1	0.0
120	4	Λ - 5	0.000	2.20	1	0.0
121	4	ΑΚ - 5	0.550	0.70	1	0.4
122	4	ΑΚ - 5	0.550	0.70	1	0.4
123	4	Λ - 5	0.000	0.70	1	0.0
124	4	Λ - 5	0.000	0.70	1	0.0
125	4	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	6.48	1	1.5
126	4	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	6.48	1	1.5
127	4	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	0.00	1	0.0
128	4	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	0.00	1	0.0
129	4	ΑΚ - 5	0.550	1.40	1	0.8
130	4	Λ - 5	0.000	2.20	1	0.0
131	4	Λ - 5	0.000	2.20	1	0.0
132	4	ΑΚ - 5	0.550	1.40	1	0.8
133	4	Λ - 5	0.000	2.20	1	0.0
134	4	Λ - 5	0.000	2.20	1	0.0
135	4	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	5.85	1	1.3
136	4	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	5.85	1	1.3
137	4	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	3.75	1	0.8
138	4	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	3.75	1	0.8
139	4	ΑΚ - 5	0.550	1.30	1	0.7
140	4	Λ - 5	0.000	2.20	1	0.0
141	4	Λ - 5	0.000	2.20	1	0.0
142	4	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	1.30	1	0.3
143	4	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	1.30	1	0.3
144	4	ΑΚ - 5	0.550	0.70	1	0.4
145	4	ΑΚ - 5	0.550	0.70	1	0.4
146	4	Λ - 5	0.000	1.20	1	0.0
147	4	Λ - 5	0.000	1.20	1	0.0
148	4	ΑΚ - 5	0.550	0.70	1	0.4
149	4	ΑΚ - 5	0.550	0.70	1	0.4
150	4	Λ - 5	0.000	1.20	1	0.0
151	4	Λ - 5	0.000	1.20	1	0.0
152	4	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	3.45	1	0.8
153	4	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	3.45	1	0.8
154	4	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	5.26	1	1.2
155	4	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	5.26	1	1.2
156	4	ΕΔΣ - 3	0.250	2.500	1	0.6
157	4	ΕΔΣ - 3	0.250	2.500	1	0.6
158	4	ΕΔΣ - 3	0.250	2.500	1	0.6
159	4	ΕΔΣ - 3	0.250	2.500	1	0.6
160	4	ΕΔΣ - 3	0.250	2.500	1	0.6
161	4	ΕΔΣ - 3	0.250	2.500	1	0.6
162	4	ΕΔΣ - 3	0.250	2.500	1	0.6
163	4	ΕΔΣ - 3	0.250	2.500	1	0.6
164	4	ΕΔΣ - 3	0.250	2.500	1	0.6
165	4	ΕΔΣ - 3	0.250	2.500	1	0.6
166	4	ΕΔΣ - 3	0.250	2.500	1	0.6
167	4	ΕΔΣ - 3	0.250	2.500	1	0.6
168	4	ΕΔΣ - 3	0.250	2.500	1	0.6



169	4	ΕΔΣ - 3	0.250	2.500	1	0.6
170	4	ΕΔΣ - 3	0.250	2.500	1	0.6
171	4	ΕΔΣ - 3	0.250	2.500	1	0.6
172	4	ΕΔΣ - 3	0.250	2.500	1	0.6
173	4	ΕΔΣ - 3	0.250	2.500	1	0.6
174	4	ΑΚ - 5	0.550	0.75	0.156	0.1
175	4	ΑΚ - 5	0.550	0.75	0.156	0.1
176	4	Λ - 5	0.000	1.00	0.156	0.0
177	4	Λ - 5	0.000	1.00	0.156	0.0
178	4	ΑΚ - 5	0.550	1.00	0.156	0.1
179	4	Λ - 5	0.000	2.20	0.156	0.0
180	4	Λ - 5	0.000	2.20	0.156	0.0
181	5	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	3.46	1	0.8
182	5	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	3.46	1	0.8
183	5	ΑΚ - 5	0.550	1.10	1	0.6
184	5	ΑΚ - 5	0.550	1.10	1	0.6
185	5	Λ - 5	0.000	1.30	1	0.0
186	5	Λ - 5	0.000	1.30	1	0.0
187	5	ΑΚ - 5	0.550	1.60	1	0.9
188	5	Λ - 5	0.000	2.20	1	0.0
189	5	Λ - 5	0.000	2.20	1	0.0
190	5	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	6.70	1	1.5
191	5	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	6.70	1	1.5
192	5	ΑΚ - 5	0.550	1.60	1	0.9
193	5	Λ - 5	0.000	2.20	1	0.0
194	5	Λ - 5	0.000	2.20	1	0.0
195	5	ΑΚ - 5	0.550	0.70	1	0.4
196	5	ΑΚ - 5	0.550	0.70	1	0.4
197	5	Λ - 5	0.000	0.70	1	0.0
198	5	Λ - 5	0.000	0.70	1	0.0
199	5	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	6.48	1	1.5
200	5	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	6.48	1	1.5
201	5	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	0.00	1	0.0
202	5	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	0.00	1	0.0
203	5	ΑΚ - 5	0.550	1.40	1	0.8
204	5	Λ - 5	0.000	2.20	1	0.0
205	5	Λ - 5	0.000	2.20	1	0.0
206	5	ΑΚ - 5	0.550	1.40	1	0.8
207	5	Λ - 5	0.000	2.20	1	0.0
208	5	Λ - 5	0.000	2.20	1	0.0
209	5	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	5.85	1	1.3
210	5	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	5.85	1	1.3
211	5	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	3.75	1	0.8
212	5	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	3.75	1	0.8
213	5	ΑΚ - 5	0.550	1.30	1	0.7
214	5	Λ - 5	0.000	2.20	1	0.0
215	5	Λ - 5	0.000	2.20	1	0.0
216	5	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	1.30	1	0.3
217	5	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	1.30	1	0.3
218	5	ΑΚ - 5	0.550	0.70	1	0.4
219	5	ΑΚ - 5	0.550	0.70	1	0.4
220	5	Λ - 5	0.000	1.00	1	0.0
221	5	Λ - 5	0.000	1.00	1	0.0
222	5	ΑΚ - 5	0.550	0.70	1	0.4
223	5	ΑΚ - 5	0.550	0.70	1	0.4
224	5	Λ - 5	0.000	1.00	1	0.0
225	5	Λ - 5	0.000	1.00	1	0.0
226	5	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	3.45	1	0.8
227	5	ΕΔΠ - 10	0.225	3.45	1	0.8

		(50%)				
228	5	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	5.25	1	1.2
229	5	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	5.25	1	1.2
230	5	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	1.66	1	0.4
231	5	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	1.66	1	0.4
232	5	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	2.05	1	0.5
233	5	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	2.05	1	0.5
234	5	ΕΔΣ - 3	0.250	2.500	1	0.6
235	5	ΕΔΣ - 3	0.250	2.500	1	0.6
236	5	ΕΔΣ - 3	0.250	2.500	1	0.6
237	5	ΕΔΣ - 3	0.250	2.500	1	0.6
238	5	ΕΔΣ - 3	0.250	2.500	1	0.6
239	5	ΕΔΣ - 3	0.250	2.500	1	0.6
240	5	ΕΔΣ - 3	0.250	2.500	1	0.6
241	5	ΕΔΣ - 3	0.250	2.500	1	0.6
242	5	ΕΔΣ - 3	0.250	2.500	1	0.6
243	5	ΕΔΣ - 3	0.250	2.500	1	0.6
244	5	ΕΔΣ - 3	0.250	2.500	1	0.6
245	5	ΕΔΣ - 3	0.250	2.500	1	0.6
246	5	ΕΔΣ - 3	0.250	2.500	1	0.6
247	5	ΕΔΣ - 3	0.250	2.500	1	0.6
248	5	ΕΔΣ - 3	0.250	2.500	1	0.6
249	5	ΕΔΣ - 3	0.250	2.500	1	0.6
250	5	ΕΔΣ - 3	0.250	2.500	1	0.6
251	5	ΕΔΣ - 3	0.250	2.500	1	0.6
252	5	ΑΚ - 5	0.550	0.75	0.566	0.2
253	5	ΑΚ - 5	0.550	0.75	0.566	0.2
254	5	Λ - 5	0.000	1.00	0.566	0.0
255	5	Λ - 5	0.000	1.00	0.566	0.0
256	5	ΑΚ - 5	0.550	1.00	0.566	0.3
257	5	Λ - 5	0.000	2.20	0.566	0.0
258	5	Λ - 5	0.000	2.20	0.566	0.0
				588.68		121.4

Για τους υπολογισμούς ενεργειακής απόδοσης

αα	επίπεδο	κατηγορία	$\Psi$ [W/(mK)]	l [m]	b	$\Sigma(\text{b}\chi\text{l}\chi\Psi)$ [W/K]
1	2	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	5.25	1	1.2
2	2	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	5.25	1	1.2
3	2	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	3.70	1	0.8
4	2	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	3.70	1	0.8
5	2	ΑΚ - 5	0.550	1.20	1	0.7
6	2	ΑΚ - 5	0.550	1.20	1	0.7
7	2	Λ - 5	0.000	1.20	1	0.0
8	2	Λ - 5	0.000	1.20	1	0.0
9	2	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	2.75	1	0.6
10	2	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	2.75	1	0.6
11	2	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	0.90	1	0.2
12	2	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	0.90	1	0.2
13	2	ΑΚ - 5	0.550	1.40	1	0.8
14	2	Λ - 5	0.000	2.20	1	0.0
15	2	Λ - 5	0.000	2.20	1	0.0
16	2	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	3.25	1	0.7
17	2	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	3.25	1	0.7
18	2	ΑΚ - 5	0.550	0.70	1	0.4
19	2	ΑΚ - 5	0.550	0.70	1	0.4
20	2	Λ - 5	0.000	1.20	1	0.0
21	2	Λ - 5	0.000	1.20	1	0.0
22	2	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	3.45	1	0.8

23	2	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	3.45	1	0.8
24	2	ΕΔΣ - 3	0.250	2.500	1	0.6
25	2	ΕΔΣ - 3	0.250	2.500	1	0.6
26	2	ΕΔΣ - 3	0.250	2.500	1	0.6
27	2	ΕΔΣ - 3	0.250	2.500	1	0.6
28	2	ΑΚ - 5	0.550	0.90	0.165	0.1
29	2	Λ - 5	0.000	2.20	0.165	0.0
30	2	Λ - 5	0.000	2.20	0.165	0.0
31	2	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	0.25	0.840	0.0
32	2	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	0.25	0.840	0.0
33	3	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	3.75	1	0.8
34	3	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	3.75	1	0.8
35	3	ΑΚ - 5	0.550	1.30	1	0.7
36	3	Λ - 5	0.000	2.20	1	0.0
37	3	Λ - 5	0.000	2.20	1	0.0
38	3	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	1.30	1	0.3
39	3	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	1.30	1	0.3
40	3	ΑΚ - 5	0.550	0.70	1	0.4
41	3	ΑΚ - 5	0.550	0.70	1	0.4
42	3	Λ - 5	0.000	1.20	1	0.0
43	3	Λ - 5	0.000	1.20	1	0.0
44	3	ΑΚ - 5	0.550	0.70	1	0.4
45	3	ΑΚ - 5	0.550	0.70	1	0.4
46	3	Λ - 5	0.000	1.20	1	0.0
47	3	Λ - 5	0.000	1.20	1	0.0
48	3	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	3.45	1	0.8
49	3	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	3.45	1	0.8
50	3	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	5.25	1	1.2
51	3	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	5.25	1	1.2
52	3	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	3.46	1	0.8
53	3	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	3.46	1	0.8
54	3	ΑΚ - 5	0.550	1.10	1	0.6
55	3	ΑΚ - 5	0.550	1.10	1	0.6
56	3	Λ - 5	0.000	1.10	1	0.0
57	3	Λ - 5	0.000	1.10	1	0.0
58	3	ΑΚ - 5	0.550	1.60	1	0.9
59	3	Λ - 5	0.000	2.20	1	0.0
60	3	Λ - 5	0.000	2.20	1	0.0
61	3	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	6.70	1	1.5
62	3	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	6.70	1	1.5
63	3	ΑΚ - 5	0.550	1.60	1	0.9
64	3	Λ - 5	0.000	2.20	1	0.0
65	3	Λ - 5	0.000	2.20	1	0.0
66	3	ΑΚ - 5	0.550	0.70	1	0.4
67	3	ΑΚ - 5	0.550	0.70	1	0.4
68	3	Λ - 5	0.000	0.70	1	0.0
69	3	Λ - 5	0.000	0.70	1	0.0
70	3	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	6.48	1	1.5
71	3	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	6.48	1	1.5
72	3	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	0.00	1	0.0
73	3	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	0.00	1	0.0
74	3	ΑΚ - 5	0.550	1.40	1	0.8
75	3	Λ - 5	0.000	2.20	1	0.0
76	3	Λ - 5	0.000	2.20	1	0.0
77	3	ΑΚ - 5	0.550	1.40	1	0.8

78	3	Λ - 5	0.000	2.20	1	0.0
79	3	Λ - 5	0.000	2.20	1	0.0
80	3	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	5.85	1	1.3
81	3	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	5.85	1	1.3
82	3	ΕΔΣ - 3	0.250	2.500	1	0.6
83	3	ΕΔΣ - 3	0.250	2.500	1	0.6
84	3	ΕΔΣ - 3	0.250	2.500	1	0.6
85	3	ΕΔΣ - 3	0.250	2.500	1	0.6
86	3	ΕΔΣ - 3	0.250	2.500	1	0.6
87	3	ΕΔΣ - 3	0.250	2.500	1	0.6
88	3	ΕΔΣ - 3	0.250	2.500	1	0.6
89	3	ΕΔΣ - 3	0.250	2.500	1	0.6
90	3	ΕΔΣ - 3	0.250	2.500	1	0.6
91	3	ΕΔΣ - 3	0.250	2.500	1	0.6
92	3	ΕΔΣ - 3	0.250	2.500	1	0.6
93	3	ΕΔΣ - 3	0.250	2.500	1	0.6
94	3	ΕΔΣ - 3	0.250	2.500	1	0.6
95	3	ΕΔΣ - 3	0.250	2.500	1	0.6
96	3	ΕΔΣ - 3	0.250	2.500	1	0.6
97	3	ΕΔΣ - 3	0.250	2.500	1	0.6
98	3	ΑΚ - 5	0.550	0.75	0.165	0.1
99	3	ΑΚ - 5	0.550	0.75	0.165	0.1
100	3	Λ - 5	0.000	1.00	0.165	0.0
101	3	Λ - 5	0.000	1.00	0.165	0.0
102	3	ΑΚ - 5	0.550	1.00	0.165	0.1
103	3	Λ - 5	0.000	2.20	0.165	0.0
104	3	Λ - 5	0.000	2.20	0.165	0.0
105	3	ΕΔΣ - 3	0.250	3.000	0.165	0.1
106	3	ΕΔΣ - 3	0.250	3.000	0.165	0.1
107	4	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	3.46	1	0.8
108	4	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	3.46	1	0.8
109	4	ΑΚ - 5	0.550	1.60	1	0.9
110	4	Λ - 5	0.000	2.20	1	0.0
111	4	Λ - 5	0.000	2.20	1	0.0
112	4	ΑΚ - 5	0.550	1.10	1	0.6
113	4	ΑΚ - 5	0.550	1.10	1	0.6
114	4	Λ - 5	0.000	1.30	1	0.0
115	4	Λ - 5	0.000	1.30	1	0.0
116	4	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	6.70	1	1.5
117	4	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	6.70	1	1.5
118	4	ΑΚ - 5	0.550	1.60	1	0.9
119	4	Λ - 5	0.000	2.20	1	0.0
120	4	Λ - 5	0.000	2.20	1	0.0
121	4	ΑΚ - 5	0.550	0.70	1	0.4
122	4	ΑΚ - 5	0.550	0.70	1	0.4
123	4	Λ - 5	0.000	0.70	1	0.0
124	4	Λ - 5	0.000	0.70	1	0.0
125	4	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	6.48	1	1.5
126	4	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	6.48	1	1.5
127	4	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	0.00	1	0.0
128	4	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	0.00	1	0.0
129	4	ΑΚ - 5	0.550	1.40	1	0.8
130	4	Λ - 5	0.000	2.20	1	0.0
131	4	Λ - 5	0.000	2.20	1	0.0
132	4	ΑΚ - 5	0.550	1.40	1	0.8
133	4	Λ - 5	0.000	2.20	1	0.0
134	4	Λ - 5	0.000	2.20	1	0.0
135	4	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	5.85	1	1.3
136	4	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	5.85	1	1.3
137	4	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	3.75	1	0.8
138	4	ΕΔΠ - 10	0.225	3.75	1	0.8

		(50%)				
139	4	ΑΚ - 5	0.550	1.30	1	0.7
140	4	Λ - 5	0.000	2.20	1	0.0
141	4	Λ - 5	0.000	2.20	1	0.0
142	4	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	1.30	1	0.3
143	4	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	1.30	1	0.3
144	4	ΑΚ - 5	0.550	0.70	1	0.4
145	4	ΑΚ - 5	0.550	0.70	1	0.4
146	4	Λ - 5	0.000	1.20	1	0.0
147	4	Λ - 5	0.000	1.20	1	0.0
148	4	ΑΚ - 5	0.550	0.70	1	0.4
149	4	ΑΚ - 5	0.550	0.70	1	0.4
150	4	Λ - 5	0.000	1.20	1	0.0
151	4	Λ - 5	0.000	1.20	1	0.0
152	4	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	3.45	1	0.8
153	4	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	3.45	1	0.8
154	4	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	5.26	1	1.2
155	4	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	5.26	1	1.2
156	4	ΕΔΣ - 3	0.250	2.500	1	0.6
157	4	ΕΔΣ - 3	0.250	2.500	1	0.6
158	4	ΕΔΣ - 3	0.250	2.500	1	0.6
159	4	ΕΔΣ - 3	0.250	2.500	1	0.6
160	4	ΕΔΣ - 3	0.250	2.500	1	0.6
161	4	ΕΔΣ - 3	0.250	2.500	1	0.6
162	4	ΕΔΣ - 3	0.250	2.500	1	0.6
163	4	ΕΔΣ - 3	0.250	2.500	1	0.6
164	4	ΕΔΣ - 3	0.250	2.500	1	0.6
165	4	ΕΔΣ - 3	0.250	2.500	1	0.6
166	4	ΕΔΣ - 3	0.250	2.500	1	0.6
167	4	ΕΔΣ - 3	0.250	2.500	1	0.6
168	4	ΕΔΣ - 3	0.250	2.500	1	0.6
169	4	ΕΔΣ - 3	0.250	2.500	1	0.6
170	4	ΕΔΣ - 3	0.250	2.500	1	0.6
171	4	ΕΔΣ - 3	0.250	2.500	1	0.6
172	4	ΕΔΣ - 3	0.250	2.500	1	0.6
173	4	ΕΔΣ - 3	0.250	2.500	1	0.6
174	4	ΑΚ - 5	0.550	0.75	0.156	0.1
175	4	ΑΚ - 5	0.550	0.75	0.156	0.1
176	4	Λ - 5	0.000	1.00	0.156	0.0
177	4	Λ - 5	0.000	1.00	0.156	0.0
178	4	ΑΚ - 5	0.550	1.00	0.156	0.1
179	4	Λ - 5	0.000	2.20	0.156	0.0
180	4	Λ - 5	0.000	2.20	0.156	0.0
181	5	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	3.46	1	0.8
182	5	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	3.46	1	0.8
183	5	ΑΚ - 5	0.550	1.10	1	0.6
184	5	ΑΚ - 5	0.550	1.10	1	0.6
185	5	Λ - 5	0.000	1.30	1	0.0
186	5	Λ - 5	0.000	1.30	1	0.0
187	5	ΑΚ - 5	0.550	1.60	1	0.9
188	5	Λ - 5	0.000	2.20	1	0.0
189	5	Λ - 5	0.000	2.20	1	0.0
190	5	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	6.70	1	1.5
191	5	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	6.70	1	1.5
192	5	ΑΚ - 5	0.550	1.60	1	0.9
193	5	Λ - 5	0.000	2.20	1	0.0
194	5	Λ - 5	0.000	2.20	1	0.0
195	5	ΑΚ - 5	0.550	0.70	1	0.4
196	5	ΑΚ - 5	0.550	0.70	1	0.4
197	5	Λ - 5	0.000	0.70	1	0.0
198	5	Λ - 5	0.000	0.70	1	0.0
199	5	ΕΔΠ - 10 (50%)	0.225	6.48	1	1.5
200	5	ΕΔΠ - 10	0.225	6.48	1	1.5

201	5	(50%) ΕΔΠ - 10	0.225	0.00	1	0.0
202	5	(50%) ΕΔΠ - 10	0.225	0.00	1	0.0
203	5	ΑΚ - 5	0.550	1.40	1	0.8
204	5	Λ - 5	0.000	2.20	1	0.0
205	5	Λ - 5	0.000	2.20	1	0.0
206	5	ΑΚ - 5	0.550	1.40	1	0.8
207	5	Λ - 5	0.000	2.20	1	0.0
208	5	Λ - 5	0.000	2.20	1	0.0
209	5	(50%) ΕΔΠ - 10	0.225	5.85	1	1.3
210	5	(50%) ΕΔΠ - 10	0.225	5.85	1	1.3
211	5	(50%) ΕΔΠ - 10	0.225	3.75	1	0.8
212	5	(50%) ΕΔΠ - 10	0.225	3.75	1	0.8
213	5	ΑΚ - 5	0.550	1.30	1	0.7
214	5	Λ - 5	0.000	2.20	1	0.0
215	5	Λ - 5	0.000	2.20	1	0.0
216	5	(50%) ΕΔΠ - 10	0.225	1.30	1	0.3
217	5	(50%) ΕΔΠ - 10	0.225	1.30	1	0.3
218	5	ΑΚ - 5	0.550	0.70	1	0.4
219	5	ΑΚ - 5	0.550	0.70	1	0.4
220	5	Λ - 5	0.000	1.00	1	0.0
221	5	Λ - 5	0.000	1.00	1	0.0
222	5	ΑΚ - 5	0.550	0.70	1	0.4
223	5	ΑΚ - 5	0.550	0.70	1	0.4
224	5	Λ - 5	0.000	1.00	1	0.0
225	5	Λ - 5	0.000	1.00	1	0.0
226	5	(50%) ΕΔΠ - 10	0.225	3.45	1	0.8
227	5	(50%) ΕΔΠ - 10	0.225	3.45	1	0.8
228	5	(50%) ΕΔΠ - 10	0.225	5.25	1	1.2
229	5	(50%) ΕΔΠ - 10	0.225	5.25	1	1.2
230	5	(50%) ΕΔΠ - 10	0.225	1.66	1	0.4
231	5	(50%) ΕΔΠ - 10	0.225	1.66	1	0.4
232	5	(50%) ΕΔΠ - 10	0.225	2.05	1	0.5
233	5	(50%) ΕΔΠ - 10	0.225	2.05	1	0.5
234	5	ΕΔΣ - 3	0.250	2.500	1	0.6
235	5	ΕΔΣ - 3	0.250	2.500	1	0.6
236	5	ΕΔΣ - 3	0.250	2.500	1	0.6
237	5	ΕΔΣ - 3	0.250	2.500	1	0.6
238	5	ΕΔΣ - 3	0.250	2.500	1	0.6
239	5	ΕΔΣ - 3	0.250	2.500	1	0.6
240	5	ΕΔΣ - 3	0.250	2.500	1	0.6
241	5	ΕΔΣ - 3	0.250	2.500	1	0.6
242	5	ΕΔΣ - 3	0.250	2.500	1	0.6
243	5	ΕΔΣ - 3	0.250	2.500	1	0.6
244	5	ΕΔΣ - 3	0.250	2.500	1	0.6
245	5	ΕΔΣ - 3	0.250	2.500	1	0.6
246	5	ΕΔΣ - 3	0.250	2.500	1	0.6
247	5	ΕΔΣ - 3	0.250	2.500	1	0.6
248	5	ΕΔΣ - 3	0.250	2.500	1	0.6
249	5	ΕΔΣ - 3	0.250	2.500	1	0.6
250	5	ΕΔΣ - 3	0.250	2.500	1	0.6
251	5	ΕΔΣ - 3	0.250	2.500	1	0.6
252	5	ΑΚ - 5	0.550	0.75	0.566	0.2
253	5	ΑΚ - 5	0.550	0.75	0.566	0.2
254	5	Λ - 5	0.000	1.00	0.566	0.0
255	5	Λ - 5	0.000	1.00	0.566	0.0
256	5	ΑΚ - 5	0.550	1.00	0.566	0.3
257	5	Λ - 5	0.000	2.20	0.566	0.0

258	5	Λ - 5	0.000	2.20	0.566	0.0
				588.68		121.4

## 9. Υπολογισμός μέγιστου επιτρεπτού και πραγματοποιήσιμου $U_m$ του κτιρίου

Υπολογισμός θερμαινόμενου όγκου κτιρίου

Θερμική Ζώνη	Εμβαδό [m <sup>2</sup> ]	Ύψος [m]	Όγκος [m <sup>3</sup> ]
ΠΟΛΥΚΑΤΟΙΚΙΑ	410.90	3.00	1233
Συνολικά			1233

	ΣΑ [m <sup>2</sup> ]	Σ[ $b_x U_x A$ ] [W/K] ή Σ[ $b_x \Psi_{x1}$ ] [W/K]
κατακόρυφα αδιαφανή δομικά στοιχεία	536.5	306.3
οριζόντια αδιαφανή δομικά στοιχεία	282.9	196.9
διαφανή δομικά στοιχεία	66.1	140.6
θερμογέφυρες	-	121.4
Συνολικά	885.5	765.2

$$\Sigma A/V = 885.49(\text{m}^2)/1232.70(\text{m}^3) = 0.718$$

$$\text{Συνεπώς μέγιστο επιτρεπτό } U_{m,\max} = 0.969[\text{W}/(\text{m}^2\text{K})]$$

$$\text{Πραγματοποιούμενο } U_m = 765.2(\text{W}/\text{K})/885.49(\text{m}^2) = 0.864 < 0.969[\text{W}/(\text{m}^2\text{K})]$$

**10. Υπολογισμός αθέλητου αερισμού**

Συγκεντρωτικά στοιχεία κουφωμάτων ανα όροφο για τον υπολογισμό αθέλητου αερισμού

Όροφος	Τύπος	Κούφωμα	Πλάτος [m]	Ύψος [m]	Εμβαδό [m <sup>2</sup> ]	Διείσδυση αέρα [m <sup>3</sup> /(m <sup>2</sup> h)]	Διείσδυση αέρα [m <sup>3</sup> /h]
ΠΟΛΥΚΑΤΟΙΚΙΑ	παράθυρο	A5	1.20	1.20	1.44	6.20	9
	παράθυρο	A4	1.40	2.20	3.08	6.20	19
	παράθυρο	A9	0.70	1.20	0.84	6.20	5
ΠΟΛΥΚΑΤΟΙΚΙΑ	παράθυρο	A21	1.30	2.20	2.86	6.20	18
	παράθυρο	A9	0.70	1.20	0.84	6.20	5
	παράθυρο	A11	0.70	1.20	0.84	6.20	5
	παράθυρο	A13	1.10	1.10	1.21	6.20	8
	παράθυρο	A14	1.60	2.20	3.52	6.20	22
	παράθυρο	A10	1.60	2.20	3.52	6.20	22
	παράθυρο	A16	0.70	0.70	0.49	6.20	3
	παράθυρο	A4	1.40	2.20	3.08	6.20	19
	παράθυρο	A4	1.40	2.20	3.08	6.20	19
ΠΟΛΥΚΑΤΟΙΚΙΑ	παράθυρο	A10	1.60	2.20	3.52	6.20	22
	παράθυρο	A17	1.10	1.30	1.43	6.20	9
	παράθυρο	A10	1.60	2.20	3.52	6.20	22
	παράθυρο	A16	0.70	0.70	0.49	6.20	3
	παράθυρο	A4	1.40	2.20	3.08	6.20	19
	παράθυρο	A4	1.40	2.20	3.08	6.20	19
	παράθυρο	A20	1.30	2.20	2.86	6.20	18
	παράθυρο	A9	0.70	1.20	0.84	6.20	5
ΠΟΛΥΚΑΤΟΙΚΙΑ	παράθυρο	A9	0.70	1.20	0.84	6.20	5
	παράθυρο	A17	1.10	1.30	1.43	6.20	9
	παράθυρο	A10	1.60	2.20	3.52	6.20	22
	παράθυρο	A10	1.60	2.20	3.52	6.20	22
	παράθυρο	A16	0.70	0.70	0.49	6.20	3
	παράθυρο	A4	1.40	2.20	3.08	6.20	19
	παράθυρο	A4	1.40	2.20	3.08	6.20	19
	παράθυρο	A20	1.30	2.20	2.86	6.20	18
ΠΟΛΥΚΑΤΟΙΚΙΑ	παράθυρο	A22	0.70	1.00	0.70	6.20	4
	παράθυρο	A22	0.70	1.00	0.70	6.20	4
Συνολικά							396

Η διείσδυση του αέρα ανά τύπο κουφώματος λαμβάνεται από τον πίνακα 3.26 της Τ.Ο.Τ.Ε.Ε 20701 - 1/2010.



**ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΚΑΙ ΚΛΙΜΑΤΙΚΗΣ ΑΛΛΑΓΗΣ**

Διεύθυνση .....

**Μελέτη ενεργειακής απόδοσης****Έργο** : *Πιστοποιητικό Ενεργειακής Απόδοσης***Διεύθυνση** : *Θεμιστοκλέους 134 Ηράκλειο Κρήτης***Μελετητές** : *Δατσώλης Παναγιώτης*

## Περιεχόμενα

1.	<u>ΕΙΣΑΓΩΓΗ</u> .....	90
2.	<u>ΓΕΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΚΤΗΡΙΟΥ</u> .....	90
2.1.	ΓΕΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΚΤΗΡΙΟΥ .....	91
2.2.	ΤΟΠΟΓΡΑΦΙΑ ΟΙΚΟΠΕΔΟΥ ΚΤΗΡΙΟΥ .....	91
3.	<u>ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗ ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΟΥ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ ΤΟΥ ΚΤΗΡΙΟΥ</u> .....	92
3.1.	ΧΩΡΟΘΕΤΗΣΗ ΚΤΗΡΙΟΥ ΣΤΟ ΟΙΚΟΠΕΔΟ .....	93
3.2.	ΧΩΡΟΘΕΤΗΣΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΩΝ ΣΤΟ ΚΤΗΡΙΟ .....	95
3.3.	ΗΛΙΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΑΝΟΙΓΜΑΤΩΝ .....	95
3.4.	ΦΥΣΙΚΟΣ ΦΩΤΙΣΜΟΣ.....	95
3.5.	ΦΥΣΙΚΟΣ ΔΡΟΣΙΣΜΟΣ .....	95
3.6.	ΠΑΘΗΤΙΚΑ ΗΛΙΑΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΚΤΗΡΙΟΥ .....	95
3.7.	ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗ ΤΟΥ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΑ ΧΩΡΟΥ ΓΙΑ ΤΗ ΒΕΛΤΙΩΣΗ ΤΟΥ ΜΙΚΡΟΚΛΙΜΑΤΟΣ .....	95
4.	<u>ΈΛΕΓΧΟΣ ΘΕΡΜΟΜΟΝΩΤΙΚΗΣ ΕΠΑΡΚΕΙΑΣ ΔΟΜΙΚΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ ΚΑΙ ΚΤΗΡΙΟΥ</u> .....	96
4.1.	ΓΕΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΚΤΗΡΙΟΥ .....	98
4.2.	ΈΛΕΓΧΟΣ ΘΕΡΜΟΜΟΝΩΤΙΚΗΣ ΕΠΑΡΚΕΙΑΣ ΑΔΙΑΦΑΝΩΝ ΔΟΜΙΚΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ ΚΤΗΡΙΟΥ.....	99
4.3.	ΈΛΕΓΧΟΣ ΘΕΡΜΟΜΟΝΩΤΙΚΗΣ ΕΠΑΡΚΕΙΑΣ ΔΙΑΦΑΝΩΝ ΔΟΜΙΚΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ .....	100
4.4.	ΈΛΕΓΧΟΣ ΘΕΡΜΟΜΟΝΩΤΙΚΗΣ ΕΠΑΡΚΕΙΑΣ ΚΤΗΡΙΟΥ .....	101
5.	<u>ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗ ΕΛΑΧΙΣΤΩΝ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΩΝ ΚΑΙ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ ΤΩΝ ΗΛΕΚΤΡΟΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΤΟΥ ΚΤΗΡΙΟΥ</u> .....	102
5.1.	ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ, ΨΥΞΗΣ, ΑΕΡΙΣΜΟΥ .....	103
5.1.1.	<b>ΕΛΑΧΙΣΤΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ</b> .....	<b>103</b>
5.1.2.	<b>ΕΛΑΧΙΣΤΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΨΥΞΗΣ</b> .....	<b>104</b>
5.1.3.	<b>ΕΛΑΧΙΣΤΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΑΕΡΙΣΜΟΥ</b> .....	<b>105</b>
5.2.	ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΖΕΣΤΟΥ ΝΕΡΟΥ ΧΡΗΣΗΣ .....	105
5.2.1.	<b>ΕΛΑΧΙΣΤΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΖΝΧ</b> .....	<b>105</b>
5.2.2.	<b>ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΗΛΙΑΚΩΝ ΣΥΛΛΕΚΤΩΝ</b> .....	<b>106</b>
5.3.	<u>ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΦΩΤΙΣΜΟΥ</u> .....	108
5.4.	<u>ΔΙΟΡΘΩΣΗ ΣΥΝΗΜΙΤΟΝΟΥ</u> .....	108
5.5.	<u>ΣΚΟΠΙΜΟΤΗΤΑ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΩΝ ΛΥΣΕΩΝ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ ΤΩΝ ΗΛΕΚΤΡΟΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΤΟΥ ΚΤΗΡΙΟΥ</u> .....	108
6.	<u>ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΠΟΔΟΣΗ ΚΤΗΡΙΟΥ</u> .....	109
6.1.	<u>ΚΛΙΜΑΤΙΚΑ ΔΕΔΟΜΕΝΑ</u> .....	109
6.2.	<u>ΧΡΗΣΕΙΣ ΚΤΗΡΙΟΥ</u> .....	109
6.3.	<u>ΤΜΗΜΑ ΚΤΗΡΙΟΥ</u> .....	110
6.3.1.	<b>ΘΕΡΜΙΚΕΣ ΖΩΝΕΣ</b> .....	<b>110</b>
6.3.2.	<b>ΕΣΩΤΕΡΙΚΕΣ ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΘΕΡΜΙΚΗΣ ΖΩΝΗΣ</b> .....	<b>111</b>
6.3.3.	<b>Κτηριακό κέλυφος κτηρίου</b> .....	<b>112</b>
6.3.3.1.	Δεδομένα για αδιαφανή δομικά στοιχεία σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα .....	112
6.3.3.2.	Δεδομένα για αδιαφανή δομικά στοιχεία σε επαφή με το έδαφος.....	112
6.3.3.3.	Δεδομένα για αδιαφανή δομικά στοιχεία σε επαφή με μη θερμαινόμενους χώρους .....	114
6.3.3.4.	Δεδομένα για δομικά στοιχεία μη θερμαινόμενων χώρων .....	116
6.3.3.5.	Δεδομένα για αερισμό μη θερμαινόμενων χώρων .....	118
6.3.3.6.	Δεδομένα για διαφανή δομικά στοιχεία .....	118
6.3.4.	<b>Ηλεκτρομηχανολογικές εγκαταστάσεις κτηρίου</b> .....	<b>119</b>
6.3.4.1.	Δεδομένα για σύστημα θέρμανσης χώρων .....	119
6.3.4.2.	Δεδομένα για σύστημα ψύξης χώρων .....	120
6.3.4.3.	Δεδομένα για σύστημα αερισμού .....	121
6.3.4.4.	Δεδομένα για σύστημα ζεστού νερού χρήσης .....	121
6.3.4.5.	Δεδομένα για σύστημα ηλιακών συλλεκτών .....	122
6.3.4.6.	Δεδομένα για σύστημα φωτισμού .....	122
6.3.4.7.	Δεδομένα κτηρίου αναφοράς .....	122
7.	<u>ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΩΝ</u> .....	123
7.1.	<u>ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ</u> .....	123
7.2.	<u>ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΚΑΤΑΤΑΞΗ ΧΡΗΣΗ ΚΤΗΡΙΟΥ</u> .....	125

8. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ, ΠΡΟΤΥΠΑ, ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΙ.....	126
ΛΙΣΤΑ ΕΛΕΓΧΟΥ (CHECK LIST) ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ ΕΛΑΧΙΣΤΩΝ ΑΠΑΙΤΗΣΕΩΝ .....	126

## 1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η εκπόνηση μελέτης ενεργειακής απόδοσης είναι υποχρεωτική, βάσει του νόμου 3661/2008 «Μέτρα για τη μείωση της ενεργειακής κατανάλωσης των κτηρίων και άλλες διατάξεις» (ΦΕΚ Α 89) , για όλα τα νέα ή ριζικά ανακαινιζόμενα κτήρια με τις εξαιρέσεις του άρθρου 11, όπως αυτός τροποποιήθηκε σύμφωνα με το άρθρο 10 και 10Α του νόμου 3851/2010. Η μελέτη ενεργειακής απόδοσης εκπονείται βάσει του Κανονισμού Ενεργειακής Απόδοσης Κτηρίων - Κ.Εν.Α.Κ. (Φ.Ε.Κ. Β 407/9.4.2010) και τις Τεχνικές Οδηγίες του Τεχνικού Επιμελητηρίου Ελλάδας που συντάχθηκαν υποστηρικτικά του κανονισμού όπως αυτές ισχύουν επικαιροποιημένες. Ειδικότερα, η μελέτη ενεργειακής απόδοσης βασίζεται στις εξής Τ.Ο.Τ.Ε.Ε.:

- 20701-1/2010: «Αναλυτικές Εθνικές Προδιαγραφές παραμέτρων για τον υπολογισμό της ενεργειακής απόδοσης κτηρίων και την έκδοση πιστοποιητικού ενεργειακής απόδοσης»,
- 20701-2/2010: «Θερμοφυσικές ιδιότητες δομικών υλικών και έλεγχος της θερμομονωτικής επάρκειας των κτηρίων»,
- 20701-3/2010: «Κλιματικά δεδομένα ελληνικών πόλεων»,

Η ενσωμάτωση παθητικών ηλιακών συστημάτων (Π.Η.Σ.) πέραν του άμεσου κέρδους, εγκαταστάσεων ανανεώσιμων πηγών ενέργειας (Α.Π.Ε.) και συστημάτων συμπαραγωγής ηλεκτρισμού - θέρμανσης (Σ.Η.Θ.) θα καλυφθεί στην αμέσως επόμενη φάση με την έκδοση των ακόλουθων Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. που θα καθορίσουν με σαφήνεια τις παραμέτρους και τις προδιαγραφές των σχετικών μελετών - εγκαταστάσεων :

- 20701-X/2010: "Βιοκλιματικός σχεδιασμός".
- 20701-X/2010: "Εγκαταστάσεις Α.Π.Ε. σε κτήρια".
- 20701-X/2010: "Εγκαταστάσεις Σ.Η.Θ. σε κτήρια".

Σύμφωνα με την εγκύκλιο οικ. 1603/4.10.2010: "Για την καλύτερη δυνατή εφαρμογή των απαιτήσεων της παραγράφου 1 του άρθρου 8 "Σχεδιασμός Κτηρίου", απαιτείται συστηματική προσέγγιση των αρχών του βιοκλιματικού σχεδιασμού του κτηρίου με επαρκή τεχνική τεκμηρίωση, στη βάση της διαθέσιμης βιβλιογραφίας και έως την έκδοση σχετικής Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. Στην περίπτωση που αποδεδειγμένα υπάρχουν αρκετοί περιορισμοί (πολεοδομικού, τεχνικού, αισθητικού, οικονομικού χαρακτήρα, κ.ά.) που ενδεχομένως αποκλείουν την εφαρμογή της βέλτιστης ενεργειακά λύσης, υποβάλλεται υποχρεωτικά Τεχνική Έκθεση, η οποία θα τεκμηριώνει επαρκώς τους λόγους μη εφαρμογής κάθε μίας από τις περιπτώσεις της παραγράφου 1 του άρθρου 8. "

Στόχος της ενεργειακής μελέτης είναι η ελαχιστοποίηση κατά το δυνατόν της κατανάλωσης ενέργειας για τη σωστή λειτουργία του κτηρίου, μέσω:

- του βιοκλιματικού σχεδιασμού του κτηριακού κελύφους, αξιοποιώντας τη θέση του κτηρίου ως προς τον περιβάλλοντα χώρο, την ηλιακή διαθέσιμη ακτινοβολία ανά προσανατολισμό όψης, κ.ά,
- της θερμομονωτικής επάρκειας του κτηρίου με την κατάλληλη εφαρμογή θερμομόνωσης στα αδιαφανή δομικά στοιχεία αποφεύγοντας κατά το δυνατόν τη δημιουργία θερμογεφυρών, καθώς και την επιλογή κατάλληλων κουφωμάτων, δηλαδή συνδυασμό υαλοπίνακα, αλλά και πλαισίου,
- της επιλογής κατάλληλων ηλεκτρομηχανολογικών συστημάτων υψηλής απόδοσης, για την κάλυψη των αναγκών σε θέρμανση, ψύξη, κλιματισμό, φωτισμό, ζεστό νερό χρήσης με την κατά το δυνατόν ελάχιστη κατανάλωση (ανηγγένης) πρωτογενούς ενέργειας,
- της χρήσης τεχνολογιών ανανεώσιμων πηγών ενέργειας (Α.Π.Ε.) όπως, ηλιοθερμικά συστήματα, φωτοβολταϊκά συστήματα, γεωθερμικές αντλίες θερμότητας (εδάφους, υπόγειων και επιφανειακών νερών) κ.ά. και
- της εφαρμογής διατάξεων αυτομάτου ελέγχου της λειτουργίας των ηλεκτρομηχανολογικών εγκαταστάσεων, για τον περιορισμό της άσκοπης χρήσης τους.

## 2. ΓΕΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΚΤΗΡΙΟΥ

Σε αυτήν την ενότητα, γίνεται μια αναλυτική περιγραφή του υπό μελέτη κτηρίου, σχετικά με την θέση του και τον περιβάλλοντα χώρο, τη χρήση και το προφίλ λειτουργίας των επιμέρους τμημάτων (χώρων) του.

## 2.1. ΓΕΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΚΤΗΡΙΟΥ

Το υπό μελέτη κτήριο θα ανεγερθεί στη συμβολή των οδών Θεμιστοκλέους, στην περιοχή Ηρακλείου Κρήτης. Πρόκειται για τετραώροφο κτήριο (μία γκαρσονιέρα, τρία οροφδιαμερίσματα υπόγειο και πυλωτή). Οι όροφοι και η γκαρσονιέρα θα έχουν κύρια χρήση κατοικίας, ενώ το ισόγειο θα χρησιμοποιηθεί ως χώρος στάθμευσης και κήπου. Στο υπόγειο θα κατασκευαστούν αποθήκες, το λεβητοστάσιο, το μηχανοστάσιο και το αντλιοστάσιο καθώς και χώροι στάθμευσης.

Εκτός από τους χώρους κύριας χρήσης και η κεντρική είσοδος της πολυκατοικίας, καθώς και το κλιμακοστάσιο σε όλους τους ορόφους, θα θεωρηθούν μη θερμαινόμενοι χώροι. Το υπόγειο με τις αποθήκες, τους χώρους στάθμευσης και το λεβητοστάσιο θα λειτουργούν ως μη θερμαινόμενοι χώροι στο κτήριο.

Το ωράριο λειτουργίας του κτηρίου θα διαφοροποιείται ως προς τις χρήσεις του και λαμβάνεται όπως ορίζεται στην Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2010.

Στον πίνακα 2.1, δίνονται αναλυτικά οι πραγματικές χρήσεις χώρων του κτηρίου ανά όροφο.

**Πίνακας 2.1.** Επιμέρους χρήσεις χώρων του κτηρίου και επιφάνειες αυτών.

Επιφάνεια επιμέρους χώρων κτηρίου σε m <sup>2</sup>		
Βασικές κατηγορίες κτηρίων	Ζώνη 1 [m <sup>2</sup> ]	Σύνολο [m <sup>2</sup> ]
Κατοικίας	410.90	410.90

Επιφάνεια μη θερμαινόμενων χώρων κτηρίου σε m <sup>2</sup>	
Μη θερμαινόμενος χώρος	Επιφάνεια m <sup>2</sup>
ΥΠΟΓΕΙΟ	171.38
ΚΛΙΜΑΚΟΣΤΑΣΙΟ ΙΣΟΓΕΙΟΥ	28.86
ΚΛΙΜΑΚΟΣΤΑΣΙΟ Α' ΟΡΟΦΟΥ	15.29
ΚΛΙΜΑΚΟΣΤΑΣΙΟ Β' ΟΡΟΦΟΥ	15.24
ΚΛΙΜΑΚΟΣΤΑΣΙΟ Γ' ΟΡΟΦΟΥ	16.28
ΑΠΟΛΗΞΗ ΔΩΜΑΤΟΣ	25.44

## 2.2. ΤΟΠΟΓΡΑΦΙΑ ΟΙΚΟΠΕΔΟΥ ΚΤΗΡΙΟΥ

Το οικόπεδο ΑΒΓΔ στο οποίο θα ανεγερθεί το κτήριο είναι ορθογωνικού σχήματος με το μεγάλο του άξονα σε απόκλιση κατά γωνία 18° από τον άξονα Ανατολής - Δύσης. Το οικόπεδο έχει μία πλευρά πρόσωπο στο δρόμο και βρίσκεται σε πυκνοδομημένο αστικό περιβάλλον, με πολυώροφα κτήρια άνω των τεσσάρων ορόφων. Στον περιβάλλοντα χώρο υπάρχουν παλιές, αλλά και νεότερες κτηριακές κατασκευές, κυρίως κτήρια κατοικιών που στεγάζουν καταστήματα στο ισόγειο, σε συνεχή δόμηση.

Ειδικότερα,

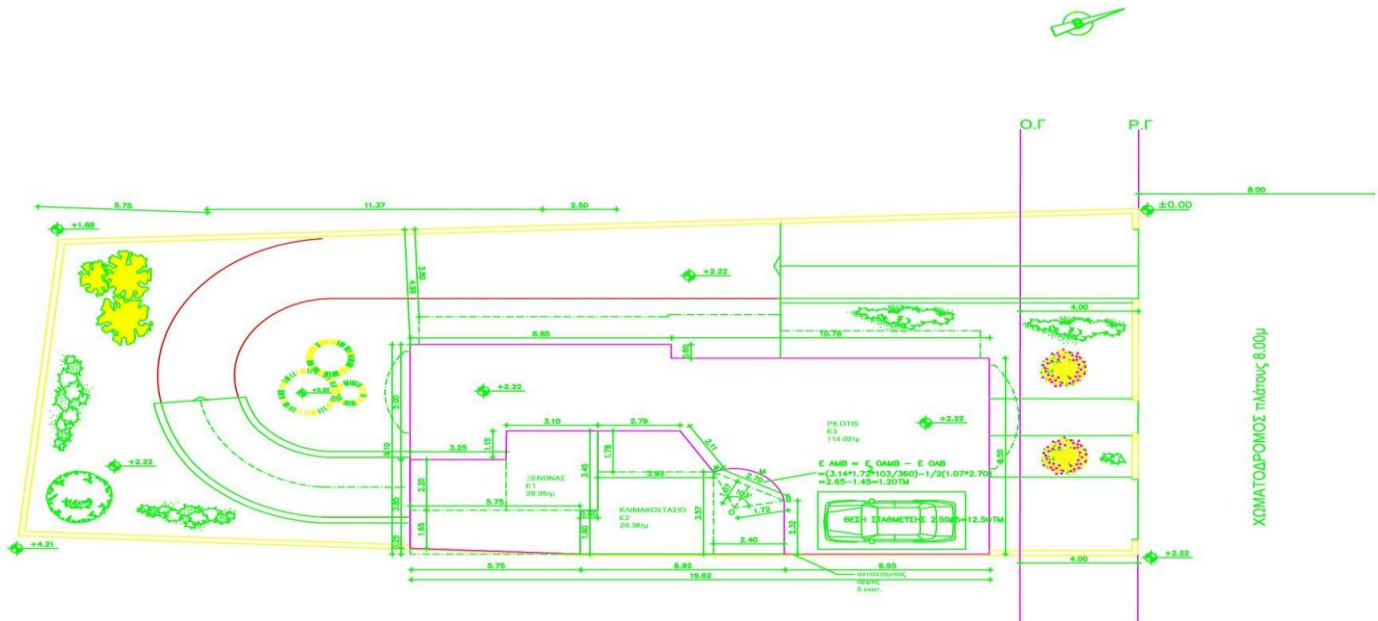
- η ανατολική πλευρά του οικοπέδου γειτνιάζει με την οδό Πλάτωνος, πλάτους 4m,
- η βόρεια γειτνιάζει με την οδό Σοφοκλέους, πλάτους 8m ,
- η νότια με οικόπεδο στο οποίο έχει ανεγερθεί κτήριο με καταστήματα στο ισόγειο, συνολικού ύψους 18m, ενώ
- η δυτική συνορεύει με οικόπεδο στο οποίο έχει ανεγερθεί πολυκατοικία με συνολικό ύψος 13m.

Το κτήριο που έχει ανεγερθεί στη βόρεια-ανατολική πλευρά του οικοπέδου, στο επίπεδο του ισογείου εφάπτεται με το υπό ανέγερση οικόπεδο ενώ οι υπόλοιποι όροφοι βρίσκονται σε εσοχή 8m. Αντίστοιχα στο οικόπεδο που συνορεύει δυτικά, έχει ανεγερθεί πολυκατοικία ύψους 13m η οποία στο ισόγειο βρίσκεται σε απόσταση 3.5m από το σύνορο του οικοπέδου, ενώ στους υπόλοιπους ορόφους σε απόσταση 5.5m.

Η θέση του κτηρίου θα ευνοεί τον ηλιασμό, κυρίως του δώματος αλλά και των κατακόρυφων όψεων από τον πρώτο όροφο και πάνω, εκτός από τη βόρεια όψη του, ενώ στη δυτική θα λιάζεται από τον τρίτο όροφο και επάνω. Το δώμα του κτηρίου θα διαθέτει αρκετό χώρο ελεύθερο με δυνατότητα επαρκούς ηλιασμού.

Στο σχήμα 2.1 που ακολουθεί δίνεται τοπογραφικό με την ακριβή θέση του κτηρίου στο οικόπεδο όπου φαίνονται οι αποστάσεις που θα έχει σε σχέση με τα γειτονικά κτήρια.

**Σχήμα 2.1:** Τοπογραφικό διάγραμμα με τις αποστάσεις και τα ύψη των γειτονικών κτηρίων.



### 3. ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗ ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΟΥ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ ΤΟΥ ΚΤΗΡΙΟΥ

Σύμφωνα με το άρθρο 8 του Κ.Εν.Α.Κ. , το κτήριο πρέπει να σχεδιασθεί, λαμβάνοντας υπόψη:

- τη χωροθέτηση του κτηρίου και τον προσανατολισμό του στο οικόπεδο,
- την εσωτερική χωροθέτηση χώρων λόγω λειτουργιών του κτηρίου.
- την κατάλληλη χωροθέτηση των ανοιγμάτων για επαρκή ηλιασμό, φυσικό φωτισμό και φυσικό δροσισμό, καθώς και την ηλιοπροστασία τους,
- την ενσωμάτωση τουλάχιστον ενός παθητικού ηλιακού συστήματος, ενός εκ των οποίων δύναται να είναι το σύστημα του άμεσου κέρδους,
- διαμόρφωση του περιβάλλοντα χώρου για τη βελτίωση του μικροκλίματος.

Αδυναμία εφαρμογής των ανωτέρω απαιτεί επαρκή τεκμηρίωση, σύμφωνα πάντα με το Κ.Εν.Α.Κ.

Ακόμη, σύμφωνα με το άρθρο 11 του Κ.Εν.Α.Κ. τα περιεχόμενα της ενεργειακής μελέτης τα οποία λαμβάνονται υπόψη και για τον ενεργειακό σχεδιασμό είναι τα ακόλουθα:

- γεωμετρικά χαρακτηριστικά του κτηρίου και των ανοιγμάτων (κάτοψη, όγκος, επιφάνεια, προσανατολισμός, συντελεστές σκίασης κ.α.),
- τεκμηρίωση της χωροθέτησης και προσανατολισμού του κτηρίου για τη μέγιστη αξιοποίηση των τοπικών κλιματικών συνθηκών, με διαγράμματα ηλιασμού λαμβάνοντας υπόψη την περιβάλλουσα δόμηση,
- τεκμηρίωση της επιλογής και χωροθέτησης φύτευσης και άλλων στοιχείων βελτίωσης του μικροκλίματος,
- τεκμηρίωση του σχεδιασμού και χωροθέτησης των ανοιγμάτων ανά προσανατολισμό ανάλογα με τις απαιτήσεις ηλιασμού, φωτισμού και αερισμού (ποσοστό, τύπος και εμβαδόν διαφανών επιφανειών ανά προσανατολισμό),
- χωροθέτηση των λειτουργιών ανάλογα με τη χρήση και τις απαιτήσεις άνεσης και ποιότητας εσωτερικού περιβάλλοντος (θερμικές, φυσικού αερισμού και φωτισμού),
- περιγραφή λειτουργίας των παθητικών ηλιακών συστημάτων για τη χειμερινή και θερινή περίοδο: υπολογισμός επιφάνειας παθητικών ηλιακών συστημάτων άμεσου και έμμεσου κέρδους κατακόρυφης/ κεκλιμένης / οριζόντιας επιφάνειας), για τα συστήματα με μέγιστη απόκλιση έως 30° από το νότο, καθώς και του ποσοστού αυτής επί της αντίστοιχης συνολικής επιφάνειας της όψης,

- περιγραφή των συστημάτων ηλιοπροστασίας του κτηρίου ανά προσανατολισμό: διαστάσεις και υλικά κατασκευής, τύπος (σταθερά / κινητά, οριζόντια / κατακόρυφα, συμπαγή / διάτρητα) και ένδειξη του προκύπτοντος ποσοστού σκίασης για
  - την 21<sup>η</sup> Δεκεμβρίου (χειμερινό ηλιοστάσιο: μικρότερη διάρκεια ημέρας και χαμηλότερη θέση ήλιου)
  - την 21<sup>η</sup> Ιουνίου, (θερινό ηλιοστάσιο: μεγαλύτερη διάρκεια ημέρας και υψηλότερη θέση ήλιου)
- γενική περιγραφή των τεχνικών εκμετάλλευσης του φυσικού φωτισμού.
- σχεδιαστική απεικόνιση με κατασκευαστικές λεπτομέρειες της θερμομονωτικής στρώσης, των παθητικών συστημάτων και των συστημάτων ηλιοπροστασίας στα αρχιτεκτονικά σχέδια του κτηρίου (κατόψεις, όψεις, τομές).

### 3.1. ΧΩΡΟΘΕΤΗΣΗ ΚΤΗΡΙΟΥ ΣΤΟ ΟΙΚΟΠΕΔΟ

Το κτήριο θα ανεγερθεί εντός του πυκνοκατοικημένου αστικού ιστού μη επιτρέποντας ουσιαστικά τη βέλτιστη εκμετάλλευση των βασικών αρχών της βιοκλιματικής αρχιτεκτονικής. Παρ' όλα αυτά, η τοποθέτηση του κτηρίου στο οικόπεδο θα γίνει με τέτοιο τρόπο ούτως ώστε να γίνει δυνατή η μερική τουλάχιστον εκμετάλλευση των βασικών κλιματικών παραμέτρων.

Η χωροθέτηση του κτηρίου στο οικόπεδο θα γίνει ώστε στη βόρεια όψη του να τοποθετηθούν ελάχιστα ανοίγματα. Αντίθετα, στη νότια όψη ο σχεδιασμός θα εκμεταλλευτεί το γεγονός ότι τα απέναντι κτίρια είναι χαμηλότερα και σε μεγάλη απόσταση.

Στις εικόνες 3.1 - 3.6 δίνεται ο σκιασμός του οικοπέδου την 21η Δεκεμβρίου και την 21 Ιουνίου για τις ώρες 9:00, 12:00 και 15:00 (ηλιακός χρόνος). Στο σχέδιο σκιασμού του οικοπέδου (ΕΝΑΚ 1) δίνεται το αζιμούθιο του ήλιου για τις προαναφερθείσες ώρες και μέρες, ενώ στο σχέδιο σκιασμού των όψεων (ΕΝΑΚ 2) δίνεται το ηλιακό ύψος για την 21η Δεκεμβρίου και την 21η Ιουνίου, για την ανατολική όψη στις 09:00, για τη νότια στις 12:00 και για τη δυτική στις 15:00.

Όπως προκύπτει από τις παρακάτω εικόνες και το σχέδιο σκιασμού των όψεων κατά τη διάρκεια της χειμερινής και της θερινής περιόδου, το κτήριο θα σκιάζεται μερικώς υπό προϋποθέσεις. Τα στοιχεία αυτά θα χρησιμοποιηθούν και στους αντίστοιχους υπολογισμούς του προγράμματος.

**Παρατήρηση:** οι εικόνες 3.1 έως 3.6 έχουν παραχθεί με χρήση λογισμικού και δεν θεωρούνται απαραίτητο στοιχείο της μελέτης. Αντίθετα, το σχέδιο σκιασμού των όψεων που συνοδεύει την παρούσα μελέτη αποτελεί απαραίτητο συστατικό της αρχιτεκτονικής τεκμηρίωσης. Οι γωνίες που αποτυπώνονται στο σχέδιο είναι οι κατακόρυφες γωνίες σκιάς (Vertical Shadow Angle) και υπολογίζονται από τη σχέση:

$$VSA = \arctan(\tan(\alpha) / \cos(HSA)) \quad [3.1]$$

όπου:

$\alpha$  το ηλιακό ύψος και υπολογίζεται σύμφωνα με τη σχέση 4.11 της Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2010 και  
 $HSA$  η οριζόντια γωνία σκιάς (Horizontal Shadow Angle).

Η οριζόντια γωνία σκιάς (HSA) υπολογίζεται από τη σχέση:

$$HSA = |\gamma_s - \gamma| \leq 90^\circ \quad [3.2]$$

όπου:

$\gamma_s$  το ηλιακό αζιμούθιο και υπολογίζεται σύμφωνα με τη σχέση 4.12 της Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-4/2010  
 $\gamma$  το αζιμούθιο της όψης.

Στις παραπάνω σχέσεις, καθώς και στις σχέσεις 4.11 και 4.12 της Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. η αφετηρία μέτρησης του αζιμουθίου ορίζεται ο νότος, και λαμβάνει θετικές και αρνητικές τιμές.

Εικόνα 3.1: Σκιασμός του οικοπέδου την 21<sup>η</sup> Δεκεμβρίου, ώρα 09:00

Εικόνα 3.2: Σκιασμός του οικοπέδου την 21<sup>η</sup> Δεκεμβρίου, ώρα 12:00

Εικόνα 3.3: Σκιασμός του οικοπέδου την 21<sup>η</sup> Δεκεμβρίου, ώρα 15:00

Εικόνα 3.4: Σκιασμός του οικοπέδου την 21<sup>η</sup> Ιουνίου, ώρα 09:00

Εικόνα 3.5: Σκιασμός του οικοπέδου την 21<sup>η</sup> Ιουνίου, ώρα 12:00

Εικόνα 3.6: Σκιασμός του οικοπέδου την 21<sup>η</sup> Ιουνίου, ώρα 15:00

Σημείωση: Όλες οι παραπάνω εικόνες φαίνονται στην αρχική μελέτη.

### 3.2. ΧΩΡΟΘΕΤΗΣΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΩΝ ΣΤΟ ΚΤΗΡΙΟ

Ο εσωτερικός σχεδιασμός και η διαμόρφωση των χώρων στο κτήριο, έγιναν με γνώμονα τη μέγιστη εκμετάλλευση ή αποφυγή της ηλιακής ακτινοβολίας, ανάλογα με την εποχή. Έγινε προσπάθεια τοποθέτησης ορισμένων εκ των κύριων χώρων στο νότιο προσανατολισμό, αλλά και στον ανατολικό, ώστε κατά τους χειμερινούς μήνες να γίνει δυνατή η αξιοποίηση της ηλιακής ακτινοβολίας τις πρωινές ώρες, ενώ κατά τους θερινούς μήνες να είναι ευχάριστη η χρήση των χώρων αυτών, προτού η εξωτερική θερμοκρασία να ανέβει αισθητά. Τέλος, η τοποθέτηση ορισμένων χώρων στους δυτικούς προσανατολισμούς έγινε ώστε να είναι δυνατή η χρήση του φυσικού δροσισμού ακόμη και τις πρώτες πρωινές ώρες κατά τη θερινή περίοδο.

### 3.3. ΗΛΙΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΑΝΟΙΓΜΑΤΩΝ

Ως μέσο ηλιοπροστασίας των ανοιγμάτων επιλέχθηκαν οι πρόβολοι. Σε συνδυασμό με την κινητή ηλιοπροστασία, η οποία όμως δεν λαμβάνεται υπόψη κατά τους υπολογισμούς της ενεργειακής κατανάλωσης του κτηρίου θεωρούνται ότι προσφέρουν επαρκή προστασία.

Πιο συγκεκριμένα, ο σκιασμός που προσφέρεται στο κτήριο φαίνεται αναλυτικά για κάθε άνοιγμα, για την 21η Δεκεμβρίου και την 21η Ιουνίου στα σχέδια σκιασμού των ανοιγμάτων (ΕΝΑΚ 3 - ΕΝΑΚ 5). Για τα ανατολικά ανοίγματα δίνεται ο σκασμός στις 09:00, για τα νότια στις 12:00 και για τα δυτικά στις 15:00.

Σε όλα τα σχέδια δίνεται το ηλιακό αζιμούθιο για τις ίδιες μέρες και ώρες.

Οι συντελεστές σκίασης των ανοιγμάτων φαίνονται στα επισυναπτόμενα σχέδια.

**Παρατήρηση:** Οι γωνίες που αποτυπώνονται στο σχέδιο είναι οι κατακόρυφες γωνίες σκιάς που υπολογίζονται σύμφωνα με τη σχέση [3.1] της παρούσας μελέτης.

### 3.4. ΦΥΣΙΚΟΣ ΦΩΤΙΣΜΟΣ

Σε όλους τους κυρίως χώρους θα τοποθετηθούν ανοίγματα τα οποία θα προσφέρουν επαρκή φωτισμό. Ειδικά στους χώρους με μεγάλο βάθος θα υπάρχει ειδική πρόνοια να τοποθετηθούν μεγάλα ανοίγματα.

### 3.5. ΦΥΣΙΚΟΣ ΔΡΟΣΙΣΜΟΣ

Στις κατοικίες του πέμπτου και του έκτου ορόφου θα τοποθετηθούν ανοίγματα στην ανατολική και δυτική όψη εξασφαλίζοντας διαμπερή αερισμό, για τη μέγιστη δυνατή εκμετάλλευση του φυσικού δροσισμού. Προσπάθεια θα γίνει επίσης να τοποθετηθούν ανοίγματα σε όλους τους χώρους, τα οποία θα προσφέρουν επαρκή φυσικό δροσισμό.

### 3.6. ΠΑΘΗΤΙΚΑ ΗΛΙΑΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΚΤΗΡΙΟΥ

Το παθητικό σύστημα που επιλέχθηκε να ενσωματωθεί στο σχεδιασμό του κτηρίου είναι αυτό του άμεσου κέρδους. Ο νότιος προσανατολισμός του κτηρίου αποκλίνει λίγο από το βέλτιστο καθαρά νότιο. Στους ορόφους 1 έως 4, τα ανοίγματα καταλαμβάνουν ποσοστό 35%. Στους ορόφους 5 και 6 τα ανοίγματα καταλαμβάνουν περίπου ποσοστό 23% της όψης

Όπως φαίνεται και στα σχέδια σκιασμού των ανοιγμάτων, κατά τη διάρκεια του χειμώνα υπάρχει επαρκής ηλιασμός ενώ κατά την περίοδο του θέρους η άμεση ηλιακή ακτινοβολία μειώνεται στο ελάχιστο. Έχει γίνει προσπάθεια ούτως ώστε το κτήριο να μπορεί να λειτουργήσει ως συλλέκτης, αποθήκη και παγίδα ηλιακής ενέργειας.

### 3.7. ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗ ΤΟΥ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΑ ΧΩΡΟΥ ΓΙΑ ΤΗ ΒΕΛΤΙΩΣΗ ΤΟΥ ΜΙΚΡΟΚΛΙΜΑΤΟΣ

Λόγω της θέσης του οικοπέδου εντός του πυκνού αστικού ιστού, του μεγέθους του κτιρίου και του γεγονότος ότι στο ισόγειο θα στεγαστούν καταστήματα των οποίων οι προθήκες θα πρέπει να μην αποκρύπτονται από τις περιβάλλουσες οδούς, δεν είναι εφικτή η διαμόρφωση του περιβάλλοντα χώρου ούτως ώστε να βελτιωθεί το μικροκλίμα της περιοχής.



**4. ΈΛΕΓΧΟΣ ΘΕΡΜΟΜΟΝΩΤΙΚΗΣ ΕΠΑΡΚΕΙΑΣ ΔΟΜΙΚΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ ΚΑΙ ΚΤΗΡΙΟΥ**

Σύμφωνα με τον Κ.Εν.Α.Κ. όλα τα δομικά στοιχεία ενός νέου ή ριζικά ανακαινιζόμενου κτηρίου οφείλουν να πληρούν τους περιορισμούς θερμομόνωσης του πίνακα 4.1:

**Πίνακας 4.1.:** Μέγιστες επιτρεπόμενες τιμές του συντελεστή θερμοπερατότητας διαφόρων δομικών στοιχείων ανά κλιματική ζώνη.

Δομικό στοιχείο	Σύμβολο	Μέγιστος επιτρεπόμενος συντελεστής θερμοπερατότητας [W/(m <sup>2</sup> ·K)]			
		Ζώνη Α	Ζώνη Β	Ζώνη Γ	Ζώνη Δ
Εξωτερική οριζόντια ή κεκλιμένη επιφάνεια σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα (οροφές)	U <sub>R</sub>	0,50	0,45	0,40	0,35
Εξωτερικοί τοίχοι σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα	U <sub>T</sub>	0,60	0,50	0,45	0,40
Δάπεδα σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα (πιλοτές)	U <sub>FA</sub>	0,50	0,45	0,40	0,35
Εξωτερικοί τοίχοι σε επαφή με μη θερμαινόμενους χώρους	U <sub>TU</sub>	1,50	1,00	0,80	0,70
Εξωτερικοί τοίχοι σε επαφή με το έδαφος	U <sub>TB</sub>	1,50	1,00	0,80	0,70
Δάπεδα σε επαφή με κλειστούς μη θερμαινόμενους χώρους	U <sub>FU</sub>	1,20	0,90	0,75	0,70
Δάπεδα σε επαφή με το έδαφος	U <sub>FB</sub>	1,20	0,90	0,75	0,70
Κουφώματα ανοιγμάτων	U <sub>W</sub>	3,20	3,00	2,80	2,60
Γυάλινες προσόψεις κτηρίων μη ανοιγόμενες ή μερικώς ανοιγόμενες	U <sub>GF</sub>	2,20	2,00	1,80	1,80

Ταυτόχρονα η τιμή του μέσου συντελεστή θερμοπερατότητας του εξεταζόμενου κτηρίου δεν πρέπει να ξεπερνάει τα όρια του πίνακα 4.2:

**Πίνακας 4.2.:** Μέγιστες επιτρεπόμενες τιμές του μέσου συντελεστή θερμοπερατότητας ενός κτηρίου ανά κλιματική ζώνη συναρτήσει του λόγου της περιβάλλουσας επιφάνειας του κτηρίου προς τον όγκο του

Λόγος Α/Ν [ m <sup>-1</sup> ]	Μέγιστες επιτρεπόμενες τιμές μέσου συντελεστή θερμοπερατότητας U <sub>m</sub> [W/(m <sup>2</sup> ·K)]			
	Ζώνη Α	Ζώνη Β	Ζώνη Γ	Ζώνη Δ
≤ 0,2	1,26	1,14	1,05	0,96
0,3	1,20	1,09	1,00	0,92
0,4	1,15	1,03	0,95	0,87
0,5	1,09	0,98	0,90	0,83
0,6	1,03	0,93	0,86	0,78
0,7	0,98	0,88	0,81	0,73
0,8	0,92	0,83	0,76	0,69
0,9	0,86	0,78	0,71	0,64
≥ 1,0	0,81	0,73	0,66	0,60

Ο έλεγχος θερμομονωτικής επάρκειας πραγματοποιείται σε δύο στάδια:

1. Υπολογίζεται ο συντελεστής θερμοπερατότητας U όλων των δομικών στοιχείων και ελέγχεται η συμμόρφωση του στα όρια των απαιτήσεων του πίνακα 4.1.
2. Υπολογίζεται ο μέσος συντελεστής θερμοπερατότητας του κτηρίου U<sub>m</sub> και ελέγχεται η συμμόρφωση του στα όρια του πίνακα 4.2.

**1) Έλεγχος θερμομονωτικής επάρκειας δομικού στοιχείου**

Ο υπολογισμός τόσο των συντελεστών θερμοπερατότητας U των δομικών στοιχείων, όσο και του μέσου συντελεστή θερμοπερατότητας U<sub>m</sub> του κτηρίου, γίνεται βάσει της Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-2/2010.

Βάσει της Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-2/2010 η γενική σχέση υπολογισμού του συντελεστή θερμοπερατότητας αδιαφανών δομικών στοιχείων είναι:

$$U = \frac{1}{R_i + \sum_{j=1}^n \frac{d_j}{\lambda_j} + R_\delta + R_a} \quad [4.1]$$

όπου,

$d_j$  το πάχος της ομογενούς και ισότροπης στρώσης δομικού υλικού  $j$ ,

$\lambda_j$  ο συντελεστής θερμικής αγωγιμότητας του ομογενούς και ισότροπου υλικού  $j$ ,

$R_i$  και  $R_a$  οι αντιστάσεις θερμικής μετάβασης εκατέρωθεν του δομικού στοιχείου και

$R_\delta$  η θερμική αντίσταση κλειστού διάκενου αέρα

Αντίστοιχα, ο συντελεστής θερμοπερατότητας διαφανούς δομικού στοιχείου  $U_w$  δίνεται από τη σχέση:

$$U_w = \frac{A_f \cdot U_f + A_g \cdot U_g + l_g \cdot \Psi_g}{A_f + A_g} \quad [4.2]$$

όπου,

$U_f$  ο συντελεστής θερμοπερατότητας πλαισίου του κουφώματος,

$U_g$  ο συντελεστής θερμοπερατότητας του υαλοπίνακα του κουφώματος

$A_f$  το εμβαδόν επιφάνειας του πλαισίου του κουφώματος,

$A_g$  το εμβαδόν επιφάνειας του υαλοπίνακα του κουφώματος,

$l_g$  το μήκος της θερμογέφυρας του υαλοπίνακα του κουφώματος και

$\Psi_g$  ο συντελεστής γραμμικής θερμοπερατότητας του υαλοπίνακα του κουφώματος.

Σε κάθε περίπτωση πρέπει τόσο για τα διαφανή όσο και για τα αδιαφανή δομικά στοιχεία να ισχύει:

$$U \leq U_{\delta, \sigma, \max} \quad [4.3]$$

όπου

$U$  ο συντελεστής θερμικής διαπερατότητας δομικού στοιχείου όπως υπολογίστηκε βάσει των σχέσεων [4.1] ή [4.2] και

$U_{\delta, \sigma, \max}$  η μέγιστη επιτρεπόμενη τιμή για το δομικό στοιχείο [πίνακας 4.1].

## **2) Έλεγχος θερμομονωτικής επάρκειας κτηρίου**

Εφόσον κάθε δομικό στοιχείο καλύπτει τις απαιτήσεις του πίνακα 4.1, απαιτείται και το κτήριο στο σύνολό του να παρουσιάζει ένα ελάχιστο βαθμό θερμικής προστασίας. Ο υπολογισμός του μέσου συντελεστή θερμικής διαπερατότητας του κτηρίου δίνεται από τη σχέση:

$$U_m = \frac{\sum_{j=1}^n A_j \cdot U_j \cdot b + \sum_{i=1}^v l_i \cdot \Psi_i \cdot b}{\sum_{j=1}^n A_j} \quad [4.4]$$

όπου:

$A_j$  το εμβαδό δομικού στοιχείου  $j$

$U_j$  ο συντελεστής θερμοπερατότητας του δομικού στοιχείου  $j$ ,

$\Psi_i$  ο συντελεστής γραμμικής θερμοπερατότητας της θερμογέφυρας  $i$ ,

$l_i$  το μήκος της θερμογέφυρας  $i$  και

$b$  μειωτικός συντελεστής

Σε κάθε περίπτωση πρέπει:

$$U_m \leq U_{m,max} \quad [4.5]$$

Όπου  $U_{m,max}$  είναι ο μέγιστος επιτρεπόμενος συντελεστής θερμοπερατότητας του κτηρίου και δίνεται στον πίνακα 4.1.

Σε περίπτωση που  $U_m > U_{m,max}$  ο μελετητής είναι υποχρεωμένος να ακολουθήσει μια εκ των τριών παρακάτω επιλογών ή συνδυασμό τους και να αρχίσει εκ νέου τον υπολογισμό:

- να βελτιώσει τη θερμική προστασία των αδιαφανών δομικών στοιχείων,
- να βελτιώσει τη θερμική προστασία των διαφανών δομικών στοιχείων,
- να μειώσει τη δημιουργία θερμογεφυρών στο κτηριακό κέλυφος, τροποποιώντας τον σχεδιασμό των δομικών στοιχείων στα οποία οφείλονται αυτές.

Βάσει της Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-2/2010 «Θερμοφυσικές ιδιότητες δομικών υλικών και έλεγχος θερμομονωτικής επάρκειας των κτηρίων» για τον υπολογισμό των θερμογεφυρών, ο μελετητής έχει δύο επιλογές:

1. να επακολουθήσει την απλουστευμένη μέθοδο με χρήση του πίνακα 15, της Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-2/2010
2. να κάνει αναλυτικά τους υπολογισμούς με χρήση των πινάκων 16α έως και 16λ της Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-2/2010.

Ο μειωτικός συντελεστής  $b$  υπολογίζεται με χρήση της σχέσης 2.21 της Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-2/2010. Εναλλακτικά, και για λόγους απλοποίησης, μπορεί να θεωρηθεί ίσος με 0,5.

Στην παρούσα μελέτη ακολουθείται η αναλυτική μέθοδος υπολογισμού των θερμογεφυρών.

#### 4.1. ΓΕΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΚΤΗΡΙΟΥ

Το κτήριο θα κατασκευαστεί στο Ηράκλειο, οπότε βάσει του Κ.Εν.Α.Κ. ανήκει στη Α κλιματική ζώνη. Κάθε δομικό στοιχείο πρέπει να έχει συντελεστή θερμοπερατότητας μικρότερο από αυτούς που δίνονται στον πίνακα 4.1 για την Α κλιματική ζώνη.

Η είσοδος της πολυκατοικίας και το κλιμακοστάσιο θεωρούνται θερμαινόμενοι χώροι, οπότε οφείλουν να είναι θερμομονωμένοι. Το πρώτο και το δεύτερο υπόγειο, με εξαίρεση το κλιμακοστάσιο, θεωρούνται μη θερμαινόμενοι χώροι.

Στο σχήμα 4.1 δίνονται σε τομή και σκιαγραφημένοι οι θερμαινόμενοι χώροι του κτηρίου.

Σχήμα 4.1: Θερμαινόμενοι χώροι του κτηρίου. Με κόκκινη γραμμή σημειώνεται η θερμομόνωση.

Σημείωση: Το παραπάνω σχήμα βρίσκεται σε ξεχωριστό έγγραφο/αρχείο.

Ο φέρων οργανισμός του κτηρίου φέρει θερμομόνωση εξωτερικά, ενώ οι τοιχοποιίες πλήρωσης έχουν θερμομόνωση στον πυρήνα. Το δώμα του 6<sup>ου</sup> ορόφου, όπως επίσης και η απόληξη του κλιμακοστασίου θα θερμομονωθούν από την άνω παρειά τους, ενώ το δάπεδο της προεξοχής του 5<sup>ου</sup> ορόφου, το δώμα του 1<sup>ου</sup> και του 4<sup>ου</sup> ορόφου καθώς και το δάπεδο του ισογείου, θα θερμομονωθούν στην κάτω παρειά τους.

Η συλλογή των γεωμετρικών δεδομένων και οι υπολογισμοί των θερμικών χαρακτηριστικών των επιφανειών του κτηρίου γίνεται έχοντας υπόψη τα εξής:

1. για τον υπολογισμό της ενεργειακής κατανάλωσης και κατ' επέκταση της ενεργειακής απόδοσης του κτηρίου είναι απαραίτητα όχι μόνο τα θερμικά και γεωμετρικά χαρακτηριστικά των θερμαινόμενων χώρων αλλά και των μη θερμαινόμενων σε επαφή με τους θερμαινόμενους,
2. τα δομικά στοιχεία του κτηρίου που γειτνιάζουν με αλλά θερμαινόμενα κτήρια, κατά τον έλεγχο θερμικής επάρκειας του κτηρίου θεωρείται ότι έρχονται σε επαφή με το εξωτερικό περιβάλλον ενώ για τον υπολογισμό της ενεργειακής κατανάλωσης θεωρούνται αδιαβατικά,
3. τα δομικά στοιχεία θερμικής ζώνης του κτηρίου που γειτνιάζουν με άλλη θερμική ζώνη του ίδιου κτηρίου θεωρούνται αδιαβατικά,
4. οι αδιαφανείς και οι διαφανείς επιφάνειες έχουν ηλιακά κέρδη τα οποία εξαρτώνται από τον προσανατολισμό τους και τον σκιασμό τους,

5. σύμφωνα με την Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2010 για λόγους απλοποίησης, για τον υπολογισμό της ενεργειακής απόδοσης κτηρίων, για κατακόρυφα δομικά αδιαφανή στοιχεία με συντελεστή θερμοπερατότητας μικρότερο από  $0,60 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ , ο συντελεστής σκίασης δύναται να θεωρηθεί ίσος με 0,9.

**Παρατήρηση:** Επειδή στα ελληνικά κτήρια είναι συνηθισμένο να υπάρχει ένας ή περισσότεροι τυπικοί όροφοι, για λόγους απλότητας αλλά και ελέγχου από τις αρμόδιες Πολεοδομικές Υπηρεσίες, συνιστάται, χωρίς να είναι υποχρεωτικό, η συλλογή των γεωμετρικών δεδομένων να γίνεται κατ' όροφο και προσανατολισμό. Υπενθυμίζεται ότι ο έλεγχος θερμικής επάρκειας ορόφου που υπήρχε στον παλαιότερο Κανονισμό Θερμομόνωσης δεν υφίσταται πλέον.

## 4.2. ΈΛΕΓΧΟΣ ΘΕΡΜΟΜΟΝΩΤΙΚΗΣ ΕΠΑΡΚΕΙΑΣ ΑΔΙΑΦΑΝΩΝ ΔΟΜΙΚΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ ΚΤΗΡΙΟΥ

Στον πίνακα 4.3 δίνονται συνοπτικά οι συντελεστές θερμοπερατότητας των δομικών στοιχείων των θερμαινόμενων και των μη θερμαινόμενων χώρων του κτηρίου, οι οποίοι πληρούν τις ελάχιστες απαιτήσεις του Κ.Εν.Α.Κ.. Στο Τεύχος Υπολογισμών που συνοδεύει την παρούσα μελέτη δίνονται αναλυτικά οι υπολογισμοί των συντελεστών θερμοπερατότητας.

**Πίνακας 4.3:** Συντελεστές θερμοπερατότητας των δομικών στοιχείων των θερμαινόμενων και των μη θερμαινόμενων χώρων του κτηρίου

Δομικό στοιχείο	Φύλλο ελέγχου	$U[\text{W}/(\text{m}^2\text{K})]$	$U_{\text{max}}[\text{W}/(\text{m}^2\text{K})]$ [Πίνακας 1]
Πρόσθετη θερμομόνωση σε υφιστάμενη τοιχοποιία	1.2	0.469	0.6
Δοκός/υποστύλωμα/τοίχωμα σε επαφή με Μ.Θ.Χ.	1.4	2.463	0.6
Εξωτερική δοκός/υποστύλωμα/τοίχωμα	1.7	0.598	0.6
Πρόσθετη θερμομόνωση σε υφιστάμενο δώμα	2.1	0.447	0.5
Οροφή σε εσοχή	2.2	2.017	0.5
Τοιχοποιία σε επαφή με Μ.Θ.Χ.	3.1	1.386	1.5
Εξωτερική δοκός/υποστύλωμα/τοίχωμα	3.7	2.463	1.5
Δάπεδο σε προεξοχή/πilotή	4.1	3.003	1.2
Δάπεδο σε επαφή με Μ.Θ.Χ.	4.2	2.160	1.2

**Σύμφωνα με την Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-2/2010 για τιμές του συντελεστή θερμικής αγωγιμότητας δομικών υλικών με τιμή  $\leq 0,18 \text{ W}/(\text{m}\cdot\text{K})$  οι τιμές που δίνονται στον πίνακα 2 της Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. είναι ενδεικτικές. Οι τιμές που ελήφθησαν υπόψη για τα θερμομονωτικά υλικά προέκυψαν έπειτα από έρευνα αγοράς και με ευθύνη των μελετητών. Στη φάση της ενεργειακής επιθεώρησης που θα γίνει υποχρεωτικά με την αποπεράτωση της κατασκευής και πριν το κλείσιμο του φακέλου του κτηρίου στα αρμόδια Πολεοδομικά Γραφεία, ο ενεργειακός επιθεωρητής οφείλει να ελέγξει τα δελτία αποστολής των θερμομονωτικών υλικών καθώς και τα κατάλληλα πιστοποιητικά που τα συνοδεύουν.**

Με βάση τις Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2010 και Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-2/2010 οι συντελεστές θερμοπερατότητας δομικών στοιχείων που υπεισέρχονται στον υπολογισμό του μέσου συντελεστή θερμοπερατότητας του κτηρίου και τον υπολογισμό κατανάλωσης ενέργειας είναι οι ισοδύναμοι συντελεστές θερμοπερατότητας  $U'$  και όχι αυτοί που δίνονται στον πίνακα 4.2. Ο αναλυτικός υπολογισμός τους γίνεται βάσει της μεθοδολογίας που αναπτύσσεται στην ενότητα 2.1.6 της Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-2/2010 και δίνεται αναλυτικά στο Τεύχος Υπολογισμών που συνοδεύει την παρούσα μελέτη. Στον πίνακα 4.4 δίνονται συνοπτικά οι ισοδύναμοι συντελεστές  $U'$  των δομικών στοιχείων σε επαφή με το έδαφος.

**Πίνακας 4.4:** Ισοδύναμοι συντελεστές θερμοπερατότητας των δομικών στοιχείων σε επαφή με το έδαφος των θερμαινόμενων και των μη θερμαινόμενων χώρων του κτηρίου

Δομικό στοιχείο	U [W/(m <sup>2</sup> K)]	Εμβαδό A [m <sup>2</sup> ]	Μέσο βάθος έδρασης z [m]	U' [W/(m <sup>2</sup> K)]
Δ1	3.003	87.650	0.0	0.190
B τοίχωμα T4	2.463	0.629	0.2	2.131
Δ τοίχωμα T4	2.463	0.527	0.2	2.131
N τοίχωμα T4	2.463	0.196	0.2	2.131
Δ τοίχωμα T4	2.463	0.553	0.2	2.131
N τοίχωμα T7	0.598	0.040	0.1	0.582
N τοίχωμα T4	2.463	0.336	0.1	2.297
Δ4	1.829	171.300	0.0	0.869
Δ τοίχωμα T6	3.953	17.625	3.0	0.596
Δ τοίχωμα T7	0.598	2.750	3.0	0.307
Δ τοίχωμα T7	0.598	0.750	3.0	0.307
Δ τοίχωμα T7	0.598	1.000	3.0	0.307
Δ τοίχωμα T7	0.598	4.425	0.5	0.499
N τοίχωμα T6	3.953	13.275	1.5	1.223
N τοίχωμα T7	0.598	2.875	3.0	0.307
N τοίχωμα T7	0.598	0.788	1.6	0.414
N τοίχωμα T7	0.598	1.000	3.0	0.307
N τοίχωμα T7	0.598	2.213	0.3	0.548
A τοίχωμα T6	3.953	11.500	2.0	1.042
A τοίχωμα T7	0.598	2.875	0.8	0.359
A τοίχωμα T6	3.953	30.750	3.6	0.509
A τοίχωμα T7	0.598	1.500	3.6	0.264
A τοίχωμα T7	0.598	1.000	3.3	0.287
A τοίχωμα T7	0.598	1.500	3.4	0.278
A τοίχωμα T7	0.598	6.950	1.1	0.432
B τοίχωμα T6	3.953	18.250	3.1	0.596
B τοίχωμα T7	0.598	1.000	3.1	0.307
B τοίχωμα T7	0.598	1.000	3.0	0.307
B τοίχωμα T7	0.598	1.000	3.0	0.307
B τοίχωμα T7	0.598	4.250	0.6	0.499
Δ τοίχωμα T6	3.953	21.500	3.0	0.596
Δ τοίχωμα T7	0.598	3.000	3.0	0.307
Δ τοίχωμα T7	0.598	1.000	3.0	0.307
Δ τοίχωμα T7	0.598	1.500	3.0	0.307
Δ τοίχωμα T7	0.598		3.0	0.307
Δ τοίχωμα T7	0.598	5.400	0.5	0.499
B τοίχωμα T6	3.953	0.000	3.0	0.596
B τοίχωμα T7	0.598	1.500	3.0	0.307
B τοίχωμα T7	0.598	0.300	0.5	0.499
B τοίχωμα T7	0.598	0.138	0.5	0.507
B τοίχωμα T4	2.463	0.196	0.1	2.297
BΔ τοίχωμα T4	2.463	0.527	0.2	2.131
B τοίχωμα T4	2.463	0.366	0.2	2.131
Δ τοίχωμα T4	2.463	0.230	0.2	2.131
Δ τοίχωμα T4	2.463	0.247	0.2	2.131
N τοίχωμα T4	2.463	0.629	0.2	2.131

### 4.3. ΈΛΕΓΧΟΣ ΘΕΡΜΟΜΟΝΩΤΙΚΗΣ ΕΠΑΡΚΕΙΑΣ ΔΙΑΦΑΝΩΝ ΔΟΜΙΚΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ

Το κτήριο θα λειτουργήσει ως Πολυκατοικία. Σύμφωνα με τον Κ.Εν.Α.Κ., για τη Α κλιματική ζώνη τα κουφώματα που θα τοποθετηθούν οφείλουν να έχουν συντελεστή θερμοπερατότητας  $U \leq 3.2 \text{ W/(m}^2\text{K)}$ .

Για τα κουφώματα του ισογείου επιλέχθηκε η χρήση πλαισίου αλουμινίου χωρίς θερμοδιακοπή, με συντελεστή θερμοπερατότητας  $U_f = 1.9 \text{ W/(m}^2\text{K)}$ , όπως προκύπτει από σχετικό πιστοποιητικό και μέσου πλάτους πλαισίου 160 cm. Θα φέρουν υαλοπίνακα με πάχη 4-12-4 με επίστρωση χαμηλής εκπομπής (low\_e) στη θέση 2 (εσωτερική παρειά εξωτερικού υαλοπίνακα) και αργό στο διάκενο. Ο συντελεστής θερμοπερατότητας του υαλοπίνακα που θα χρησιμοποιηθεί θα είναι  $U_g = 1.3 \text{ W/(m}^2\text{K)}$  όπως προκύπτει από σχετικό πιστοποιητικό.

Για τα κουφώματα των ορόφων επιλέχθηκε η χρήση πλαισίου αλουμινίου με θερμοδιακοπή, με συντελεστή θερμοπερατότητας  $U_f = 1.9 \text{ W/(m}^2\text{K)}$ , όπως προκύπτει από σχετικό πιστοποιητικό και μέσου πλάτους πλαισίου 160 cm. Θα φέρουν υαλοπίνακα με πάχη 4-12-4 με επίστρωση χαμηλής εκπομπής (low\_e) στη θέση 2 και αέρα στο διάκενο. Ο συντελεστής θερμοπερατότητας του υαλοπίνακα που θα χρησιμοποιηθεί θα είναι  $U_g = 1.3 \text{ W/(m}^2\text{K)}$  όπως προκύπτει από σχετικό πιστοποιητικό.

Ο υπολογισμός του  $U$  των κουφωμάτων έγινε βάσει της σχέσης 4.2 και της Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-2/2010. Οι υπολογισμοί αυτοί δίνονται αναλυτικά στο Τεύχος Υπολογισμών που συνοδεύει την παρούσα μελέτη.

Στον πίνακα 4.5 δίνονται συνοπτικά οι συντελεστές θερμοπερατότητας των κουφωμάτων του κτηρίου. Όπως φαίνεται στους πίνακες οι τιμές θερμοπερατότητας των κουφωμάτων καλύπτουν τις ελάχιστες απαιτήσεις.

**Ο μελετητής εναλλακτικά μπορεί να χρησιμοποιήσει τις τιμές θερμοπερατότητας της σήμανσης CE των κουφωμάτων. Στη φάση της ενεργειακής επιθεώρησης που θα γίνει υποχρεωτικά με την αποπεράτωση της κατασκευής, ο ενεργειακός επιθεωρητής οφείλει να ελέγξει τα δελτία αποστολής των κουφωμάτων καθώς και τα κατάλληλα πιστοποιητικά CE που τα συνοδεύουν. Η σήμανση CE των κουφωμάτων είναι υποχρεωτική βάσει της ΚΥΑ Αριθμ. 12397/409 ΦΕΚ Β 1794/28-8-2009 από την 1η Φεβρουαρίου 2010.**

Πίνακας 4.5: Συντελεστής θερμοπερατότητας κουφωμάτων.

A/a κουφώματος	Πλάτος ανοίγματος [m]	Ύψος ανοίγματος [m]	Εμβαδό κουφώματος [m <sup>2</sup> ]	U κουφώματος [W/(m <sup>2</sup> K)]	U max [W/(m <sup>2</sup> K)]
1	1.20	1.20	1.44	2.343	3.2
2	1.40	2.20	3.08	2.159	
3	0.70	1.20	0.84	2.256	
4	1.30	2.20	2.86	2.207	
5	0.70	1.20	0.84	2.256	
6	0.70	1.20	0.84	2.256	
7	1.10	1.10	1.21	2.412	
8	1.60	2.20	3.52	2.081	
9	1.60	2.20	3.52	2.081	
10	0.70	0.70	0.49	2.408	
11	1.40	2.20	3.08	2.159	
12	1.40	2.20	3.08	2.159	
13	1.60	2.20	3.52	2.081	
14	1.10	1.30	1.43	2.387	
15	1.60	2.20	3.52	2.081	
16	0.70	0.70	0.49	2.408	
17	1.40	2.20	3.08	2.159	
18	1.40	2.20	3.08	2.159	
19	1.30	2.20	2.86	2.207	
20	0.70	1.20	0.84	2.256	
21	0.70	1.20	0.84	2.256	
22	1.10	1.30	1.43	2.387	
23	1.60	2.20	3.52	2.081	
24	1.60	2.20	3.52	2.081	
25	0.70	0.70	0.49	2.408	
26	1.40	2.20	3.08	2.159	
27	1.40	2.20	3.08	2.159	
28	1.30	2.20	2.86	2.207	
29	0.70	1.00	0.70	2.299	
30	0.70	1.00	0.70	2.299	

#### 4.4. ΈΛΕΓΧΟΣ ΘΕΡΜΟΜΟΝΩΤΙΚΗΣ ΕΠΑΡΚΕΙΑΣ ΚΤΗΡΙΟΥ

Για τον έλεγχο της θερμομονωτικής επάρκειας του κτηρίου είναι απαραίτητος ο υπολογισμός του λόγου της εξωτερικής περιβάλλουσας επιφάνειας των θερμαινόμενων τμημάτων του κτηρίου προς τον όγκο τους. Στο Τεύχος Υπολογισμών δίνεται αναλυτικά ο τρόπος υπολογισμού του λόγου A/V.

Όπως προέκυψε  $A/V = 0.718 \text{ m}^{-1}$  το οποίο από τον πίνακα 4.1 αντιστοιχεί σε μέγιστο επιτρεπτό  $U_{m,max}=0.969 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ . Στον πίνακα 4.6 δίνονται συγκεντρωτικά τα εμβαδά των δομικών στοιχείων, τα αθροίσματα των  $U \times A$ , καθώς και τα αθροίσματα των  $\Psi \times I$ . Όπως προκύπτει, ο μέσος συντελεστής θερμοπερατότητας του κτηρίου ισούται με:

$$U_m=0.864 \text{ W}/\text{m}^2\text{K} \leq U_{m,max}=0.969 \text{ W}/\text{m}^2\text{K}$$

Συνεπώς το κτήριο είναι επαρκώς θερμομονωμένο.

Συνεπώς, σύμφωνα με τις ελάχιστες απαιτήσεις του Κ.Εν.Α.Κ. για το μέσο συντελεστή θερμοπερατότητας  $U_m$ , το κτήριο είναι επαρκώς θερμομονωμένο. Στο Τεύχος Υπολογισμών που συνοδεύει την παρούσα μελέτη δίνονται αναλυτικά όλοι οι υπολογισμοί.

Πίνακας 4.6: Συγκεντρωτικά στοιχεία κτηρίου

	ΣΑ [m <sup>2</sup> ]	Σ[bxUxA] [W/K] ή Σ[bxΨxI] [W/K]
κατακόρυφα αδιαφανή δομικά στοιχεία	536.5	306.3
οριζόντια αδιαφανή δομικά στοιχεία	282.9	196.9
διαφανή δομικά στοιχεία	66.1	140.6
θερμογέφυρες	-	121.4
Συνολικά	885.5	765.2
$[\Sigma(bxUxA)+\Sigma(bx\Psi I)]/\Sigma A$		0.864

#### **4.4.1 Παρατηρήσεις σχετικά με τις κατασκευαστικές λύσεις για μειώσεις των θερμικών απωλειών λόγω των θερμογεφυρών.**

Τα κουφώματα του ισογείου τοποθετούνται εξωτερικά, και σε συνέχεια με τη θερμομόνωση σχεδόν σε όλα τα σημεία. Αντίθετα στους ορόφους η τοποθέτηση των κουφωμάτων είναι εσωτερική. Για τη μείωση των απωλειών από τις θερμογέφυρες που δημιουργούνται στους λαμπάδες, το ανωκάσι και το κατωκάσι, υπάρχει συνέχεια της θερμομόνωσης, κάθετα στους λαμπάδες, το ανωκάσι και το κατωκάσι των κουφωμάτων.

### **5. ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗ ΕΛΑΧΙΣΤΩΝ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΩΝ ΚΑΙ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ ΤΩΝ ΗΛΕΚΤΡΟΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΤΟΥ ΚΤΗΡΙΟΥ**

Σύμφωνα με το άρθρο 8 του Κ.Εν.Α.Κ., τα νέα και ριζικά ανακαινιζόμενα κτήρια, πρέπει να πληρούν ορισμένες ελάχιστες προδιαγραφές όσον αφορά τις ηλεκτρομηχανολογικές εγκαταστάσεις τους, όπως:

- Όπου τοποθετούνται κεντρικές κλιματιστικές μονάδες (ΚΚΜ) ή μονάδες παροχής νωπού αέρα ή μονάδες εξαερισμού και όσες από αυτές λειτουργούν με νωπό αέρα > 60% της παροχής τους, πρέπει να διαθέτουν σύστημα ανάκτησης θερμότητας με απόδοση τουλάχιστον 50%.
- Όλα τα δίκτυα διανομής (νερού ή άλλου μέσου) των συστημάτων θέρμανσης, ψύξης-κλιματισμού και ΖΝΧ, πρέπει να διαθέτουν την ελάχιστη θερμομόνωση που καθορίζεται στην Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2010. Ιδιαίτερα τα δίκτυα που διέρχονται από εξωτερικούς χώρους θα διαθέτουν κατ' ελάχιστον θερμομόνωση πάχους 19mm για θέρμανση-ψύξη-κλιματισμό και 13mm για ΖΝΧ, με αγωγιμότητα θερμομονωτικού υλικού  $\lambda=0,040$  W/(m.K) στους 20°C (ή ισοδύναμα πάχη άλλου πιστοποιημένου θερμομονωτικού υλικού).
- Οι αεραγωγοί διανομής κλιματιζόμενου αέρα (προσαγωγής και ανακυκλοφορίας) που διέρχονται από εξωτερικούς χώρους πρέπει να διαθέτουν θερμομόνωση με αγωγιμότητα θερμομονωτικού υλικού  $\lambda=0,040$  W/(m.K) στους 20°C, και ελάχιστο πάχος 40mm, ενώ για διέλευση σε εσωτερικούς χώρους το αντίστοιχο πάχος είναι 30mm (ή ισοδύναμα πάχη άλλων πιστοποιημένων θερμομονωτικών υλικών).
- Τα δίκτυα διανομής θερμού και ψυχρού μέσου διαθέτουν σύστημα αντιστάθμισης της θερμοκρασίας προσαγωγής σε μερικά φορτία, ή άλλο πιστοποιημένο ισοδύναμο σύστημα.
- Σε μεγάλα δίκτυα ανακυκλοφορίας ΖΝΧ ανά κλάδους, θα χρησιμοποιούνται κυκλοφορητές με ρύθμιση στροφών ανάλογα με τη ζήτηση σε ΖΝΧ
- Σε όλα τα νέα ή ριζικά ανακαινιζόμενα κτήρια είναι υποχρεωτική η κάλυψη τουλάχιστον του 60% των αναγκών σε ΖΝΧ από ηλιοθερμικά συστήματα. Η υποχρέωση αυτή δεν ισχύει για τις εξαιρέσεις που αναφέρονται στο άρθρο 11 του ν. 3661/08, καθώς και όταν οι ανάγκες σε ΖΝΧ καλύπτονται από άλλα αποκεντρωμένα συστήματα παροχής ενέργειας που βασίζονται σε ΑΠΕ, ΣΗΘ, συστήματα τηλεθέρμανσης σε κλίμακα περιοχής ή οικοδομικού τετραγώνου, καθώς και αντλιών θερμότητας των οποίων ο εποχιακός βαθμός απόδοσης (SPF) είναι μεγαλύτερος από (1,15x1/η), όπου "n" είναι ο λόγος της συνολικής ακαθάριστης παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας προς την κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας σύμφωνα με την Κοινοτική Οδηγία 2009/28/ΕΚ. Μέχρι να καθορισθεί νομοθετικά η τιμή του η, ο SPF πρέπει να είναι μεγαλύτερος από 3,3.

- Τα συστήματα γενικού φωτισμού στα κτήρια του τριτογενή τομέα έχουν ελάχιστη ενεργειακή απόδοση 55 lumen/W. Για επιφάνεια μεγαλύτερη από 15m<sup>2</sup> ο τεχνητός φωτισμός ελέγχεται με χωριστούς διακόπτες. Στους χώρους με φυσικό φωτισμό εξασφαλίζεται η δυνατότητα σβέσης τουλάχιστον του 50% των λαμπτήρων που βρίσκονται εντός αυτών.
- Σε κτήρια με πολλές ιδιοκτησίες και κεντρικά συστήματα, επιβάλλεται αυτονομία θέρμανσης, ψύξης, καθώς και ZNX (όπου εφαρμόζεται κεντρική παραγωγή/διανομή) και εφαρμόζεται κατανομή δαπανών με θερμιδομέτρηση.
- Σε όλα τα κτήρια απαιτείται θερμοστατικός έλεγχος της θερμοκρασίας εσωτερικού χώρου τουλάχιστον ανά ελεγχόμενη θερμική ζώνη κτηρίου.
- Σε όλα τα κτήρια του τριτογενή τομέα επιβάλλεται η εγκατάσταση κατάλληλου εξοπλισμού αντιστάθμισης της άεργης ισχύος των ηλεκτρικών τους καταναλώσεων, για την αύξηση του συντελεστή ισχύος τους (συνφ) σε επίπεδο κατ' ελάχιστο 0,95.

Αδυναμία εφαρμογής των ανωτέρω απαιτεί επαρκή τεχνική τεκμηρίωση σύμφωνα με την ισχύουσα νομοθεσία.

Στο υπό μελέτη κτήριο θα εξεταστούν ανεξάρτητα οι τυχόν διαφορετικές χρήσεις του, σε ό,τι αφορά την ενεργειακή τους κατάταξη. Για τον λόγο αυτό οι πιο πάνω περιορισμοί δεν ισχύουν για το σύνολο του κτηρίου, αλλά διαφοροποιούνται για κάθε μία από τις τυχόν χρήσεις του κτηρίου.

### 5.1. ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ, ΨΥΞΗΣ, ΑΕΡΙΣΜΟΥ

Η θέρμανση των εσωτερικών χώρων του κτηρίου, σύμφωνα με τη μελέτη θέρμανσης (διαστασιολόγησης συστήματος), θα γίνεται μέσω κεντρικής μονάδας θέρμανσης, με λέβητα-καυστήρα φυσικού αερίου, με μονοσωλήνιο σύστημα και αυτονομία ανά ιδιοκτησία. Οι αποθήκες των καταστημάτων στο πρώτο υπόγειο του κτηρίου, είναι μη θερμαινόμενοι χώροι.

Η ψύξη των χώρων του κτηρίου θα γίνεται με τοπικές αντλίες θερμότητας. Οι αντλίες θερμότητας των καταστημάτων θα καλύπτουν το συνολικό φορτίο ψύξης των χώρων. Στις κατοικίες θα εγκατασταθούν αντλίες θερμότητας σε μεμονωμένους χώρους των διαμερισμάτων με δυνατότητα κάλυψης του 50% του μέγιστου απαιτούμενου ψυκτικού φορτίου για κάθε διαμέρισμα.

**Παρατήρηση:** Με τροποποίηση που αναμένεται στον κτηριοδομικό κανονισμό σχετικά με άρθρο 25, οι ηλεκτρομηχανολογικές μελέτες είναι πλέον υποχρεωτικές για όλα τα κτήρια με επιφάνεια άνω των 50 m<sup>2</sup>. Κατά το σχεδιασμό (διαστασιολόγηση) των συστημάτων θέρμανσης, ψύξης και αερισμού, πρέπει να λαμβάνονται υπόψη οι ελάχιστες προδιαγραφές για τα Η-Μ όπως καθορίζονται στον Κ.Εν.Α.Κ. και να επιλέγονται τεχνολογίες που να έχουν τη δυνατότητα να λειτουργούν σε πλήρη και μερικά φορτία κατά τη θέρμανση ή ψύξη. Η υπερδιαστασιολόγηση του κεντρικού συστήματος λέβητα-καυστήρα για τη θέρμανση χώρων, μειώνει την τελική απόδοση του συστήματος σύμφωνα με τα όσα ορίζονται στην παράγραφο 4.1.2.1 της Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2010.

#### 5.1.1. ΕΛΑΧΙΣΤΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ

Σύμφωνα με τη μελέτη θέρμανσης του κτηρίου, έχει υπολογιστεί το μέγιστο απαιτούμενο θερμικό φορτίο του κτηρίου. Για τον υπολογισμό της ισχύος λαμβάνεται συντελεστής προσαύξησης 20%, λόγω θερμικών απωλειών στο λέβητα, στο δίκτυο διανομής και για την επιτάχυνση της έναρξης λειτουργίας. Τα χαρακτηριστικά του συστήματος παραγωγής θερμότητας θα παρουσιαστούν παρακάτω.

Ο καυστήρας θα είναι διβάθμιος για την κάλυψη των μερικών φορτίων σε υψηλή απόδοση.

Η διανομή στα διαμερίσματα και καταστήματα, θα γίνεται με δισωλήνιο σύστημα, με τρεις κατακόρυφες κεντρικές σωλήνες προσαγωγής θερμού νερού και τρεις κατακόρυφες σωλήνες επιστροφής. Οι κατακόρυφες σωλήνες προσαγωγής θα τροφοδοτούνται μέσω ενός κοινού κεντρικού συλλέκτη (κολεκτέρ), όπως και οι κατακόρυφες σωλήνες επιστροφής θερμού νερού. Για κάθε τελικό χρήστη θα υπάρχουν ξεχωριστοί συλλέκτες (κολεκτέρ) διανομής (προσαγωγή και επιστροφή), από τους οποίους θα αναχωρούν και στους οποίους θα επιστρέφουν όλα τα οριζόντια κυκλώματα θερμού νερού προς και από τα θερμαντικά σώματα των επιμέρους χώρων κάθε ιδιοκτησίας. Σε κάθε ζεύγος συλλεκτών διανομής ιδιοκτησίας, τοποθετείται (σε κοινόχρηστο χώρο) σύστημα θερμιδομέτρησης.

Όλες οι σωληνώσεις του δικτύου διανομής που διέρχονται από μη θερμαινόμενους χώρους θα είναι μονωμένες και σύμφωνα με τις ελάχιστες προδιαγραφές που ορίζει ο ΚΕΝΑΚ και η ΤΟΤΕΕ 20701-1/2010 (πίνακας 4.7). Οι οριζόντιες στήλες του δικτύου διανομής, από τους τοπικούς συλλέκτες μέχρι τα διαμερίσματα ή τα καταστήματα, διέρχονται σχεδόν εξολοκλήρου από εσωτερικούς θερμαινόμενους χώρους, όπου δεν απαιτείται θερμομόνωση των σωληνώσεων. Οι κατακόρυφες στήλες του δικτύου θα θερμομονωθούν στο σύνολό τους.

Λόγω των πολλών θερμικών ζωνών διαφορετικής ιδιοκτησίας του κτηρίου και βάσει των κανονισμών, απαιτείται



η κατανομή δαπανών ανά χώρο και για το λόγο αυτό εφαρμόζεται αυτονομία θέρμανσης σε κάθε ιδιοκτησία. Η κατανομή δαπανών καταγράφεται ανά ιδιοκτησία μέσω ξεχωριστής διάταξης αυτοματισμών με θερμοδομέτρηση. Επίσης σε κάθε ιδιοκτησία εφαρμόζεται θερμοστατικός έλεγχος της θερμοκρασίας εσωτερικού χώρου. Η κεντρική εγκατάσταση θέρμανσης θα διαθέτει σύστημα αντιστάθμισης, για την κάλυψη μερικών φορτίων θέρμανσης, με την χρήση τρίοδης βάνας αυτόματης ρύθμισης κυκλοφορίας νερού. Ο κυκλοφορητής που βρίσκεται στην κεντρική σωλήνα προσαγωγής ζεστού νερού, θα έχει χαρακτηριστικά που θα παρουσιαστούν στη συνέχεια.

**Παρατήρηση:** Για κάθε ιδιοκτησία, οι επιμέρους κλάδοι διανομής θερμικής ενέργειας από το κολλεκτέρ προς τα σώματα καλοριφέρ, θα πρέπει να σχεδιάζονται ώστε να καλύπτουν χώρους με ίδιες λειτουργικές ιδιαιτερότητες όπως: ίδια χρήση και ωράριο λειτουργίας (υπνοδωμάτια, κοινόχρηστοι χώροι, κ.α.), ίδια εσωτερικά φορτία (συσκευές, ηλιακά κέρδη λόγω κοινού προσανατολισμού), κ.α. Με το σχεδιασμό αυτό μπορεί να εφαρμοστεί και ξεχωριστός θερμοστατικός έλεγχος στους επιμέρους αυτούς χώρους κάθε ιδιοκτησίας (π.χ. διαμέρισμα), με παράλληλη ρύθμιση τροφοδοσίας κάθε κλάδου ξεχωριστά (μέσω αυτόματης βάνας στο επίπεδο του κολλεκτέρ), ανάλογα τις απαιτήσεις σε θερμική ενέργεια.

### 5.1.2. ΕΛΑΧΙΣΤΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΨΥΞΗΣ

Σύμφωνα με την μελέτη ψύξης του κτηρίου, σε όλους τους χώρους θα εγκατασταθούν αερόψυκτες τοπικές αντλίες θερμότητας. Στα καταστήματα οι αντλίες θερμότητας θα καλύπτουν όλους τους χώρους του ισόγειου, ενώ οι αποθήκες των καταστημάτων στο υπόγειο είναι μη ψυχόμενες. Το κατάστημα 2 έχει τρεις πλευρές με υαλοστάσια και την μεγάλη γυάλινη πρόσοψη με νότιο προσανατολισμό και με μερική ηλιοπροστασία από τον οριζόντιο πρόβολο που σχηματίζουν τα μπαλκόνια του πρώτου ορόφου. Το μέγιστο ψυκτικό φορτίο, βάσει της μελέτης ψύξης για το κατάστημα 2 ανέρχεται στα 250.000 Btu/h. Το μικρότερο σε επιφάνεια κατάστημα 1, έχει πολύ μικρότερες επιφάνειες υαλοστασίων και το μέγιστο ψυκτικό φορτίο, βάση της μελέτης ψύξης ανέρχεται στα 150.000 Btu/h.

Σε όλα τα διαμερίσματα θα υπάρχουν εγκατεστημένες αντλίες θερμότητας, μία σε κάθε καθιστικό και μία στους διαδρόμους πριν τα υπνοδωμάτια για μερική ψύξη των υπνοδωματίων. Στη συγκεκριμένη περιοχή του κτηρίου, σε διαμερίσματα κατοικιών η χρήση των μονάδων ψύξης, παρατηρείται κυρίως τις μεσημεριανές ώρες, κατά τις ημέρες με θερμοκρασίες πάνω από 30°C.

Η συνολική ψυκτική ισχύς των αντλιών θερμότητας για τις κατοικίες είναι 410.000 Btu/h (120kW) με δυνατότητα κάλυψης 50% ψυκτικού φορτίου σε συνθήκες σχεδιασμού. Αντίστοιχα για τα καταστήματα η συνολική ψυκτική ισχύς είναι 400.000 Btu/h (117 kW), με δυνατότητα κάλυψης 100% ψυκτικού φορτίου σε συνθήκες σχεδιασμού.

Η πιθανότητα εμφάνισης θερμοκρασιών πάνω 30°C προκύπτει σύμφωνα με την TOTEE 20701-3/2010. Τις βραδινές ώρες, η χρήση των τοπικών μονάδων ψύξης είναι περιορισμένη, εκτός τις ημέρες που υπάρχει καύσωνας.

Στον πίνακα 5.1 που ακολουθεί, δίνονται αναλυτικά, η ονομαστική ψυκτική ισχύς (kW) και ο δείκτης αποδοτικότητας EER των αντλιών θερμότητας που εγκατασταθούν στις επιμέρους ιδιοκτησίες του κτηρίου, σύμφωνα με τις μονάδες που επιλέχθηκαν κατά τη μελέτη ψύξης.

**Πίνακας 5.1:** Τεχνικά χαρακτηριστικά θερμότητας για κάθε ιδιοκτησία

Σύστημα	Τύπος	Ονομαστική ψυκτική ισχύς [KW]	Δείκτης αποδοτικότητας EER	Καύσιμο
1	Αερόψυκτη Α.Θ.	2.6	2.000	Ηλεκτρισμός
	Αερόψυκτη Α.Θ.	2.6	2.000	Ηλεκτρισμός
	Αερόψυκτη Α.Θ.	2.6	2.000	Ηλεκτρισμός
	Αερόψυκτη Α.Θ.	2.6	2.000	Ηλεκτρισμός

**Παρατήρηση:** Σε περίπτωση που για το υπό μελέτη κτήριο δεν προβλεπόταν η εγκατάσταση συστήματος ψύξης, για τους υπολογισμούς θεωρείται ότι το κτήριο ψύχεται και το σύστημα ψύξης θα έχει τα τεχνικά χαρακτηριστικά του αντίστοιχου κτηρίου αναφοράς, όπως ορίζονται στην Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2010 (παράγραφος 4.2.1) και στον Κ.Εν.Α.Κ. Στην περίπτωση αυτή, στην παρούσα παράγραφο θα περιγράφονται τα τεχνικά χαρακτηριστικά του συστήματος ψύξης του κτηρίου αναφοράς.

### 5.1.3. ΕΛΑΧΙΣΤΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΑΕΡΙΣΜΟΥ

Το κτήριο, αναλόγως τη χρήση του, καλύπτει τις ανάγκες του για αερισμό μέσω φυσικού ή τεχνικού αερισμού και σύμφωνα πάντα με τις ελάχιστες απαιτήσεις νομού αέρα που ορίζονται στην Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2010 στην παράγραφο 2.4.3 (πίνακας 2.3).

Τα στοιχεία του συστήματος αερισμού του υπό μελέτη κτηρίου παρουσιάζονται στον πίνακα που ακολουθεί.

**Πίνακας 5.1.1:** Στοιχεία συστήματος αερισμού

Ζώνη	Χρήση	Τύπος αερισμού	Απαιτήση για νωπό αέρα [m <sup>3</sup> /h/m <sup>2</sup> ]
ΠΟΛΥΚΑΤΟΙΚΙΑ	Πολυκατοικία	Φυσικός	0.75

### 5.2. ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΖΕΣΤΟΥ ΝΕΡΟΥ ΧΡΗΣΗΣ

Η κατανάλωση ζεστού νερού χρήσης (ZNX) για το υπο μελέτη τμήμα ορίζεται στην παράγραφο 2.5 (πίνακας 2.5) της Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2010 ανά χρήση, και είναι αυτή η τιμή που θα χρησιμοποιηθεί στους υπολογισμούς.

Πολυκατοικία : 2.50 lt/ημέρα/m<sup>2</sup>.

Η συνολική ημερήσια κατανάλωση για ZNX στο κτήριο είναι 1024.44

Η μέση θερμοκρασία ζεστού νερού χρήσης ορίζεται στους 50°C, ενώ οι θερμοκρασίες νερού δικτύου του Ηρακλείου όπως ορίζονται στην Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-3/2010, δίνονται στον πίνακα 5.2.

Το ημερήσιο απαιτούμενο θερμικό φορτίο Q<sub>d</sub> σε (kWh/day) για την κάλυψη των αναγκών του κτηρίου για Ζ.Ν.Χ. δίνεται από την ακόλουθη σχέση :

$$Q_d = V_d \cdot \frac{c}{3600} \rho \cdot \Delta T$$

όπου:

V<sub>d</sub> [lt /ημέρα] το ημερήσιο φορτίο, V<sub>d</sub> = 1024.44 (lt/ημέρα),

ρ [kg/lt] η μέση πυκνότητα του ζεστού νερού χρήσης, ρ = 0,998 (kg/ lt),

c [kJ/(kg.K)] η ειδική θερμότητα, c = 4,18 kJ/(kg.K),

ΔT [K] ή [°C] θερμοκρασιακή διαφορά μεταξύ νερού δικτύου και ζεστού νερού χρήσης.

Εφαρμόζοντας την πιο πάνω σχέση και για τις θερμοκρασίες νερού δικτύου (πίνακας 5.2), υπολογίστηκε το ημερήσιο θερμικό φορτίο (kWh/ημέρα) για ZNX του κτηρίου για κάθε μήνα, όπως δίνεται στον πίνακα 5.2.

Ζώνη	Χρήση	V <sub>d</sub> [lt/ημέρα]	V <sub>store</sub> [lt]	Q <sub>D</sub> [kWh/ημέρα]	P <sub>n</sub> [kW]
ΠΟΛΥΚΑΤΟΙΚΙΑ	Πολυκατοικία	1024.44	204.89	36.03	7.21

#### 5.2.1. ΕΛΑΧΙΣΤΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΑΡΑΓΩΓΗ ZNX

Για την κάλυψη των αναγκών σε ζεστό νερό χρήσης του υπό μελέτη κτηρίου, θα εγκατασταθούν τα παρακάτω συστήματα, όπως αυτά παρουσιάζονται συγκεντρωτικά στους πίνακες που ακολουθούν.

Οι σχέσεις υπολογισμού για τη συνολική χωρητικότητα και τη θερμική ισχύ είναι σύμφωνες με τις αντίστοιχες που αναφέρονται στην Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/1010 και τα αποτελέσματα παρουσιάζονται στους παρακάτω πίνακες.

**Πίνακας 5.2.1:** Στοιχεία συστήματος για ZNX

Σύστημα	Τύπος	Ισχύς [KW]	Βαθμός απόδοσης	Καύσιμο
1	Τοπικός ηλεκτρικός θερμαντήρας/ταχυθε	16.0	1.000	Ηλεκτρισμός

Οι σωληνώσεις του δικτύου διανομής ZNX θα είναι θερμομονωμένες σύμφωνα με τις ελάχιστες απαιτήσεις του άρθρου 8 του Κ.Εν.Α.Κ. και τα οριζόμενα στην σχετική Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2010 (πίνακας 4.7).

### 5.2.2. ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΗΛΙΑΚΩΝ ΣΥΛΛΕΚΤΩΝ

Το δώμα το κτηρίου είναι περίπου  $315 \text{ m}^2$ , με τα  $21,6 \text{ m}^2$  να καλύπτονται από το κλιμακοστάσιο. Η ελεύθερη επιφάνεια του δώματος είναι περίπου  $293 \text{ m}^2$  αλλά το 40% της επιφάνειας αυτής, σκιάζεται από την απόληξη του κλιμακοστασίου στο μεγαλύτερο διάστημα στη διάρκεια της ημέρας. Στον περιβάλλοντα χώρο του κτηρίου δεν υπάρχει άλλο φυσικό ή τεχνητό εμπόδιο που να περιορίζει τον ηλιασμό του δώματος. Το κτήριο που συνορεύει με την υπό μελέτη πολυκατοικία στη βόρειο-δυτική πλευρά της, έχει σχεδόν το ίδιο ύψος και δεν προκαλεί σκιασμό στο δώμα, ούτε κατά τις απογευματινές ώρες που ο ήλιος βρίσκεται στη δύση.

Προκειμένου για την εγκατάσταση ηλιακών συλλεκτών, εκτιμήθηκε ότι η διαθέσιμη επιφάνεια του δώματος που μπορεί να αξιοποιηθεί και δε σκιάζεται κατά την διάρκεια της ημέρας και είναι περίπου  $210 \text{ m}^2$ .

Στο σχήμα 5.1, φαίνεται το τμήμα του δώματος (περικλείεται στη διακεκομμένη μαύρη γραμμή) που δεν ενδείκνυται για την εγκατάσταση ηλιακών συλλεκτών. Στην υπόλοιπη επιφάνεια υπάρχει η δυνατότητα εγκατάστασης ηλιακών συλλεκτών, με συνεχή ηλιασμό, εκτός από ορισμένες μικρές περιόδους που οι επιφάνειες των ηλιακών συλλεκτών θα έχουν μερική (ελάχιστη) σκίαση.

*Σχήμα 5.1. Θέση τοποθέτησης ηλιακών συλλεκτών στο δώμα, εκτός περιοχής σκίασης.*

**Παρατήρηση:** Σύμφωνα με την Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2010 (παράγραφος 5.3.1.) κατά τη διαστασιολόγηση του συστήματος ηλιακών συλλεκτών μπορούν να χρησιμοποιηθούν διάφορες μεθοδολογίες όπως, η ωριαία προσομοίωση λειτουργίας του συστήματος σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ EN ISO 12976.2:2006, η μέθοδος καμπυλών  $f$  των S.klein, W.A.Beckman και J.A Duffie που αναπτύχθηκε στο πανεπιστήμιο του Winsconsin και οποιαδήποτε άλλη αναγνωρισμένη αναλυτική ή μη μέθοδος εφαρμόζεται μέχρι σήμερα. Στη μελέτη διαστασιολόγησης του συστήματος ηλιακών συλλεκτών πρέπει να αναφέρεται η μέθοδος και τα δεδομένα που χρησιμοποιήθηκαν αναλυτικά, ενώ στην παρούσα μελέτη θα πρέπει να αναφέρονται τα αποτελέσματα και η τεκμηρίωση του ποσοστού κάλυψης του φορτίου Z.N.X.

Για τον υπολογισμό του φορτίου κάλυψης των ηλιακών συλλεκτών στην παρούσα μελέτη, εφαρμόστηκε η μέθοδος καμπυλών  $f$  (S. Klein, W.A. Beckman και J.A Duffie). Η μέθοδος αυτή, δίνει περίπου τα ίδια αποτελέσματα για την κάλυψη του φορτίου ζεστού νερού χρήσης, με την αναλυτική μέθοδο υπολογισμού όπως δίνεται από το ευρωπαϊκό πρότυπο ΕΛΟΤ EN ISO 12976.2:2006, και για τις ανάγκες της παρούσας μελέτης είναι επαρκής.

Για το συγκεκριμένο κτήριο, μελετήθηκε η εφαρμογή ηλιακών συλλεκτών, προκειμένου για την κάλυψη τουλάχιστον ενός μέρους του απαιτούμενου φορτίου για ζεστό νερό χρήσης. Τα στοιχεία των συλλεκτών που επιλέχθηκαν παρουσιάζονται στον πίνακα 5.4.

Η βέλτιστη γωνία κλίσης ηλιακών συλλεκτών, εξαρτάται από το γεωγραφικό πλάτος της περιοχής και τον προσανατολισμό τοποθέτησης τους. Σύμφωνα με τον εμπειρικό κανόνα, για τις ελληνικές περιοχές, η βέλτιστη κλίση ενός ηλιακού συλλέκτη για ετήσια χρήση είναι περίπου ίση με το γεωγραφικό πλάτος της περιοχής, όπου για την Ηράκλειο είναι  $35.20^\circ$ . Στο υπό μελέτη κτήριο ο προσανατολισμός των ηλιακών συλλεκτών καθώς και η γωνία κλίσης της εγκατάστασης τους φαίνονται στον πίνακα που ακολουθεί:

Σύστημα	Προσανατολισμός	Γωνία κλίσης [ $^\circ$ ]
1	180	45

Έγιναν αναλυτικοί υπολογισμοί για επιμέρους γωνίες κλίσεως των ηλιακών συλλεκτών, όπου παρουσιάστηκαν μικρές διαφορές στο φορτίο κάλυψης του υπό μελέτη κτηρίου.

Στον πίνακα 5.3 δίνονται οι τιμές της μέσης μηνιαίας ημερήσιας ηλιακής ακτινοβολίας ( $\text{kWh/m}^2$ ), για την περιοχή της του Ηρακλείου, για οριζόντια επιφάνεια και για επιφάνεια με κλίση  $45^\circ$ .

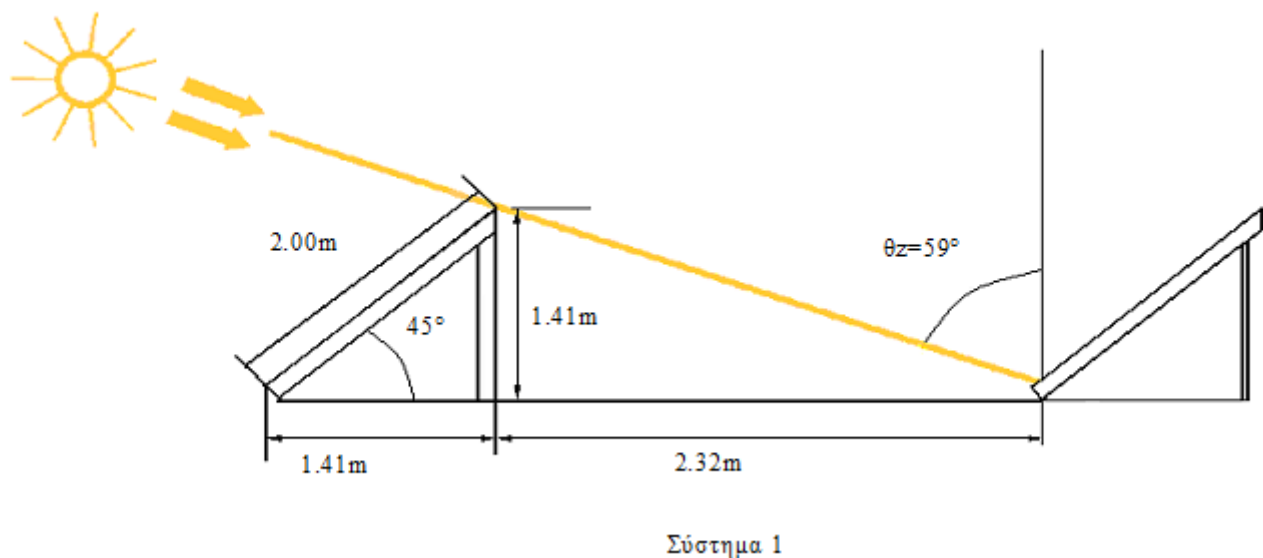
**Πίνακας 5.3.** Μέση μηνιαία ημερήσια προσπίπτουσα ηλιακή ακτινοβολία ( $\text{kWh/m}^2$ ) για οριζόντια και κεκλιμένη επιφάνεια.

	I	Φ	M	A	M	I	I	A	Σ	O	N	Δ
Μέση ημερήσια ηλιακή ακτινοβ. σε οριζ. επίπεδο (kWh/m <sup>2</sup> )	65.6	81.6	125.0	166.5	207.3	222.4	227.1	207.0	163.0	117.3	78.6	61.2
Μέση ημερήσια ηλιακή ακτινοβ. σε επίπεδο 45.0°	101.0	106.0	140.0	160.0	178.0	181.0	189.0	189.0	175.0	152.0	121.0	101.0

Προκειμένου για τη σωστή τοποθέτηση των ηλιακών συλλεκτών και για την αποφυγή αλληλοσκίασης, υπολογίστηκε η κατάλληλη μεταξύ τους απόσταση τοποθέτησης ως προς τον άξονα βορρά-νότου. Η απόσταση αυτή υπολογίστηκε για την ημέρα του χρόνου με το χαμηλότερο ηλιακό ύψος που είναι η 21η Δεκεμβρίου (χειμερινό ηλιοστάσιο). Για την περιοχή του Ηρακλείου (γεωγραφικό πλάτος  $\varphi = 35.20^\circ$ ), η ηλιακή απόκλιση στις 21 Δεκεμβρίου είναι  $\delta = -23.45^\circ$ .

Για την ηλιακή απόκλιση αυτή η ζενιθιακή γωνία ( $\theta_z$ ) κατά το ηλιακό μεσημέρι, είναι περίπου  $59^\circ$ . Με βάση αυτή τη γωνία και τα γεωμετρικά χαρακτηριστικά του ηλιακού συλλέκτη, υπολογίζεται η ελάχιστη απόσταση που πρέπει να απέχουν οι ηλιακοί συλλέκτες μεταξύ τους, όταν τοποθετηθούν υπό γωνία, για να μην αλληλοσκιάζονται.

Στο σχήμα 5.2 δίνεται σχηματική απεικόνιση της διάταξης και απόστασης τοποθέτησης των ηλιακών συλλεκτών για το υπό μελέτη κτήριο.



Σχήμα 5.2. Απόσταση τοποθέτησης ηλιακών συλλεκτών στο δάμα, ως προς το νότο.

Με βάση την ελάχιστη απόσταση τοποθέτησης των ηλιακών συλλεκτών, τις διαστάσεις τους και τη διαθέσιμη επιφάνεια, η οποία δεν παρουσιάζει προβλήματα σκιασμού, εκτιμήθηκε ο αριθμός ηλιακών συλλεκτών που μπορούν να εγκατασταθούν στο υπό μελέτη κτήριο. Στη συνέχεια υπολογίστηκε το φορτίο κάλυψης για τους συγκεκριμένους ηλιακούς συλλέκτες όπως περιγράφονται στη μελέτη διαστασιολόγησης και τη συγκεκριμένη κλίση και προσανατολισμό τοποθέτησης. Στο πίνακα 5.4, δίνονται αναλυτικά τα αποτελέσματα υπολογισμών για την εγκατάσταση ηλιακών συλλεκτών.

Πίνακας 5.4. Αποτελέσματα υπολογισμών για κάλυψη φορτίου ZNX από ηλιακούς συλλέκτες

	Μέσο μηνιαίο φορτίο (kWh/mo)	Μέσο μηνιαίο φορτίο κάλυψης από Η.Σ. (kWh/mo)	Ποσοστό κάλυψης φορτίου από Η.Σ. - fi (%)	Ποσοστό ηλιακής αξιοποίησης από Η.Σ. (%)
I	1308.92	551.46	42.1	36.4
Φ	1182.25	578.76	49.0	36.4
M	1308.92	764.40	58.4	36.4
A	1266.70	873.60	69.0	36.4
M	1308.92	971.88	74.3	36.4
I	1266.70	988.26	78.0	36.4
I	1308.92	1031.94	78.8	36.4
A	1308.92	1031.94	78.8	36.4
Σ	1266.70	955.50	75.4	36.4
O	1308.92	829.92	63.4	36.4
N	1266.70	660.66	52.2	36.4
Δ	1308.92	551.46	42.1	36.4
Σύνολο	15411.51	9789.78		

Σύμφωνα με τα αποτελέσματα των υπολογισμών, το μέσο ετήσιο ποσοστό κάλυψης του φορτίου για ζεστό νερό χρήσης ανέρχεται σε 63.52%. Τα επιμέρους μηνιαία ποσοστά κάλυψης φορτίου από τους προτεινόμενους ηλιακούς συλλέκτες κυμαίνονται από 42.1% έως και 78.8%. Η μεγαλύτερη κάλυψη παρουσιάζεται το μήνα Αύγουστο για τη δεδομένη κλίση εγκατάστασης.

Η εγκατάσταση μεγαλύτερης επιφάνειας ηλιακών συλλεκτών, θα δημιουργούσε προβλήματα αλληλοσκίασης μεταξύ των επιφανειών, κυρίως τους χειμερινούς μήνες. Υπάρχει όμως η δυνατότητα να μεταβάλλεται η κλίση των ηλιακών συλλεκτών ιδιαίτερα τους εαρινούς και φθινοπωρινούς μήνες, ώστε να υπάρχει ακόμα μεγαλύτερη αξιοποίηση της ηλιακής ακτινοβολίας και κατά συνέπεια κάλυψη των θερμικών φορτίων για ZNX από τους ηλιακούς συλλέκτες. Σε περίπτωση μεταβολής της κλίσης εγκατάστασης των ηλιακών συλλεκτών, αυτή δεν μπορεί να υπερβεί την επιλεγείσα κλίση.

Στο σχήμα 5.3, δίνεται μια σχηματική απεικόνιση της θέσης εγκατάστασης των ηλιακών συλλεκτών στο δώμα, με τον ακριβή αριθμό των πάνελς και την απόσταση τοποθέτησης μεταξύ των πάνελς.

*Σχήμα 5.3. Θέση τοποθέτησης ηλιακών συλλεκτών στο δώμα, εκτός περιοχής σκίασης.*

### **5.3. ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΦΩΤΙΣΜΟΥ**

Η κύρια χρήση του κτηρίου είναι : Πολυκατοικία.

Η κατανάλωση ενέργειας για φωτισμό στις κατοικίες δε λαμβάνεται υπόψη για την ενεργειακή απόδοση του κτηρίου. Έτσι, η κατανάλωση ενέργειας για φωτισμό θα υπολογισθεί μόνο για άλλη χρήση κτηρίου και θα συμπεριληφθεί στην τελική κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας για την ενεργειακή πιστοποίηση του αντίστοιχου τμήματος του κτηρίου.

Τα καταστήματα, σύμφωνα με τη μελέτη φωτισμού, θα χρησιμοποιούν 51 φωτιστικά σώματα με δύο γραμμικούς λαμπτήρες φθορισμού 2x36Watt με ηλεκτρονικά στραγγαλιστικά πηνία και με φωτεινή δραστηριότητα 60 lumen/W. Για επιθυμητή στάθμη φωτισμού 500 lux, σύμφωνα με την TOTEE 20701-1/2010 (πίνακας 2.4), η συνολική εγκατεστημένη ισχύς των φωτιστικών στους χώρους των καταστημάτων υπολογίζεται στα 3.70 kW. Στις ζώνες φυσικού φωτισμού ενός χώρου σύμφωνα με τον Κ.Εν.Α.Κ., θα πρέπει να εξασφαλίζεται η δυνατότητα αφής/σβέσης τουλάχιστον του 60% των λαμπτήρων που βρίσκονται σε αυτές. Σύμφωνα με τη μελέτη φωτισμού, όλη η επιφάνεια των καταστημάτων χαρακτηρίζεται ως ζώνη φυσικού φωτισμού, αφού οι εξωτερικές κατακόρυφες επιφάνειες τους είναι το σύνολό τους υαλοστάσια και μάλιστα με ύψος 5,8 m.

Οι χώροι των καταστημάτων διαθέτουν ξεχωριστούς διακόπτες (αφής/σβέσης) για δέκα (10) επιμέρους ζώνες φωτισμού όπως φαίνεται στο σχήμα 5.4. Στο κατάστημα 1 θα λειτουργούν τέσσερις (4) διαφορετικές ζώνες φωτισμού και στο κατάστημα 2, έξι (6) διαφορετικές ζώνες φωτισμού. Η διακριτοποίηση των ζωνών έγινε με κριτήριο τη μεταβολή της στάθμης φωτισμού στη διάρκεια της ημέρας και τον προσανατολισμό τους. Σε κάθε επιμέρους ζώνη θα υπάρχει η δυνατότητα αφής/σβέσης των λαμπτήρων κατά 60% του συνόλου των φωτιστικών σωμάτων.

Για την αξιοποίηση του φυσικού φωτισμού κατά τη διάρκεια της ημέρας, προβλέπεται η εγκατάσταση απλών συστημάτων ελέγχου των φωτιστικών στις ζώνες φυσικού φωτισμού που αποτελούνται από αισθητήρα φυσικού φωτισμού και αυτόματους διακόπτες σβέσης στο 60% των φωτιστικών όλων των ζωνών.

Η κατανάλωση ενέργειας για φωτισμό στις κατοικίες δεν λαμβάνεται υπόψη για την ενεργειακή απόδοση του κτηρίου.

Στο σχήμα 5.4 παρουσιάζονται οι ζώνες φυσικού φωτισμού που έχουν οριστεί στο υπό μελέτη κτήριο.

*Σχήμα 5.4. Ζώνες φυσικού φωτισμού στους χώρους των καταστημάτων στο ισόγειο.*

### **5.4. ΔΙΟΡΘΩΣΗ ΣΥΝΗΜΙΤΟΝΟΥ**

Στο κτήριο δεν εφαρμόζεται διόρθωση (συνφ) λόγω χαμηλής εγκατεστημένης ηλεκτρικής ισχύος.

### **5.5. ΣΚΟΠΙΜΟΤΗΤΑ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΩΝ ΛΥΣΕΩΝ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ ΤΩΝ ΗΛΕΚΤΡΟΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΤΟΥ ΚΤΗΡΙΟΥ**

Σύμφωνα με τη μελέτη σκοπιμότητας εξετάστηκαν οι εξής εναλλακτικές λύσεις για την κάλυψη των θερμικών,

ψυκτικών και ηλεκτρικών φορτίων του κτηρίου:

1. Η εγκατάσταση συστήματος συμπαραγωγής ηλεκτρισμού και θερμότητας, η οποία κρίνεται ως μη οικονομικά βιώσιμη εφαρμογή.
2. Η περίπτωση εγκατάστασης οριζόντιων γεωθερμικών εναλλακτών για τη λειτουργία αντλίας θερμότητας δεν μπορεί να εφαρμοστεί, λόγω ανεπαρκούς ελευθέρου οικοπέδου (υπολογίστηκε πως υπάρχει δυνατότητα κάλυψης μόνο του 14% των απαιτούμενων ψυκτικών - θερμικών φορτίων του κτηρίου).
3. Η εγκατάσταση ηλιακών συλλεκτών όπως παρουσιάστηκε παραπάνω και η οποία είναι υποχρεωτική βάσει των κανονισμών, θα καλύψει μέρος του θερμικού φορτίου για ζεστό νερό χρήσης του κτηρίου. Λόγω της περιορισμένης επιφάνειας, δεν υπάρχει δυνατότητα εφαρμογής περαιτέρω εγκατάστασης ηλιακών συλλεκτών ή φωτοβολταϊκών στοιχείων.

## **6. ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΠΟΔΟΣΗ ΚΤΗΡΙΟΥ**

Σύμφωνα με το άρθρο 5 του Κ.Εν.Α.Κ., για τους υπολογισμούς της ενεργειακής απόδοσης και της ενεργειακής κατάταξης των κτηρίων θα πρέπει να εφαρμόζεται η μέθοδος ημι-σταθερής κατάστασης μηνιαίου βήματος του ευρωπαϊκού προτύπου ΕΛΟΤ EN ISO 13790 καθώς και των υπολοίπων υποστηρικτικών προτύπων τα οποία αναφέρονται στο παράρτημα 1 του ίδιου κανονισμού. Σύμφωνα με την Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-2/2010, οι θερμικές ζώνες ενός κτηρίου θεωρούνται θερμικά ασύζευκτες.

Οι υπολογισμοί της ενεργειακής απόδοσης κτηρίου έγιναν με τη χρήση του υπολογιστικού εργαλείου TEE-KENAK, βάσει των απαιτήσεων και προδιαγραφών του νόμου 3661/2008, του Κ.Εν.Α.Κ. και της αντίστοιχης Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2010.

Για τους επιμέρους υπολογισμούς και τη διαστασιολόγηση των ηλεκτρομηχανολογικών συστημάτων του κτηρίου (εγκαταστάσεις θέρμανσης, ψύξης, φωτισμού, ζεστού νερού χρήσης, κ.ά.), χρησιμοποιήθηκαν αναλυτικές μέθοδοι και τεχνικές οδηγίες, όπως εφαρμόζονται μέχρι σήμερα και αναφέρονται στις αντίστοιχες παραγράφους.

### **6.1. ΚΛΙΜΑΤΙΚΑ ΔΕΔΟΜΕΝΑ**

Τα κλιματικά δεδομένα για την περιοχή του Ηρακλείου, είναι ενσωματωμένα στη βιβλιοθήκη του λογισμικού και σύμφωνα με όσα ορίζονται στην Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-3/2010, "Κλιματικά δεδομένα Ελληνικών Περιοχών". Για τους υπολογισμούς λαμβάνονται υπ'όψη η μέση μηνιαία θερμοκρασία, η μέση μηνιαία ειδική υγρασία, καθώς και η προσπίπτουσα ηλιακή ακτινοβολία σε οριζόντιες επιφάνειες και σε κατακόρυφες επιφάνειες για όλους τους προσανατολισμούς, για την περιοχή της του Ηρακλείου. Το υψόμετρο της περιοχής όπου θα κατασκευασθεί το κτήριο είναι μικρότερο από τα 500 m. Η περιοχή ανήκει στην κλιματική ζώνη Α.

### **6.2. ΧΡΗΣΕΙΣ ΚΤΗΡΙΟΥ**

Το Πιστοποιητικό Ενεργειακής Απόδοσης εκδίδεται ανά κύρια χρήση και για ξεχωριστές ιδιοκτησίες (Ν. 3851/2010-ΦΕΚ 85), ανεξαρτήτως εάν τα τμήματα του κτηρίου που αφορούν στις χρήσεις/ιδιοκτησίες εξυπηρετούνται από το ίδιο σύστημα θέρμανσης/ψύξης. Συνεπώς για το υπό μελέτη κτήριο θα εκδοθεί ΠΕΑ για αντίστοιχη κύρια χρήση: Πολυκατοικία.

Για τον υπολογισμό της ενεργειακής απόδοσης κάθε τμήματος του κτηρίου με διαφορετική κύρια χρήση, προσδιορίζονται τα δεδομένα των διαφόρων παραμέτρων και τεχνικών μεγεθών όπως ορίζονται στο άρθρο 5 του Κ.Εν.Α.Κ. και στη σχετική Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2010. Κατά την εφαρμογή της μεθοδολογίας υπολογισμού στο συγκεκριμένο κτήριο και ανά τμήμα μελέτης, λήφθηκαν υπόψη οι παρακάτω παράμετροι και δεδομένα:

- Η χρήση του κτηρίου, Πολυκατοικία,
- Οι επιθυμητές συνθήκες εσωτερικού περιβάλλοντος (θερμοκρασία, υγρασία, αερισμός, κ.ά.) και τα χαρακτηριστικά λειτουργίας του κτηρίου (ωράριο, εσωτερικά κέρδη κ.ά).
- Τα κλιματικά δεδομένα της περιοχής του κτηρίου (θερμοκρασία, σχετική και απόλυτη υγρασία, ηλιακή ακτινοβολία).
- Τα γεωμετρικά χαρακτηριστικά των δομικών στοιχείων του κτηριακού κελύφους (σχήμα και μορφή κτηρίου, διαφανείς και μη επιφάνειες, σκίαστρα κ.ά.), ο προσανατολισμός τους, τα χαρακτηριστικά των εσωτερικών δομικών στοιχείων (π.χ. εσωτερικοί τοίχοι) και άλλα.
- Τα θερμικά χαρακτηριστικά των δομικών (διαφανών και μη) στοιχείων του κτηριακού κελύφους, όπως: η θερμοπερατότητα, η θερμική μάζα, η απορροφητικότητα στην ηλιακή ακτινοβολία, η διαπερατότητα στην ηλιακή ακτινοβολία κ.ά.

- Τα τεχνικά χαρακτηριστικά της εγκατάστασης θέρμανσης χώρων, όπως: ο τύπος της μονάδας παραγωγής θερμικής ενέργειας, η απόδοσή τους, οι απώλειες στο δίκτυο διανομής ζεστού νερού, ο τύπος των τερματικών μονάδων, κ.ά.
- Τα τεχνικά χαρακτηριστικά της εγκατάστασης ψύξης/κλιματισμού χώρων, όπως: ο τύπος των μονάδων παραγωγής ψυκτικής ενέργειας, η απόδοσή τους, οι απώλειες στο δίκτυο διανομής, ο τύπος των τερματικών μονάδων κ.ά.
- Τα τεχνικά χαρακτηριστικά της εγκατάστασης παραγωγής ZNX, όπως: ο τύπος της μονάδας παραγωγής ζεστού νερού χρήσης, η απόδοσή της, οι απώλειες του δικτύου διανομής ζεστού νερού χρήσης, το σύστημα αποθήκευσης κ.ά.
- Τα τεχνικά χαρακτηριστικά της εγκατάστασης φωτισμού όσον αφορά τους χώρους των καταστημάτων.
- Τα παθητικά ηλιακά συστήματα που έχουν επιλεγεί από τη μελέτη σχεδιασμού για το κτήριο.
- Η εγκατάσταση ηλιακών συλλεκτών για την κάλυψη τμήματος του φορτίου για ZNX.

### 6.3. ΤΜΗΜΑ ΚΤΗΡΙΟΥ

Το εμβαδό και ο όγκος του υπό μελέτη τμήματος ανά χρήση δίνονται στον πίνακα 6.1.

**Πίνακας 6.1:** Εμβαδό και όγκος τμήματος

Θερμική Ζώνη	Θερμαινόμενη επιφάνεια [m <sup>2</sup> ]	Ψυχόμενη επιφάνεια [m <sup>2</sup> ]	Θερμαινόμενος όγκος [m <sup>3</sup> ]	Ψυχόμενος όγκος [m <sup>3</sup> ]
ΠΟΛΥΚΑΤΟΙΚΙ Α	410.900	205.450	1232.700	616.350

#### 6.3.1. ΘΕΡΜΙΚΕΣ ΖΩΝΕΣ

Σύμφωνα με το άρθρο 3 του Κ.Εν.Α.Κ. και την Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2010, η διακριτοποίηση ενός κτηρίου σε θερμικές ζώνες γίνεται με τα εξής κριτήρια:

- 1) Η επιθυμητή θερμοκρασία των εσωτερικών χώρων να διαφέρει περισσότερο από 4 K για τη χειμερινή ή/και τη θερινή περίοδο.
- 2) Υπάρχουν χώροι με διαφορετική χρήση / λειτουργία.
- 3) Υπάρχουν χώροι στο κτήριο που καλύπτονται με διαφορετικά συστήματα θέρμανσης ή/και ψύξης ή/και κλιματισμού λόγω διαφορετικών εσωτερικών συνθηκών.
- 4) Υπάρχουν χώροι στο κτήριο που παρουσιάζουν μεγάλες διαφορές εσωτερικών ή/και ηλιακών κερδών ή/και θερμικών απωλειών.
- 5) Υπάρχουν χώροι όπου το σύστημα του μηχανικού αερισμού καλύπτει λιγότερο από το 80% της επιφάνειας κάτοψης του χώρου.

Βάσει της Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2010 για το διαχωρισμό του κτηρίου σε θερμικές ζώνες συνιστάται να ακολουθούνται οι παρακάτω γενικοί κανόνες:

- ο διαχωρισμός του κτηρίου να γίνεται στο μικρότερο δυνατό αριθμό ζωνών, προκειμένου να επιτυγχάνεται οικονομία στο πλήθος των δεδομένων εισόδου και στον υπολογιστικό χρόνο,
- ο προσδιορισμός των θερμικών ζωνών να γίνεται καταγράφοντας την πραγματική εικόνα λειτουργίας του κτηρίου,
- τμήματα του κτηρίου με επιφάνεια μικρότερη από το 10% της συνολικής επιφάνειας του κτηρίου να εξετάζονται ενταγμένα σε άλλες θερμικές ζώνες, κατά το δυνατόν παρόμοιες, ακόμη και αν οι συνθήκες λειτουργίας τους δικαιολογούν τη θεώρησή τους ως ανεξάρτητων ζωνών.

Με βάση τα παραπάνω, τα γενικά δεδομένα για κάθε θερμική ζώνη του υπό μελέτη κτηρίου δίνονται στους πίνακες που ακολουθούν.

**Πίνακας 6.2:** Γενικά δεδομένα για τις θερμικές ζώνες

Γενικά δεδομένα θερμικής ζώνης 1 (Πολυκατοικία)		
Χρήση θερμικής ζώνης	Πολυκατοικία	
Ολική επιφάνεια ζώνης (m <sup>2</sup> )	410.9	
Ανηγμένη ειδική θερμοχωρητικότητα	260	

[kJ/(m <sup>2</sup> K)]		
Κατηγορία διατάξεων αυτοματισμών ελέγχου για ηλεκτρομηχανολογικό εξοπλισμό	Δ	T.O.T.E.E. 20701-1/2010, πίνακας 5.5
Αερισμός		
Διείσδυση αέρα (m <sup>3</sup> /h)	396	Τεύχος υπολογισμών
Φυσικός αερισμός (m <sup>3</sup> /h/m <sup>2</sup> )	0.75	Μόνο για κατοικίες από T.O.T.E.E. 20701-1
Συντελεστής χρήσης φυσικού αερισμού	1	100% για κατοικίες 0% για τριτογενή τομέα
Αριθμός θυρίδων εξαερισμού για φυσικό αέριο		
Αριθμός καμινάδων	3	
Αριθμός ανεμιστήρων οροφής	0	
Ποσοστό ζώνης που καλύπτεται από ανεμιστήρες οροφής		

### 6.3.2. ΕΣΩΤΕΡΙΚΕΣ ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΘΕΡΜΙΚΗΣ ΖΩΝΗΣ

Στην T.O.T.E.E. 20701-1/2010 έχουν καθορισθεί οι επιθυμητές συνθήκες λειτουργίας (θερμοκρασία, υγρασία, αερισμός, φωτισμός) και τα εσωτερικά θερμικά φορτία από τους χρήστες και τις συσκευές.

Τα δεδομένα για τις συνθήκες λειτουργίας του τμήματος κατοικιών δίνονται αναλυτικά στον πίνακα 6.3.

**Πίνακας 6.3:** Εσωτερικές συνθήκες λειτουργίας

Εσωτερικές συνθήκες λειτουργίας θερμικής ζώνης 1 (Πολυκατοικία)		
Ωράριο λειτουργίας	18	Προκαθορισμένη παράμετρος από T.O.T.E.E. 20701-2/2010 και 20701-3/2010
Ημέρες λειτουργίας	7	
Μήνες λειτουργίας	12	
Περίοδος θέρμανσης	1/11 έως 15/4	
Περίοδος ψύξης	15/5 έως 15/9	
Μέση εσωτερική θερμοκρασία θέρμανσης (°C)	20	
Μέση εσωτερική θερμοκρασία ψύξης (°C)	26	
Μέση εσωτερική σχετική υγρασία χειμώνα (%)	40	
Μέση εσωτερική σχετική υγρασία θέρους (%)	45	
Απαιτούμενος νωπός αέρας (m <sup>3</sup> /h/m <sup>2</sup> )	0.75	
Στάθμη γενικού φωτισμού (lux)	200	
Ισχύς φωτισμού ανά μονάδα επιφάνειας για κτήριο αναφοράς (W/m <sup>2</sup> )	3.6	
Ετήσια κατανάλωση ζεστού νερού χρήσης (m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> έτος)	0.91	
Μέση επιθυμητή θερμοκρασία ζεστού νερού χρήσης (°C)	50	
Μέση ετήσια θερμοκρασία νερού δικτύου ύδρευσης (°C)	19.7	
Εκλυόμενη θερμοκρασία από χρήστες ανά μονάδα επιφάνειας της θερμικής ζώνης (W/m <sup>2</sup> )	4.0	
Μέσος συντελεστής παρουσίας χρηστών	0.75	
Εκλυόμενη θερμοκρασία από συσκευές ανά μονάδα επιφάνειας της θερμικής ζώνης (W/m <sup>2</sup> )	5.60	
Μέσος συντελεστής λειτουργίας συσκευών	0.75	



### 6.3.3. Κτηριακό κέλυφος κτηρίου

#### 6.3.3.1. Δεδομένα για αδιαφανή δομικά στοιχεία σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα

Τα δομικά στοιχεία του κτηρίου θα επιχριστούν με ανοιχτόχρωμα επίχρισμα. Όπου θεωρηθεί σκόπιμο πιθανόν να χρησιμοποιηθούν στρώσεις από πλάκες πεζοδρομίου ή κεραμικά πλακίδια κ.α. Σε κάθε περίπτωση, οι συντελεστές απορροφητικότητας και οι συντελεστές εκπομπής των δομικών στοιχείων λαμβάνονται από τον πίνακα 3.14 της Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2010.

Στον πίνακα 6.4.α δίνονται συγκεντρωτικά τα απαιτούμενα για τους υπολογισμούς δεδομένα.

**Πίνακας 6.4.α** Δεδομένα αδιαφανών δομικών στοιχείων σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα.

Όροφος	Τύπος	Δομικό στοιχείο	$\gamma^1$	U [W/(m <sup>2</sup> K)]	A [m <sup>2</sup> ]	$\alpha^2$	$\varepsilon^3$
ΠΟΛΥΚΑΤΟΙΚΙΑ	Τοίχος	T2	109	0.469	13.12	0.40	0.80
	Τοίχος	T7	109	0.598	1.88	0.40	0.80
	Τοίχος	T7	109	0.598	3.00	0.40	0.80
	Τοίχος	T4	109	2.463	1.02	0.40	0.80
	Τοίχος	T2	17	0.469	7.27	0.40	0.80
	Τοίχος	T7	17	0.598	1.85	0.40	0.80
	Τοίχος	T2	287	0.469	4.81	0.40	0.80
	Τοίχος	T7	287	0.598	1.50	0.40	0.80
	Τοίχος	T7	287	0.598	1.55	0.40	0.80
	Τοίχος	T2	197	0.469	2.25	0.40	0.80
	Τοίχος	T7	197	0.598	0.63	0.40	0.80
	Τοίχος	T7	197	0.598	0.57	0.40	0.80
	Τοίχος	T2	287	0.469	5.04	0.40	0.80
	Τοίχος	T7	287	0.598	1.63	0.40	0.80
	Τοίχος	T2	197	0.469	7.78	0.40	0.80
	Τοίχος	T7	197	0.598	1.21	0.40	0.80
Τοίχος	T7	197	0.598	1.98	0.40	0.80	
Τοίχος	T4	197	2.463	0.34	0.40	0.80	
ΠΟΛΥΚΑΤΟΙΚΙΑ	Τοίχος	T2	197	0.469	9.37	0.40	0.80
	Τοίχος	T7	197	0.598	1.88	0.40	0.80
	Τοίχος	T4	197	2.463	0.64	0.40	0.80
	Τοίχος	T2	287	0.469	0.39	0.40	0.80
	Τοίχος	T7	287	0.598	0.75	0.40	0.80
	Τοίχος	T7	287	0.598	0.80	0.40	0.80
	Τοίχος	T4	287	2.463	0.27	0.40	0.80
	Τοίχος	T2	197	0.469	6.95	0.40	0.80
	Τοίχος	T7	197	0.598	2.88	0.40	0.80
	Τοίχος	T7	197	0.598	1.25	0.40	0.80
	Τοίχος	T7	197	0.598	2.55	0.40	0.80
	Τοίχος	T4	197	2.463	0.87	0.40	0.80
	Τοίχος	T2	109	0.469	13.12	0.40	0.80
	Τοίχος	T7	109	0.598	1.88	0.40	0.80
	Τοίχος	T7	109	0.598	3.00	0.40	0.80
	Τοίχος	T4	109	2.463	1.02	0.40	0.80
	Τοίχος	T2	107	0.469	8.62	0.40	0.80
	Τοίχος	T7	107	0.598	1.50	0.40	0.80
	Τοίχος	T7	107	0.598	1.50	0.40	0.80
	Τοίχος	T7	107	0.598	2.33	0.40	0.80
	Τοίχος	T4	107	2.463	0.79	0.40	0.80
	Τοίχος	T2	17	0.469	12.02	0.40	0.80
	Τοίχος	T7	17	0.598	1.50	0.40	0.80
	Τοίχος	T7	17	0.598	1.50	0.40	0.80
	Τοίχος	T7	17	0.598	1.50	0.40	0.80
	Τοίχος	T7	17	0.598	4.25	0.40	0.80
	Τοίχος	T4	17	2.463	1.45	0.40	0.80
	Τοίχος	T2	287	0.469	12.24	0.40	0.80
	Τοίχος	T7	287	0.598	3.00	0.40	0.80
	Τοίχος	T7	287	0.598	1.50	0.40	0.80
	Τοίχος	T7	287	0.598	0.00	0.40	0.80
	Τοίχος	T7	287	0.598	4.15	0.40	0.80
Τοίχος	T4	287	2.463	1.41	0.40	0.80	

	Τοίχος	T2	17	0.469	0.00	0.40	0.80	
	Τοίχος	T7	17	0.598	1.50	0.40	0.80	
	Τοίχος	T7	17	0.598	0.30	0.40	0.80	
	Τοίχος	T4	17	2.463	0.10	0.40	0.80	
	Τοίχος	T2	287	0.469	8.46	0.40	0.80	
	Τοίχος	T7	287	0.598	2.75	0.40	0.80	
	Τοίχος	T7	287	0.598	0.75	0.40	0.80	
	Τοίχος	T7	287	0.598	3.63	0.40	0.80	
	Τοίχος	T4	287	2.463	1.23	0.40	0.80	
	Δάπεδο	Δ1		3.003	87.65	0.00	0.00	
	Δάπεδο	Δ2		2.160	26.95	0.00	0.00	
ΠΟΛΥΚΑΤΟΙΚΙΑ	Τοίχος	T2	107	0.469	8.62	0.40	0.80	
	Τοίχος	T7	107	0.598	1.50	0.40	0.80	
	Τοίχος	T7	107	0.598	1.50	0.40	0.80	
	Τοίχος	T7	107	0.598	2.33	0.40	0.80	
	Τοίχος	T2	17	0.469	11.80	0.40	0.80	
	Τοίχος	T7	17	0.598	1.50	0.40	0.80	
	Τοίχος	T7	17	0.598	1.50	0.40	0.80	
	Τοίχος	T7	17	0.598	1.50	0.40	0.80	
	Τοίχος	T7	17	0.598	4.25	0.40	0.80	
	Τοίχος	T2	287	0.469	12.24	0.40	0.80	
	Τοίχος	T7	287	0.598	3.00	0.40	0.80	
	Τοίχος	T7	287	0.598	1.50	0.40	0.80	
	Τοίχος	T7	287	0.598	0.00	0.40	0.80	
	Τοίχος	T7	287	0.598	4.15	0.40	0.80	
	Τοίχος	T2	17	0.469	0.00	0.40	0.80	
	Τοίχος	T7	17	0.598	1.50	0.40	0.80	
	Τοίχος	T7	17	0.598	0.30	0.40	0.80	
	Τοίχος	T2	287	0.469	8.46	0.40	0.80	
	Τοίχος	T7	287	0.598	2.75	0.40	0.80	
	Τοίχος	T7	287	0.598	0.75	0.40	0.80	
	Τοίχος	T7	287	0.598	3.63	0.40	0.80	
	Τοίχος	T2	197	0.469	9.37	0.40	0.80	
	Τοίχος	T7	197	0.598	1.88	0.40	0.80	
	Τοίχος	T2	287	0.469	0.39	0.40	0.80	
	Τοίχος	T7	287	0.598	0.75	0.40	0.80	
	Τοίχος	T7	287	0.598	0.80	0.40	0.80	
	Τοίχος	T2	197	0.469	6.95	0.40	0.80	
	Τοίχος	T7	197	0.598	2.88	0.40	0.80	
	Τοίχος	T7	197	0.598	1.25	0.40	0.80	
	Τοίχος	T7	197	0.598	2.55	0.40	0.80	
	ΠΟΛΥΚΑΤΟΙΚΙΑ	Τοίχος	T2	107	0.469	13.12	0.40	0.80
		Τοίχος	T7	107	0.598	1.88	0.40	0.80
Τοίχος		T7	107	0.598	3.00	0.40	0.80	
Τοίχος		T7	107	0.598	1.50	0.40	0.80	
Τοίχος		T7	107	0.598	1.50	0.40	0.80	
Τοίχος		T7	107	0.598	2.33	0.40	0.80	
Τοίχος		T2	17	0.469	11.80	0.40	0.80	
Τοίχος		T7	17	0.598	1.50	0.40	0.80	
Τοίχος		T7	17	0.598	1.50	0.40	0.80	
Τοίχος		T7	17	0.598	1.50	0.40	0.80	
Τοίχος		T7	17	0.598	4.25	0.40	0.80	
Τοίχος		T2	287	0.469	12.24	0.40	0.80	
Τοίχος		T7	287	0.598	3.00	0.40	0.80	
Τοίχος		T7	287	0.598	1.50	0.40	0.80	
Τοίχος		T7	287	0.598	0.00	0.40	0.80	
Τοίχος		T7	287	0.598	4.15	0.40	0.80	
Τοίχος		T2	17	0.469	0.00	0.40	0.80	
Τοίχος		T7	17	0.598	1.50	0.40	0.80	
Τοίχος		T7	17	0.598	0.30	0.40	0.80	
Τοίχος		T2	287	0.469	8.46	0.40	0.80	
Τοίχος		T7	287	0.598	2.75	0.40	0.80	
Τοίχος		T7	287	0.598	0.75	0.40	0.80	
Τοίχος		T7	287	0.598	3.63	0.40	0.80	
Τοίχος		T2	197	0.469	9.37	0.40	0.80	

Τοίχος	T7	197	0.598	1.88	0.40	0.80
Τοίχος	T2	287	0.469	0.39	0.40	0.80
Τοίχος	T7	287	0.598	0.75	0.40	0.80
Τοίχος	T7	287	0.598	0.80	0.40	0.80
Τοίχος	T2	197	0.469	7.23	0.40	0.80
Τοίχος	T7	197	0.598	2.88	0.40	0.80
Τοίχος	T7	197	0.598	1.25	0.40	0.80
Τοίχος	T7	197	0.598	2.55	0.40	0.80
Τοίχος	T2	109	0.469	13.12	0.40	0.80
Τοίχος	T7	109	0.598	1.88	0.40	0.80
Τοίχος	T7	109	0.598	3.00	0.40	0.80
Τοίχος	T2	17	0.469	4.13	0.40	0.80
Τοίχος	T7	17	0.598	0.82	0.40	0.80
Τοίχος	T2	107	0.469	5.13	0.40	0.80
Τοίχος	T7	107	0.598	1.02	0.40	0.80
Οροφή	O1		0.447	128.80	0.65	0.80

### 6.3.3.2. Δεδομένα για αδιαφανή δομικά στοιχεία σε επαφή με το έδαφος

πλάκες σε επαφή με έδαφος

Δομικό στοιχείο	U [W/(m <sup>2</sup> K)]	Εμβαδό A [m <sup>2</sup> ]	Εκτεθειμένη περίμετρος Π [m]	B'=2A/Π [m]	Μέσο βάθος έδρασης z [m]	U' [W/(m <sup>2</sup> K)]
Δ1	3.003	87.650	0.000	άπειρη	0.0	0.190

κατακόρυφα δομικά στοιχεία σε επαφή με έδαφος

Δομικό στοιχείο	U [W/(m <sup>2</sup> K)]	Εμβαδό A [m <sup>2</sup> ]	Μέσο βάθος έδρασης z [m]	U' [W/(m <sup>2</sup> K)]
Β τοίχωμα T4	2.463	0.629	0.2	2.131
Δ τοίχωμα T4	2.463	0.527	0.2	2.131
Ν τοίχωμα T4	2.463	0.196	0.2	2.131
Δ τοίχωμα T4	2.463	0.553	0.2	2.131
Ν τοίχωμα T7	0.598	0.040	0.1	0.582
Ν τοίχωμα T4	2.463	0.336	0.1	2.297

### 6.3.3.3. Δεδομένα για αδιαφανή δομικά στοιχεία σε επαφή με μη θερμαινόμενους χώρους

Πίνακας 6.4.β Δεδομένα αδιαφανών δομικών στοιχείων σε επαφή με μη θερμαινόμενους χώρους

Όροφος	Τύπος	Δομικό στοιχείο	U [W/(m <sup>2</sup> K)]	A [m <sup>2</sup> ]	Γειτνιάζων ΜΟΧ
ΠΟΛΥΚΑΤΟΙΚΙΑ	Τοίχος	E1	1.386	4.95	ΚΛΙΜΑΚΟ ΣΤΑΣΙΟ ΙΣΟΓΕΙΟΥ
	Τοίχος	T4	2.463	0.28	ΚΛΙΜΑΚΟ ΣΤΑΣΙΟ ΙΣΟΓΕΙΟΥ
	Τοίχος	E1	1.386	1.05	ΚΛΙΜΑΚΟ ΣΤΑΣΙΟ ΙΣΟΓΕΙΟΥ

	Τοίχος	T4	2.463	0.06	ΚΛΙΜΑΚΟ ΣΤΑΣΙΟ ΙΣΟΓΕΙΟΥ
	Τοίχος	T2	0.469	0.62	ΚΛΙΜΑΚΟ ΣΤΑΣΙΟ ΙΣΟΓΕΙΟΥ
	Τοίχος	T7	0.598	0.13	ΚΛΙΜΑΚΟ ΣΤΑΣΙΟ ΙΣΟΓΕΙΟΥ
	Τοίχος	T4	2.463	0.04	ΚΛΙΜΑΚΟ ΣΤΑΣΙΟ ΙΣΟΓΕΙΟΥ
	Δάπεδο	Δ2	2.160	29.32	ΥΠΟΓΕΙΟ
ΠΟΛΥΚΑΤΟΙΚΙΑ	Τοίχος	E1	1.386	4.95	ΚΛΙΜΑΚΟ ΣΤΑΣΙΟ Α' ΟΡΟΦΟΥ
	Τοίχος	T4	2.463	0.28	ΚΛΙΜΑΚΟ ΣΤΑΣΙΟ Α' ΟΡΟΦΟΥ
	Τοίχος	E1	1.386	6.15	ΚΛΙΜΑΚΟ ΣΤΑΣΙΟ Α' ΟΡΟΦΟΥ
	Τοίχος	T4	2.463	0.35	ΚΛΙΜΑΚΟ ΣΤΑΣΙΟ Α' ΟΡΟΦΟΥ
	Τοίχος	E1	1.386	3.60	ΚΛΙΜΑΚΟ ΣΤΑΣΙΟ Α' ΟΡΟΦΟΥ
	Τοίχος	T4	2.463	0.00	ΚΛΙΜΑΚΟ ΣΤΑΣΙΟ Α' ΟΡΟΦΟΥ
	Τοίχος	E1	1.386	5.01	ΚΛΙΜΑΚΟ ΣΤΑΣΙΟ Α' ΟΡΟΦΟΥ
	Τοίχος	T4	2.463	0.00	ΚΛΙΜΑΚΟ ΣΤΑΣΙΟ Α' ΟΡΟΦΟΥ
	Τοίχος	E1	1.386	8.43	ΚΛΙΜΑΚΟ ΣΤΑΣΙΟ Α' ΟΡΟΦΟΥ
	Τοίχος	T4	2.463	0.48	ΚΛΙΜΑΚΟ ΣΤΑΣΙΟ Α' ΟΡΟΦΟΥ
	Τοίχος	E1	1.386	6.09	ΚΛΙΜΑΚΟ ΣΤΑΣΙΟ Α' ΟΡΟΦΟΥ
	Τοίχος	E7	2.463	0.90	ΚΛΙΜΑΚΟ ΣΤΑΣΙΟ Α' ΟΡΟΦΟΥ
	Τοίχος	T4	2.463	0.40	ΚΛΙΜΑΚΟ ΣΤΑΣΙΟ Α' ΟΡΟΦΟΥ
ΠΟΛΥΚΑΤΟΙΚΙΑ	Τοίχος	E1	1.386	4.95	ΚΛΙΜΑΚΟ ΣΤΑΣΙΟ Β' ΟΡΟΦΟΥ
	Τοίχος	E1	1.386	6.15	ΚΛΙΜΑΚΟ ΣΤΑΣΙΟ Β' ΟΡΟΦΟΥ
	Τοίχος	E1	1.386	2.85	ΚΛΙΜΑΚΟ ΣΤΑΣΙΟ Β' ΟΡΟΦΟΥ
	Τοίχος	E1	1.386	2.81	ΚΛΙΜΑΚΟ ΣΤΑΣΙΟ Β' ΟΡΟΦΟΥ
	Τοίχος	E1	1.386	8.43	ΚΛΙΜΑΚΟ ΣΤΑΣΙΟ Β' ΟΡΟΦΟΥ
	Τοίχος	E1	1.386	6.00	ΚΛΙΜΑΚΟ

					ΣΤΑΣΙΟ Β' ΟΡΟΦΟΥ
	Τοίχος	E7	2.463	0.90	ΚΛΙΜΑΚΟ ΣΤΑΣΙΟ Β' ΟΡΟΦΟΥ
ΠΟΛΥΚΑΤΟΙΚΙΑ	Τοίχος	E1	1.386	2.10	ΚΛΙΜΑΚΟ ΣΤΑΣΙΟ Γ' ΟΡΟΦΟΥ
	Τοίχος	E1	1.386	2.81	ΚΛΙΜΑΚΟ ΣΤΑΣΙΟ Γ' ΟΡΟΦΟΥ
	Τοίχος	E1	1.386	8.43	ΚΛΙΜΑΚΟ ΣΤΑΣΙΟ Γ' ΟΡΟΦΟΥ
	Τοίχος	E1	1.386	6.06	ΚΛΙΜΑΚΟ ΣΤΑΣΙΟ Γ' ΟΡΟΦΟΥ
	Τοίχος	E7	2.463	0.90	ΚΛΙΜΑΚΟ ΣΤΑΣΙΟ Γ' ΟΡΟΦΟΥ
	Οροφή	O2	2.017	10.15	ΑΠΟΛΗΞΗ ΔΩΜΑΤΟΣ

#### 6.3.3.4. Δεδομένα για δομικά στοιχεία μη θερμαινόμενων χώρων

Στους πίνακες που ακολουθούν δίνονται τα δεδομένα των αδιαφανών δομικών στοιχείων των τυχόν μη θερμαινόμενων χώρων, που βρίσκονται σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα και εκείνων που βρίσκονται σε επαφή με το έδαφος αντίστοιχα.

**Πίνακας 6.4.γ** Δεδομένα αδιαφανών δομικών στοιχείων μ.θ.χ. σε επαφή με αέρα.

ΜΟΧ	Τύπος	Προσανατολισμός	U [W/(m <sup>2</sup> K)]	Εμβαδό [m <sup>2</sup> ]	
ΥΠΟΓΕΙΟ	T6	N	3.953	0.00	
	T7	N	0.598	0.46	
	T7	N	0.598	2.21	
	T6	A	3.953	0.99	
	T7	A	0.598	1.875	
ΚΛΙΜΑΚΟΣΤΑΣΙΟ ΙΣΟΓΕΙΟΥ	T2	B	0.469	4.400	
	T7	B	0.598	0.76	
	T4	B	2.463	0.20	
	T2	BΔ	0.469	7.750	
	T7	BΔ	0.598	1.550	
	T2	B	0.469	2.950	
	T7	B	0.598	1.075	
	T2	Δ	0.469	0.950	
	T7	Δ	0.598	2.700	
	T7	Δ	0.598	0.405	
	T2	Δ	0.469	3.620	
	T7	Δ	0.598	0.725	
	T2	N	0.469	7.270	
	T7	N	0.598	1.850	
	T2	A	0.469	16.130	
	T7	A	0.598	3.225	
	T4	A	2.463	1.096	
	T2	A	0.469	0.000	
	T7	A	0.598	0.625	
	T7	A	0.598	0.125	
	T4	A	2.463	0.043	
	Δ2			2.160	24.260
	ΚΛΙΜΑΚΟΣΤΑΣΙΟ Α' ΟΡΟΦΟΥ	T2	A	0.469	4.500
T7		A	0.598	0.900	
T4		A	2.463	0.306	
T2		A	0.469	11.620	

ΚΛΙΜΑΚΟΣΤΑΣΙΟ Β' ΟΡΟΦΟΥ	T7	A	0.598	
	T7	A	0.598	2.325
	T4	A	2.463	0.791
	T2	A	0.469	5.130
	T7	A	0.598	1.025
	T2	A	0.469	11.000
	T7	A	0.598	
ΚΛΙΜΑΚΟΣΤΑΣΙΟ Γ' ΟΡΟΦΟΥ	T7	A	0.598	2.200
	T2	Δ	0.469	5.750
	T7	Δ	0.598	1.150
	T2	N	0.469	4.750
	T7	N	0.598	0.950
	T2	A	0.469	5.750
	T7	A	0.598	1.150
	T2	A	0.469	11.130
	T7	A	0.598	
	T7	A	0.598	2.225
ΑΠΟΛΗΞΗ ΔΩΜΑΤΟΣ	O2		2.017	16.280
	T2	Δ	0.469	9.900
	T7	Δ	0.598	2.780
	T2	N	0.469	7.300
	T7	N	0.598	1.460
	T2	A	0.469	13.900
	T7	A	0.598	2.780
	T2	B	0.469	7.300
T7	B	0.598	1.460	

Πίνακας 6.4.δ Δεδομένα αδιαφανών δομικών στοιχείων μ.θ.χ. σε επαφή με έδαφος.

ΜΟΧ	Τύπος	U [W/(m <sup>2</sup> K)]	Εμβαδό [m <sup>2</sup> ]	Εκτεθειμένη περίμετρος [m]	Μέσο βάθος έδρασης [m]	
ΥΠΟΓΕΙΟ	T6	0.596	17.625		3.0	
	T7	0.307	2.750		3.0	
	T7	0.307	0.750		3.0	
	T7	0.307	1.000		3.0	
	T7	0.499	4.425		0.5	
	T6	1.223	13.28		1.5	
	T7	0.307	2.875		3.0	
	T7	0.414	0.79		1.6	
	T7	0.307	1.000		3.0	
	T7	0.548	2.21		0.3	
	T6	1.042	11.50		2.0	
	T7	0.359	2.875		0.8	
	T6	0.509	30.750		3.6	
	T7	0.264	1.500		3.6	
	T7	0.287	1.000		3.3	
	T7	0.278	1.500		3.4	
	T7	0.432	6.950		1.1	
	T6	0.596	18.250		3.1	
	T7	0.307	1.000		3.1	
	T7	0.307	1.000		3.0	
	T7	0.307	1.000		3.0	
	T7	0.499	4.250		0.6	
	T6	0.596	21.500		3.0	
	T7	0.307	3.000		3.0	
	T7	0.307	1.000		3.0	
	T7	0.307	1.500		3.0	
	T7	0.307			3.0	
	T7	0.499	5.400		0.5	
	T6	0.596	0.000		3.0	
	T7	0.307	1.500		3.0	
	T7	0.499	0.300		0.5	
	Δ4		0.869	171.30	344.60	0.0

ΚΛΙΜΑΚΟΣΤΑΣΙΟ ΙΣΟΓΕΙΟΥ	T7	0.507	0.14		0.5
	T4	2.297	0.20		0.1
	T4	2.131	0.527		0.2
	T4	2.131	0.366		0.2
	T4	2.131	0.230		0.2
	T4	2.131	0.247		0.2
	T4	2.131	0.629		0.2
ΚΛΙΜΑΚΟΣΤΑΣΙΟ Γ' ΟΡΟΦΟΥ	O1	0.354	16.280	34.56	0.0

### 6.3.3.5. Δεδομένα για αερισμό μη θερμαινόμενων χώρων

Ο συνολικός αερισμός μη θερμαινόμενων χώρων υπολογίζεται βάσει του πίνακα 3.27 της Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2010. Για το υπό μελέτη κτήριο η παροχή αέρα των μη θερμαινόμενων χώρων καθώς και ο αερισμός τους φαίνονται στον πίνακα που ακολουθεί:

ΜΟΧ	Παροχή [ $\text{m}^3/\text{h}/\text{m}^3$ ]	Συνολικός όγκος [ $\text{m}^3$ ]	Αερισμός [ $\text{m}^3/\text{h}$ ]
ΥΠΟΓΕΙΟ	0.1	514.14	51.41
ΚΛΙΜΑΚΟΣ ΤΑΣΙΟ ΙΣΟΓΕΙΟΥ	0.1	86.58	8.66
ΚΛΙΜΑΚΟΣ ΤΑΣΙΟ Α' ΟΡΟΦΟΥ	0.1	45.87	4.59
ΚΛΙΜΑΚΟΣ ΤΑΣΙΟ Β' ΟΡΟΦΟΥ	0.1	45.72	4.57
ΚΛΙΜΑΚΟΣ ΤΑΣΙΟ Γ' ΟΡΟΦΟΥ	0.1	48.84	4.88
ΑΠΟΛΗΞΗ ΔΩΜΑΤΟΣ	0.1	61.06	6.11

### 6.3.3.6. Δεδομένα για διαφανή δομικά στοιχεία

Στην παράγραφο 4.3 παρουσιάστηκαν αναλυτικά τα χαρακτηριστικά των κουφωμάτων που θα χρησιμοποιηθούν στο υπό μελέτη κτήριο κατά περίπτωση.

Ο συντελεστής ηλιακού κέρδους "g" σε κάθετη πρόσπτωση των υαλοπινάκων δηλώνεται από τον κατασκευαστή και φαίνεται στους αναλυτικούς υπολογισμούς που παρατίθενται.

Αναλυτικά οι υπολογισμοί σχετικά με τα διαφανή δομικά στοιχεία δίνονται στο Τεύχος Υπολογισμών που συνοδεύει την παρούσα μελέτη.

Για κάθε κούφωμα υπολογίσθηκε ο συντελεστής σκίασης από ορίζοντα  $F_{\text{hor}}$ , ο συντελεστής σκίασης από προστέγασμα  $F_{\text{ov}}$  και ο συντελεστής σκίασης από πλευρικό  $F_{\text{fin}}$ .

Στα σχέδια ΕΝΑΚ-6 έως ΕΝΑΚ-9 δίνονται οι γωνίες σκίασης των κουφωμάτων από μακρινά εμπόδια (περιβάλλον κτηρίου), προστεγάσματα και πλευρικά σκίαστρα.

Στον πίνακα 6.5.α δίνονται συγκεντρωτικά τα απαιτούμενα για τους υπολογισμούς δεδομένα για τα νότια ανοίγματα (άμεσου κέρδους) και στον πίνακα 6.5.β για όλα τα υπόλοιπα.

**Πίνακας 6.5.α** Δεδομένα κουφωμάτων άμεσου κέρδους.

Όροφος	Κούφωμα	$\gamma$	Εμβαδό [ $\text{m}^2$ ]	U [ $\text{W}/(\text{m}^2\text{K})$ ]	$g_w$	$F_{\text{hor}}$ θέρμ.	$F_{\text{hor}}$ ψύξη	$F_{\text{ov}}$ θέρμ.	$F_{\text{ov}}$ ψύξη	$F_{\text{fin}}$ θέρμ.	$F_{\text{fin}}$ ψύξη
ΠΟΛΥΚ ΑΤΟΙΚΙ Α	N1	197	0.84	2.256	0.31	0.50	0.93	1.00	1.00	1.00	1.00
ΠΟΛΥΚ ΑΤΟΙΚΙ Α	N1	197	0.84	2.256	0.31	0.60	0.95	1.00	1.00	1.00	1.00

	N2	197	0.84	2.256	0.31	0.58	0.95	1.00	1.00	1.00	1.00
ΠΟΛΥΚ ΑΤΟΙΚΙ Α	N1	197	0.84	2.256	0.31	0.78	0.97	1.00	1.00	1.00	1.00
	N2	197	0.84	2.256	0.31	0.75	0.96	1.00	1.00	1.00	1.00
ΠΟΛΥΚ ΑΤΟΙΚΙ Α	N1	197	0.70	2.299	0.29	0.91	0.98	1.00	1.00	1.00	1.00
	N2	197	0.70	2.299	0.29	0.91	0.98	1.00	1.00	1.00	1.00

**Πίνακας 6.5.β** Δεδομένα κουφωμάτων.

Όροφος	Κουφωμα	$\gamma$	Εμβαδό [m <sup>2</sup> ]	U [W/(m <sup>2</sup> K)]	$g_w$	F <sub>hor</sub> θέρμ.	F <sub>hor</sub> ψύξη	F <sub>ov</sub> θέρμ.	F <sub>ov</sub> ψύξη	F <sub>fin</sub> θέρμ.	F <sub>fin</sub> ψύξη
ΠΟΛΥΚ ΑΤΟΙΚΙ Α	Δ1	287	1.44	2.343	0.28	0.63	0.63	0.36	0.32	1.00	1.00
	Δ2	287	3.08	2.159	0.34	0.64	0.65	0.36	0.32	1.00	1.00
ΠΟΛΥΚ ΑΤΟΙΚΙ Α	Δ1	287	2.86	2.207	0.33	1.00	1.00	0.47	0.41	1.00	0.95
	B1	17	1.21	2.412	0.25	1.00	1.00	0.57	0.59	0.93	0.86
	B2	17	3.52	2.081	0.37	1.00	1.00	0.55	0.57	0.96	0.92
	Δ2	287	3.52	2.081	0.37	0.63	0.62	0.68	0.63	0.90	0.96
	Δ3	287	0.49	2.408	0.25	0.63	0.63	0.66	0.61	0.97	0.99
	Δ4	287	3.08	2.159	0.34	0.62	0.60	0.77	0.74	1.00	1.00
	Δ5	287	3.08	2.159	0.34	0.62	0.60	0.77	0.74	1.00	1.00
ΠΟΛΥΚ ΑΤΟΙΚΙ Α	B1	17	3.52	2.081	0.37	1.00	1.00	0.55	0.57	0.96	0.92
	B2	17	1.43	2.387	0.26	1.00	1.00	0.55	0.57	0.93	0.86
	Δ1	287	3.52	2.081	0.37	0.66	0.69	0.68	0.63	0.90	0.96
	Δ2	287	0.49	2.408	0.25	0.67	0.73	0.66	0.61	0.97	0.99
	Δ3	287	3.08	2.159	0.34	0.64	0.66	0.77	0.74	1.00	1.00
	Δ4	287	3.08	2.159	0.34	0.64	0.66	0.77	0.74	1.00	1.00
	Δ5	287	2.86	2.207	0.33	1.00	1.00	0.47	0.41	1.00	0.95
ΠΟΛΥΚ ΑΤΟΙΚΙ Α	B1	17	1.43	2.387	0.26	1.00	1.00	0.53	0.54	0.93	0.86
	B2	17	3.52	2.081	0.37	1.00	1.00	0.58	0.60	0.96	0.92
	Δ1	287	3.52	2.081	0.37	0.78	0.83	0.66	0.60	0.90	0.96
	Δ2	287	0.49	2.408	0.25	0.84	0.86	1.00	1.00	0.97	0.99
	Δ3	287	3.08	2.159	0.34	0.74	0.81	0.79	0.75	1.00	1.00
	Δ4	287	3.08	2.159	0.34	0.75	0.82	0.79	0.75	1.00	1.00
	Δ5	287	2.86	2.207	0.33	1.00	1.00	0.50	0.44	1.00	0.95

### 6.3.4. Ηλεκτρομηχανολογικές εγκαταστάσεις κτηρίου

Τα δεδομένα που χρησιμοποιήθηκαν στους υπολογισμούς της ενεργειακής απόδοσης του υπό μελέτη κτηρίου και σχετίζονται με τις ηλεκτρομηχανολογικές εγκαταστάσεις του, αφορούν στα εξής:

- Σύστημα θέρμανσης χώρων,
- Σύστημα ψύξης χώρων,
- Σύστημα παραγωγής ζεστού νερού χρήσης,
- Σύστημα ηλιακών συλλεκτών για την παραγωγή ζεστού νερού χρήσης,

Στις παραγράφους που ακολουθούν, δίνονται αναλυτικά τα δεδομένα που χρησιμοποιήθηκαν κατά τους υπολογισμούς της ενεργειακής απόδοσης του κτηρίου, στο λογισμικό.



### 6.3.4.1. Δεδομένα για σύστημα θέρμανσης χώρων

Στον πίνακα που ακολουθεί δίνονται συγκεντρωτικά όλα τα δεδομένα για το σύστημα θέρμανσης που θα χρησιμοποιηθεί για τη θερμική ζώνη με χρήση "Πολυκατοικία" .

**Πίνακας 6.6.** Δεδομένα συστήματος θέρμανσης τμήματος Πολυκατοικία "

Σύστημα θέρμανσης θερμικής ζώνης 1 (Πολυκατοικία)											
Μονάδα παραγωγής θερμότητας: Λέβητας ισχύος 70.0 kW											
Συνολική θερμική απόδοση μονάδας ή COP: 0.658											
Είδος καυσίμου: Πετρέλαιο θέρμανσης											
Συντελεστής υπερδιαστασιολόγησης $n_{g1}$ : 0.750											
Συντελεστής μόνωσης $n_{g2}$ : 1.000											
Πραγματικός βαθμός απόδοσης $n_{gm}$ : 0.877											
Μηνιαίο ποσοστό κάλυψης θερμικού φορτίου της θερμικής ζώνης από το σύστημα (%)											
ΙΑΝ	1	ΦΕΒ	1	ΜΑΡ	1	ΑΠΡ	1	ΜΑΙ	0	ΙΟΥΝ	0
ΙΟΥΛ	0	ΑΥΓ	0	ΣΕΠ	0	ΟΚΤ	0	ΝΟΕ	1	ΔΕΚ	1
Κόστος επέμβασης για αναβάθμιση του συστήματος θέρμανσης (€/m <sup>2</sup> ):											
Δίκτυο διανομής θερμότητας: Ανεπαρκής μόνωση											
Θερμική ισχύς που μεταφέρει το δίκτυο διανομής (kW): 70.000											
Χώρος διέλευσης: Εσωτερικοί χώροι <input checked="" type="checkbox"/> Εξωτερικοί χώροι πάνω από 20% <input type="checkbox"/> Χωρίς δίκτυο - τοπικό σύστημα <input type="checkbox"/>											
Θερμοκρασία προσαγωγής θερμού μέσου στο δίκτυο διανομής (°C): 90											
Θερμοκρασία επιστροφής θερμού μέσου στο δίκτυο διανομής (°C): 70											
Βαθμός θερμικής απόδοσης δικτύου διανομής: 89.0%											
Ύπαρξης μόνωσης στους αεραγωγούς: ΝΑΙ <input type="checkbox"/> ΟΧΙ <input type="checkbox"/>											
Τερματικές μονάδες											
Είδος τερματικών μονάδων θέρμανσης χώρων/Άμεσης απόδοσης σε εξωτερικό τοίχο											
Θερμική απόδοση τερματικών μονάδων: 0.89 T.O.T.E.E. 20701-1/2010, πίνακας 4.12											
Βοηθητική ενέργεια											
Τύπος βοηθητικών συστημάτων			Αριθμός συστημάτων			Ισχύς βοηθητικών συστημάτων (W/m <sup>2</sup> )					
						1.10					
Χρόνος λειτουργίας βοηθητικών συστημάτων: 50% του χρόνου λειτουργίας του κτηρίου											

Η υπολογισμένη ισχύς του λέβητα-καυστήρα, ελέγχθηκε για υπερδιαστασιολόγηση σύμφωνα με την σχέση 4.1 της T.O.T.E.E. 20701-1/2010.

Ο κυκλοφορητής που χρησιμοποιείται για την κυκλοφορία του θερμού νερού, έχει ισχύ που δίνεται από τον κατασκευαστή. Επειδή καλύπτει κάθε υπό μελέτη τμήμα, θα πρέπει να επιμεριστεί η ισχύς του αντίστοιχα με τα υπολογιζόμενα από τη μελέτη θέρμανσης θερμικά φορτία των τμημάτων.

Στον πίνακα 6.6. δίνονται συγκεντρωτικά όλα τα δεδομένα για το σύστημα θέρμανσης του τμήματος με χρήση "Πολυκατοικία"

### 6.3.4.2. Δεδομένα για σύστημα ψύξης χώρων

Στον πίνακα που ακολουθεί δίνονται συγκεντρωτικά όλα τα δεδομένα για το σύστημα ψύξης του τμήματος με χρήση "Πολυκατοικία"

**Πίνακας 6.7.** Δεδομένα συστήματος ψύξης τμήματος "Πολυκατοικία"

Σύστημα ψύξης θερμικής ζώνης 1 (Πολυκατοικία)											
Μονάδα παραγωγής ψύξης: Αερόψυκτη Α.Θ. ισχύος 2.6 kW, Αερόψυκτη Α.Θ. ισχύος 2.6 kW και Αερόψυκτη Α.Θ. ισχύος 2.6 kW και Αερόψυκτη Α.Θ. ισχύος 2.6 kW											
Βαθμός απόδοσης EER: 2.000, 2.000, 2.000, 2.000											
Είδος καυσίμου: Ηλεκτρισμός, Ηλεκτρισμός, Ηλεκτρισμός, Ηλεκτρισμός											
Μηνιαίο ποσοστό κάλυψης ψυκτικού φορτίου της θερμικής ζώνης από το σύστημα (%)											
ΙΑΝ	0	ΦΕΒ	0	ΜΑΡ	0	ΑΠΡ	0	ΜΑΙ	0.5	ΙΟΥΝ	0.5
ΙΟΥΛ	0.5	ΑΥΓ	0.5	ΣΕΠ	0.5	ΟΚΤ	0	ΝΟΕ	0	ΔΕΚ	0
Δίκτυο διανομής ψύξης: Μόνωση κτηρίου αναφοράς											
Ψυκτική ισχύς που μεταφέρει το δίκτυο διανομής (kW): 10.520											
Χώρος διέλευσης: Εσωτερικοί χώροι <input type="checkbox"/> Εξωτερικοί χώροι πάνω από 20% <input type="checkbox"/> Χωρίς δίκτυο - τοπικό σύστημα <input checked="" type="checkbox"/>											
Θερμοκρασία προσαγωγής ψυχρού μέσου στο δίκτυο διανομής (°C):											
Θερμοκρασία επιστροφής ψυχρού μέσου στο δίκτυο διανομής (°C):											
Βαθμός ψυκτικής απόδοσης δικτύου διανομής: 100.0%											
Ύπαρξης μόνωσης στους αεραγωγούς: ΝΑΙ <input type="checkbox"/> ΟΧΙ <input type="checkbox"/>											
Τερματικές μονάδες											
Είδος τερματικών μονάδων ψύξης χώρων: Τοπικές αντλίες θερμότητας											
Ψυκτική απόδοση τερματικών μονάδων: 0.96 T.O.T.E.E. 20701-1/2010, πίνακας 4.14											
Βοηθητική ενέργεια											
Τύπος βοηθητικών συστημάτων				Αριθμός συστημάτων				Ισχύς βοηθητικών συστημάτων (W/m <sup>2</sup> )			
								0.00			
Χρόνος λειτουργίας βοηθητικών συστημάτων: 30% του χρόνου λειτουργίας του κτηρίου											

Μέσοι μηνιαίοι βαθμοί κάλυψης φορτίου για το σύστημα ψύξης θερμικής ζώνης 1 (Πολυκατοικία)													
A /α	Τύπος	ΙΑΝ	ΦΕΒ	ΜΑΡ	ΑΠΡ	ΜΑΙ	ΙΟΥΝ	ΙΟΥΛ	ΑΥΓ	ΣΕΠ	ΟΚΤ	ΝΟΕ	ΔΕΚ
1	Αερόψυκτη Α.Θ.	0.000	0.000	0.000	0.000	0.125	0.125	0.125	0.125	0.125	0.000	0.000	0.000
2	Αερόψυκτη Α.Θ.	0.000	0.000	0.000	0.000	0.125	0.125	0.125	0.125	0.125	0.000	0.000	0.000
3	Αερόψυκτη Α.Θ.	0.000	0.000	0.000	0.000	0.125	0.125	0.125	0.125	0.125	0.000	0.000	0.000
4	Αερόψυκτη Α.Θ.	0.000	0.000	0.000	0.000	0.125	0.125	0.125	0.125	0.125	0.000	0.000	0.000

**6.3.4.3. Δεδομένα για σύστημα αερισμού**

Ο αερισμός που εφαρμόζεται σε όλους τους χώρους του κτηρίου είναι φυσικός και σύμφωνα με την Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2010, η παροχή του αέρα θα είναι ίση με τον απαιτούμενο νωπό αέρα.

Από τον πίνακα 2.3 της Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2010 λαμβάνεται φυσικός αερισμός σύμφωνα με τη χρήση του υπό μελέτη τμήματος ως εξής :

- Πολυκατοικία: 0.75 m<sup>3</sup>/h/m<sup>2</sup>.

**6.3.4.4. Δεδομένα για σύστημα ζεστού νερού χρήσης**

Τα στοιχεία (ισχύς, καύσιμο, δίκτυο διανομής κτλ) του συστήματος που χρησιμοποιείται στο υπό μελέτη κτήριο για την παραγωγή ζεστού νερού χρήσης παρουσιάζονται στον πίνακα 6.8 που ακολουθεί.

Το δίκτυο διανομής είναι μονωμένο σύμφωνα με τις ελάχιστες προδιαγραφές της Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2010 και με ποσοστό απωλειών που φαίνεται παρακάτω.

**Πίνακας 6.8.** Δεδομένα συστήματος ζεστού νερού χρήσης

Σύστημα ζεστού νερού χρήσης ζώνης 1 (Πολυκατοικία)											
Είδος μονάδας παραγωγής ζεστού νερού χρήσης: Τοπικός ηλεκτρικός θερμαντήρας/ταχυθερμοσιφωναs ισχύος 16.0 kW											
Θερμική απόδοση μονάδας ή COP: 1.000											
Είδος καυσίμου: Ηλεκτρισμός											
Μηνιαίο ποσοστό κάλυψης θερμικού φορτίου για ZNX από το σύστημα (%)											
ΙΑΝ	1	ΦΕΒ	1	ΜΑΡ	1	ΑΠΡ	1	ΜΑΙ	1	ΙΟΥΝ	1
ΙΟΥΛ	1	ΑΥΓ	1	ΣΕΠ	1	ΟΚΤ	1	ΝΟΕ	1	ΔΕΚ	1
Δίκτυο διανομής θερμότητας											
Σύστημα ανακυκλοφορίας ZNX: NAI <input type="checkbox"/> OXI <input checked="" type="checkbox"/>											
Χώρος διέλευσης δικτύου: Εσωτερικοί χώροι <input type="checkbox"/> Εξωτερικοί χώροι πάνω από 20% <input checked="" type="checkbox"/>											
Βαθμός θερμικής απόδοσης δικτύου διανομής ZNX (%): 91.7%											
Μονάδα αποθήκευσης θερμότητας											
Θερμική απόδοση μονάδας αποθήκευσης ZNX: 93%											

**6.3.4.5. Δεδομένα για σύστημα ηλιακών συλλεκτών**

Οι ηλιακοί συλλέκτες που θα εγκατασταθούν στο δώμα, έχουν τη δυνατότητα κάλυψης μέρος του ZNX του κτηρίου. Το είδος, η επιφάνεια, ο βαθμός αξιοποίησης, αλλά και τα υπόλοιπα στοιχεία που χρησιμοποιούνται για τους υπολογισμούς της ενεργειακής απόδοσης του κτηρίου δίνονται στον πίνακα 6.9. που ακολουθεί:

**Πίνακας 6.9.** Δεδομένα συστήματος ηλιακών συλλεκτών

Ηλιακοί συλλέκτες θερμικής ζώνης 1 (Πολυκατοικία)	
Είδος ηλιακού συλλέκτη	Επιλεκτικός
Χρήση ηλιακού συλλέκτη για: <input checked="" type="checkbox"/> ZNX <input type="checkbox"/> Θέρμανση χώρων	
Βαθμός ηλιακής αξιοποίησης για ζεστό νερό χρήσης (%):	36
Βαθμός ηλιακής αξιοποίησης για θέρμανση χώρων (%):	-
Εμβαδόν επιφάνειας ηλιακών συλλεκτών (m <sup>2</sup> ):	15.0

Κλίση τοποθέτησης ηλιακών συλλεκτών (°):	45
Προσανατολισμός ηλιακών συλλεκτών (°):	180
Συντελεστής σκίασης F-s:	1.00

#### 6.3.4.6. Δεδομένα για σύστημα φωτισμού

Τα τεχνικά χαρακτηριστικά των συστημάτων φωτισμού του κτηρίου, όπου αυτά πρέπει να λαμβάνονται υπόψη σύμφωνα με την Τ.Ο.Τ.Ε.Ε., συνοψίζονται παρακάτω:

Τα φωτιστικά που θα χρησιμοποιηθούν για του χώρους κατοικιών και για τους κοινόχρηστους μη θερμαινόμενους χώρους, δε λαμβάνονται υπόψη στους υπολογισμούς.

#### 6.3.4.7. Δεδομένα κτηρίου αναφοράς

Τα δεδομένα του κτηρίου αναφοράς εισάγονται αυτόματα από το λογισμικό, παράλληλα με την εισαγωγή και ανάλογα τη χρήση και τη λειτουργία του κτηρίου ή των θερμικών ζωνών και σύμφωνα με τα όσα ορίζονται στο άρθρο 9 του Κ.Εν.Α.Κ. και στην Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2010.

## 7. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΩΝ

Στις επόμενες παραγράφους δίνονται αναλυτικά τα αποτελέσματα για τις ειδικές καταναλώσεις ενέργειας (kWh/m<sup>2</sup>), όπως:

Απαιτούμενα φορτία για θέρμανση και ψύξη

Ετήσια τελική ενεργειακή κατανάλωση (kWh/m<sup>2</sup>), συνολική και ανά χρήση (θέρμανση, ψύξη, αερισμός, ZNX, φωτισμός), ανά θερμική ζώνη και ανά μορφή χρησιμοποιούμενης ενέργειας (ηλεκτρισμός, πετρέλαιο κ.α.)

Ετήσια ανηγμένη κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας (kWh/m<sup>2</sup>) ανά χρήση (θέρμανση, ψύξη, αερισμός, ZNX, φωτισμός) και αντίστοιχες εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα.

Οι συντελεστές μετατροπής σε πρωτογενή ενέργεια και έκλυση αερίων ρύπων, σύμφωνα με το Κ.Εν.Α.Κ. και την Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2010 (παράγραφος 1.2) είναι οι εξής:

Πηγή ενέργειας	Συντελεστής μετατροπής σε πρωτογενή ενέργεια	Ελκυόμενοι ρύποι ανά μονάδα ενέργειας (kgCO <sub>2</sub> /kW)
Φυσικό αέριο	1,05	0,196
Πετρέλαιο θέρμανσης	1,10	0,264
Ηλεκτρική ενέργεια	2,90	0,989
Υγραέριο	1,05	0,238
Βιομάζα	1,00	---
Τηλεθέρμανση από Δ.Ε.Η.	0,70	0,347

Η αυξημένη χρήση ηλεκτρικής ενέργειας επιβαρύνει σημαντικά την τελική κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας στο κτήριο, καθώς και την έκλυση αερίων ρύπων, σύμφωνα με τους συντελεστές μετατροπής πρωτογενούς ενέργειας.

### 7.1. ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ

Το υπό μελέτη τμήμα έχει χρήση "Πολυκατοικία" και τα απαιτούμενα φορτία για θέρμανση και ψύξη δίδονται στον πίνακα 7.1.

Στα φορτία αυτά περιλαμβάνονται και τα φορτία αερισμού για κάθε εποχή.

*Πίνακας 7.1. Απαιτούμενα φορτία θέρμανσης/ψύξης τμήματος κτηρίου*

Χρήση: Πολυκατοικία

Απαιτούμενα φορτία θέρμανσης/ψύξης (kWh/m<sup>2</sup>)

Μήνες	ΙΑΝ	ΦΕΒ	ΜΑΡ	ΑΠΡ	ΜΑΙ	ΙΟΥΝ	ΙΟΥΛ	ΑΥΓ	ΣΕΠ	ΟΚΤ	ΝΟΕ	ΔΕΚ	ΣΥΝ
Θέρμανση	6.60	5.40	3.60	0.30	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.80	4.20	21.00

Ψύξη	0.00	0.00	0.00	0.00	1.30	7.60	11.10	10.50	2.50	0.00	0.00	0.00	33.00
Ζεστό νερό χρήσης	2.70	2.50	2.70	2.60	2.70	2.60	2.70	2.70	2.60	2.70	2.60	2.70	32.00

Οι αντίστοιχες καταναλώσεις ενέργειας ανά τελική χρήση δίδονται στον πίνακα που ακολουθεί. Στην τελική κατανάλωση για θέρμανση και ψύξη, περιλαμβάνεται και η ηλεκτρική κατανάλωση από τα βοηθητικά συστήματα της κάθε εγκατάστασης.

**Πίνακας 7.2.** Τελική κατανάλωση ενέργειας ανά τελική χρήση

Χρήση: Πολυκατοικία

Τελική κατανάλωση ενέργειας ανά τελική χρήση (kWh/m <sup>2</sup> )													
Μήνες	ΙΑΝ	ΦΕΒ	ΜΑΡ	ΑΠΡ	ΜΑΙ	ΙΟΥΝ	ΙΟΥΛ	ΑΥΓ	ΣΕΠ	ΟΚΤ	ΝΟΕ	ΔΕΚ	ΣΥΝ
Θέρμανση	14.20	11.80	7.90	0.80	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.00	9.10	45.80
Ηλιακή ενέργεια για θέρμανση χώρων	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Ψύξη	0.00	0.00	0.00	0.00	0.40	2.20	3.20	3.00	0.70	0.00	0.00	0.00	9.50
ZNX	1.80	1.50	1.30	1.00	0.80	0.70	0.70	0.70	0.80	1.20	1.50	1.80	13.70
Ηλιακή ενέργεια για ZNX	1.30	1.40	1.90	2.10	2.40	2.40	2.50	2.50	2.30	2.00	1.60	1.30	23.00
Φωτισμός	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Φωτοβολταϊκά	1.80	1.90	2.50	3.00	3.40	3.50	3.60	3.60	3.20	2.70	2.10	1.80	32.00
Σύνολο	16.00	13.20	9.30	1.70	1.20	2.90	3.90	3.70	1.50	1.20	3.50	11.00	68.90

Οι αντίστοιχες καταναλώσεις καυσίμων ανά καύσιμο (πηγή ωφέλιμης ενέργειας) δίνονται στον πίνακα 7.3.:

**Πίνακας 7.3.** Κατανάλωση ανά καύσιμο - "Πολυκατοικία"

Χρήση: Πολυκατοικία

Κατανάλωση καυσίμων (kWh/m <sup>2</sup> )	
Πετρέλαιο θέρμανσης	68.9
Ηλιακή ενέργεια	87.0
Σύνολο	68.9

Οι καταναλώσεις πρωτογενούς ενέργειας ανά τελική χρήση του τμήματος του κτηρίου, δίνονται στον πίνακα 7.4. που ακολουθεί.

**Πίνακας 7.4.** Κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας ανά τελική χρήση

Χρήση: Πολυκατοικία

Τελική χρήση	Κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας (kWh/m <sup>2</sup> )	
	Κτήριο αναφοράς	Εξεταζόμενο κτήριο
Θέρμανση	28.8	51.8
Ψύξη	25.3	27.8
ZNX	37.2	39.8
Φωτισμός	0.0	0.0
Συνεισφορά ηλεκτρικής ενέργειας από ΑΠΕ-ΣΗΘ	0.0	70.0
Σύνολο	91.2	49.4

Οι αντίστοιχες καταναλώσεις ενέργειας και εκλύσεις αερίων ρύπων CO<sub>2</sub> ανά καύσιμο, δίνονται στον πίνακα 7.5.

**Πίνακας 7.5.** Κατανάλωση ενέργειας και έκλυση αερίων ρύπων ανά καύσιμο

Χρήση: Πολυκατοικία

Τελική χρήση	Κατανάλωση ενέργειας (kWh/m <sup>2</sup> )	Έκλυση αερίων ρύπων (kg/έτος/m <sup>2</sup> )
Πετρέλαιο θέρμανσης	68.9	18.0
Ηλιακή ενέργεια	87.0	0.0

**7.2. ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΚΑΤΑΤΑΞΗ ΧΡΗΣΗ ΚΤΗΡΙΟΥ**

Σύμφωνα με τα αποτελέσματα των υπολογισμών για την ανηγμένη κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας (πίνακας 7.4) του τμήματος του υπο μελέτη κτηρίου, φαίνεται να ανήκει στην κατηγορία B+ (βλ. επόμενο σχήμα σχήμα). Άρα υπερπληροί τις ελάχιστες απαιτήσεις του ΚΕΝΑΚ, για κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας κατά μέγιστο ίση με την αντίστοιχη του κτηρίου αναφοράς.

ΜΗΔΕΝΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ	
A+ EP ≤ 0.33	
A 0.33 R <sub>R</sub> < EP ≤ 0.50 R <sub>R</sub>	
B+ 0.50 R <sub>R</sub> < EP ≤ 0.75 R <sub>R</sub>	
B 0.75 R <sub>R</sub> < EP ≤ 1.00 R <sub>R</sub>	<b>B+</b>
Γ 1.00 R <sub>R</sub> < EP ≤ 1.41 R <sub>R</sub>	49.40 kWh/m <sup>2</sup>
Δ 1.41 R <sub>R</sub> < EP ≤ 1.82 R <sub>R</sub>	
E 1.82 R <sub>R</sub> < EP ≤ 2.27 R <sub>R</sub>	
Z 2.27 R <sub>R</sub> < EP ≤ 2.73 R <sub>R</sub>	
H 2.73 R <sub>R</sub> < EP	
ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΑ ΜΗ ΑΠΟΔΟΤΙΚΟ	

Ενεργειακή κατάταξη τμήματος κτηρίου

**8. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ, ΠΡΟΤΥΠΑ, ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΙ**

Για τη σύνταξη της μελέτης αυτής χρησιμοποιήθηκαν τα ακόλουθα πρότυπα, κανονισμοί, επιστημονικά συγγράμματα και δημοσιεύσεις :

Οδηγία 2002/91/EK του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 16<sup>ης</sup> Δεκεμβρίου 2002 για την «Ενεργειακή Απόδοση των Κτιρίων».

Φ.Ε.Κ. 89, νόμος 3661/19-05-2008. «Μέτρα για τη μείωση της ενεργειακής κατανάλωσης των κτηρίων και άλλες διατάξεις».

Φ.Ε.Κ. 407/9.4.2010, «Κανονισμός Ενεργειακής Απόδοσης Κτιρίων- Κ.Εν.Α.Κ..».

Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2010, «Αναλυτικές Εθνικές Προδιαγραφές παραμέτρων για τον υπολογισμό της ενεργειακής απόδοσης κτηρίων και την έκδοση πιστοποιητικού ενεργειακής απόδοσης».

Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-2/2010, «Θερμοφυσικές ιδιότητες δομικών υλικών και έλεγχος της θερμομονωτικής επάρκειας των κτηρίων».

Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-3/2010, «Κλιματικά Δεδομένα Ελληνικών Περιοχών».

Duffie A John., Beckman A. William, «Solar Engineering of Thermal Processes». John Wiley & Sons, INC., Second edition, 1991.

**ΛΙΣΤΑ ΕΛΕΓΧΟΥ (CHECK LIST) ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ ΕΛΑΧΙΣΤΩΝ ΑΠΑΙΤΗΣΕΩΝ**

Το κτήριο πρέπει να πληροί τις ελάχιστες προδιαγραφές όπως ορίζονται στο άρθρο 8 του Κ.Εν.Α.Κ. και αφορούν τον σχεδιασμό του, τη θερμομονωτική επάρκεια του κτηριακού κελύφους και τις τεχνικές προδιαγραφές για ορισμένα ηλεκτρομηχανολογικά συστήματα.

Στον πίνακα που ακολουθεί παρουσιάζονται συνοπτικά οι ελάχιστες απαιτήσεις που πρέπει να πληροί το κτήριο.

<b>ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗ ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΟΥ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ</b>	
<b>Ελάχιστες απαιτήσεις για νέα και ριζικά ανακαινιζόμενα κτήρια.</b>	<b>Εφαρμογή στο υπό μελέτη κτήριο.</b>
Στο σχεδιασμό του κτηρίου θα πρέπει να λαμβάνονται υπόψη οι κάτωθι παράμετροι:	Για τον σχεδιασμό του κτηρίου εφαρμόστηκαν τα εξής:
Κατάλληλη χωροθέτηση και προσανατολισμός του κτηρίου για τη μέγιστη αξιοποίηση των τοπικών κλιματικών συνθηκών. Επαρκής τεχνική αιτιολόγηση αδυναμίας εφαρμογής αυτών	Παράγραφος 3.1.
Διαμόρφωση περιβάλλοντα χώρου για τη βελτίωση του μικροκλίματος. Επαρκής τεχνική αιτιολόγηση αδυναμίας εφαρμογής αυτών	Παράγραφος 3.7.
Κατάλληλος σχεδιασμός και χωροθέτηση των ανοιγμάτων ανά προσανατολισμό ανάλογα με τις απαιτήσεις ηλιασμού, φυσικού φωτισμού και αερισμού.	
Χωροθέτηση των λειτουργιών ανάλογα με τη χρήση και τις απαιτήσεις άνεσης (θερμικές, φυσικού αερισμού και φωτισμού).	Παράγραφος 3.2.
Ενσωμάτωση τουλάχιστον ενός Παθητικού Ηλιακού Συστήματος (Π.Η.Σ.), όπως: άμεσου ηλιακού κέρδους (χρήση νοτίων ανοιγμάτων), τοίχος μάζας, τοίχος Trombe, ηλιακού χώρου (θερμοκήπιο) κ.α. Επαρκής τεχνική αιτιολόγηση αδυναμίας εφαρμογής	Παράγραφος 3.6.

αυτών	
Ηλιοπροστασία κτηρίου	Παράγραφος 3.3.
Ένταξη τεχνικών φυσικού αερισμού.	Παράγραφος 3.5.
Εξασφάλιση οπτικής άνεσης μέσω τεχνικών και συστημάτων φυσικού φωτισμού.	Παράγραφος 3.4.
Απαραίτητα σχέδια	
Σχέδια σκιασμού από μακρινά εμπόδια.	Αρ.Σχ. ENAK 2
Σχέδια σκιασμού από προβόλους και πλευρικά σκίαστρα.	Αρ.Σχ. ENAK 3-5
Σχέδια γωνιών σκιασμού ανοιγμάτων από μακρινά εμπόδια, προβόλους και πλευρικά σκίαστρα.	Αρ.Σχ. ENAK 6-9
Σχέδια κατασκευαστικών λεπτομερειών παθητικών ηλιακών συστημάτων (εκτός άμεσου κέρδους), με σχηματικές τομές τρόπου λειτουργίας τους.	Δεν προβλέπονται τέτοια ΠΗΣ

### ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗ ΘΕΡΜΟΜΟΝΩΤΙΚΗΣ ΕΠΑΡΚΕΙΑΣ ΚΤΗΡΙΟΥ

Ελάχιστες απαιτήσεις για νέα και ριζικά ανακαινιζόμενα κτήρια.	Εφαρμογή στο υπό μελέτη κτήριο.
Ο συντελεστής θερμοπερατότητας των εξωτερικών τοίχων σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα, αλλά και με όμορα κτήρια, θα πρέπει να ελέγχεται ως προς τη μέγιστη επιτρεπόμενη τιμή του για την εκάστοτε κλιματική ζώνη ως ερχόμενων σε επαφή με τον αέρα. (Όλα τα κτήρια στον έλεγχο θερμομονωτικής επάρκειας θεωρούνται ως πανταχόθεν ελεύθερα)	Τεύχος αναλυτικών υπολογισμών
Ο συντελεστής θερμοπερατότητας του δώματος (ή/και της πιλοτής) θα πρέπει να ελέγχεται ως προς τη μέγιστη επιτρεπόμενη τιμή του για την εκάστοτε κλιματική ζώνη	Τεύχος αναλυτικών υπολογισμών
Ο συντελεστής θερμοπερατότητας των δαπέδων σε επαφή με το έδαφος ή με μη θερμαινόμενους χώρους θα πρέπει να ελέγχεται ως προς τη μέγιστη επιτρεπόμενη τιμή του για την εκάστοτε κλιματική ζώνη	Τεύχος αναλυτικών υπολογισμών
Ο συντελεστής θερμοπερατότητας των εξωτερικών τοίχων σε επαφή με το έδαφος ή με μη θερμαινόμενους χώρους θα πρέπει να ελέγχεται ως προς τη μέγιστη επιτρεπόμενη τιμή του για την εκάστοτε κλιματική ζώνη	Τεύχος αναλυτικών υπολογισμών
Ο συντελεστής θερμοπερατότητας των ανοιγμάτων θα πρέπει να ελέγχεται ως προς τη μέγιστη επιτρεπόμενη τιμή του για την εκάστοτε κλιματική ζώνη	Τεύχος αναλυτικών υπολογισμών
Ο συντελεστής θερμοπερατότητας των γυάλινων προσόψεων θα πρέπει να ελέγχεται ως προς τη μέγιστη επιτρεπόμενη τιμή του για την εκάστοτε κλιματική ζώνη	Δεν υπάρχουν γυάλινες προσόψεις
Ο μέσος συντελεστής $U_{in}$ , θα πρέπει να ελέγχεται ως προς τη μέγιστη επιτρεπόμενη τιμή του για την αντίστοιχη τιμή του λόγου A/V.	Τεύχος αναλυτικών υπολογισμών
<b>Τεύχος ελέγχου θερμομονωτικής επάρκειας κτηρίου, στο οποίο συμπεριλαμβάνονται:</b>	
Έλεγχος θερμομονωτικής επάρκειας δομικών στοιχείων	Παράγραφος 4 Τεύχος Υπολογισμών



Αναλυτικές προμετρήσεις εμβαδών αδιαφανών και διαφανών δομικών στοιχείων σε επαφή: με εξωτερικό αέρα, με έδαφος, με μη θερμαινόμενους χώρους	Τεύχος αναλυτικών υπολογισμών
Αναλυτικές προμετρήσεις θερμογεφυρών	Τεύχος αναλυτικών υπολογισμών
Έλεγχος μέσου συντελεστή θερμοπερατότητας Um.	Τεύχος αναλυτικών υπολογισμών

<b>ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗ ΕΛΑΧΙΣΤΩΝ ΑΠΑΙΤΗΣΕΩΝ ΗΛΕΚΤΡΟΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ</b>	
<b>Ελάχιστες απαιτήσεις για νέα και ριζικά ανακαινιζόμενα κτήρια.</b>	<b>Εφαρμογή στο υπό μελέτη κτήριο.</b>
Σε κάθε κεντρική κλιματιστική μονάδα (Κ.Κ.Μ.), με παροχή νωπού αέρα $\geq 60\%$ της ονομαστικής παροχής, εφαρμόζεται ανάκτηση θερμότητας σε ποσοστό τουλάχιστον 50%	Παράγραφος 5.1.3.
Όλα τα δίκτυα διανομής (νερού ή άλλου μέσου) της κεντρικής θέρμανσης ή της εγκατάστασης ψύξης ή του συστήματος ZNX, διαθέτουν θερμομόνωση σύμφωνα με σχετική Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2010.	Παράγραφοι 5.1.1, 5.1.2, 5.1.3. και 5.2
Οι αεραγωγοί διανομής κλιματιζόμενου αέρα (προσαγωγής και ανακυκλοφορίας) διαθέτουν θερμομόνωση σύμφωνα με σχετική ΤΟΤΕΕ 20701-1/2010.	Παράγραφος 5.1.3.
Τα δίκτυα διανομής θερμού και ψυχρού μέσου διαθέτουν σύστημα αντιστάθμισης θερμοκρασίας (ή άλλο ισοδύναμο) για την αποδοτική αντιμετώπιση των μερικών φορτίων. Εάν υπάρχουν μεταβλητά φορτία δικτύου χρησιμοποιούνται συστήματα προσαρμογής του υδραυλικού σημείου λειτουργίας (π.χ. κυκλοφορητές μεταβλητής ικανότητας Δv-p)	Παράγραφοι 5.1.1. και 5.1.2.
Σε περίπτωση μεγάλου κυκλώματος ανακυκλοφορίας ZNX, εφαρμόζεται κυκλοφορία με σταθερό Δρ και κυκλοφορητή με ρύθμιση στροφών βάση της ζήτησης σε ZNX.	Παράγραφος 5.2
Κάλυψη μέρους των αναγκών σε ζεστό νερό χρήσης από ηλιοθερμικά συστήματα. Το ελάχιστο ποσοστό του ηλιακού μεριδίου σε ετήσια βάση καθορίζεται σε 60%. Τεκμηρίωση σε περίπτωση μη κάλυψης του ποσοστού 60% Κάλυψη των αναγκών σε ZNX από άλλα αποκεντρωμένα συστήματα παροχής ενέργειας.	Παράγραφος 5.2.2.
Τα συστήματα γενικού φωτισμού στα κτήρια του τριτογενή τομέα έχουν ελάχιστη ενεργειακή απόδοση 55 lumen/W. Για επιφάνεια μεγαλύτερη από 15m <sup>2</sup> ο τεχνητός φωτισμός ελέγχεται με χωριστούς διακόπτες. Στους χώρους με φυσικό φωτισμό εξασφαλίζεται η δυνατότητα σβέσης τουλάχιστον του 50% των λαμπτήρων που βρίσκονται εντός αυτών.	Παράγραφος 5.3.
Όπου απαιτείται κατανομή δαπανών, επιβάλλεται αυτονομία θέρμανσης και ψύξης.	Παράγραφος 5.1.1.
Όπου απαιτείται κατανομή δαπανών για τη θέρμανση χώρων, καθώς επίσης και σε κεντρικά συστήματα παραγωγής ZNX, εφαρμόζεται θερμιδομέτρηση	Παράγραφος 5.1.1.

Σε όλα τα κτήρια απαιτείται θερμοστατικός έλεγχος της θερμοκρασίας εσωτερικού χώρου ανά ελεγχόμενη θερμική ζώνη κτηρίου	Παράγραφος 5.1.1.
Σε όλα τα κτήρια του τριτογενή τομέα απαιτείται η εγκατάσταση κατάλληλου εξοπλισμού αντιστάθμισης της άεργου ισχύος των ηλεκτρικών τους καταναλώσεων, για την αύξηση του συντελεστή ισχύος τους (συνφ) σε επίπεδο κατ' ελάχιστο 0,95.	Παράγραφος 5.4.

#### ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ ΚΤΗΡΙΟΥ

<b>Ελάχιστες απαιτήσεις για νέα και ριζικά ανακαινιζόμενα κτήρια</b>	<b>Εφαρμογή στο υπό μελέτη κτήριο</b>
Μελέτη τεχνικής, οικονομικής και περιβαλλοντικής σκοπιμότητας	
Το κτήριο κατατάσσεται στην ενεργειακή κατηγορία B (κτήριο αναφοράς) ή σε καλύτερη	Παράγραφοι 7.3 και 7.4
Το κτήριο έχει μικρότερη ή ίση μέση ετήσια κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας από το κτήριο αναφοράς.	Παράγραφοι 7.1. και 7.2.

#### ΑΠΑΡΑΙΤΗΤΕΣ ΜΕΛΕΤΕΣ

Τεκμηρίωση μη απαίτησης εκπόνησης μελέτης ενεργειακής απόδοσης	Παράγραφος 5.4.
Τεκμηρίωση υπαγωγής ή μη στην περίπτωση ριζικής ανακαίνισης	Δεν απαιτείται
Σε περίπτωση υπαγωγής σε ριζική ανακαίνιση απαιτείται τεκμηρίωση με τεχνική έκθεση, των επιλεγμένων ή μη επεμβάσεων ως προς τις τεχνικές, λειτουργικές και οικονομικές δυσκολίες τη σχέση κόστους/οφέλους που προκύπτει από το βαθμό αναβάθμισης του κτηρίου και την εξοικονόμηση ενέργειας που επιτυγχάνεται.	Δεν απαιτείται

Ο μηχανικός

## ΜΕΛΕΤΗ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ

### Υπολογισμός Θερμικών Απωλειών

**Εργοδότης** : Τ.Ε.Ι. ΚΡΗΤΗΣ

**Έργο** : ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΕΠΙΘΕΩΡΗΣΗ & ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΜΕΛΕΤΗ ΜΕΤΑ ΤΙΣ ΕΠΕΜΒΑΣΕΙΣ ΒΕΛΤΙΩΣΕΙΣ ΣΕ ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΟ ΚΤΗΡΙΟ.

**Θέση** : ΗΡΑΚΛΕΙΟ ΚΡΗΤΗΣ

**Ημερομηνία** : 18.02.2012

**Μελετητές** : ΔΑΤΣΩΛΗΣ ΠΑΝΑΓΙΩΤΗΣ

**Παρατηρήσεις** : Υπολογισμός Θερμικών Απωλειών πριν τις Επεμβάσεις Βελτίωσης στο Κτήριο.

**1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ**

Η παρούσα μελέτη έγινε σύμφωνα με την μεθοδολογία DIN 4701 και τις 2421/86 (μέρος 1 & 2) και 2427/86 TOTEE, ενώ ακόμα χρησιμοποιήθηκαν και τα ακόλουθα βοηθήματα:

- α) *Erlaeterungen zur DIN 4701/83, mit Beispielen, Werner-Verlag*
- β) *Rechnagel-Sprenger, Taschenbuch fuer Heizung und Klimatechnik,*
- γ) *Rietschel, Raiss, Heiz und Klimatechnik, Springer-Verlag*
- δ) *Κεντρικές Θερμάνσεις, Β. Σελλούντος*
- ε) *Εγχειρίδιο για τον Μηχανικό θερμάνσεων Garms/Pfeifer (TEE)*

**2. ΠΑΡΑΔΟΧΕΣ & ΚΑΝΟΝΕΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΩΝ**

Με βάση το DIN 4701, οι θερμικές απώλειες ενός χώρου συνίστανται από:

- α) Απώλειες θερμοπερατότητας  $Q_o$ , που προέρχονται από τα περιβάλλοντα δομικά στοιχεία (τοίχοι, ανοίγματα, δάπεδα, οροφές κλπ)
- β) Απώλειες λόγω προσauξήσεων.
- γ) Απώλειες αερισμού χώρου  $Q_L$ .

α) Οι απώλειες θερμοπερατότητας υπολογίζονται από τη σχέση:

$$Q_o = k \cdot F \cdot (t_i - t_a) = \frac{F(t_i - t_a)}{1/k} \text{ σε } w \text{ (ή Kcal/h)}$$

όπου:

- $Q_o$ : Απώλειες θερμότητας
- $F$ : Επιφάνεια του δομικού τμήματος  $m^2$
- $k$ : Συντελεστής θερμοπερατότητας  $W/m^2 K$  (ή  $Kcal/m^2 K$ )
- $1/k$ : Αντίσταση θερμοπερατότητας σε  $m^2 K/W$
- $t_i$ : Θερμοκρασία χώρου σε  $^{\circ}C$
- $t_a$ : Θερμοκρασία εξωτερικού αέρα σε  $^{\circ}C$

β) Οι προσauξήσεις υπολογίζονται % και διακρίνονται σε:

**β1)** προσauξηση  $Z_H$  την επίδραση του προσανατολισμού.  
( $Z_H = -5$  για Ν, ΝΔ, ΝΑ  $Z_H = +5$  για Β, ΒΔ, ΒΑ και  $Z_H = 0$  για Δ και Α)

**β2)** προσauξηση  $Z_U + Z_A = Z_D$  διακοπής λειτουργίας και ψυχρών εξωτερικών τοίχων (στο DIN 4701/83 αγνοείται ο συντελεστής  $Z_U$ ). Η προσauξηση  $Z_D$  προσδιορίζεται με βάση το  $D = Q_o / (F_{ges} \times \Delta t)$ , όπου  $F_{ges}$  η συνολική επιφάνεια που περιβάλλει τον χώρο, και τις ώρες λειτουργίας του συστήματος θέρμανσης, σύμφωνα με τον πίνακα:

**β2.1)**  $Z_D$  για DIN77

Τιμή D

Τρόπος Λειτουργίας	0.1-0.29	0.30-0.69	0.70-1.49
0 ώρες διακοπής	7	7	7
8-12 ώρες διακοπής	20	15	15
12-16 ώρες διακοπής	30	25	20

**β2.2)** Ο συντελεστής  $Z_D$  για το DIN83 μεταβάλλεται ανάλογα με την τιμή του D περίπου γραμμικά (βλ. καμπύλη  $Z_D$  για το DIN83) παίρνοντας τιμές από το 0 μέχρι το 13.

Επομένως οι θερμικές απαιτήσεις μαζί με τις προσauξήσεις είναι:

$$Q_T = Q_o (1 + Z_D + Z_H) = Q_o \times Z$$

γ) Οι απώλειες αερισμού  $Q_L$  υπολογίζονται εναλλακτικά:

**γ1)** από την σχέση που υπολογίζει τον απαιτούμενο αερισμό:

$$Q_L = V \times \rho \times c \times (t_i - t_a) \text{ (σε } w)$$

όπου:

V: Όγκος εισερχομένου αέρα σε m<sup>3</sup>/s  
 c: Ειδική θερμότητα του αέρα σε kJ/g K  
 ρ: Πυκνότητα του αέρα σε kg/m<sup>3</sup>

**γ2)** από την σχέση υπολογισμού απωλειών λόγω χαραμάδων (στην περίπτωση που δεν υπάρχει εξαερισμός):

$Q_L = \Sigma Q A_i$ , όπου:

$Q A_i = \alpha \times \Sigma l \times R \times H \times \Delta t \times Z_{\Gamma}$  για κάθε άνοιγμα.

Οι παράμετροι της παραπάνω σχέσης είναι:

$\alpha$ : Συντελεστής διείσδυσης αέρα  
 $\Sigma l$ : Συνολική περίμετρος ανοίγματος (σε m)  
 R: Συντελεστής διεισδυτικότητας (στο DIN 4701/83 ορίζεται ο συντελεστής r).  
 H: Συντελεστής θέσης και ανεμόπτωσης (στο DIN 4701/83 ο συντελεστής H προσαυξάνεται αυτόματα για ύψος πάνω από 10 m σύμφωνα με τον συντελεστή  $\epsilon_{GA}$ ).  
 $\Delta t$ : Διαφορά θερμοκρασίας (σε βαθμούς °C)  
 $Z_{\Gamma}$ : Συντελεστής γωνιακών παραθύρων (στην περίπτωση γωνιακών παραθύρων παίρνει την τιμή 1.2 αντί της κανονικής 1)

**δ)** Το τελικό σύνολο των θερμικών απωλειών δεν είναι παρά το άθροισμα των  $Q_T$  και  $Q_L$ , δηλαδή:

$$Q_{ολ} = Q_T + Q_L$$

### 3. ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ

Τα αποτελέσματα των υπολογισμών παρουσιάζονται πινακοποιημένα ως εξής:

**α)** Στο επάνω μέρος του πίνακα παρουσιάζονται τα δομικά στοιχεία που έχουν απώλειες από θερμοπερατότητα με τα χαρακτηριστικά τους. Οι στήλες του πίνακα αντιστοιχούν στα ακόλουθα μεγέθη:

- Είδος στοιχείου (πχ. **T**=τοίχος, **A**=Ανοιγμα, **O**=οροφή **Δ**=Δάπεδο)
- Προσανατολισμός
- Πάχος
- Μήκος
- Ύψος ή πλάτος
- Επιφάνεια
- Αριθμός όμοιων επιφανειών
- Συνολική Επιφάνεια
- Συντελεστής k
- Διαφορά Θερμοκρασίας  $\Delta t$
- Καθαρές Θερμικές Απώλειες

**β)** στο κάτω μέρος του πίνακα συμπληρώνονται οι προσαυξήσεις και οι απώλειες αερισμού, με πλήρη ανάλυση.

Στοιχεία Κτιρίου

Πόλη	Ηράκλειο
Μέση Ελάχιστη Εξωτερική Θερμοκρασία (°C)	0
Επιθυμητή Εσωτερική Θερμοκρασία (°C)	20
Θερμοκρασία Μη Θερμαινόμενων Χώρων (°C)	10
Θερμοκρασία Εδάφους (°C)	10
Αριθμός Επιπέδων Κτιρίου (1-15)	6
Επίπεδο στη Στάθμη του Εδάφους	2
Μεθοδολογία Υπολογισμού	DIN77
Σύστημα Μονάδων	Watt

## Τυπικά Στοιχεία - Εξ. Τοίχοι

Εξ. Τοίχοι	Περιγραφή	Συντ. k (Watt/m <sup>2</sup> K) Εξωτερικών Τοίχων
T1	Διπλός Δρομικός Μόνωση 4cm	0.398
T2	Διπλός Ορθοδρομικός Μόνωση 6cm	1.335
T3	Δρομικός/Ορθοδρομ. Μόνωση 4cm	0.67
T4	Δρομικός/Ορθοδρομ. Μόνωση 6cm	2.463
T5	Τούβλο Διακ. Δρομικός Μον. 5cm	0.52
T6	Λιθοδομή 60cm	2.33
T7	Δοκός 20cm Μόνωση 5cm	3.165
T8	Δοκός 25cm Μόνωση 5cm	0.64
T9	Τοιχίο 20cm Μόνωση 5cm	0.66

## Τυπικά Στοιχεία - Εσ. Τοίχοι

Εσ. Τοίχοι	Περιγραφή	Συντ. k (Watt/m <sup>2</sup> K) Εσωτερικών Τοίχων
E1	Εσωτερική τοιχοποιία 10	1.386
E2	Εσωτερική τοιχοποιία 15	1.584
E3	Γυψοσανίδα	0.432

## Τυπικά Στοιχεία - Οροφές

Οροφές	Περιγραφή	Συντ. k (Watt/m <sup>2</sup> K) Οροφών
O1	Ταράτσα Μόν. 6cm Γαρμπιλόδεμα	0.397
O2	Οροφή Σκυροδέματος 14cm Αμόν.	0.397
O3	Στέγη Μονωμένη-Κεραμίδια Γαλλ.	1.928

## Τυπικά Στοιχεία - Δάπεδα

Δάπεδα	Περιγραφή	Συντ. k (Watt/m <sup>2</sup> K) Δαπέδων
Δ1	Δαπ.Μαρμ.σε Εδαφος Μόνωση 5cm	3.003
Δ2	Δαπ.Μαρμ.σε Pilotis Μόν. 5cm	2.160
Δ3	Δαπ.Μαρμ.σε μη θερ.χώρο(M.5cm)	0.599
Δ4	Δαπ.Ξύλινο σε Εδαφος Μόν. 5cm	1.829
Δ5	Δαπ.Ξύλ. σε Pilotis Μόνωση 5cm	0.49
Δ6	Δαπ.Ξύλ. σε Pilotis Αμόνωτο	2.49

## Τυπικά Στοιχεία - Ανοίγματα

Ανοίγματα	Περιγραφή	Πλάτος (m)	Ύψος (m)	Συντ.k (Watt/m <sup>2</sup> K) Ανοιγμάτων	Συντ.α	Φύλλα
A1	Διπλό διακένου 12mm (μεταλλικό πλαίσιο)			2		
A2	Απλό κοινό τζάμι (ξύλινο πλαίσιο)			5.23		
A3	Απλό κοινό			5.23		

	τζάμι (ξύλινο πλαίσιο)				
A4	Απλό κοινό τζάμι (ξύλινο πλαίσιο)			5.23	
A5	Διπλό διακένου 12mm (ξύλινο πλαίσιο)			3.02	
A6	Διπλό διακένου 12mm (μεταλλικό πλαίσιο)			3.49	
A7	Απλό κοινό τζάμι (μεταλλικό πλαίσιο)			6.2	
A8	Ανοιγμα χωρίς τζάμι (ξύλινο πλαίσιο)			3.49	

Επίπεδο : ISOGEIO Χώρος : 1  
Ονομασία Χώρου ΞΕΝΩΝΑΣ

Είδος Επιφάνειας	Προσανατολισμός	Αφαιρούμενη	Πάχος	Μήκος (m)	Ύψος ή Πλάτος (m)	Επιφάνεια (m <sup>2</sup> )	Αριθ. Επιφαν.	Συνολ. Επιφαν. (m <sup>2</sup> )	Αφαιρ. Επιφαν. (m <sup>2</sup> )	Επιφαν. Υπολ. (m <sup>2</sup> )	Συντελ. k (Watt/m <sup>2</sup> K)	Διαφορ. Θερμοκ. (°C)	Καθ. Απώλ. (Watt)
T2	B			3.20	3.00	9.60	1	9.60	3.58	6.02	1.335	20.00	160.7
A8	B	A		0.90	2.20	1.98	1	1.98		1.98	3.49	20.00	138.2
T7	B	A		3.20	0.50	1.60	1	1.60		1.60	3.165	20.00	101.3
T2	Δ			2.85	3.00	8.55	1	8.55	3.91	4.64	1.335	20.00	123.9
A1	Δ	A		1.20	1.20	1.44	1	1.44		1.44	2	20.00	57.60
T7	Δ	A		2.85	0.50	1.42	1	1.42		1.42	3.165	20.00	89.89
T7	Δ	A		0.35	3.00	1.05	1	1.05		1.05	3.165	20.00	66.46
T2	N			1.15	3.00	3.45	1	3.45	0.57	2.88	1.335	20.00	76.90
T7	N	A		1.15	0.50	0.57	1	0.57		0.57	3.165	20.00	36.08
T2	Δ			3.25	3.00	9.75	1	9.75	4.71	5.04	1.335	20.00	134.6
A7	Δ	A		1.40	2.20	3.08	1	3.08		3.08	6.2	20.00	381.9
T7	Δ	A		3.25	0.50	1.63	1	1.63		1.63	3.165	20.00	103.2
T2	N			3.45	3.00	10.35	1	10.35	3.35	7.00	1.335	20.00	186.9
A1	N	A		0.70	1.20	0.84	1	0.84		0.84	2	20.00	33.60
T7	N	A		3.45	0.50	1.73	1	1.73		1.73	3.165	20.00	109.5
T7	N	A		0.26	3.00	0.78	1	0.78		0.78	3.165	20.00	49.37
T2	A			3.15	3.00	9.45	1	9.45	3.11	6.34	1.335	20.00	169.3
T7	A	A		3.15	0.50	1.58	1	1.58		1.58	3.165	20.00	100.0
T7	A	A		0.51	3.00	1.53	1	1.53		1.53	3.165	20.00	96.85
E1	E			1.55	3.00	4.65	1	4.65	1.76	2.89	1.386	10.00	40.06
A7	E	A		0.80	2.20	1.76	1	1.76		1.76	6.2	10.00	109.1
E1	E			2.40	3.00	7.20	1	7.20		7.20	1.386	10.00	99.79
E1	E			0.55	3.00	1.65	1	1.65		1.65	1.386	10.00	22.87
Δ2	E			1	20.42	20.42	1	20.42		20.42	2.160	10.00	441.1

Απώλειες Θερμοπερατότητας Q<sub>0</sub>

2929

Συνολική Προσαύξηση ZD+ZH =

20 % 586

ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ QT=Q<sub>0</sub> x (1+ZD+ZH)

3515

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΧΑΡΑΜΑΔΩΝ QL=ΣQ<sub>Ai</sub> (Q<sub>Ai</sub>=αxΣl<sub>x</sub>R<sub>x</sub>H<sub>x</sub>Δt<sub>x</sub>ZΓ) =

414.5

Χαρακτηριστικός Αριθμός Κτιρίου H =

0.60

Χαρακτηριστικός Αριθμός Χώρου R (ή r) =

0.9

Συντελεστής Γωνιακών Παραθύρων ZΓ =

1

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΑΠΟ ΕΝΑΛΛΑΓΕΣ ΑΕΡΑ QL=VxρxαxΔt =

206.6

Όγκος χώρου V = 20.42x1x3.00=

61

Αριθμός Εναλλαγών Αέρα ανά ώρα n =

0.5

ΣΥΝΟΛΟ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ Q<sub>ολ</sub> = QT + QL =

4136

Επίπεδο : ISOΓΕΙΟ Χώρος : 2  
 Ονομασία Χώρου ΛΟΥΤΡΟ

Είδος Επιφάνειας	Προσανατολισμός	Αφαιρούμενη	Πάχος	Μήκος (m)	Ύψος ή Πλάτος (m)	Επιφάνεια (m <sup>2</sup> )	Αριθ. Επιφαν.	Συνολ. Επιφαν. (m <sup>2</sup> )	Αφαιρ. Επιφαν. (m <sup>2</sup> )	Επιφαν. Υπολ. (m <sup>2</sup> )	Συντελ. k (Watt/m <sup>2</sup> K)	Διαφορ. Θερμοκ. (°C)	Καθ. Απώλ. (Watt)
E1	E			2.25	3.00	6.75	1	6.75		6.75	1.386	10.00	93.56
E1	E			1.45	3.00	4.35	1	4.35	1.76	2.59	1.386	10.00	35.90
A7	E	A		0.80	2.20	1.76	1	1.76		1.76	6.2	10.00	109.1
T2	A			2.25	3.00	6.75	1	6.75	1.13	5.62	1.335	20.00	150.1
T7	A	A		2.25	0.50	1.13	1	1.13		1.13	3.165	20.00	71.53
E1	E			1.55	3.00	4.65	1	4.65		4.65	1.386	10.00	64.45
Δ2	E			1	3.38	3.38	1	3.38		3.38	2.160	10.00	73.01

Απώλειες Θερμοπερατότητας Q<sub>0</sub>

598

Συνολική Προσαύξηση ZD+ZH =

20 %

120

ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ Q<sub>T</sub>=Q<sub>0</sub> x (1+ZD+ZH)

717

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΧΑΡΑΜΑΔΩΝ Q<sub>L</sub>=ΣQ<sub>Ai</sub> (Q<sub>Ai</sub>=αxΣl<sub>x</sub>R<sub>x</sub>H<sub>x</sub>Δt<sub>x</sub>ZΓ) =

Χαρακτηριστικός Αριθμός Κτιρίου H =

Χαρακτηριστικός Αριθμός Χώρου R (ή r) =

Συντελεστής Γωνιακών Παραθύρων ZΓ =

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΑΠΟ ΕΝΑΛΛΑΓΕΣ ΑΕΡΑ Q<sub>L</sub>=VxρxαxΔt =

102.6

Όγκος χώρου V = 3.38x1x3.00=

10

Αριθμός Εναλλαγών Αέρα ανά ώρα n =

1.5

ΣΥΝΟΛΟ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ Q<sub>0L</sub> = Q<sub>T</sub> + Q<sub>L</sub> =

820

Επίπεδο : Α' ΟΡΟΦΟΣ Χώρος : 1  
 Ονομασία Χώρου ΤΡΑΠΕΖΑΡΙΑ-ΚΑΘΙΣΤΙΚΟ

Είδος Επιφάνειας	Προσανατολισμός	Αφαιρούμενη	Πάχος	Μήκος (m)	Ύψος ή Πλάτος (m)	Επιφάνεια (m <sup>2</sup> )	Αριθ. Επιφαν.	Συνολ. Επιφαν. (m <sup>2</sup> )	Αφαιρ. Επιφαν. (m <sup>2</sup> )	Επιφαν. Υπολ. (m <sup>2</sup> )	Συντελ. k (Watt/m <sup>2</sup> K)	Διαφορ. Θερμοκ. (°C)	Καθ. Απώλ. (Watt)
E1	E			0.75	3.00	2.25	1	2.25		2.25	1.386	10.00	31.18
E1	E			1.55	3.00	4.65	1	4.65	2.20	2.45	1.386	10.00	33.96
A8	E	A		1.00	2.20	2.20	1	2.20		2.20	3.49	10.00	76.78
E1	E			3.95	3.00	11.85	1	11.85		11.85	1.386	10.00	164.2
T2	A			3.20	3.00	9.60	1	9.60	2.65	6.95	1.335	20.00	185.6
T7	A	A		3.20	0.50	1.60	1	1.60		1.60	3.165	20.00	101.3
T7	A	A		0.35	3.00	1.05	1	1.05		1.05	3.165	20.00	66.46
T2	B			8.00	3.00	24.00	1	24.00	12.63	11.37	1.335	20.00	303.6
A1	B	A		1.10	1.10	1.21	1	1.21		1.21	2	20.00	48.40
A1	B	A		1.60	2.20	3.52	1	3.52		3.52	2	20.00	140.8
T7	B	A		8.00	0.50	4.00	1	4.00		4.00	3.165	20.00	253.2
T7	B	A		0.35	3.00	1.05	1	1.05		1.05	3.165	20.00	66.46
T7	B	A		0.60	3.00	1.80	1	1.80		1.80	3.165	20.00	113.9
T7	B	A		0.35	3.00	1.05	1	1.05		1.05	3.165	20.00	66.46
T2	Δ			8.25	3.00	24.75	1	24.75	13.39	11.36	1.335	20.00	303.3
A7	Δ	A		1.60	2.20	3.52	1	3.52		3.52	6.2	20.00	436.5
A1	Δ	A		0.70	0.70	0.49	1	0.49		0.49	2	20.00	19.60
T7	Δ	A		8.25	0.50	4.13	1	4.13		4.13	3.165	20.00	261.4
T7	Δ	A		1.20	3.00	3.60	1	3.60		3.60	3.165	20.00	227.9
T7	Δ	A		0.35	3.00	1.05	1	1.05		1.05	3.165	20.00	66.46
T7	Δ	A		0.20	3.00	0.60	1	0.60		0.60	3.165	20.00	37.98
Δ1				1	49.47	49.47	1	49.47		49.47	3.003	10.00	1486



Απώλειες Θερμοπερατότητας Q <sub>0</sub>		4491
Συνολική Προσαύξηση ZD+ZH =	20 %	898
ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ Q <sub>T</sub> =Q <sub>0</sub> x (1+ZD+ZH)		5390
ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΧΑΡΑΜΑΔΩΝ Q <sub>L</sub> =ΣQ <sub>Ai</sub> (Q <sub>Ai</sub> =αxΣl <sub>x</sub> R <sub>x</sub> H <sub>x</sub> Δt <sub>x</sub> ZΓ) =		422.0
Χαρακτηριστικός Αριθμός Κτιρίου H =	0.60	
Χαρακτηριστικός Αριθμός Χώρου R (ή r) =	0.9	
Συντελεστής Γωνιακών Παραθύρων ZΓ =	1	
ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΑΠΟ ΕΝΑΛΛΑΓΕΣ ΑΕΡΑ Q <sub>L</sub> =Vχρ <sub>x</sub> cΔt =		1064
Όγκος χώρου V = 52.60x1x3.00=	158	
Αριθμός Εναλλαγών Αέρα ανά ώρα n =	1	
ΣΥΝΟΛΟ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ Q <sub>ολ</sub> = Q <sub>T</sub> + Q <sub>L</sub> =		6876

Επίπεδο : Α' ΟΡΟΦΟΣ Χώρος : 2  
Ονομασία Χώρου ΥΠΝΟΔΩΜΑΤΙΟ 1

Είδος Επιφάνειας	Προσανατολισμός	Αφαιρούμενη	Πάχος	Μήκος (m)	Ύψος ή Πλάτος (m)	Επιφάνεια (m <sup>2</sup> )	Αριθ. Επιφαν.	Συνολ. Επιφαν. (m <sup>2</sup> )	Αφαιρ. Επιφαν. (m <sup>2</sup> )	Επιφαν. Υπολ. (m <sup>2</sup> )	Συντελ. k (Watt/m <sup>2</sup> K)	Διαφορ. Θερμοκ. (°C)	Καθ. Απώλ. (Watt)
T2	Δ			3.00	3.00	9.00	1	9.00	5.18	3.82	1.335	20.00	102.0
A7	Δ	A		1.40	2.20	3.08	1	3.08		3.08	6.2	20.00	381.9
T7	Δ	A		3.00	0.50	1.50	1	1.50		1.50	3.165	20.00	94.95
T7	Δ	A		0.20	3.00	0.60	1	0.60		0.60	3.165	20.00	37.98
T2	N			3.65	3.00	10.95	1	10.95	1.83	9.12	1.335	20.00	243.5
T7	N	A		3.65	0.50	1.83	1	1.83		1.83	3.165	20.00	115.8
Δ1				1	11.67	11.67	1	11.67		11.67	3.003	10.00	350.5
Δ2	E			1	0.33	0.33	1	0.33		0.33	2.160	10.00	7.13

Απώλειες Θερμοπερατότητας Q <sub>0</sub>		1334
Συνολική Προσαύξηση ZD+ZH =	20 %	267
ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ Q <sub>T</sub> =Q <sub>0</sub> x (1+ZD+ZH)		1601
ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΧΑΡΑΜΑΔΩΝ Q <sub>L</sub> =ΣQ <sub>Ai</sub> (Q <sub>Ai</sub> =αxΣl <sub>x</sub> R <sub>x</sub> H <sub>x</sub> Δt <sub>x</sub> ZΓ) =		135.7
Χαρακτηριστικός Αριθμός Κτιρίου H =	0.60	
Χαρακτηριστικός Αριθμός Χώρου R (ή r) =	0.9	
Συντελεστής Γωνιακών Παραθύρων ZΓ =	1	
ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΑΠΟ ΕΝΑΛΛΑΓΕΣ ΑΕΡΑ Q <sub>L</sub> =Vχρ <sub>x</sub> cΔt =		121.3
Όγκος χώρου V = 11.99x1x3.00=	36	
Αριθμός Εναλλαγών Αέρα ανά ώρα n =	0.5	
ΣΥΝΟΛΟ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ Q <sub>ολ</sub> = Q <sub>T</sub> + Q <sub>L</sub> =		1858

Επίπεδο : Α' ΟΡΟΦΟΣ Χώρος : 3  
Ονομασία Χώρου ΥΠΝΟΔΩΜΑΤΙΟ 2

Είδος Επιφάνειας	Προσανατολισμός	Αφαιρούμενη	Πάχος	Μήκος (m)	Ύψος ή Πλάτος (m)	Επιφάνεια (m <sup>2</sup> )	Αριθ. Επιφαν.	Συνολ. Επιφαν. (m <sup>2</sup> )	Αφαιρ. Επιφαν. (m <sup>2</sup> )	Επιφαν. Υπολ. (m <sup>2</sup> )	Συντελ. k (Watt/m <sup>2</sup> K)	Διαφορ. Θερμοκ. (°C)	Καθ. Απώλ. (Watt)
T2	B			0.55	3.00	1.65	1	1.65	1.90		1.335	20.00	
T7	B	A		0.55	0.50	0.28	1	0.28		0.28	3.165	20.00	17.72
T7	B	A		0.54	3.00	1.62	1	1.62		1.62	3.165	20.00	102.5
T2	Δ			3.65	3.00	10.95	1	10.95	7.46	3.49	1.335	20.00	93.18
A7	Δ	A		1.40	2.20	3.08	1	3.08		3.08	6.2	20.00	381.9

# ΑΔΑΡΤ/FCALC-Win

# Μελέτη Θερμικών Απωλειών

T7	Δ	A		3.65	0.50	1.83	1	1.83		1.83	3.165	20.00	115.8
T7	Δ	A		0.80	3.00	2.40	1	2.40		2.40	3.165	20.00	151.9
T7	Δ	A		0.05	3.00	0.15	1	0.15		0.15	3.165	20.00	9.50
Δ1				1	11.93	11.93	1	11.93		11.93	3.003	10.00	358.3
Δ2	E			1	0.12	0.12	1	0.12		0.12	2.160	10.00	2.59

Απώλειες Θερμοπερατότητας Q<sub>0</sub> 1233

Συνολική Προσαύξηση ZD+ZH = 20 % 247

ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ Q<sub>T</sub>=Q<sub>0</sub> x (1+ZD+ZH) 1480

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΧΑΡΑΜΑΔΩΝ Q<sub>L</sub>=ΣQ<sub>Ai</sub> (Q<sub>Ai</sub>=αxΣl<sub>x</sub>R<sub>x</sub>H<sub>x</sub>Δt<sub>x</sub>ZΓ) = 135.7

Χαρακτηριστικός Αριθμός Κτιρίου H = 0.60

Χαρακτηριστικός Αριθμός Χώρου R (ή r) = 0.9

Συντελεστής Γωνιακών Παραθύρων ZΓ = 1

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΑΠΟ ΕΝΑΛΛΑΓΕΣ ΑΕΡΑ Q<sub>L</sub>=Vχρ<sub>x</sub>c<sub>x</sub>Δt = 121.9

Όγκος χώρου V = 12.05x1x3.00= 36

Αριθμός Εναλλαγών Αέρα ανά ώρα n = 0.5

ΣΥΝΟΛΟ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ Q<sub>ολ</sub> = Q<sub>T</sub> + Q<sub>L</sub> = 1738

Επίπεδο : Α' ΟΡΟΦΟΣ Χώρος : 4  
Ονομασία Χώρου ΥΠΝΟΔΩΜΑΤΙΟ 3

Είδος Επιφάνειας	Προσανατολισμός	Αφαιρούμενη	Πάχος	Μήκος (m)	Ύψος ή Πλάτος (m)	Επιφάνεια (m <sup>2</sup> )	Αριθ. Επιφαν.	Συνολ. Επιφαν. (m <sup>2</sup> )	Αφαιρ. Επιφαν. (m <sup>2</sup> )	Επιφαν. Υπολ. (m <sup>2</sup> )	Συντελ. k (Watt/m <sup>2</sup> K)	Διαφορ. Θερμοκ. (°C)	Καθ. Απώλ. (Watt)
T2	Δ			1.50	3.00	4.50	1	4.50	3.76	0.74	1.335	20.00	19.76
A7	Δ	A		1.30	2.20	2.86	1	2.86		2.86	6.2	20.00	354.6
T7	Δ	A		1.50	0.50	0.75	1	0.75		0.75	3.165	20.00	47.48
T7	Δ	A		0.05	3.00	0.15	1	0.15		0.15	3.165	20.00	9.50
T2	N			4.60	3.00	13.80	1	13.80	7.46	6.34	1.335	20.00	169.3
A1	N	A		0.70	1.20	0.84	1	0.84		0.84	2	20.00	33.60
A1	N	A		0.70	1.20	0.84	1	0.84		0.84	2	20.00	33.60
T7	N	A		4.60	0.50	2.30	1	2.30		2.30	3.165	20.00	145.6
T7	N	A		0.90	3.00	2.70	1	2.70		2.70	3.165	20.00	170.9
T7	N	A		0.26	3.00	0.78	1	0.78		0.78	3.165	20.00	49.37
T2	A			3.50	3.00	10.50	1	10.50	3.28	7.22	1.335	20.00	192.8
T7	A	A		3.50	0.50	1.75	1	1.75		1.75	3.165	20.00	110.8
T7	A	A		0.51	3.00	1.53	1	1.53		1.53	3.165	20.00	96.85
Δ1				1	2.70	2.70	1	2.70		2.70	3.003	10.00	81.08
Δ2	E			1	13.70	13.70	1	13.70		13.70	2.160	10.00	295.9

Απώλειες Θερμοπερατότητας Q<sub>0</sub> 1811

Συνολική Προσαύξηση ZD+ZH = 20 % 362

ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ Q<sub>T</sub>=Q<sub>0</sub> x (1+ZD+ZH) 2173

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΧΑΡΑΜΑΔΩΝ Q<sub>L</sub>=ΣQ<sub>Ai</sub> (Q<sub>Ai</sub>=αxΣl<sub>x</sub>R<sub>x</sub>H<sub>x</sub>Δt<sub>x</sub>ZΓ) = 275.1

Χαρακτηριστικός Αριθμός Κτιρίου H = 0.60

Χαρακτηριστικός Αριθμός Χώρου R (ή r) = 0.9

Συντελεστής Γωνιακών Παραθύρων ZΓ = 1

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΑΠΟ ΕΝΑΛΛΑΓΕΣ ΑΕΡΑ Q<sub>L</sub>=Vχρ<sub>x</sub>c<sub>x</sub>Δt = 165.9

Όγκος χώρου V = 16.40x1x3.00= 49

Αριθμός Εναλλαγών Αέρα ανά ώρα n = 0.5

ΣΥΝΟΛΟ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ Q<sub>ολ</sub> = Q<sub>T</sub> + Q<sub>L</sub> = 2614

Επίπεδο : Α' ΟΡΟΦΟΣ Χώρος : 5  
Ονομασία Χώρου ΛΟΥΤΡΟ 1

Είδος Επιφάνειας	Προσανατολισμός	Αφαιρούμενη	Πάχος	Μήκος (m)	Ύψος ή Πλάτος (m)	Επιφάνεια (m <sup>2</sup> )	Αριθ. Επιφαν.	Συνολ. Επιφαν. (m <sup>2</sup> )	Αφαιρ. Επιφαν. (m <sup>2</sup> )	Επιφαν. Υπολ. (m <sup>2</sup> )	Συντελ. k (Watt/m <sup>2</sup> K)	Διαφορ. Θερμοκ. (°C)	Καθ. Απώλ. (Watt)
E1	E			0.75	3.00	2.25	1	2.25		2.25	1.386	10.00	31.18
E1	E			3.35	3.00	10.05	1	10.05		10.05	1.386	10.00	139.3
E1	E			1.15	3.00	3.45	1	3.45	0.75	2.70	1.386	10.00	37.42
A1	E	A		0.75	1.00	0.75	1	0.75		0.75	2	10.00	15.00
Δ2	E			1	4.75	4.75	1	4.75		4.75	2.160	10.00	102.6

Απώλειες Θερμοπερατότητας Q<sub>0</sub> 326

Συνολική Προσαύξηση ZD+ZH = 20 % 65

ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ Q<sub>T</sub>=Q<sub>0</sub> x (1+ZD+ZH) 391

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΧΑΡΑΜΑΔΩΝ Q<sub>L</sub>=ΣQ<sub>Ai</sub> (Q<sub>Ai</sub>=αxΣl<sub>x</sub>R<sub>x</sub>H<sub>x</sub>Δt<sub>x</sub>ZΓ) =

Χαρακτηριστικός Αριθμός Κτιρίου H =

Χαρακτηριστικός Αριθμός Χώρου R (ή r) =

Συντελεστής Γωνιακών Παραθύρων ZΓ =

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΑΠΟ ΕΝΑΛΛΑΓΕΣ ΑΕΡΑ Q<sub>L</sub>=Vχρ<sub>x</sub>c<sub>x</sub>Δt =

230.7

Όγκος χώρου V = 7.60x1x3.00=

23

Αριθμός Εναλλαγών Αέρα ανά ώρα n =

1.5

ΣΥΝΟΛΟ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ Q<sub>ολ</sub> = Q<sub>T</sub> + Q<sub>L</sub> = 621

Επίπεδο : Α' ΟΡΟΦΟΣ Χώρος : 6  
Ονομασία Χώρου ΛΟΥΤΡΟ 2

Είδος Επιφάνειας	Προσανατολισμός	Αφαιρούμενη	Πάχος	Μήκος (m)	Ύψος ή Πλάτος (m)	Επιφάνεια (m <sup>2</sup> )	Αριθ. Επιφαν.	Συνολ. Επιφαν. (m <sup>2</sup> )	Αφαιρ. Επιφαν. (m <sup>2</sup> )	Επιφαν. Υπολ. (m <sup>2</sup> )	Συντελ. k (Watt/m <sup>2</sup> K)	Διαφορ. Θερμοκ. (°C)	Καθ. Απώλ. (Watt)
T2	A			1.90	3.00	5.70	1	5.70	0.95	4.75	1.335	20.00	126.8
T7	A	A		1.90	0.50	0.95	1	0.95		0.95	3.165	20.00	60.14
E1	E			1.55	3.00	4.65	1	4.65		4.65	1.386	10.00	64.45
Δ2	E			1	2.87	2.87	1	2.87		2.87	2.160	10.00	61.99

Απώλειες Θερμοπερατότητας Q<sub>0</sub> 313

Συνολική Προσαύξηση ZD+ZH = 20 % 63

ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ Q<sub>T</sub>=Q<sub>0</sub> x (1+ZD+ZH) 376

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΧΑΡΑΜΑΔΩΝ Q<sub>L</sub>=ΣQ<sub>Ai</sub> (Q<sub>Ai</sub>=αxΣl<sub>x</sub>R<sub>x</sub>H<sub>x</sub>Δt<sub>x</sub>ZΓ) =

Χαρακτηριστικός Αριθμός Κτιρίου H =

Χαρακτηριστικός Αριθμός Χώρου R (ή r) =

Συντελεστής Γωνιακών Παραθύρων ZΓ =

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΑΠΟ ΕΝΑΛΛΑΓΕΣ ΑΕΡΑ Q<sub>L</sub>=Vχρ<sub>x</sub>c<sub>x</sub>Δt =

87.12

Όγκος χώρου V = 2.87x1x3.00=

9

Αριθμός Εναλλαγών Αέρα ανά ώρα n =

1.5

ΣΥΝΟΛΟ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ Q<sub>ολ</sub> = Q<sub>T</sub> + Q<sub>L</sub> = 463

Επίπεδο : Α' ΟΡΟΦΟΣ Χώρος : 7  
Ονομασία Χώρου ΑΠΟΘΗΚΗ

Είδος Επιφάνειας	Προσανατολισμός	Αφαιρούμενη	Πάχος	Μήκος (m)	Ύψος ή Πλάτος (m)	Επιφάνεια (m <sup>2</sup> )	Αριθ. Επιφαν.	Συνολ. Επιφαν. (m <sup>2</sup> )	Αφαιρ. Επιφαν. (m <sup>2</sup> )	Επιφαν. Υπολ. (m <sup>2</sup> )	Συντελ. k (Watt/m <sup>2</sup> K)	Διαφορ. Θερμοκ. (°C)	Καθ. Απώλ. (Watt)
E1	E			1.95	3.00	5.85	1	5.85	0.15	5.70	1.386	10.00	79.00
E7	E	A		0.05	3.00	0.15	1	0.15		0.15		10.00	
T2	A			0.90	3.00	2.70	1	2.70	1.65	1.05	1.335	20.00	28.03
T7	A	A		0.90	0.50	0.45	1	0.45		0.45	3.165	20.00	28.48
T7	A	A		0.40	3.00	1.20	1	1.20		1.20	3.165	20.00	75.96
Δ1				1	1.75	1.75	1	1.75		1.75	3.003	10.00	52.55

Απώλειες Θερμοπερατότητας Q<sub>0</sub> 264

Συνολική Προσαύξηση ZD+ZH = 20 % 53

ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ Q<sub>T</sub>=Q<sub>0</sub> x (1+ZD+ZH) 317

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΧΑΡΑΜΑΔΩΝ Q<sub>L</sub>=ΣQ<sub>Ai</sub> (Q<sub>Ai</sub>=αxΣl<sub>x</sub>R<sub>x</sub>H<sub>x</sub>Δt<sub>x</sub>ZΓ) =

Χαρακτηριστικός Αριθμός Κτιρίου H =

Χαρακτηριστικός Αριθμός Χώρου R (ή r) =

Συντελεστής Γωνιακών Παραθύρων ZΓ =

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΑΠΟ ΕΝΑΛΛΑΓΕΣ ΑΕΡΑ Q<sub>L</sub>=VxρxαxΔt = 53.12

Όγκος χώρου V = 1.75x1x3.00=

Αριθμός Εναλλαγών Αέρα ανά ώρα n = 5  
1.5

ΣΥΝΟΛΟ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ Q<sub>ολ</sub> = Q<sub>T</sub> + Q<sub>L</sub> = 370

Επίπεδο : Β' ΟΡΟΦΟΣ Χώρος : 1  
Ονομασία Χώρου ΥΠΝΟΔΩΜΑΤΙΟ 2

Είδος Επιφάνειας	Προσανατολισμός	Αφαιρούμενη	Πάχος	Μήκος (m)	Ύψος ή Πλάτος (m)	Επιφάνεια (m <sup>2</sup> )	Αριθ. Επιφαν.	Συνολ. Επιφαν. (m <sup>2</sup> )	Αφαιρ. Επιφαν. (m <sup>2</sup> )	Επιφαν. Υπολ. (m <sup>2</sup> )	Συντελ. k (Watt/m <sup>2</sup> K)	Διαφορ. Θερμοκ. (°C)	Καθ. Απώλ. (Watt)
T2	Δ			3.00	3.00	9.00	1	9.00	5.18	3.82	1.335	20.00	102.0
A7	Δ	A		1.40	2.20	3.08	1	3.08		3.08	6.2	20.00	381.9
T7	Δ	A		3.00	0.50	1.50	1	1.50		1.50	3.165	20.00	94.95
T7	Δ	A		0.20	3.00	0.60	1	0.60		0.60	3.165	20.00	37.98
T2	N			3.65	3.00	10.95	1	10.95	1.83	9.12	1.335	20.00	243.5
T7	N	A		3.65	0.50	1.83	1	1.83		1.83	3.165	20.00	115.8

Απώλειες Θερμοπερατότητας Q<sub>0</sub> 976

Συνολική Προσαύξηση ZD+ZH = 20 % 195

ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ Q<sub>T</sub>=Q<sub>0</sub> x (1+ZD+ZH) 1171

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΧΑΡΑΜΑΔΩΝ Q<sub>L</sub>=ΣQ<sub>Ai</sub> (Q<sub>Ai</sub>=αxΣl<sub>x</sub>R<sub>x</sub>H<sub>x</sub>Δt<sub>x</sub>ZΓ) = 135.7

Χαρακτηριστικός Αριθμός Κτιρίου H = 0.60

Χαρακτηριστικός Αριθμός Χώρου R (ή r) = 0.9

Συντελεστής Γωνιακών Παραθύρων ZΓ = 1

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΑΠΟ ΕΝΑΛΛΑΓΕΣ ΑΕΡΑ Q<sub>L</sub>=VxρxαxΔt = 121.3

Όγκος χώρου V = 11.99x1x3.00=

Αριθμός Εναλλαγών Αέρα ανά ώρα n = 36  
0.5

ΣΥΝΟΛΟ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ Q<sub>ολ</sub> = Q<sub>T</sub> + Q<sub>L</sub> = 1428

Επίπεδο : Β' ΟΡΟΦΟΣ Χώρος : 2  
Ονομασία Χώρου ΥΠΝΟΔΩΜΑΤΙΟ 1

Είδος Επιφάνειας	Προσανατολισμός	Αφαιρούμενη	Πάχος	Μήκος (m)	Ύψος ή Πλάτος (m)	Επιφάνεια (m <sup>2</sup> )	Αριθ. Επιφαν.	Συνολ. Επιφαν. (m <sup>2</sup> )	Αφαιρ. Επιφαν. (m <sup>2</sup> )	Επιφαν. Υπολ. (m <sup>2</sup> )	Συντελ. k (Watt/m <sup>2</sup> K)	Διαφορ. Θερμοκ. (°C)	Καθ. Απώλ. (Watt)
T2	B			0.55	3.00	1.65	1	1.65	1.93		1.335	20.00	
T7	B	A		0.55	0.50	0.28	1	0.28		0.28	3.165	20.00	17.72
T7	B	A		0.55	3.00	1.65	1	1.65		1.65	3.165	20.00	104.4
T2	Δ			3.65	3.00	10.95	1	10.95	7.46	3.49	1.335	20.00	93.18
A7	Δ	A		1.40	2.20	3.08	1	3.08		3.08	6.2	20.00	381.9
T7	Δ	A		3.65	0.50	1.83	1	1.83		1.83	3.165	20.00	115.8
T7	Δ	A		0.80	3.00	2.40	1	2.40		2.40	3.165	20.00	151.9
T7	Δ	A		0.05	3.00	0.15	1	0.15		0.15	3.165	20.00	9.50

Απώλειες Θερμοπερατότητας Q<sub>0</sub> 874

Συνολική Προσαύξηση ZD+ZH = 20 % 175

ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ Q<sub>T</sub>=Q<sub>0</sub> x (1+ZD+ZH) 1049

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΧΑΡΑΜΑΔΩΝ Q<sub>L</sub>=ΣQ<sub>Ai</sub> (Q<sub>Ai</sub>=αxΣl<sub>x</sub>R<sub>x</sub>H<sub>x</sub>Δt<sub>x</sub>ZΓ) = 135.7

Χαρακτηριστικός Αριθμός Κτιρίου H = 0.60

Χαρακτηριστικός Αριθμός Χώρου R (ή r) = 0.9

Συντελεστής Γωνιακών Παραθύρων ZΓ = 1

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΑΠΟ ΕΝΑΛΛΑΓΕΣ ΑΕΡΑ Q<sub>L</sub>=VxρxαxΔt = 121.9

Όγκος χώρου V = 12.05x1x3.00= 36

Αριθμός Εναλλαγών Αέρα ανά ώρα n = 0.5

ΣΥΝΟΛΟ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ Q<sub>0L</sub> = Q<sub>T</sub> + Q<sub>L</sub> = 1307

Επίπεδο : Β' ΟΡΟΦΟΣ Χώρος : 3  
Ονομασία Χώρου ΥΠΝΟΔΩΜΑΤΙΟ 3

Είδος Επιφάνειας	Προσανατολισμός	Αφαιρούμενη	Πάχος	Μήκος (m)	Ύψος ή Πλάτος (m)	Επιφάνεια (m <sup>2</sup> )	Αριθ. Επιφαν.	Συνολ. Επιφαν. (m <sup>2</sup> )	Αφαιρ. Επιφαν. (m <sup>2</sup> )	Επιφαν. Υπολ. (m <sup>2</sup> )	Συντελ. k (Watt/m <sup>2</sup> K)	Διαφορ. Θερμοκ. (°C)	Καθ. Απώλ. (Watt)
T2	Δ			1.55	3.00	4.65	1	4.65	3.78	0.87	1.335	20.00	23.23
A7	Δ	A		1.30	2.20	2.86	1	2.86		2.86	6.2	20.00	354.6
T7	Δ	A		1.55	0.50	0.77	1	0.77		0.77	3.165	20.00	48.74
T7	Δ	A		0.05	3.00	0.15	1	0.15		0.15	3.165	20.00	9.50
T2	N			4.60	3.00	13.80	1	13.80	7.46	6.34	1.335	20.00	169.3
A1	N	A		0.70	1.20	0.84	1	0.84		0.84	2	20.00	33.60
A1	N	A		0.70	1.20	0.84	1	0.84		0.84	2	20.00	33.60
T7	N	A		4.60	0.50	2.30	1	2.30		2.30	3.165	20.00	145.6
T7	N	A		0.90	3.00	2.70	1	2.70		2.70	3.165	20.00	170.9
T7	N	A		0.26	3.00	0.78	1	0.78		0.78	3.165	20.00	49.37
T2	A			3.50	3.00	10.50	1	10.50	3.28	7.22	1.335	20.00	192.8
T7	A	A		3.50	0.50	1.75	1	1.75		1.75	3.165	20.00	110.8
T7	A	A		0.51	3.00	1.53	1	1.53		1.53	3.165	20.00	96.85

Απώλειες Θερμοπερατότητας Q<sub>0</sub> 1439

Συνολική Προσαύξηση ZD+ZH = 20 % 288

ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ Q<sub>T</sub>=Q<sub>0</sub> x (1+ZD+ZH) 1727

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΧΑΡΑΜΑΔΩΝ Q<sub>L</sub>=ΣQ<sub>Ai</sub> (Q<sub>Ai</sub>=αxΣl<sub>x</sub>R<sub>x</sub>H<sub>x</sub>Δt<sub>x</sub>ZΓ) = 275.1

Χαρακτηριστικός Αριθμός Κτιρίου H = 0.60

Χαρακτηριστικός Αριθμός Χώρου R (ή r) = 0.9

Συντελεστής Γωνιακών Παραθύρων ZΓ = 1

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΑΠΟ ΕΝΑΛΛΑΓΕΣ ΑΕΡΑ Q<sub>L</sub>=VxρxαxΔt = 216.7

Όγκος χώρου V = 21.42x1x3.00= 64

Αριθμός Εναλλαγών Αέρα ανά ώρα n = 0.5

ΣΥΝΟΛΟ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ  $Q_{ολ} = Q_T + Q_L =$

2218

Επίπεδο : Β' ΟΡΟΦΟΣ Χώρος : 4

Ονομασία Χώρου ΛΟΥΤΡΟ 1

Είδος Επιφάνειας	Προσανατολισμός	Αφαιρούμενη	Πάχος	Μήκος (m)	Ύψος ή Πλάτος (m)	Επιφάνεια (m <sup>2</sup> )	Αριθ. Επιφαν.	Συνολ. Επιφαν. (m <sup>2</sup> )	Αφαιρ. Επιφαν. (m <sup>2</sup> )	Επιφαν. Υπολ. (m <sup>2</sup> )	Συντελ. k (Watt/m <sup>2</sup> K)	Διαφορ. Θερμοκ. (°C)	Καθ. Απώλ. (Watt)
E1	E			0.75	3.00	2.25	1	2.25		2.25	1.386	10.00	31.18
E1	E			2.10	3.00	6.30	1	6.30		6.30	1.386	10.00	87.32
E1	E			1.15	3.00	3.45	1	3.45	0.75	2.70	1.386	10.00	37.42
A1	E	A		0.75	1.00	0.75	1	0.75		0.75	2	10.00	15.00

Απώλειες Θερμοπερατότητας  $Q_0$

171

Συνολική Προσαύξηση ZD+ZH =

20 %

34

ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ  $Q_T = Q_0 \times (1 + ZD + ZH)$

205

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΧΑΡΑΜΑΔΩΝ  $Q_L = \sum Q_{Ai}$  ( $Q_{Ai} = \alpha \times \Sigma l \times R_x \times H_x \times \Delta t_x \times Z_{\Gamma}$ ) =

Χαρακτηριστικός Αριθμός Κτιρίου H =

Χαρακτηριστικός Αριθμός Χώρου R (ή r) =

Συντελεστής Γωνιακών Παραθύρων  $Z_{\Gamma}$  =

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΑΠΟ ΕΝΑΛΛΑΓΕΣ ΑΕΡΑ  $Q_L = V \times \chi_r \times c \times \Delta t =$

230.7

Όγκος χώρου  $V = 7.60 \times 1 \times 3.00 =$

23

Αριθμός Εναλλαγών Αέρα ανά ώρα n =

1.5

ΣΥΝΟΛΟ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ  $Q_{ολ} = Q_T + Q_L =$

436

Επίπεδο : Β' ΟΡΟΦΟΣ Χώρος : 5

Ονομασία Χώρου ΛΟΥΤΡΟ 2

Είδος Επιφάνειας	Προσανατολισμός	Αφαιρούμενη	Πάχος	Μήκος (m)	Ύψος ή Πλάτος (m)	Επιφάνεια (m <sup>2</sup> )	Αριθ. Επιφαν.	Συνολ. Επιφαν. (m <sup>2</sup> )	Αφαιρ. Επιφαν. (m <sup>2</sup> )	Επιφαν. Υπολ. (m <sup>2</sup> )	Συντελ. k (Watt/m <sup>2</sup> K)	Διαφορ. Θερμοκ. (°C)	Καθ. Απώλ. (Watt)
T2	A			1.90	3.00	5.70	1	5.70	0.95	4.75	1.335	20.00	126.8
T7	A	A		1.90	0.50	0.95	1	0.95		0.95	3.165	20.00	60.14
E1	E			1.55	3.00	4.65	1	4.65		4.65	1.386	10.00	64.45

Απώλειες Θερμοπερατότητας  $Q_0$

251

Συνολική Προσαύξηση ZD+ZH =

20 %

50

ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ  $Q_T = Q_0 \times (1 + ZD + ZH)$

302

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΧΑΡΑΜΑΔΩΝ  $Q_L = \sum Q_{Ai}$  ( $Q_{Ai} = \alpha \times \Sigma l \times R_x \times H_x \times \Delta t_x \times Z_{\Gamma}$ ) =

Χαρακτηριστικός Αριθμός Κτιρίου H =

Χαρακτηριστικός Αριθμός Χώρου R (ή r) =

Συντελεστής Γωνιακών Παραθύρων  $Z_{\Gamma}$  =

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΑΠΟ ΕΝΑΛΛΑΓΕΣ ΑΕΡΑ  $Q_L = V \times \chi_r \times c \times \Delta t =$

87.42

Όγκος χώρου  $V = 2.88 \times 1 \times 3.00 =$

9

Αριθμός Εναλλαγών Αέρα ανά ώρα n =

1.5

ΣΥΝΟΛΟ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ  $Q_{ολ} = Q_T + Q_L =$

389

Επίπεδο : Β' ΟΡΟΦΟΣ Χώρος : 6  
Ονομασία Χώρου ΑΠΟΘΗΚΗ

Είδος Επιφάνειας	Προσανατολισμός	Αφαιρούμενη	Πάχος	Μήκος (m)	Ύψος ή Πλάτος (m)	Επιφάνεια (m <sup>2</sup> )	Αριθ. Επιφαν.	Συνολ. Επιφαν. (m <sup>2</sup> )	Αφαιρ. Επιφαν. (m <sup>2</sup> )	Επιφαν. Υπολ. (m <sup>2</sup> )	Συντελ. k (Watt/m <sup>2</sup> K)	Διαφορ. Θερμοκ. (°C)	Καθ. Απώλ. (Watt)
E1	E			1.95	3.00	5.85	1	5.85	0.15	5.70	1.386	10.00	79.00
E7	E	A		0.05	3.00	0.15	1	0.15		0.15		10.00	
T2	A			0.90	3.00	2.70	1	2.70	1.65	1.05	1.335	20.00	28.03
T7	A	A		0.90	0.50	0.45	1	0.45		0.45	3.165	20.00	28.48
T7	A	A		0.40	3.00	1.20	1	1.20		1.20	3.165	20.00	75.96

Απώλειες Θερμοπερατότητας Q<sub>0</sub>

211

Συνολική Προσαύξηση ZD+ZH =

20 %

42

ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ Q<sub>T</sub>=Q<sub>0</sub> x (1+ZD+ZH)

254

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΧΑΡΑΜΑΔΩΝ Q<sub>L</sub>=ΣQ<sub>Ai</sub> (Q<sub>Ai</sub>=αxΣl<sub>x</sub>R<sub>x</sub>H<sub>x</sub>Δt<sub>x</sub>ZΓ) =

Χαρακτηριστικός Αριθμός Κτιρίου H =

Χαρακτηριστικός Αριθμός Χώρου R (ή r) =

Συντελεστής Γωνιακών Παραθύρων ZΓ =

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΑΠΟ ΕΝΑΛΛΑΓΕΣ ΑΕΡΑ Q<sub>L</sub>=VxρxαxΔt =

53.12

Όγκος χώρου V = 1.75x1x3.00=

5

Αριθμός Εναλλαγών Αέρα ανά ώρα n =

1.5

ΣΥΝΟΛΟ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ Q<sub>0L</sub> = Q<sub>T</sub> + Q<sub>L</sub> =

307

Επίπεδο : Β' ΟΡΟΦΟΣ Χώρος : 7  
Ονομασία Χώρου ΤΡΑΠΕΖΑΡΙΑ-ΚΑΘΙΣΤΙΚΟ

Είδος Επιφάνειας	Προσανατολισμός	Αφαιρούμενη	Πάχος	Μήκος (m)	Ύψος ή Πλάτος (m)	Επιφάνεια (m <sup>2</sup> )	Αριθ. Επιφαν.	Συνολ. Επιφαν. (m <sup>2</sup> )	Αφαιρ. Επιφαν. (m <sup>2</sup> )	Επιφαν. Υπολ. (m <sup>2</sup> )	Συντελ. k (Watt/m <sup>2</sup> K)	Διαφορ. Θερμοκ. (°C)	Καθ. Απώλ. (Watt)
E1	E			0.85	3.00	2.55	1	2.55		2.55	1.386	10.00	35.34
E1	E			1.55	3.00	4.65	1	4.65	2.20	2.45	1.386	10.00	33.96
A8	E	A		1.00	2.20	2.20	1	2.20		2.20	3.49	10.00	76.78
E1	E			3.15	3.00	9.45	1	9.45		9.45	1.386	10.00	131.0
T2	A			3.20	3.00	9.60	1	9.60	2.65	6.95	1.335	20.00	185.6
T7	A	A		3.20	0.50	1.60	1	1.60		1.60	3.165	20.00	101.3
T7	A	A		0.35	3.00	1.05	1	1.05		1.05	3.165	20.00	66.46
T2	B			8.00	3.00	24.00	1	24.00	12.85	11.15	1.335	20.00	297.7
A7	B	A		1.60	2.20	3.52	1	3.52		3.52	6.2	20.00	436.5
A1	B	A		1.10	1.30	1.43	1	1.43		1.43	2	20.00	57.20
T7	B	A		8.00	0.50	4.00	1	4.00		4.00	3.165	20.00	253.2
T7	B	A		0.35	3.00	1.05	1	1.05		1.05	3.165	20.00	66.46
T7	B	A		0.60	3.00	1.80	1	1.80		1.80	3.165	20.00	113.9
T7	B	A		0.35	3.00	1.05	1	1.05		1.05	3.165	20.00	66.46
T2	Δ			8.25	3.00	24.75	1	24.75	13.39	11.36	1.335	20.00	303.3
A7	Δ	A		1.60	2.20	3.52	1	3.52		3.52	6.2	20.00	436.5
A1	Δ	A		0.70	0.70	0.49	1	0.49		0.49	2	20.00	19.60
T7	Δ	A		8.25	0.50	4.13	1	4.13		4.13	3.165	20.00	261.4
T7	Δ	A		1.20	3.00	3.60	1	3.60		3.60	3.165	20.00	227.9
T7	Δ	A		0.35	3.00	1.05	1	1.05		1.05	3.165	20.00	66.46
T7	Δ	A		0.20	3.00	0.60	1	0.60		0.60	3.165	20.00	37.98

Απώλειες Θερμοπερατότητας Q<sub>0</sub>

3275

Συνολική Προσαύξηση ZD+ZH =

20 %

655

ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ Q<sub>T</sub>=Q<sub>0</sub> x (1+ZD+ZH)

3930

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΧΑΡΑΜΑΔΩΝ Q<sub>L</sub>=ΣQ<sub>Ai</sub> (Q<sub>Ai</sub>=αxΣl<sub>x</sub>R<sub>x</sub>H<sub>x</sub>Δt<sub>x</sub>ZΓ) =

429.6

Χαρακτηριστικός Αριθμός Κτιρίου H =

0.60

Χαρακτηριστικός Αριθμός Χώρου R (ή r) =

0.9

Συντελεστής Γωνιακών Παραθύρων ZΓ =

1

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΑΠΟ ΕΝΑΛΛΑΓΕΣ ΑΕΡΑ  $QL=V\chi\rho c\chi\Delta t =$   
 Όγκος χώρου  $V = 54.86 \times 1 \times 3.00 =$   
 Αριθμός Εναλλαγών Αέρα ανά ώρα  $n =$

1110  
 165  
 1

ΣΥΝΟΛΟ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ  $Q_{ολ} = Q_T + Q_L =$

5470

Επίπεδο : C' ΟΡΟΦΟΣ Χώρος : 1  
 Ονομασία Χώρου ΤΡΑΠΕΖΑΡΙΑ-ΚΑΘΙΣΤΙΚΟ

Είδος Επιφάνειας	Προσανατολισμός	Αφαιρούμενη	Πάχος	Μήκος (m)	Ύψος ή Πλάτος (m)	Επιφάνεια (m <sup>2</sup> )	Αριθ. Επιφαν.	Συνολ. Επιφαν. (m <sup>2</sup> )	Αφαιρ. Επιφαν. (m <sup>2</sup> )	Επιφαν. Υπολ. (m <sup>2</sup> )	Συντελ. k (Watt/m <sup>2</sup> K)	Διαφορ. Θερμοκ. (°C)	Καθ. Απώλ. (Watt)
E1	E			0.75	3.00	2.25	1	2.25		2.25	1.386	10.00	31.18
E1	E			1.55	3.00	4.65	1	4.65	2.20	2.45	1.386	10.00	33.96
A8	E	A		1.00	2.20	2.20	1	2.20		2.20	3.49	10.00	76.78
E1	E			3.95	3.00	11.85	1	11.85		11.85	1.386	10.00	164.2
T2	A			3.20	3.00	9.60	1	9.60	2.65	6.95	1.335	20.00	185.6
T7	A	A		3.20	0.50	1.60	1	1.60		1.60	3.165	20.00	101.3
T7	A	A		0.35	3.00	1.05	1	1.05		1.05	3.165	20.00	66.46
T2	B			8.00	3.00	24.00	1	24.00	12.85	11.15	1.335	20.00	297.7
A1	B	A		1.10	1.30	1.43	1	1.43		1.43	2	20.00	57.20
A7	B	A		1.60	2.20	3.52	1	3.52		3.52	6.2	20.00	436.5
T7	B	A		8.00	0.50	4.00	1	4.00		4.00	3.165	20.00	253.2
T7	B	A		0.35	3.00	1.05	1	1.05		1.05	3.165	20.00	66.46
T7	B	A		0.60	3.00	1.80	1	1.80		1.80	3.165	20.00	113.9
T7	B	A		0.35	3.00	1.05	1	1.05		1.05	3.165	20.00	66.46
T2	Δ			8.25	3.00	24.75	1	24.75	13.39	11.36	1.335	20.00	303.3
A7	Δ	A		1.60	2.20	3.52	1	3.52		3.52	6.2	20.00	436.5
A1	Δ	A		0.70	0.70	0.49	1	0.49		0.49	2	20.00	19.60
T7	Δ	A		8.25	0.50	4.13	1	4.13		4.13	3.165	20.00	261.4
T7	Δ	A		1.20	3.00	3.60	1	3.60		3.60	3.165	20.00	227.9
T7	Δ	A		0.35	3.00	1.05	1	1.05		1.05	3.165	20.00	66.46
T7	Δ	A		0.20	3.00	0.60	1	0.60		0.60	3.165	20.00	37.98
O2	E			1	1.70	1.70	1	1.70		1.70	0.397	10.00	6.75
O1				1	52.58	52.58	1	52.58		52.58	0.397	20.00	417.5

Απώλειες Θερμοπερατότητας  $Q_0$

3728

Συνολική Προσαύξηση  $ZD+ZH =$

20 % 746

ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ  $Q_T=Q_0 \times (1+ZD+ZH)$

4474

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΧΑΡΑΜΑΔΩΝ  $QL=\sum Q_{Ai}$  ( $Q_{Ai}=\alpha\chi\Sigma l_x R_x H_x \Delta t_x Z\Gamma$ ) =

429.6

Χαρακτηριστικός Αριθμός Κτιρίου  $H =$

0.60

Χαρακτηριστικός Αριθμός Χώρου  $R$  (ή  $r$ ) =

0.9

Συντελεστής Γωνιακών Παραθύρων  $Z\Gamma =$

1

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΑΠΟ ΕΝΑΛΛΑΓΕΣ ΑΕΡΑ  $QL=V\chi\rho c\chi\Delta t =$

1064

Όγκος χώρου  $V = 52.58 \times 1 \times 3.00 =$

158

Αριθμός Εναλλαγών Αέρα ανά ώρα  $n =$

1

ΣΥΝΟΛΟ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ  $Q_{ολ} = Q_T + Q_L =$

5968



Επίπεδο : C' OROFOS Χώρος : 2  
 Ονομασία Χώρου ΥΠΝΟΔΩΜΑΤΙΟ 1

Είδος Επιφάνειας	Προσανατολισμός	Αφαιρούμενη	Πάχος	Μήκος (m)	Ύψος ή Πλάτος (m)	Επιφάνεια (m <sup>2</sup> )	Αριθ. Επιφαν.	Συνολ. Επιφαν. (m <sup>2</sup> )	Αφαιρ. Επιφαν. (m <sup>2</sup> )	Επιφαν. Υπολ. (m <sup>2</sup> )	Συντελ. k (Watt/m <sup>2</sup> K)	Διαφορ. Θερμοκ. (°C)	Καθ. Απώλ. (Watt)
T2	B			0.55	3.00	1.65	1	1.65	1.93		1.335	20.00	
T7	B	A		0.55	0.50	0.28	1	0.28		0.28	3.165	20.00	17.72
T7	B	A		0.55	3.00	1.65	1	1.65		1.65	3.165	20.00	104.4
T2	Δ			3.65	3.00	10.95	1	10.95	7.46	3.49	1.335	20.00	93.18
A7	Δ	A		1.40	2.20	3.08	1	3.08		3.08	6.2	20.00	381.9
T7	Δ	A		3.65	0.50	1.83	1	1.83		1.83	3.165	20.00	115.8
T7	Δ	A		0.80	3.00	2.40	1	2.40		2.40	3.165	20.00	151.9
T7	Δ	A		0.05	3.00	0.15	1	0.15		0.15	3.165	20.00	9.50
O1				1	12.05	12.05	1	12.05		12.05	0.397	20.00	95.68

Απώλειες Θερμοπερατότητας Q<sub>0</sub> 970

Συνολική Προσαύξηση ZD+ZH = 20 % 194

ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ Q<sub>T</sub>=Q<sub>0</sub> x (1+ZD+ZH) 1164

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΧΑΡΑΜΑΔΩΝ Q<sub>L</sub>=ΣQ<sub>Ai</sub> (Q<sub>Ai</sub>=αxΣl<sub>x</sub>R<sub>x</sub>H<sub>x</sub>Δt<sub>x</sub>ZΓ) = 135.7

Χαρακτηριστικός Αριθμός Κτιρίου H = 0.60  
 Χαρακτηριστικός Αριθμός Χώρου R (ή r) = 0.9  
 Συντελεστής Γωνιακών Παραθύρων ZΓ = 1

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΑΠΟ ΕΝΑΛΛΑΓΕΣ ΑΕΡΑ Q<sub>L</sub>=VxρxαxΔt = 121.9

Όγκος χώρου V = 12.05x1x3.00= 36  
 Αριθμός Εναλλαγών Αέρα ανά ώρα n = 0.5

ΣΥΝΟΛΟ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ Q<sub>ολ</sub> = Q<sub>T</sub> + Q<sub>L</sub> = 1422

Επίπεδο : C' OROFOS Χώρος : 3  
 Ονομασία Χώρου ΥΠΝΟΔΩΜΑΤΙΟ 2

Είδος Επιφάνειας	Προσανατολισμός	Αφαιρούμενη	Πάχος	Μήκος (m)	Ύψος ή Πλάτος (m)	Επιφάνεια (m <sup>2</sup> )	Αριθ. Επιφαν.	Συνολ. Επιφαν. (m <sup>2</sup> )	Αφαιρ. Επιφαν. (m <sup>2</sup> )	Επιφαν. Υπολ. (m <sup>2</sup> )	Συντελ. k (Watt/m <sup>2</sup> K)	Διαφορ. Θερμοκ. (°C)	Καθ. Απώλ. (Watt)
T2	Δ			3.00	3.00	9.00	1	9.00	5.18	3.82	1.335	20.00	102.0
A7	Δ	A		1.40	2.20	3.08	1	3.08		3.08	6.2	20.00	381.9
T7	Δ	A		3.00	0.50	1.50	1	1.50		1.50	3.165	20.00	94.95
T7	Δ	A		0.20	3.00	0.60	1	0.60		0.60	3.165	20.00	37.98
T2	N			3.65	3.00	10.95	1	10.95	1.83	9.12	1.335	20.00	243.5
T7	N	A		3.65	0.50	1.83	1	1.83		1.83	3.165	20.00	115.8
O1				1	11.99	11.99	1	11.99		11.99	0.397	20.00	95.20

Απώλειες Θερμοπερατότητας Q<sub>0</sub> 1071

Συνολική Προσαύξηση ZD+ZH = 20 % 214

ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ Q<sub>T</sub>=Q<sub>0</sub> x (1+ZD+ZH) 1286

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΧΑΡΑΜΑΔΩΝ Q<sub>L</sub>=ΣQ<sub>Ai</sub> (Q<sub>Ai</sub>=αxΣl<sub>x</sub>R<sub>x</sub>H<sub>x</sub>Δt<sub>x</sub>ZΓ) = 135.7

Χαρακτηριστικός Αριθμός Κτιρίου H = 0.60  
 Χαρακτηριστικός Αριθμός Χώρου R (ή r) = 0.9  
 Συντελεστής Γωνιακών Παραθύρων ZΓ = 1

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΑΠΟ ΕΝΑΛΛΑΓΕΣ ΑΕΡΑ Q<sub>L</sub>=VxρxαxΔt = 121.3

Όγκος χώρου V = 11.99x1x3.00= 36  
 Αριθμός Εναλλαγών Αέρα ανά ώρα n = 0.5

ΣΥΝΟΛΟ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ Q<sub>ολ</sub> = Q<sub>T</sub> + Q<sub>L</sub> = 1543

Επίπεδο : C' OROFOS Χώρος : 4  
Ονομασία Χώρου ΥΠΝΟΔΩΜΑΤΙΟ 3

Είδος Επιφάνειας	Προσανατολισμός	Αφαιρούμενη	Πάχος	Μήκος (m)	Ύψος ή Πλάτος (m)	Επιφάνεια (m <sup>2</sup> )	Αριθ. Επιφαν.	Συνολ. Επιφαν. (m <sup>2</sup> )	Αφαιρ. Επιφαν. (m <sup>2</sup> )	Επιφαν. Υπολ. (m <sup>2</sup> )	Συντελ. k (Watt/m <sup>2</sup> K)	Διαφορ. Θερμοκ. (°C)	Καθ. Απώλ. (Watt)
T2	Δ			1.55	3.00	4.65	1	4.65	3.78	0.87	1.335	20.00	23.23
A7	Δ	A		1.30	2.20	2.86	1	2.86		2.86	6.2	20.00	354.6
T7	Δ	A		1.55	0.50	0.77	1	0.77		0.77	3.165	20.00	48.74
T7	Δ	A		0.05	3.00	0.15	1	0.15		0.15	3.165	20.00	9.50
T2	N			4.60	3.00	13.80	1	13.80	7.18	6.62	1.335	20.00	176.8
A1	N	A		0.70	1.00	0.70	1	0.70		0.70	2	20.00	28.00
A1	N	A		0.70	1.00	0.70	1	0.70		0.70	2	20.00	28.00
T7	N	A		4.60	0.50	2.30	1	2.30		2.30	3.165	20.00	145.6
T7	N	A		0.90	3.00	2.70	1	2.70		2.70	3.165	20.00	170.9
T7	N	A		0.26	3.00	0.78	1	0.78		0.78	3.165	20.00	49.37
T2	A			3.50	3.00	10.50	1	10.50	3.28	7.22	1.335	20.00	192.8
T7	A	A		3.50	0.50	1.75	1	1.75		1.75	3.165	20.00	110.8
T7	A	A		0.51	3.00	1.53	1	1.53		1.53	3.165	20.00	96.85
O1				1	16.39	16.39	1	16.39		16.39	0.397	20.00	130.1

Απώλειες Θερμοπερατότητας Q <sub>0</sub>		1565
Συνολική Προσαύξηση ZD+ZH =	20 %	313
ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ QT=Q <sub>0</sub> x (1+ZD+ZH)		1878
ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΧΑΡΑΜΑΔΩΝ QL=ΣQ <sub>Ai</sub> (Q <sub>Ai</sub> =αxΣl <sub>x</sub> R <sub>x</sub> H <sub>x</sub> Δt <sub>x</sub> ZΓ) =		260.0
Χαρακτηριστικός Αριθμός Κτιρίου H =	0.60	
Χαρακτηριστικός Αριθμός Χώρου R (ή r) =	0.9	
Συντελεστής Γωνιακών Παραθύρων ZΓ =	1	
ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΑΠΟ ΕΝΑΛΛΑΓΕΣ ΑΕΡΑ QL=VxρxαxΔt =		165.8
Όγκος χώρου V = 16.39x1x3.00=	49	
Αριθμός Εναλλαγών Αέρα ανά ώρα n =	0.5	
ΣΥΝΟΛΟ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ Q <sub>ολ</sub> = QT + QL =		2304

Επίπεδο : C' OROFOS Χώρος : 5  
Ονομασία Χώρου ΛΟΥΤΡΟ 1

Είδος Επιφάνειας	Προσανατολισμός	Αφαιρούμενη	Πάχος	Μήκος (m)	Ύψος ή Πλάτος (m)	Επιφάνεια (m <sup>2</sup> )	Αριθ. Επιφαν.	Συνολ. Επιφαν. (m <sup>2</sup> )	Αφαιρ. Επιφαν. (m <sup>2</sup> )	Επιφαν. Υπολ. (m <sup>2</sup> )	Συντελ. k (Watt/m <sup>2</sup> K)	Διαφορ. Θερμοκ. (°C)	Καθ. Απώλ. (Watt)
E1	E			0.75	3.00	2.25	1	2.25		2.25	1.386	10.00	31.18
T2	A			2.10	3.00	6.30	1	6.30	1.05	5.25	1.335	20.00	140.2
T7	A	A		2.10	0.50	1.05	1	1.05		1.05	3.165	20.00	66.46
E1	E			1.15	3.00	3.45	1	3.45	0.75	2.70	1.386	10.00	37.42
A1	E	A		0.75	1.00	0.75	1	0.75		0.75	2	10.00	15.00
O2	E			1	3.67	3.67	1	3.67		3.67	0.397	10.00	14.57
O1				1	7.60	7.60	1	7.60		7.60	0.397	20.00	60.34

Απώλειες Θερμοπερατότητας Q <sub>0</sub>		365
Συνολική Προσαύξηση ZD+ZH =	20 %	73
ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ QT=Q <sub>0</sub> x (1+ZD+ZH)		438
ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΧΑΡΑΜΑΔΩΝ QL=ΣQ <sub>Ai</sub> (Q <sub>Ai</sub> =αxΣl <sub>x</sub> R <sub>x</sub> H <sub>x</sub> Δt <sub>x</sub> ZΓ) =		
Χαρακτηριστικός Αριθμός Κτιρίου H =		
Χαρακτηριστικός Αριθμός Χώρου R (ή r) =		
Συντελεστής Γωνιακών Παραθύρων ZΓ =		
ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΑΠΟ ΕΝΑΛΛΑΓΕΣ ΑΕΡΑ QL=VxρxαxΔt =		230.7
Όγκος χώρου V = 7.60x1x3.00=	23	
Αριθμός Εναλλαγών Αέρα ανά ώρα n =	1.5	

ΣΥΝΟΛΟ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ Qολ = QT + QL =

Επίπεδο : C' OROFOS Χώρος : 6

Ονομασία Χώρου ΛΟΥΤΡΟ 2

Είδος Επιφάνειας	Προσανατολισμός	Αφαιρούμενη	Πάχος	Μήκος (m)	Ύψος ή Πλάτος (m)	Επιφάνεια (m <sup>2</sup> )	Αριθ. Επιφαν.	Συνολ. Επιφαν. (m <sup>2</sup> )	Αφαιρ. Επιφαν. (m <sup>2</sup> )	Επιφαν. Υπολ. (m <sup>2</sup> )	Συντελ. k (Watt/m <sup>2</sup> K)	Διαφορ. Θερμοκ. (°C)	Καθ. Απώλ. (Watt)
T2	A			1.90	3.00	5.70	1	5.70	0.95	4.75	1.335	20.00	126.8
T7	A	A		1.90	0.50	0.95	1	0.95		0.95	3.165	20.00	60.14
T2	B			1.55	3.00	4.65	1	4.65	0.77	3.88	1.335	20.00	103.6
T7	B	A		1.55	0.50	0.77	1	0.77		0.77	3.165	20.00	48.74
O1				1	2.87	2.87	1	2.87		2.87	0.397	20.00	22.79

Απώλειες Θερμοπερατότητας Qo

362

Συνολική Προσαύξηση ZD+ZH =

20 %

72

ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ QT=Qo x (1+ZD+ZH)

434

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΧΑΡΑΜΑΔΩΝ QL=ΣQAi (QAi=axΣlxRxHxDtxZΓ) =

Χαρακτηριστικός Αριθμός Κτιρίου H =

Χαρακτηριστικός Αριθμός Χώρου R (ή r) =

Συντελεστής Γωνιακών Παραθύρων ZΓ =

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΑΠΟ ΕΝΑΛΛΑΓΕΣ ΑΕΡΑ QL=VxρxαxΔt =

87.12

Όγκος χώρου V = 2.87x1x3.00=

9

Αριθμός Εναλλαγών Αέρα ανά ώρα n =

1.5

ΣΥΝΟΛΟ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ Qολ = QT + QL =

522

Επίπεδο : C' OROFOS Χώρος : 7

Ονομασία Χώρου ΑΠΟΘΗΚΗ

Είδος Επιφάνειας	Προσανατολισμός	Αφαιρούμενη	Πάχος	Μήκος (m)	Ύψος ή Πλάτος (m)	Επιφάνεια (m <sup>2</sup> )	Αριθ. Επιφαν.	Συνολ. Επιφαν. (m <sup>2</sup> )	Αφαιρ. Επιφαν. (m <sup>2</sup> )	Επιφαν. Υπολ. (m <sup>2</sup> )	Συντελ. k (Watt/m <sup>2</sup> K)	Διαφορ. Θερμοκ. (°C)	Καθ. Απώλ. (Watt)
E1	E			1.95	3.00	5.85	1	5.85	0.15	5.70	1.386	10.00	79.00
E7	E	A		0.05	3.00	0.15	1	0.15		0.15		10.00	
T2	A			0.90	3.00	2.70	1	2.70	1.62	1.08	1.335	20.00	28.84
T7	A	A		0.90	0.50	0.45	1	0.45		0.45	3.165	20.00	28.48
T7	A	A		0.39	3.00	1.17	1	1.17		1.17	3.165	20.00	74.06
O2	E			1	0.08	0.08	1	0.08		0.08	0.397	10.00	0.32
O1				1	1.74	1.74	1	1.74		1.74	0.397	20.00	13.82

Απώλειες Θερμοπερατότητας Qo

225

Συνολική Προσαύξηση ZD+ZH =

20 %

45

ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ QT=Qo x (1+ZD+ZH)

269

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΧΑΡΑΜΑΔΩΝ QL=ΣQAi (QAi=axΣlxRxHxDtxZΓ) =

Χαρακτηριστικός Αριθμός Κτιρίου H =

Χαρακτηριστικός Αριθμός Χώρου R (ή r) =

Συντελεστής Γωνιακών Παραθύρων ZΓ =

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΑΠΟ ΕΝΑΛΛΑΓΕΣ ΑΕΡΑ QL=VxρxαxΔt =

52.82

Όγκος χώρου V = 1.74x1x3.00=

5

Αριθμός Εναλλαγών Αέρα ανά ώρα n =

1.5

ΣΥΝΟΛΟ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ Qολ = QT + QL =

322

## Κυκλώματα - Σώματα - Ιδιοκτησίες

Επ. α/α	Όνομασία Χώρου Watt	QΘ	Αρ.Κυκλ/τος	Αρ.Σώματος Ιδιοκ.
2	1 ΞΕΝΩΝΑΣ	4136		ΙΣ
2	2 ΛΟΥΤΡΟ	820		ΙΣ
3	1 ΤΡΑΠΕΖΑΡΙΑ-ΚΑΘΙΣΤΙΚΟ	6876		Α' ΟΡ
3	2 ΥΠΝΟΔΩΜΑΤΙΟ 1	1858		Α' ΟΡ
3	3 ΥΠΝΟΔΩΜΑΤΙΟ 2	1738		Α' ΟΡ
3	4 ΥΠΝΟΔΩΜΑΤΙΟ 3	2614		Α' ΟΡ
3	5 ΛΟΥΤΡΟ 1	621		Α' ΟΡ
3	6 ΛΟΥΤΡΟ 2	463		Α' ΟΡ
3	7 ΑΠΟΘΗΚΗ	370		Α' ΟΡ
4	1 ΥΠΝΟΔΩΜΑΤΙΟ 2	1428		Β' ΟΡ
4	2 ΥΠΝΟΔΩΜΑΤΙΟ 1	1307		Β' ΟΡ
4	3 ΥΠΝΟΔΩΜΑΤΙΟ 3	2218		Β' ΟΡ
4	4 ΛΟΥΤΡΟ 1	436		Β' ΟΡ
4	5 ΛΟΥΤΡΟ 2	389		Β' ΟΡ
4	6 ΑΠΟΘΗΚΗ	307		Β' ΟΡ
4	7 ΤΡΑΠΕΖΑΡΙΑ-ΚΑΘΙΣΤΙΚΟ	5470		Β' ΟΡ
5	1 ΤΡΑΠΕΖΑΡΙΑ-ΚΑΘΙΣΤΙΚΟ	5968		Γ' ΟΡ
5	2 ΥΠΝΟΔΩΜΑΤΙΟ 1	1422		Γ' ΟΡ
5	3 ΥΠΝΟΔΩΜΑΤΙΟ 2	1543		Γ' ΟΡ
5	4 ΥΠΝΟΔΩΜΑΤΙΟ 3	2304		Γ' ΟΡ
5	5 ΛΟΥΤΡΟ 1	669		Γ' ΟΡ
5	6 ΛΟΥΤΡΟ 2	522		Γ' ΟΡ
5	7 ΑΠΟΘΗΚΗ	322		Γ' ΟΡ
Συνολικές Απώλειες		<b>43799</b>		

## ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΧΩΡΩΝ ( Watt )

Επίπεδο : ΥΡΟΓΕΙΟ

Συνολικές Απώλειες Επιπέδου : 0

Επίπεδο : ΙΣΟΓΕΙΟ

1 ΞΕΝΩΝΑΣ	:	4136
2 ΛΟΥΤΡΟ	:	820

Συνολικές Απώλειες Επιπέδου : 4956

Επίπεδο : Α' ΟΡΟΦΟΣ

1 ΤΡΑΠΕΖΑΡΙΑ-ΚΑΘΙΣΤΙΚΟ	:	6876
2 ΥΠΝΟΔΩΜΑΤΙΟ 1	:	1858
3 ΥΠΝΟΔΩΜΑΤΙΟ 2	:	1738
4 ΥΠΝΟΔΩΜΑΤΙΟ 3	:	2614
5 ΛΟΥΤΡΟ 1	:	621
6 ΛΟΥΤΡΟ 2	:	463
7 ΑΠΟΘΗΚΗ	:	370

Συνολικές Απώλειες Επιπέδου : 14540

Επίπεδο : Β' ΟΡΟΦΟΣ

1 ΥΠΝΟΔΩΜΑΤΙΟ 2	:	1428
2 ΥΠΝΟΔΩΜΑΤΙΟ 1	:	1307
3 ΥΠΝΟΔΩΜΑΤΙΟ 3	:	2218
4 ΛΟΥΤΡΟ 1	:	436
5 ΛΟΥΤΡΟ 2	:	389
6 ΑΠΟΘΗΚΗ	:	307
7 ΤΡΑΠΕΖΑΡΙΑ-ΚΑΘΙΣΤΙΚΟ	:	5470

Συνολικές Απώλειες Επιπέδου : 11555

Επίπεδο : Γ' ΟΡΟΦΟΣ

1 ΤΡΑΠΕΖΑΡΙΑ-ΚΑΘΙΣΤΙΚΟ	:	5968
2 ΥΠΝΟΔΩΜΑΤΙΟ 1	:	1422
3 ΥΠΝΟΔΩΜΑΤΙΟ 2	:	1543
4 ΥΠΝΟΔΩΜΑΤΙΟ 3	:	2304
5 ΛΟΥΤΡΟ 1	:	669
6 ΛΟΥΤΡΟ 2	:	522
7 ΑΠΟΘΗΚΗ	:	322

Συνολικές Απώλειες Επιπέδου : 12749

Επίπεδο : ΔΟΜΑ

Συνολικές Απώλειες Επιπέδου : 0

Συνολικές Απώλειες Κτιρίου : **43799**

## ΘΕΡΜΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΙΔΙΟΚΤΗΣΙΩΝ ( Watt )

α/α	Ιδιοκτησία	Qol	Qfi	Qai
1	ΙΣ	4956	734	724
2	Α' ΟΡ	14540	2197	2813
3	Β' ΟΡ	11555	2562	2917
4	Γ' ΟΡ	12749	2549	2805

## ΜΕΛΕΤΗ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ

### *Υπολογισμός Θερμικών Απωλειών*

**Εργοδότης** : Τ.Ε.Ι. ΚΡΗΤΗΣ

**Έργο** : ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΕΠΙΘΕΩΡΗΣΗ & ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΜΕΛΕΤΗ ΜΕΤΑ ΤΙΣ ΕΠΕΜΒΑΣΕΙΣ ΒΕΛΤΙΩΣΕΙΣ ΣΕ ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΟ ΚΤΗΡΙΟ.

**Θέση** : ΗΡΑΚΛΕΙΟ ΚΡΗΤΗΣ

**Ημερομηνία** : 18.02.2012

**Μελετητές** : ΔΑΤΣΩΛΗΣ ΠΑΝΑΓΙΩΤΗΣ

**Παρατηρήσεις** : Υπολογισμός Θερμικών Απωλειών μετά τις Επεμβάσεις Βελτίωσης στο Κτήριο.

**1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ**

Η παρούσα μελέτη έγινε σύμφωνα με την μεθοδολογία DIN 4701 και τις 2421/86 (μέρος 1 & 2) και 2427/86 TOTEE, ενώ ακόμα χρησιμοποιήθηκαν και τα ακόλουθα βοηθήματα:

- α) *Erlaeterungen zur DIN 4701/83, mit Beispielen, Werner-Verlag*
- β) *Rechnagel-Sprenger, Taschenbuch fuer Heizung und Klimatechnik,*
- γ) *Rietschel, Raiss, Heiz und Klimatechnik, Springer-Verlag*
- δ) *Κεντρικές Θερμάνσεις, Β. Σελλούντος*
- ε) *Εγχειρίδιο για τον Μηχανικό θερμάνσεων Garms/Pfeifer (TEE)*

**2. ΠΑΡΑΔΟΧΕΣ & ΚΑΝΟΝΕΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΩΝ**

Με βάση το DIN 4701, οι θερμικές απώλειες ενός χώρου συνίστανται από:

- α) Απώλειες θερμοπερατότητας  $Q_o$ , που προέρχονται από τα περιβάλλοντα δομικά στοιχεία (τοίχοι, ανοίγματα, δάπεδα, οροφές κλπ)
- β) Απώλειες λόγω προσαιξήσεων.
- γ) Απώλειες αερισμού χώρου  $Q_L$ .

α) Οι απώλειες θερμοπερατότητας υπολογίζονται από τη σχέση:

$$Q_o = k \cdot F \cdot (t_i - t_a) = \frac{F(t_i - t_a)}{1/k} \text{ σε } w \text{ (ή Kcal/h)}$$

όπου:

- $Q_o$ : Απώλειες θερμότητας
- $F$ : Επιφάνεια του δομικού τμήματος  $m^2$
- $k$ : Συντελεστής θερμοπερατότητας  $W/m^2 K$  (ή  $Kcal/m^2 K$ )
- $1/k$ : Αντίσταση θερμοπερατότητας σε  $m^2 KW$
- $t_i$ : Θερμοκρασία χώρου σε  $^{\circ}C$
- $t_a$ : Θερμοκρασία εξωτερικού αέρα σε  $^{\circ}C$

β) Οι προσαιξήσεις υπολογίζονται % και διακρίνονται σε:

**β1)** προσαιξήση  $Z_H$  την επίδραση του προσανατολισμού.  
( $Z_H = -5$  για Ν, ΝΔ, ΝΑ  $Z_H = +5$  για Β, ΒΔ, ΒΑ και  $Z_H = 0$  για Δ και Α)

**β2)** προσαιξήση  $Z_U + Z_A = Z_D$  διακοπής λειτουργίας και ψυχρών εξωτερικών τοίχων (στο DIN 4701/83 αγνοείται ο συντελεστής  $Z_U$ ). Η προσαιξήση  $Z_D$  προσδιορίζεται με βάση το  $D = Q_o / (F_{ges} \times \Delta t)$ , όπου  $F_{ges}$  η συνολική επιφάνεια που περιβάλλει τον χώρο, και τις ώρες λειτουργίας του συστήματος θέρμανσης, σύμφωνα με τον πίνακα:

**β2.1)**  $Z_D$  για DIN77

Τιμή D

Τρόπος Λειτουργίας	0.1-0.29	0.30-0.69	0.70-1.49
0 ώρες διακοπής	7	7	7
8-12 ώρες διακοπής	20	15	15
12-16 ώρες διακοπής	30	25	20

**β2.2)** Ο συντελεστής  $Z_D$  για το DIN83 μεταβάλλεται ανάλογα με την τιμή του D περίπου γραμμικά (βλ. καμπύλη  $Z_D$  για το DIN83) παίρνοντας τιμές από το 0 μέχρι το 13.

Επομένως οι θερμικές απαιτήσεις μαζί με τις προσαιξήσεις είναι:

$$Q_T = Q_o (1 + Z_D + Z_H) = Q_o \times Z$$

γ) Οι απώλειες αερισμού  $Q_L$  υπολογίζονται εναλλακτικά:

**γ1)** από την σχέση που υπολογίζει τον απαιτούμενο αερισμό:

$$Q_L = V \times \rho \times c \times (t_i - t_a) \text{ (σε } w)$$

όπου:

V: Όγκος εισερχομένου αέρα σε m<sup>3</sup>/s  
 c: Ειδική θερμότητα του αέρα σε kJ/g K  
 ρ: Πυκνότητα του αέρα σε kg/m<sup>3</sup>

**γ2)** από την σχέση υπολογισμού απωλειών λόγω χαραμάδων (στην περίπτωση που δεν υπάρχει εξαερισμός):

$Q_L = \Sigma Q A_i$ , όπου:

$Q A_i = \alpha \times \Sigma l \times R \times H \times \Delta t \times Z_T$  για κάθε άνοιγμα.

Οι παράμετροι της παραπάνω σχέσης είναι:

$\alpha$ : Συντελεστής διείσδυσης αέρα  
 $\Sigma l$ : Συνολική περίμετρος ανοίγματος (σε m)  
 R: Συντελεστής διεισδυτικότητας (στο DIN 4701/83 ορίζεται ο συντελεστής r).  
 H: Συντελεστής θέσης και ανεμόπτωσης (στο DIN 4701/83 ο συντελεστής H προσαυξάνεται αυτόματα για ύψος πάνω από 10 m σύμφωνα με τον συντελεστή  $\epsilon_{GA}$ ).  
 $\Delta t$ : Διαφορά θερμοκρασίας (σε βαθμούς °C)  
 $Z_T$ : Συντελεστής γωνιακών παραθύρων (στην περίπτωση γωνιακών παραθύρων παίρνει την τιμή 1.2 αντί της κανονικής 1)

**δ)** Το τελικό σύνολο των θερμικών απωλειών δεν είναι παρά το άθροισμα των  $Q_T$  και  $Q_L$ , δηλαδή:

$$Q_{ολ} = Q_T + Q_L$$

### 3. ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ

Τα αποτελέσματα των υπολογισμών παρουσιάζονται πινακοποιημένα ως εξής:

**α)** Στο επάνω μέρος του πίνακα παρουσιάζονται τα δομικά στοιχεία που έχουν απώλειες από θερμοπερατότητα με τα χαρακτηριστικά τους. Οι στήλες του πίνακα αντιστοιχούν στα ακόλουθα μεγέθη:

- Είδος στοιχείου (πχ. **T**=τοίχος, **A**=Ανοιγμα, **O**=οροφή **Δ**=Δάπεδο)
- Προσανατολισμός
- Πάχος
- Μήκος
- Ύψος ή πλάτος
- Επιφάνεια
- Αριθμός όμοιων επιφανειών
- Συνολική Επιφάνεια
- Συντελεστής k
- Διαφορά Θερμοκρασίας  $\Delta t$
- Καθαρές Θερμικές Απώλειες

**β)** στο κάτω μέρος του πίνακα συμπληρώνονται οι προσαυξήσεις και οι απώλειες αερισμού, με πλήρη ανάλυση.

Στοιχεία Κτιρίου

Πόλη	Ηράκλειο
Μέση Ελάχιστη Εξωτερική Θερμοκρασία (°C)	0
Επιθυμητή Εσωτερική Θερμοκρασία (°C)	20
Θερμοκρασία Μη Θερμαινόμενων Χώρων (°C)	10
Θερμοκρασία Εδάφους (°C)	10
Αριθμός Επιπέδων Κτιρίου (1-15)	6
Επίπεδο στη Στάθμη του Εδάφους	2
Μεθοδολογία Υπολογισμού	DIN77
Σύστημα Μονάδων	Watt



## Τυπικά Στοιχεία - Εξ. Τοίχοι

Εξ. Τοίχοι	Περιγραφή	Συντ. k (Watt/m <sup>2</sup> K) Εξωτερικών Τοίχων
T1	Διπλός Δρομικός Μόνωση 4cm	0.398
T2	Διπλός Ορθοδρομικός Μόνωση 6cm	0.469
T3	Δρομικός/Ορθοδρομ. Μόνωση 4cm	0.67
T4	Δρομικός/Ορθοδρομ. Μόνωση 6cm	2.463
T5	Τούβλο Διακ. Δρομικός Μον. 5cm	0.52
T6	Λιθοδομή 60cm	2.33
T7	Δοκός 20cm Μόνωση 5cm	0.598
T8	Δοκός 25cm Μόνωση 5cm	0.64
T9	Τοιχίο 20cm Μόνωση 5cm	0.66

## Τυπικά Στοιχεία - Εσ. Τοίχοι

Εσ. Τοίχοι	Περιγραφή	Συντ. k (Watt/m <sup>2</sup> K) Εσωτερικών Τοίχων
E1	Εσωτερική τοιχοποιία 10	1.386
E2	Εσωτερική τοιχοποιία 15	1.584
E3	Γυψοσανίδα	0.432

## Τυπικά Στοιχεία - Οροφές

Οροφές	Περιγραφή	Συντ. k (Watt/m <sup>2</sup> K) Οροφών
O1	Ταράτσα Μόν. 6cm Γαρμπιλόδεμα	0.447
O2	Οροφή Σκυροδέματος 14cm Αμόν.	0.397
O3	Στέγη Μονωμένη-Κεραμίδια Γαλλ.	1.928

## Τυπικά Στοιχεία - Δάπεδα

Δάπεδα	Περιγραφή	Συντ. k (Watt/m <sup>2</sup> K) Δαπέδων
Δ1	Δαπ.Μαρμ.σε Εδαφος Μόνωση 5cm	3.003
Δ2	Δαπ.Μαρμ.σε Pilotis Μόν. 5cm	2.160
Δ3	Δαπ.Μαρμ.σε μη θερ.χώρο(M.5cm)	0.599
Δ4	Δαπ.Ξύλινο σε Εδαφος Μόν. 5cm	1.829
Δ5	Δαπ.Ξύλ. σε Pilotis Μόνωση 5cm	0.49
Δ6	Δαπ.Ξύλ. σε Pilotis Αμόνωτο	2.49

## Τυπικά Στοιχεία - Ανοίγματα

Ανοίγματα	Περιγραφή	Πλάτος (m)	Ύψος (m)	Συντ.k (Watt/m <sup>2</sup> K) Ανοιγμάτων	Συντ.α	Φύλλα
A1	Διπλό διακένου 12mm (μεταλλικό πλαίσιο)			2		
A2	Απλό κοινό τζάμι (ξύλινο πλαίσιο)			5.23		
A3	Απλό κοινό			5.23		

	τζάμι (ξύλινο πλαίσιο)				
A4	Απλό κοινό τζάμι (ξύλινο πλαίσιο)			5.23	
A5	Διπλό διακένου 12mm (ξύλινο πλαίσιο)			3.02	
A6	Διπλό διακένου 12mm (μεταλλικό πλαίσιο)			3.49	
A7	Απλό κοινό τζάμι (μεταλλικό πλαίσιο)			6.2	
A8	Ανοιγμα χωρίς τζάμι (ξύλινο πλαίσιο)			3.49	

Επίπεδο : ISOGEIO Χώρος : 1  
Ονομασία Χώρου ΞΕΝΩΝΑΣ

Υπολογισμοί Θερμικών Απωλειών

Είδος Επιφάνειας	Προσανατολισμός	Αφαιρούμενη	Πάχος	Μήκος (m)	Ύψος ή Πλάτος (m)	Επιφάνεια (m <sup>2</sup> )	Αριθ. Επιφαν.	Συνολ. Επιφαν. (m <sup>2</sup> )	Αφαιρ. Επιφαν. (m <sup>2</sup> )	Επιφαν. Υπολ. (m <sup>2</sup> )	Συντελ. k (Watt/m <sup>2</sup> K)	Διαφορ. Θερμοκ. (°C)	Καθ. Απώλ. (Watt)
T2	B			3.20	3.00	9.60	1	9.60	3.58	6.02	0.469	20.00	56.47
A8	B	A		0.90	2.20	1.98	1	1.98		1.98	3.49	20.00	138.2
T7	B	A		3.20	0.50	1.60	1	1.60		1.60	0.598	20.00	19.14
T2	Δ			2.85	3.00	8.55	1	8.55	3.91	4.64	0.469	20.00	43.52
A1	Δ	A		1.20	1.20	1.44	1	1.44		1.44	2	20.00	57.60
T7	Δ	A		2.85	0.50	1.42	1	1.42		1.42	0.598	20.00	16.98
T7	Δ	A		0.35	3.00	1.05	1	1.05		1.05	0.598	20.00	12.56
T2	N			1.15	3.00	3.45	1	3.45	0.57	2.88	0.469	20.00	27.01
T7	N	A		1.15	0.50	0.57	1	0.57		0.57	0.598	20.00	6.82
T2	Δ			3.25	3.00	9.75	1	9.75	4.71	5.04	0.469	20.00	47.28
A7	Δ	A		1.40	2.20	3.08	1	3.08		3.08	6.2	20.00	381.9
T7	Δ	A		3.25	0.50	1.63	1	1.63		1.63	0.598	20.00	19.49
T2	N			3.45	3.00	10.35	1	10.35	3.35	7.00	0.469	20.00	65.66
A1	N	A		0.70	1.20	0.84	1	0.84		0.84	2	20.00	33.60
T7	N	A		3.45	0.50	1.73	1	1.73		1.73	0.598	20.00	20.69
T7	N	A		0.26	3.00	0.78	1	0.78		0.78	0.598	20.00	9.33
T2	A			3.15	3.00	9.45	1	9.45	3.11	6.34	0.469	20.00	59.47
T7	A	A		3.15	0.50	1.58	1	1.58		1.58	0.598	20.00	18.90
T7	A	A		0.51	3.00	1.53	1	1.53		1.53	0.598	20.00	18.30
E1	E			1.55	3.00	4.65	1	4.65	1.76	2.89	1.386	10.00	40.06
A7	E	A		0.80	2.20	1.76	1	1.76		1.76	6.2	10.00	109.1
E1	E			2.40	3.00	7.20	1	7.20		7.20	1.386	10.00	99.79
E1	E			0.55	3.00	1.65	1	1.65		1.65	1.386	10.00	22.87
Δ2	E			1	20.42	20.42	1	20.42		20.42	2.160	10.00	441.1

Απώλειες Θερμοπερατότητας Q<sub>0</sub>

1766

Συνολική Προσαύξηση ZD+ZH =

20 % 353

ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ Q<sub>T</sub>=Q<sub>0</sub> x (1+ZD+ZH)

2119

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΧΑΡΑΜΑΔΩΝ Q<sub>L</sub>=ΣQ<sub>Ai</sub> (Q<sub>Ai</sub>=αxΣl<sub>x</sub>R<sub>x</sub>H<sub>x</sub>Δt<sub>x</sub>ZΓ) =

414.5

Χαρακτηριστικός Αριθμός Κτιρίου H =

0.60

Χαρακτηριστικός Αριθμός Χώρου R (ή r) =

0.9

Συντελεστής Γωνιακών Παραθύρων ZΓ =

1

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΑΠΟ ΕΝΑΛΛΑΓΕΣ ΑΕΡΑ Q<sub>L</sub>=VxρxαxΔt =

206.6

Όγκος χώρου V = 20.42x1x3.00=

61

Αριθμός Εναλλαγών Αέρα ανά ώρα n =

0.5

ΣΥΝΟΛΟ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ Q<sub>ολ</sub> = Q<sub>T</sub> + Q<sub>L</sub> =

2740

Επίπεδο : ISOΓΕΙΟ Χώρος : 2  
 Ονομασία Χώρου ΛΟΥΤΡΟ

Υπολογισμοί Θερμικών Απωλειών

Είδος Επιφάνειας	Προσανατολισμός	Αφαιρούμενη	Πάχος	Μήκος (m)	Ύψος ή Πλάτος (m)	Επιφάνεια (m <sup>2</sup> )	Αριθ. Επιφαν.	Συνολ. Επιφαν. (m <sup>2</sup> )	Αφαιρ. Επιφαν. (m <sup>2</sup> )	Επιφαν. Υπολ. (m <sup>2</sup> )	Συντελ. k (Watt/m <sup>2</sup> K)	Διαφορ. Θερμοκ. (°C)	Καθ. Απώλ. (Watt)
E1	E			2.25	3.00	6.75	1	6.75		6.75	1.386	10.00	93.56
E1	E			1.45	3.00	4.35	1	4.35	1.76	2.59	1.386	10.00	35.90
A7	E	A		0.80	2.20	1.76	1	1.76		1.76	6.2	10.00	109.1
T2	A			2.25	3.00	6.75	1	6.75	1.13	5.62	0.469	20.00	52.72
T7	A	A		2.25	0.50	1.13	1	1.13		1.13	0.598	20.00	13.51
E1	E			1.55	3.00	4.65	1	4.65		4.65	1.386	10.00	64.45
Δ2	E			1	3.38	3.38	1	3.38		3.38	2.160	10.00	73.01

Απώλειες Θερμοπερατότητας Q<sub>0</sub> 442

Συνολική Προσαύξηση ZD+ZH = 20 % 88

ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ Q<sub>T</sub>=Q<sub>0</sub> x (1+ZD+ZH) 531

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΧΑΡΑΜΑΔΩΝ Q<sub>L</sub>=ΣQ<sub>Ai</sub> (Q<sub>Ai</sub>=αxΣl<sub>x</sub>R<sub>x</sub>H<sub>x</sub>Δt<sub>x</sub>ZΓ) =

Χαρακτηριστικός Αριθμός Κτιρίου H =  
 Χαρακτηριστικός Αριθμός Χώρου R (ή r) =  
 Συντελεστής Γωνιακών Παραθύρων ZΓ =

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΑΠΟ ΕΝΑΛΛΑΓΕΣ ΑΕΡΑ Q<sub>L</sub>=VxρxαxΔt = 102.6  
 Όγκος χώρου V = 3.38x1x3.00= 10  
 Αριθμός Εναλλαγών Αέρα ανά ώρα n = 1.5

ΣΥΝΟΛΟ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ Q<sub>ολ</sub> = Q<sub>T</sub> + Q<sub>L</sub> = 633

Επίπεδο : Α' ΟΡΟΦΟΣ Χώρος : 1  
 Ονομασία Χώρου ΤΡΑΠΕΖΑΡΙΑ-ΚΑΘΙΣΤΙΚΟ

Υπολογισμοί Θερμικών Απωλειών

Είδος Επιφάνειας	Προσανατολισμός	Αφαιρούμενη	Πάχος	Μήκος (m)	Ύψος ή Πλάτος (m)	Επιφάνεια (m <sup>2</sup> )	Αριθ. Επιφαν.	Συνολ. Επιφαν. (m <sup>2</sup> )	Αφαιρ. Επιφαν. (m <sup>2</sup> )	Επιφαν. Υπολ. (m <sup>2</sup> )	Συντελ. k (Watt/m <sup>2</sup> K)	Διαφορ. Θερμοκ. (°C)	Καθ. Απώλ. (Watt)
E1	E			0.75	3.00	2.25	1	2.25		2.25	1.386	10.00	31.18
E1	E			1.55	3.00	4.65	1	4.65	2.20	2.45	1.386	10.00	33.96
A8	E	A		1.00	2.20	2.20	1	2.20		2.20	3.49	10.00	76.78
E1	E			3.95	3.00	11.85	1	11.85		11.85	1.386	10.00	164.2
T2	A			3.20	3.00	9.60	1	9.60	2.65	6.95	0.469	20.00	65.19
T7	A	A		3.20	0.50	1.60	1	1.60		1.60	0.598	20.00	19.14
T7	A	A		0.35	3.00	1.05	1	1.05		1.05	0.598	20.00	12.56
T2	B			8.00	3.00	24.00	1	24.00	12.63	11.37	0.469	20.00	106.7
A1	B	A		1.10	1.10	1.21	1	1.21		1.21	2	20.00	48.40
A1	B	A		1.60	2.20	3.52	1	3.52		3.52	2	20.00	140.8
T7	B	A		8.00	0.50	4.00	1	4.00		4.00	0.598	20.00	47.84
T7	B	A		0.35	3.00	1.05	1	1.05		1.05	0.598	20.00	12.56
T7	B	A		0.60	3.00	1.80	1	1.80		1.80	0.598	20.00	21.53
T7	B	A		0.35	3.00	1.05	1	1.05		1.05	0.598	20.00	12.56
T2	Δ			8.25	3.00	24.75	1	24.75	13.39	11.36	0.469	20.00	106.6
A7	Δ	A		1.60	2.20	3.52	1	3.52		3.52	6.2	20.00	436.5
A1	Δ	A		0.70	0.70	0.49	1	0.49		0.49	2	20.00	19.60
T7	Δ	A		8.25	0.50	4.13	1	4.13		4.13	0.598	20.00	49.39
T7	Δ	A		1.20	3.00	3.60	1	3.60		3.60	0.598	20.00	43.06
T7	Δ	A		0.35	3.00	1.05	1	1.05		1.05	0.598	20.00	12.56
T7	Δ	A		0.20	3.00	0.60	1	0.60		0.60	0.598	20.00	7.18
Δ1				1	49.47	49.47	1	49.47		49.47	3.003	10.00	1486

Απώλειες Θερμοπερατότητας Q<sub>0</sub> 2954

Συνολική Προσαύξηση ZD+ZH = 20 % 591

ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ Q<sub>T</sub>=Q<sub>0</sub> x (1+ZD+ZH) 3545

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΧΑΡΑΜΑΔΩΝ  $QL = \sum Q_{Ai}$  ( $Q_{Ai} = \alpha \times \Sigma l \times R \times H \times \Delta t \times ZG$ ) =

Χαρακτηριστικός Αριθμός Κτιρίου H =

Χαρακτηριστικός Αριθμός Χώρου R (ή r) =

Συντελεστής Γωνιακών Παραθύρων ZG =

0.60

0.9

1

422.0

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΑΠΟ ΕΝΑΛΛΑΓΕΣ ΑΕΡΑ  $QL = V \times \rho \times c \times \Delta t =$ 

Όγκος χώρου V = 52.60x1x3.00=

Αριθμός Εναλλαγών Αέρα ανά ώρα n =

158

1

1064

ΣΥΝΟΛΟ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ  $Q_{ολ} = QT + QL =$ 

5031

Επίπεδο : Α' ΟΡΟΦΟΣ Χώρος : 2

Ονομασία Χώρου ΥΠΝΟΔΩΜΑΤΙΟ 1

Υπολογισμοί Θερμικών Απωλειών

Είδος Επιφάνειας	Προσανατολισμός	Αφαιρούμενη	Πάχος	Μήκος (m)	Ύψος ή Πλάτος (m)	Επιφάνεια (m <sup>2</sup> )	Αριθ. Επιφαν.	Συνολ. Επιφαν. (m <sup>2</sup> )	Αφαιρ. Επιφαν. (m <sup>2</sup> )	Επιφαν. Υπολ. (m <sup>2</sup> )	Συντελ. k (Watt/m <sup>2</sup> K)	Διαφορ. Θερμοκ. (°C)	Καθ. Απώλ. (Watt)
T2	Δ			3.00	3.00	9.00	1	9.00	5.18	3.82	0.469	20.00	35.83
A7	Δ	A		1.40	2.20	3.08	1	3.08		3.08	6.2	20.00	381.9
T7	Δ	A		3.00	0.50	1.50	1	1.50		1.50	0.598	20.00	17.94
T7	Δ	A		0.20	3.00	0.60	1	0.60		0.60	0.598	20.00	7.18
T2	N			3.65	3.00	10.95	1	10.95	1.83	9.12	0.469	20.00	85.55
T7	N	A		3.65	0.50	1.83	1	1.83		1.83	0.598	20.00	21.89
Δ1				1	11.67	11.67	1	11.67		11.67	3.003	10.00	350.5
Δ2	E			1	0.33	0.33	1	0.33		0.33	2.160	10.00	7.13

Απώλειες Θερμοπερατότητας  $Q_0$ 

908

Συνολική Προσαύξηση ZD+ZH =

20 %

182

ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ  $QT = Q_0 \times (1 + ZD + ZH)$ 

1090

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΧΑΡΑΜΑΔΩΝ  $QL = \sum Q_{Ai}$  ( $Q_{Ai} = \alpha \times \Sigma l \times R \times H \times \Delta t \times ZG$ ) =

Χαρακτηριστικός Αριθμός Κτιρίου H =

Χαρακτηριστικός Αριθμός Χώρου R (ή r) =

Συντελεστής Γωνιακών Παραθύρων ZG =

0.60

0.9

1

135.7

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΑΠΟ ΕΝΑΛΛΑΓΕΣ ΑΕΡΑ  $QL = V \times \rho \times c \times \Delta t =$ 

Όγκος χώρου V = 11.99x1x3.00=

Αριθμός Εναλλαγών Αέρα ανά ώρα n =

36

0.5

121.3

ΣΥΝΟΛΟ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ  $Q_{ολ} = QT + QL =$ 

1347

Επίπεδο : Α' ΟΡΟΦΟΣ Χώρος : 3

Ονομασία Χώρου ΥΠΝΟΔΩΜΑΤΙΟ 2

Υπολογισμοί Θερμικών Απωλειών

Είδος Επιφάνειας	Προσανατολισμός	Αφαιρούμενη	Πάχος	Μήκος (m)	Ύψος ή Πλάτος (m)	Επιφάνεια (m <sup>2</sup> )	Αριθ. Επιφαν.	Συνολ. Επιφαν. (m <sup>2</sup> )	Αφαιρ. Επιφαν. (m <sup>2</sup> )	Επιφαν. Υπολ. (m <sup>2</sup> )	Συντελ. k (Watt/m <sup>2</sup> K)	Διαφορ. Θερμοκ. (°C)	Καθ. Απώλ. (Watt)
T2	B			0.55	3.00	1.65	1	1.65	1.90		0.469	20.00	
T7	B	A		0.55	0.50	0.28	1	0.28		0.28	0.598	20.00	3.35
T7	B	A		0.54	3.00	1.62	1	1.62		1.62	0.598	20.00	19.38
T2	Δ			3.65	3.00	10.95	1	10.95	7.46	3.49	0.469	20.00	32.74
A7	Δ	A		1.40	2.20	3.08	1	3.08		3.08	6.2	20.00	381.9
T7	Δ	A		3.65	0.50	1.83	1	1.83		1.83	0.598	20.00	21.89
T7	Δ	A		0.80	3.00	2.40	1	2.40		2.40	0.598	20.00	28.70
T7	Δ	A		0.05	3.00	0.15	1	0.15		0.15	0.598	20.00	1.79
Δ1				1	11.93	11.93	1	11.93		11.93	3.003	10.00	358.3
Δ2	E			1	0.12	0.12	1	0.12		0.12	2.160	10.00	2.59

Απώλειες Θερμοπερατότητας Q <sub>0</sub>		851
Συνολική Προσαύξηση ZD+ZH =	20 %	170
ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ Q <sub>T</sub> =Q <sub>0</sub> x (1+ZD+ZH)		1021
ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΧΑΡΑΜΑΔΩΝ Q <sub>L</sub> =ΣQ <sub>Ai</sub> (Q <sub>Ai</sub> =αxΣl <sub>x</sub> R <sub>x</sub> H <sub>x</sub> Δt <sub>x</sub> ZΓ) =		135.7
Χαρακτηριστικός Αριθμός Κτιρίου H =	0.60	
Χαρακτηριστικός Αριθμός Χώρου R (ή r) =	0.9	
Συντελεστής Γωνιακών Παραθύρων ZΓ =	1	
ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΑΠΟ ΕΝΑΛΛΑΓΕΣ ΑΕΡΑ Q <sub>L</sub> =VxρxαxΔt =		121.9
Όγκος χώρου V = 12.05x1x3.00=	36	
Αριθμός Εναλλαγών Αέρα ανά ώρα n =	0.5	
ΣΥΝΟΛΟ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ Q <sub>ολ</sub> = Q <sub>T</sub> + Q <sub>L</sub> =		1278

Επίπεδο : Α' ΟΡΟΦΟΣ Χώρος : 4  
Ονομασία Χώρου ΥΠΝΟΔΩΜΑΤΙΟ 3

Υπολογισμοί Θερμικών Απωλειών

Είδος Επιφάνειας	Προσανατολισμός	Αφαιρούμενη	Πάχος	Μήκος (m)	Ύψος ή Πλάτος (m)	Επιφάνεια (m <sup>2</sup> )	Αριθ. Επιφαν.	Συνολ. Επιφαν. (m <sup>2</sup> )	Αφαιρ. Επιφαν. (m <sup>2</sup> )	Επιφαν. Υπολ. (m <sup>2</sup> )	Συντελ. k (Watt/m <sup>2</sup> K)	Διαφορ. Θερμοκ. (°C)	Καθ. Απώλ. (Watt)
T2	Δ			1.50	3.00	4.50	1	4.50	3.76	0.74	0.469	20.00	6.94
A7	Δ	A		1.30	2.20	2.86	1	2.86		2.86	6.2	20.00	354.6
T7	Δ	A		1.50	0.50	0.75	1	0.75		0.75	0.598	20.00	8.97
T7	Δ	A		0.05	3.00	0.15	1	0.15		0.15	0.598	20.00	1.79
T2	N			4.60	3.00	13.80	1	13.80	7.46	6.34	0.469	20.00	59.47
A1	N	A		0.70	1.20	0.84	1	0.84		0.84	2	20.00	33.60
A1	N	A		0.70	1.20	0.84	1	0.84		0.84	2	20.00	33.60
T7	N	A		4.60	0.50	2.30	1	2.30		2.30	0.598	20.00	27.51
T7	N	A		0.90	3.00	2.70	1	2.70		2.70	0.598	20.00	32.29
T7	N	A		0.26	3.00	0.78	1	0.78		0.78	0.598	20.00	9.33
T2	A			3.50	3.00	10.50	1	10.50	3.28	7.22	0.469	20.00	67.72
T7	A	A		3.50	0.50	1.75	1	1.75		1.75	0.598	20.00	20.93
T7	A	A		0.51	3.00	1.53	1	1.53		1.53	0.598	20.00	18.30
Δ1				1	2.70	2.70	1	2.70		2.70	3.003	10.00	81.08
Δ2	E			1	13.70	13.70	1	13.70		13.70	2.160	10.00	295.9

Απώλειες Θερμοπερατότητας Q <sub>0</sub>		1052
Συνολική Προσαύξηση ZD+ZH =	20 %	210
ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ Q <sub>T</sub> =Q <sub>0</sub> x (1+ZD+ZH)		1262
ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΧΑΡΑΜΑΔΩΝ Q <sub>L</sub> =ΣQ <sub>Ai</sub> (Q <sub>Ai</sub> =αxΣl <sub>x</sub> R <sub>x</sub> H <sub>x</sub> Δt <sub>x</sub> ZΓ) =		275.1
Χαρακτηριστικός Αριθμός Κτιρίου H =	0.60	
Χαρακτηριστικός Αριθμός Χώρου R (ή r) =	0.9	
Συντελεστής Γωνιακών Παραθύρων ZΓ =	1	
ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΑΠΟ ΕΝΑΛΛΑΓΕΣ ΑΕΡΑ Q <sub>L</sub> =VxρxαxΔt =		165.9
Όγκος χώρου V = 16.40x1x3.00=	49	
Αριθμός Εναλλαγών Αέρα ανά ώρα n =	0.5	
ΣΥΝΟΛΟ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ Q <sub>ολ</sub> = Q <sub>T</sub> + Q <sub>L</sub> =		1703

Επίπεδο : Α' ΟΡΟΦΟΣ Χώρος : 5  
 Ονομασία Χώρου ΛΟΥΤΡΟ 1

Υπολογισμοί Θερμικών Απωλειών

Είδος Επιφάνειας	Προσανατολισμός	Αφαιρούμενη	Πάχος	Μήκος (m)	Ύψος ή Πλάτος (m)	Επιφάνεια (m <sup>2</sup> )	Αριθ. Επιφαν.	Συνολ. Επιφαν. (m <sup>2</sup> )	Αφαιρ. Επιφαν. (m <sup>2</sup> )	Επιφαν. Υπολ. (m <sup>2</sup> )	Συντελ. k (Watt/m <sup>2</sup> K)	Διαφορ. Θερμοκ. (°C)	Καθ. Απώλ. (Watt)
E1	E			0.75	3.00	2.25	1	2.25		2.25	1.386	10.00	31.18
E1	E			3.35	3.00	10.05	1	10.05		10.05	1.386	10.00	139.3
E1	E			1.15	3.00	3.45	1	3.45	0.75	2.70	1.386	10.00	37.42
A1	E	A		0.75	1.00	0.75	1	0.75		0.75	2	10.00	15.00
Δ2	E			1	4.75	4.75	1	4.75		4.75	2.160	10.00	102.6

Απώλειες Θερμοπερατότητας Q<sub>0</sub> 326

Συνολική Προσαύξηση ZD+ZH = 20 % 65

ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ Q<sub>T</sub>=Q<sub>0</sub> x (1+ZD+ZH) 391

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΧΑΡΑΜΑΔΩΝ Q<sub>L</sub>=ΣQ<sub>Ai</sub> (Q<sub>Ai</sub>=αxΣl<sub>x</sub>R<sub>x</sub>H<sub>x</sub>Δt<sub>x</sub>ZΓ) =

Χαρακτηριστικός Αριθμός Κτιρίου H =

Χαρακτηριστικός Αριθμός Χώρου R (ή r) =

Συντελεστής Γωνιακών Παραθύρων ZΓ =

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΑΠΟ ΕΝΑΛΛΑΓΕΣ ΑΕΡΑ Q<sub>L</sub>=VxρxαxΔt = 230.7

Όγκος χώρου V = 7.60x1x3.00=

23

Αριθμός Εναλλαγών Αέρα ανά ώρα n =

1.5

ΣΥΝΟΛΟ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ Q<sub>0L</sub> = Q<sub>T</sub> + Q<sub>L</sub> = 621

Επίπεδο : Α' ΟΡΟΦΟΣ Χώρος : 6  
 Ονομασία Χώρου ΛΟΥΤΡΟ 2

Υπολογισμοί Θερμικών Απωλειών

Είδος Επιφάνειας	Προσανατολισμός	Αφαιρούμενη	Πάχος	Μήκος (m)	Ύψος ή Πλάτος (m)	Επιφάνεια (m <sup>2</sup> )	Αριθ. Επιφαν.	Συνολ. Επιφαν. (m <sup>2</sup> )	Αφαιρ. Επιφαν. (m <sup>2</sup> )	Επιφαν. Υπολ. (m <sup>2</sup> )	Συντελ. k (Watt/m <sup>2</sup> K)	Διαφορ. Θερμοκ. (°C)	Καθ. Απώλ. (Watt)
T2	A			1.90	3.00	5.70	1	5.70	0.95	4.75	0.469	20.00	44.55
T7	A	A		1.90	0.50	0.95	1	0.95		0.95	0.598	20.00	11.36
E1	E			1.55	3.00	4.65	1	4.65		4.65	1.386	10.00	64.45
Δ2	E			1	2.87	2.87	1	2.87		2.87	2.160	10.00	61.99

Απώλειες Θερμοπερατότητας Q<sub>0</sub> 182

Συνολική Προσαύξηση ZD+ZH = 20 % 36

ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ Q<sub>T</sub>=Q<sub>0</sub> x (1+ZD+ZH) 219

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΧΑΡΑΜΑΔΩΝ Q<sub>L</sub>=ΣQ<sub>Ai</sub> (Q<sub>Ai</sub>=αxΣl<sub>x</sub>R<sub>x</sub>H<sub>x</sub>Δt<sub>x</sub>ZΓ) =

Χαρακτηριστικός Αριθμός Κτιρίου H =

Χαρακτηριστικός Αριθμός Χώρου R (ή r) =

Συντελεστής Γωνιακών Παραθύρων ZΓ =

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΑΠΟ ΕΝΑΛΛΑΓΕΣ ΑΕΡΑ Q<sub>L</sub>=VxρxαxΔt = 87.12

Όγκος χώρου V = 2.87x1x3.00=

9

Αριθμός Εναλλαγών Αέρα ανά ώρα n =

1.5

ΣΥΝΟΛΟ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ Q<sub>0L</sub> = Q<sub>T</sub> + Q<sub>L</sub> = 306

Επίπεδο : Α' ΟΡΟΦΟΣ Χώρος : 7  
 Ονομασία Χώρου ΑΠΟΘΗΚΗ

Υπολογισμοί Θερμικών Απωλειών

Είδος Επιφάνειας	Προσανατολισμός	Αφαιρούμενη	Πάχος	Μήκος (m)	Ύψος ή Πλάτος (m)	Επιφάνεια (m <sup>2</sup> )	Αριθ. Επιφαν.	Συνολ. Επιφαν. (m <sup>2</sup> )	Αφαιρ. Επιφαν. (m <sup>2</sup> )	Επιφαν. Υπολ. (m <sup>2</sup> )	Συντελ. k (Watt/m <sup>2</sup> K)	Διαφορ. Θερμοκ. (°C)	Καθ. Απώλ. (Watt)
E1	E			1.95	3.00	5.85	1	5.85	0.15	5.70	1.386	10.00	79.00
E7	E	A		0.05	3.00	0.15	1	0.15		0.15		10.00	
T2	A			0.90	3.00	2.70	1	2.70	1.65	1.05	0.469	20.00	9.85
T7	A	A		0.90	0.50	0.45	1	0.45		0.45	0.598	20.00	5.38
T7	A	A		0.40	3.00	1.20	1	1.20		1.20	0.598	20.00	14.35
Δ1				1	1.75	1.75	1	1.75		1.75	3.003	10.00	52.55

Απώλειες Θερμοπερατότητας Q<sub>0</sub> 161

Συνολική Προσαύξηση ZD+ZH = 20 % 32

ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ Q<sub>T</sub>=Q<sub>0</sub> x (1+ZD+ZH) 193

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΧΑΡΑΜΑΔΩΝ Q<sub>L</sub>=ΣQ<sub>Ai</sub> (Q<sub>Ai</sub>=αxΣl<sub>x</sub>R<sub>x</sub>H<sub>x</sub>Δt<sub>x</sub>ZΓ) =

Χαρακτηριστικός Αριθμός Κτιρίου H =

Χαρακτηριστικός Αριθμός Χώρου R (ή r) =

Συντελεστής Γωνιακών Παραθύρων ZΓ =

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΑΠΟ ΕΝΑΛΛΑΓΕΣ ΑΕΡΑ Q<sub>L</sub>=VxρxαxΔt = 53.12

Όγκος χώρου V = 1.75x1x3.00=

5

Αριθμός Εναλλαγών Αέρα ανά ώρα n =

1.5

ΣΥΝΟΛΟ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ Q<sub>ολ</sub> = Q<sub>T</sub> + Q<sub>L</sub> = 246

Επίπεδο : Β' ΟΡΟΦΟΣ Χώρος : 1  
 Ονομασία Χώρου ΥΠΝΟΔΩΜΑΤΙΟ 2

Υπολογισμοί Θερμικών Απωλειών

Είδος Επιφάνειας	Προσανατολισμός	Αφαιρούμενη	Πάχος	Μήκος (m)	Ύψος ή Πλάτος (m)	Επιφάνεια (m <sup>2</sup> )	Αριθ. Επιφαν.	Συνολ. Επιφαν. (m <sup>2</sup> )	Αφαιρ. Επιφαν. (m <sup>2</sup> )	Επιφαν. Υπολ. (m <sup>2</sup> )	Συντελ. k (Watt/m <sup>2</sup> K)	Διαφορ. Θερμοκ. (°C)	Καθ. Απώλ. (Watt)
T2	Δ			3.00	3.00	9.00	1	9.00	5.18	3.82	0.469	20.00	35.83
A7	Δ	A		1.40	2.20	3.08	1	3.08		3.08	6.2	20.00	381.9
T7	Δ	A		3.00	0.50	1.50	1	1.50		1.50	0.598	20.00	17.94
T7	Δ	A		0.20	3.00	0.60	1	0.60		0.60	0.598	20.00	7.18
T2	N			3.65	3.00	10.95	1	10.95	1.83	9.12	0.469	20.00	85.55
T7	N	A		3.65	0.50	1.83	1	1.83		1.83	0.598	20.00	21.89

Απώλειες Θερμοπερατότητας Q<sub>0</sub> 550

Συνολική Προσαύξηση ZD+ZH = 20 % 110

ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ Q<sub>T</sub>=Q<sub>0</sub> x (1+ZD+ZH) 660

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΧΑΡΑΜΑΔΩΝ Q<sub>L</sub>=ΣQ<sub>Ai</sub> (Q<sub>Ai</sub>=αxΣl<sub>x</sub>R<sub>x</sub>H<sub>x</sub>Δt<sub>x</sub>ZΓ) =

Χαρακτηριστικός Αριθμός Κτιρίου H =

0.60

Χαρακτηριστικός Αριθμός Χώρου R (ή r) =

0.9

Συντελεστής Γωνιακών Παραθύρων ZΓ =

1

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΑΠΟ ΕΝΑΛΛΑΓΕΣ ΑΕΡΑ Q<sub>L</sub>=VxρxαxΔt = 121.3

Όγκος χώρου V = 11.99x1x3.00=

36

Αριθμός Εναλλαγών Αέρα ανά ώρα n =

0.5

ΣΥΝΟΛΟ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ Q<sub>ολ</sub> = Q<sub>T</sub> + Q<sub>L</sub> = 917

Επίπεδο : Β' ΟΡΟΦΟΣ Χώρος : 2  
 Ονομασία Χώρου ΥΠΝΟΔΩΜΑΤΙΟ 1

Υπολογισμοί Θερμικών Απωλειών

Είδος Επιφάνειας	Προσανατολισμός	Αφαιρούμενη	Πάχος	Μήκος (m)	Ύψος ή Πλάτος (m)	Επιφάνεια (m <sup>2</sup> )	Αριθ. Επιφαν.	Συνολ. Επιφαν. (m <sup>2</sup> )	Αφαιρ. Επιφαν. (m <sup>2</sup> )	Επιφαν. Υπολ. (m <sup>2</sup> )	Συντελ. k (Watt/m <sup>2</sup> K)	Διαφορ. Θερμοκ. (°C)	Καθ. Απώλ. (Watt)
T2	B			0.55	3.00	1.65	1	1.65	1.93		0.469	20.00	
T7	B	A		0.55	0.50	0.28	1	0.28		0.28	0.598	20.00	3.35
T7	B	A		0.55	3.00	1.65	1	1.65		1.65	0.598	20.00	19.73
T2	Δ			3.65	3.00	10.95	1	10.95	7.46	3.49	0.469	20.00	32.74
A7	Δ	A		1.40	2.20	3.08	1	3.08		3.08	6.2	20.00	381.9
T7	Δ	A		3.65	0.50	1.83	1	1.83		1.83	0.598	20.00	21.89
T7	Δ	A		0.80	3.00	2.40	1	2.40		2.40	0.598	20.00	28.70
T7	Δ	A		0.05	3.00	0.15	1	0.15		0.15	0.598	20.00	1.79

Απώλειες Θερμοπερατότητας Q<sub>0</sub> 490

Συνολική Προσαύξηση ZD+ZH = 20 % 98

ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ Q<sub>T</sub>=Q<sub>0</sub> x (1+ZD+ZH) 588

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΧΑΡΑΜΑΔΩΝ Q<sub>L</sub>=ΣQ<sub>Ai</sub> (Q<sub>Ai</sub>=αxΣl<sub>x</sub>R<sub>x</sub>H<sub>x</sub>Δt<sub>x</sub>ZΓ) = 135.7

Χαρακτηριστικός Αριθμός Κτιρίου H = 0.60

Χαρακτηριστικός Αριθμός Χώρου R (ή r) = 0.9

Συντελεστής Γωνιακών Παραθύρων ZΓ = 1

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΑΠΟ ΕΝΑΛΛΑΓΕΣ ΑΕΡΑ Q<sub>L</sub>=VxρxαxΔt = 121.9

Όγκος χώρου V = 12.05x1x3.00= 36

Αριθμός Εναλλαγών Αέρα ανά ώρα n = 0.5

ΣΥΝΟΛΟ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ Q<sub>ολ</sub> = Q<sub>T</sub> + Q<sub>L</sub> = 846

Επίπεδο : Β' ΟΡΟΦΟΣ Χώρος : 3  
 Ονομασία Χώρου ΥΠΝΟΔΩΜΑΤΙΟ 3

Υπολογισμοί Θερμικών Απωλειών

Είδος Επιφάνειας	Προσανατολισμός	Αφαιρούμενη	Πάχος	Μήκος (m)	Ύψος ή Πλάτος (m)	Επιφάνεια (m <sup>2</sup> )	Αριθ. Επιφαν.	Συνολ. Επιφαν. (m <sup>2</sup> )	Αφαιρ. Επιφαν. (m <sup>2</sup> )	Επιφαν. Υπολ. (m <sup>2</sup> )	Συντελ. k (Watt/m <sup>2</sup> K)	Διαφορ. Θερμοκ. (°C)	Καθ. Απώλ. (Watt)
T2	Δ			1.55	3.00	4.65	1	4.65	3.78	0.87	0.469	20.00	8.16
A7	Δ	A		1.30	2.20	2.86	1	2.86		2.86	6.2	20.00	354.6
T7	Δ	A		1.55	0.50	0.77	1	0.77		0.77	0.598	20.00	9.21
T7	Δ	A		0.05	3.00	0.15	1	0.15		0.15	0.598	20.00	1.79
T2	N			4.60	3.00	13.80	1	13.80	7.46	6.34	0.469	20.00	59.47
A1	N	A		0.70	1.20	0.84	1	0.84		0.84	2	20.00	33.60
A1	N	A		0.70	1.20	0.84	1	0.84		0.84	2	20.00	33.60
T7	N	A		4.60	0.50	2.30	1	2.30		2.30	0.598	20.00	27.51
T7	N	A		0.90	3.00	2.70	1	2.70		2.70	0.598	20.00	32.29
T7	N	A		0.26	3.00	0.78	1	0.78		0.78	0.598	20.00	9.33
T2	A			3.50	3.00	10.50	1	10.50	3.28	7.22	0.469	20.00	67.72
T7	A	A		3.50	0.50	1.75	1	1.75		1.75	0.598	20.00	20.93
T7	A	A		0.51	3.00	1.53	1	1.53		1.53	0.598	20.00	18.30

Απώλειες Θερμοπερατότητας Q<sub>0</sub> 677

Συνολική Προσαύξηση ZD+ZH = 20 % 135

ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ Q<sub>T</sub>=Q<sub>0</sub> x (1+ZD+ZH) 812

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΧΑΡΑΜΑΔΩΝ Q<sub>L</sub>=ΣQ<sub>Ai</sub> (Q<sub>Ai</sub>=αxΣl<sub>x</sub>R<sub>x</sub>H<sub>x</sub>Δt<sub>x</sub>ZΓ) = 275.1

Χαρακτηριστικός Αριθμός Κτιρίου H = 0.60

Χαρακτηριστικός Αριθμός Χώρου R (ή r) = 0.9

Συντελεστής Γωνιακών Παραθύρων ZΓ = 1

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΑΠΟ ΕΝΑΛΛΑΓΕΣ ΑΕΡΑ Q<sub>L</sub>=VxρxαxΔt = 216.7

Όγκος χώρου V = 21.42x1x3.00= 64

Αριθμός Εναλλαγών Αέρα ανά ώρα n = 0.5



ΣΥΝΟΛΟ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ  $Q_{ολ} = Q_T + Q_L =$ 

Επίπεδο : Β' ΟΡΟΦΟΣ Χώρος : 4

Ονομασία Χώρου ΛΟΥΤΡΟ 1

Υπολογισμοί Θερμικών Απωλειών

Είδος Επιφάνειας	Προσανατολισμός	Αφαιρούμενη	Πάχος	Μήκος (m)	Ύψος ή Πλάτος (m)	Επιφάνεια (m <sup>2</sup> )	Αριθ. Επιφαν.	Συνολ. Επιφαν. (m <sup>2</sup> )	Αφαιρ. Επιφαν. (m <sup>2</sup> )	Επιφαν. Υπολ. (m <sup>2</sup> )	Συντελ. k (Watt/m <sup>2</sup> K)	Διαφορ. Θερμοκ. (°C)	Καθ. Απώλ. (Watt)
E1	E			0.75	3.00	2.25	1	2.25		2.25	1.386	10.00	31.18
E1	E			2.10	3.00	6.30	1	6.30		6.30	1.386	10.00	87.32
E1	E			1.15	3.00	3.45	1	3.45	0.75	2.70	1.386	10.00	37.42
A1	E	A		0.75	1.00	0.75	1	0.75		0.75	2	10.00	15.00

Απώλειες Θερμοπερατότητας  $Q_0$ 

171

Συνολική Προσαύξηση ZD+ZH =

20 %

34

ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ  $Q_T = Q_0 \times (1 + ZD + ZH)$ 

205

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΧΑΡΑΜΑΔΩΝ  $Q_L = \sum Q_{Ai}$  ( $Q_{Ai} = \alpha \times \Sigma l \times R \times H \times \Delta t \times ZG$ ) =

Χαρακτηριστικός Αριθμός Κτιρίου H =

Χαρακτηριστικός Αριθμός Χώρου R (ή r) =

Συντελεστής Γωνιακών Παραθύρων ZG =

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΑΠΟ ΕΝΑΛΛΑΓΕΣ ΑΕΡΑ  $Q_L = V \times \rho \times c \times \Delta t =$ 

230.7

Όγκος χώρου  $V = 7.60 \times 1 \times 3.00 =$ 

23

Αριθμός Εναλλαγών Αέρα ανά ώρα n =

1.5

ΣΥΝΟΛΟ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ  $Q_{ολ} = Q_T + Q_L =$ 

436

Επίπεδο : Β' ΟΡΟΦΟΣ Χώρος : 5

Ονομασία Χώρου ΛΟΥΤΡΟ 2

Υπολογισμοί Θερμικών Απωλειών

Είδος Επιφάνειας	Προσανατολισμός	Αφαιρούμενη	Πάχος	Μήκος (m)	Ύψος ή Πλάτος (m)	Επιφάνεια (m <sup>2</sup> )	Αριθ. Επιφαν.	Συνολ. Επιφαν. (m <sup>2</sup> )	Αφαιρ. Επιφαν. (m <sup>2</sup> )	Επιφαν. Υπολ. (m <sup>2</sup> )	Συντελ. k (Watt/m <sup>2</sup> K)	Διαφορ. Θερμοκ. (°C)	Καθ. Απώλ. (Watt)
T2	A			1.90	3.00	5.70	1	5.70	0.95	4.75	0.469	20.00	44.55
T7	A	A		1.90	0.50	0.95	1	0.95		0.95	0.598	20.00	11.36
E1	E			1.55	3.00	4.65	1	4.65		4.65	1.386	10.00	64.45

Απώλειες Θερμοπερατότητας  $Q_0$ 

120

Συνολική Προσαύξηση ZD+ZH =

20 %

24

ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ  $Q_T = Q_0 \times (1 + ZD + ZH)$ 

144

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΧΑΡΑΜΑΔΩΝ  $Q_L = \sum Q_{Ai}$  ( $Q_{Ai} = \alpha \times \Sigma l \times R \times H \times \Delta t \times ZG$ ) =

Χαρακτηριστικός Αριθμός Κτιρίου H =

Χαρακτηριστικός Αριθμός Χώρου R (ή r) =

Συντελεστής Γωνιακών Παραθύρων ZG =

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΑΠΟ ΕΝΑΛΛΑΓΕΣ ΑΕΡΑ  $Q_L = V \times \rho \times c \times \Delta t =$ 

87.42

Όγκος χώρου  $V = 2.88 \times 1 \times 3.00 =$ 

9

Αριθμός Εναλλαγών Αέρα ανά ώρα n =

1.5

ΣΥΝΟΛΟ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ  $Q_{ολ} = Q_T + Q_L =$ 

232

Επίπεδο : Β' ΟΡΟΦΟΣ Χώρος : 6  
Ονομασία Χώρου ΑΠΟΘΗΚΗ

Υπολογισμοί Θερμικών Απωλειών

Είδος Επιφάνειας	Προσανατολισμός	Αφαιρούμενη	Πάχος	Μήκος (m)	Ύψος ή Πλάτος (m)	Επιφάνεια (m <sup>2</sup> )	Αριθ. Επιφαν.	Συνολ. Επιφαν. (m <sup>2</sup> )	Αφαιρ. Επιφαν. (m <sup>2</sup> )	Επιφαν. Υπολ. (m <sup>2</sup> )	Συντελ. k (Watt/m <sup>2</sup> K)	Διαφορ. Θερμοκ. (°C)	Καθ. Απώλ. (Watt)
E1	E			1.95	3.00	5.85	1	5.85	0.15	5.70	1.386	10.00	79.00
E7	E	A		0.05	3.00	0.15	1	0.15		0.15		10.00	
T2	A			0.90	3.00	2.70	1	2.70	1.65	1.05	0.469	20.00	9.85
T7	A	A		0.90	0.50	0.45	1	0.45		0.45	0.598	20.00	5.38
T7	A	A		0.40	3.00	1.20	1	1.20		1.20	0.598	20.00	14.35

Απώλειες Θερμοπερατότητας Q<sub>0</sub> 109

Συνολική Προσαύξηση ZD+ZH = 20 % 22

ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ Q<sub>T</sub>=Q<sub>0</sub> x (1+ZD+ZH) 130

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΧΑΡΑΜΑΔΩΝ Q<sub>L</sub>=ΣQ<sub>Ai</sub> (Q<sub>Ai</sub>=αxΣl<sub>x</sub>R<sub>x</sub>H<sub>x</sub>Δt<sub>x</sub>ZΓ) =

Χαρακτηριστικός Αριθμός Κτιρίου H =

Χαρακτηριστικός Αριθμός Χώρου R (ή r) =

Συντελεστής Γωνιακών Παραθύρων ZΓ =

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΑΠΟ ΕΝΑΛΛΑΓΕΣ ΑΕΡΑ Q<sub>L</sub>=VxρxαxΔt = 53.12

Όγκος χώρου V = 1.75x1x3.00=

Αριθμός Εναλλαγών Αέρα ανά ώρα n = 5  
1.5

ΣΥΝΟΛΟ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ Q<sub>0L</sub> = Q<sub>T</sub> + Q<sub>L</sub> = 183

Επίπεδο : Β' ΟΡΟΦΟΣ Χώρος : 7  
Ονομασία Χώρου ΤΡΑΠΕΖΑΡΙΑ-ΚΑΘΙΣΤΙΚΟ

Υπολογισμοί Θερμικών Απωλειών

Είδος Επιφάνειας	Προσανατολισμός	Αφαιρούμενη	Πάχος	Μήκος (m)	Ύψος ή Πλάτος (m)	Επιφάνεια (m <sup>2</sup> )	Αριθ. Επιφαν.	Συνολ. Επιφαν. (m <sup>2</sup> )	Αφαιρ. Επιφαν. (m <sup>2</sup> )	Επιφαν. Υπολ. (m <sup>2</sup> )	Συντελ. k (Watt/m <sup>2</sup> K)	Διαφορ. Θερμοκ. (°C)	Καθ. Απώλ. (Watt)
E1	E			0.85	3.00	2.55	1	2.55		2.55	1.386	10.00	35.34
E1	E			1.55	3.00	4.65	1	4.65	2.20	2.45	1.386	10.00	33.96
A8	E	A		1.00	2.20	2.20	1	2.20		2.20	3.49	10.00	76.78
E1	E			3.15	3.00	9.45	1	9.45		9.45	1.386	10.00	131.0
T2	A			3.20	3.00	9.60	1	9.60	2.65	6.95	0.469	20.00	65.19
T7	A	A		3.20	0.50	1.60	1	1.60		1.60	0.598	20.00	19.14
T7	A	A		0.35	3.00	1.05	1	1.05		1.05	0.598	20.00	12.56
T2	B			8.00	3.00	24.00	1	24.00	12.85	11.15	0.469	20.00	104.6
A7	B	A		1.60	2.20	3.52	1	3.52		3.52	6.2	20.00	436.5
A1	B	A		1.10	1.30	1.43	1	1.43		1.43	2	20.00	57.20
T7	B	A		8.00	0.50	4.00	1	4.00		4.00	0.598	20.00	47.84
T7	B	A		0.35	3.00	1.05	1	1.05		1.05	0.598	20.00	12.56
T7	B	A		0.60	3.00	1.80	1	1.80		1.80	0.598	20.00	21.53
T7	B	A		0.35	3.00	1.05	1	1.05		1.05	0.598	20.00	12.56
T2	Δ			8.25	3.00	24.75	1	24.75	13.39	11.36	0.469	20.00	106.6
A7	Δ	A		1.60	2.20	3.52	1	3.52		3.52	6.2	20.00	436.5
A1	Δ	A		0.70	0.70	0.49	1	0.49		0.49	2	20.00	19.60
T7	Δ	A		8.25	0.50	4.13	1	4.13		4.13	0.598	20.00	49.39
T7	Δ	A		1.20	3.00	3.60	1	3.60		3.60	0.598	20.00	43.06
T7	Δ	A		0.35	3.00	1.05	1	1.05		1.05	0.598	20.00	12.56
T7	Δ	A		0.20	3.00	0.60	1	0.60		0.60	0.598	20.00	7.18

Απώλειες Θερμοπερατότητας Q<sub>0</sub> 1742

Συνολική Προσαύξηση ZD+ZH = 20 % 348

ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ Q<sub>T</sub>=Q<sub>0</sub> x (1+ZD+ZH) 2090

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΧΑΡΑΜΑΔΩΝ Q<sub>L</sub>=ΣQ<sub>Ai</sub> (Q<sub>Ai</sub>=αxΣl<sub>x</sub>R<sub>x</sub>H<sub>x</sub>Δt<sub>x</sub>ZΓ) = 429.6

Χαρακτηριστικός Αριθμός Κτιρίου H =

0.60

Χαρακτηριστικός Αριθμός Χώρου R (ή r) =	0.9	
Συντελεστής Γωνιακών Παραθύρων ZΓ =	1	
ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΑΠΟ ΕΝΑΛΛΑΓΕΣ ΑΕΡΑ QL=VxρxcxΔt =		1110
Όγκος χώρου V = 54.86x1x3.00=	165	
Αριθμός Εναλλαγών Αέρα ανά ώρα n =	1	
ΣΥΝΟΛΟ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ Qολ = QT + QL =		3630

Επίπεδο : C' ΟΡΟΦΟΣ Χώρος : 1  
 Ονομασία Χώρου ΤΡΑΠΕΖΑΡΙΑ-ΚΑΘΙΣΤΙΚΟ

Υπολογισμοί Θερμικών Απωλειών

Είδος Επιφάνειας	Προσανατολισμός	Αφαιρούμενη	Πάχος	Μήκος (m)	Ύψος ή Πλάτος (m)	Επιφάνεια (m <sup>2</sup> )	Αριθ. Επιφαν.	Συνολ. Επιφαν. (m <sup>2</sup> )	Αφαιρ. Επιφαν. (m <sup>2</sup> )	Επιφαν. Υπολ. (m <sup>2</sup> )	Συντελ. k (Watt/m <sup>2</sup> K)	Διαφορ. Θερμοκ. (°C)	Καθ. Απώλ. (Watt)
E1	E			0.75	3.00	2.25	1	2.25		2.25	1.386	10.00	31.18
E1	E			1.55	3.00	4.65	1	4.65	2.20	2.45	1.386	10.00	33.96
A8	E	A		1.00	2.20	2.20	1	2.20		2.20	3.49	10.00	76.78
E1	E			3.95	3.00	11.85	1	11.85		11.85	1.386	10.00	164.2
T2	A			3.20	3.00	9.60	1	9.60	2.65	6.95	0.469	20.00	65.19
T7	A	A		3.20	0.50	1.60	1	1.60		1.60	0.598	20.00	19.14
T7	A	A		0.35	3.00	1.05	1	1.05		1.05	0.598	20.00	12.56
T2	B			8.00	3.00	24.00	1	24.00	12.85	11.15	0.469	20.00	104.6
A1	B	A		1.10	1.30	1.43	1	1.43		1.43	2	20.00	57.20
A7	B	A		1.60	2.20	3.52	1	3.52		3.52	6.2	20.00	436.5
T7	B	A		8.00	0.50	4.00	1	4.00		4.00	0.598	20.00	47.84
T7	B	A		0.35	3.00	1.05	1	1.05		1.05	0.598	20.00	12.56
T7	B	A		0.60	3.00	1.80	1	1.80		1.80	0.598	20.00	21.53
T7	B	A		0.35	3.00	1.05	1	1.05		1.05	0.598	20.00	12.56
T2	Δ			8.25	3.00	24.75	1	24.75	13.39	11.36	0.469	20.00	106.6
A7	Δ	A		1.60	2.20	3.52	1	3.52		3.52	6.2	20.00	436.5
A1	Δ	A		0.70	0.70	0.49	1	0.49		0.49	2	20.00	19.60
T7	Δ	A		8.25	0.50	4.13	1	4.13		4.13	0.598	20.00	49.39
T7	Δ	A		1.20	3.00	3.60	1	3.60		3.60	0.598	20.00	43.06
T7	Δ	A		0.35	3.00	1.05	1	1.05		1.05	0.598	20.00	12.56
T7	Δ	A		0.20	3.00	0.60	1	0.60		0.60	0.598	20.00	7.18
O2	E			1	1.70	1.70	1	1.70		1.70	0.397	10.00	6.75
O1				1	52.58	52.58	1	52.58		52.58	0.447	20.00	470.1

Απώλειες Θερμοπερατότητας Qo		2248
Συνολική Προσαύξηση ZD+ZH =	20 %	450
ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ QT=Qo x (1+ZD+ZH)		2697
ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΧΑΡΑΜΑΔΩΝ QL=ΣQAi (QAi=αxΣIxRxHxΔtxZΓ) =		429.6
Χαρακτηριστικός Αριθμός Κτιρίου H =	0.60	
Χαρακτηριστικός Αριθμός Χώρου R (ή r) =	0.9	
Συντελεστής Γωνιακών Παραθύρων ZΓ =	1	
ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΑΠΟ ΕΝΑΛΛΑΓΕΣ ΑΕΡΑ QL=VxρxcxΔt =		1064
Όγκος χώρου V = 52.58x1x3.00=	158	
Αριθμός Εναλλαγών Αέρα ανά ώρα n =	1	
ΣΥΝΟΛΟ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ Qολ = QT + QL =		4191

Επίπεδο : C' OROFOS Χώρος : 2  
Ονομασία Χώρου ΥΠΝΟΔΩΜΑΤΙΟ 1

Υπολογισμοί Θερμικών Απωλειών

Είδος Επιφάνειας	Προσανατολισμός	Αφαιρούμενη	Πάχος	Μήκος (m)	Ύψος ή Πλάτος (m)	Επιφάνεια (m <sup>2</sup> )	Αριθ. Επιφαν.	Συνολ. Επιφαν. (m <sup>2</sup> )	Αφαιρ. Επιφαν. (m <sup>2</sup> )	Επιφαν. Υπολ. (m <sup>2</sup> )	Συντελ. k (Watt/m <sup>2</sup> K)	Διαφορ. Θερμοκ. (°C)	Καθ. Απώλ. (Watt)
T2	B			0.55	3.00	1.65	1	1.65	1.93		0.469	20.00	
T7	B	A		0.55	0.50	0.28	1	0.28		0.28	0.598	20.00	3.35
T7	B	A		0.55	3.00	1.65	1	1.65		1.65	0.598	20.00	19.73
T2	Δ			3.65	3.00	10.95	1	10.95	7.46	3.49	0.469	20.00	32.74
A7	Δ	A		1.40	2.20	3.08	1	3.08		3.08	6.2	20.00	381.9
T7	Δ	A		3.65	0.50	1.83	1	1.83		1.83	0.598	20.00	21.89
T7	Δ	A		0.80	3.00	2.40	1	2.40		2.40	0.598	20.00	28.70
T7	Δ	A		0.05	3.00	0.15	1	0.15		0.15	0.598	20.00	1.79
O1				1	12.05	12.05	1	12.05		12.05	0.447	20.00	107.7

Απώλειες Θερμοπερατότητας Q<sub>0</sub> 598

Συνολική Προσαύξηση ZD+ZH = 20 % 120

ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ Q<sub>T</sub>=Q<sub>0</sub> x (1+ZD+ZH) 717

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΧΑΡΑΜΑΔΩΝ Q<sub>L</sub>=ΣQ<sub>Ai</sub> (Q<sub>Ai</sub>=αxΣl<sub>x</sub>R<sub>x</sub>H<sub>x</sub>Δt<sub>x</sub>ZΓ) = 135.7

Χαρακτηριστικός Αριθμός Κτιρίου H = 0.60

Χαρακτηριστικός Αριθμός Χώρου R (ή r) = 0.9

Συντελεστής Γωνιακών Παραθύρων ZΓ = 1

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΑΠΟ ΕΝΑΛΛΑΓΕΣ ΑΕΡΑ Q<sub>L</sub>=VxρxαxΔt = 121.9

Όγκος χώρου V = 12.05x1x3.00= 36

Αριθμός Εναλλαγών Αέρα ανά ώρα n = 0.5

ΣΥΝΟΛΟ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ Q<sub>0L</sub> = Q<sub>T</sub> + Q<sub>L</sub> = 975

Επίπεδο : C' OROFOS Χώρος : 3  
Ονομασία Χώρου ΥΠΝΟΔΩΜΑΤΙΟ 2

Υπολογισμοί Θερμικών Απωλειών

Είδος Επιφάνειας	Προσανατολισμός	Αφαιρούμενη	Πάχος	Μήκος (m)	Ύψος ή Πλάτος (m)	Επιφάνεια (m <sup>2</sup> )	Αριθ. Επιφαν.	Συνολ. Επιφαν. (m <sup>2</sup> )	Αφαιρ. Επιφαν. (m <sup>2</sup> )	Επιφαν. Υπολ. (m <sup>2</sup> )	Συντελ. k (Watt/m <sup>2</sup> K)	Διαφορ. Θερμοκ. (°C)	Καθ. Απώλ. (Watt)
T2	Δ			3.00	3.00	9.00	1	9.00	5.18	3.82	0.469	20.00	35.83
A7	Δ	A		1.40	2.20	3.08	1	3.08		3.08	6.2	20.00	381.9
T7	Δ	A		3.00	0.50	1.50	1	1.50		1.50	0.598	20.00	17.94
T7	Δ	A		0.20	3.00	0.60	1	0.60		0.60	0.598	20.00	7.18
T2	N			3.65	3.00	10.95	1	10.95	1.83	9.12	0.469	20.00	85.55
T7	N	A		3.65	0.50	1.83	1	1.83		1.83	0.598	20.00	21.89
O1				1	11.99	11.99	1	11.99		11.99	0.447	20.00	107.2

Απώλειες Θερμοπερατότητας Q<sub>0</sub> 657

Συνολική Προσαύξηση ZD+ZH = 20 % 131

ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ Q<sub>T</sub>=Q<sub>0</sub> x (1+ZD+ZH) 789

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΧΑΡΑΜΑΔΩΝ Q<sub>L</sub>=ΣQ<sub>Ai</sub> (Q<sub>Ai</sub>=αxΣl<sub>x</sub>R<sub>x</sub>H<sub>x</sub>Δt<sub>x</sub>ZΓ) = 135.7

Χαρακτηριστικός Αριθμός Κτιρίου H = 0.60

Χαρακτηριστικός Αριθμός Χώρου R (ή r) = 0.9

Συντελεστής Γωνιακών Παραθύρων ZΓ = 1

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΑΠΟ ΕΝΑΛΛΑΓΕΣ ΑΕΡΑ Q<sub>L</sub>=VxρxαxΔt = 121.3

Όγκος χώρου V = 11.99x1x3.00= 36

Αριθμός Εναλλαγών Αέρα ανά ώρα n = 0.5

ΣΥΝΟΛΟ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ Q<sub>0L</sub> = Q<sub>T</sub> + Q<sub>L</sub> = 1046

Επίπεδο : C' OROFOS Χώρος : 4  
 Ονομασία Χώρου ΥΠΝΟΔΩΜΑΤΙΟ 3

Υπολογισμοί Θερμικών Απωλειών

Είδος Επιφάνειας	Προσανατολισμός	Αφαιρούμενη	Πάχος	Μήκος (m)	Ύψος ή Πλάτος (m)	Επιφάνεια (m <sup>2</sup> )	Αριθ. Επιφαν.	Συνολ. Επιφαν. (m <sup>2</sup> )	Αφαιρ. Επιφαν. (m <sup>2</sup> )	Επιφαν. Υπολ. (m <sup>2</sup> )	Συντελ. k (Watt/m <sup>2</sup> K)	Διαφορ. Θερμοκ. (°C)	Καθ. Απώλ. (Watt)
T2	Δ			1.55	3.00	4.65	1	4.65	3.78	0.87	0.469	20.00	8.16
A7	Δ	A		1.30	2.20	2.86	1	2.86		2.86	6.2	20.00	354.6
T7	Δ	A		1.55	0.50	0.77	1	0.77		0.77	0.598	20.00	9.21
T7	Δ	A		0.05	3.00	0.15	1	0.15		0.15	0.598	20.00	1.79
T2	N			4.60	3.00	13.80	1	13.80	7.18	6.62	0.469	20.00	62.10
A1	N	A		0.70	1.00	0.70	1	0.70		0.70	2	20.00	28.00
A1	N	A		0.70	1.00	0.70	1	0.70		0.70	2	20.00	28.00
T7	N	A		4.60	0.50	2.30	1	2.30		2.30	0.598	20.00	27.51
T7	N	A		0.90	3.00	2.70	1	2.70		2.70	0.598	20.00	32.29
T7	N	A		0.26	3.00	0.78	1	0.78		0.78	0.598	20.00	9.33
T2	A			3.50	3.00	10.50	1	10.50	3.28	7.22	0.469	20.00	67.72
T7	A	A		3.50	0.50	1.75	1	1.75		1.75	0.598	20.00	20.93
T7	A	A		0.51	3.00	1.53	1	1.53		1.53	0.598	20.00	18.30
O1				1	16.39	16.39	1	16.39		16.39	0.447	20.00	146.5

Απώλειες Θερμοπερατότητας Q <sub>0</sub>		814
Συνολική Προσαύξηση ZD+ZH =	20 %	163
ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ Q <sub>T</sub> =Q <sub>0</sub> x (1+ZD+ZH)		977
ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΧΑΡΑΜΑΔΩΝ Q <sub>L</sub> =ΣQ <sub>Ai</sub> (Q <sub>Ai</sub> =αxΣl <sub>x</sub> R <sub>x</sub> H <sub>x</sub> Δt <sub>x</sub> ZΓ) =		260.0
Χαρακτηριστικός Αριθμός Κτιρίου H =	0.60	
Χαρακτηριστικός Αριθμός Χώρου R (ή r) =	0.9	
Συντελεστής Γωνιακών Παραθύρων ZΓ =	1	
ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΑΠΟ ΕΝΑΛΛΑΓΕΣ ΑΕΡΑ Q <sub>L</sub> =VxρxαxΔt =		165.8
Όγκος χώρου V = 16.39x1x3.00=	49	
Αριθμός Εναλλαγών Αέρα ανά ώρα n =	0.5	
ΣΥΝΟΛΟ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ Q <sub>ολ</sub> = Q <sub>T</sub> + Q <sub>L</sub> =		1403

Επίπεδο : C' OROFOS Χώρος : 5  
 Ονομασία Χώρου ΛΟΥΤΡΟ 1

Υπολογισμοί Θερμικών Απωλειών

Είδος Επιφάνειας	Προσανατολισμός	Αφαιρούμενη	Πάχος	Μήκος (m)	Ύψος ή Πλάτος (m)	Επιφάνεια (m <sup>2</sup> )	Αριθ. Επιφαν.	Συνολ. Επιφαν. (m <sup>2</sup> )	Αφαιρ. Επιφαν. (m <sup>2</sup> )	Επιφαν. Υπολ. (m <sup>2</sup> )	Συντελ. k (Watt/m <sup>2</sup> K)	Διαφορ. Θερμοκ. (°C)	Καθ. Απώλ. (Watt)
E1	E			0.75	3.00	2.25	1	2.25		2.25	1.386	10.00	31.18
T2	A			2.10	3.00	6.30	1	6.30	1.05	5.25	0.469	20.00	49.24
T7	A	A		2.10	0.50	1.05	1	1.05		1.05	0.598	20.00	12.56
E1	E			1.15	3.00	3.45	1	3.45	0.75	2.70	1.386	10.00	37.42
A1	E	A		0.75	1.00	0.75	1	0.75		0.75	2	10.00	15.00
O2	E			1	3.67	3.67	1	3.67		3.67	0.397	10.00	14.57
O1				1	7.60	7.60	1	7.60		7.60	0.447	20.00	67.94

Απώλειες Θερμοπερατότητας Q <sub>0</sub>		228
Συνολική Προσαύξηση ZD+ZH =	20 %	46
ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ Q <sub>T</sub> =Q <sub>0</sub> x (1+ZD+ZH)		273
ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΧΑΡΑΜΑΔΩΝ Q <sub>L</sub> =ΣQ <sub>Ai</sub> (Q <sub>Ai</sub> =αxΣl <sub>x</sub> R <sub>x</sub> H <sub>x</sub> Δt <sub>x</sub> ZΓ) =		
Χαρακτηριστικός Αριθμός Κτιρίου H =		
Χαρακτηριστικός Αριθμός Χώρου R (ή r) =		
Συντελεστής Γωνιακών Παραθύρων ZΓ =		
ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΑΠΟ ΕΝΑΛΛΑΓΕΣ ΑΕΡΑ Q <sub>L</sub> =VxρxαxΔt =		230.7

Όγκος χώρου V = 7.60x1x3.00=

23

Αριθμός Εναλλαγών Αέρα ανά ώρα n =

1.5

ΣΥΝΟΛΟ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ Q<sub>ολ</sub> = Q<sub>T</sub> + Q<sub>L</sub> =

504

Επίπεδο : C' OROFOS Χώρος : 6  
Ονομασία Χώρου ΛΟΥΤΡΟ 2

Υπολογισμοί Θερμικών Απωλειών

Είδος Επιφάνειας	Προσανατολισμός	Αφαιρούμενη	Πάχος	Μήκος (m)	Ύψος ή Πλάτος (m)	Επιφάνεια (m <sup>2</sup> )	Αριθ. Επιφαν.	Συνολ. Επιφαν. (m <sup>2</sup> )	Αφαιρ. Επιφαν. (m <sup>2</sup> )	Επιφαν. Υπολ. (m <sup>2</sup> )	Συντελ. k (Watt/m <sup>2</sup> K)	Διαφορ. Θερμοκ. (°C)	Καθ. Απώλ. (Watt)
T2	A			1.90	3.00	5.70	1	5.70	0.95	4.75	0.469	20.00	44.55
T7	A	A		1.90	0.50	0.95	1	0.95		0.95	0.598	20.00	11.36
T2	B			1.55	3.00	4.65	1	4.65	0.77	3.88	0.469	20.00	36.39
T7	B	A		1.55	0.50	0.77	1	0.77		0.77	0.598	20.00	9.21
O1				1	2.87	2.87	1	2.87		2.87	0.447	20.00	25.66

Απώλειες Θερμοπερατότητας Q<sub>o</sub>

127

Συνολική Προσαύξηση ZD+ZH =

20 %

25

ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ Q<sub>T</sub>=Q<sub>o</sub> x (1+ZD+ZH)

153

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΧΑΡΑΜΑΔΩΝ Q<sub>L</sub>=ΣQ<sub>Ai</sub> (Q<sub>Ai</sub>=αxΣl<sub>x</sub>R<sub>x</sub>H<sub>x</sub>Δt<sub>x</sub>ZΓ) =

Χαρακτηριστικός Αριθμός Κτιρίου H =

Χαρακτηριστικός Αριθμός Χώρου R (ή r) =

Συντελεστής Γωνιακών Παραθύρων ZΓ =

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΑΠΟ ΕΝΑΛΛΑΓΕΣ ΑΕΡΑ Q<sub>L</sub>=VxρxrcxΔt =

87.12

Όγκος χώρου V = 2.87x1x3.00=

9

Αριθμός Εναλλαγών Αέρα ανά ώρα n =

1.5

ΣΥΝΟΛΟ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ Q<sub>ολ</sub> = Q<sub>T</sub> + Q<sub>L</sub> =

240

Επίπεδο : C' OROFOS Χώρος : 7  
Ονομασία Χώρου ΑΠΟΘΗΚΗ

Υπολογισμοί Θερμικών Απωλειών

Είδος Επιφάνειας	Προσανατολισμός	Αφαιρούμενη	Πάχος	Μήκος (m)	Ύψος ή Πλάτος (m)	Επιφάνεια (m <sup>2</sup> )	Αριθ. Επιφαν.	Συνολ. Επιφαν. (m <sup>2</sup> )	Αφαιρ. Επιφαν. (m <sup>2</sup> )	Επιφαν. Υπολ. (m <sup>2</sup> )	Συντελ. k (Watt/m <sup>2</sup> K)	Διαφορ. Θερμοκ. (°C)	Καθ. Απώλ. (Watt)
E1	E			1.95	3.00	5.85	1	5.85	0.15	5.70	1.386	10.00	79.00
E7	E	A		0.05	3.00	0.15	1	0.15		0.15		10.00	
T2	A			0.90	3.00	2.70	1	2.70	1.62	1.08	0.469	20.00	10.13
T7	A	A		0.90	0.50	0.45	1	0.45		0.45	0.598	20.00	5.38
T7	A	A		0.39	3.00	1.17	1	1.17		1.17	0.598	20.00	13.99
O2	E			1	0.08	0.08	1	0.08		0.08	0.397	10.00	0.32
O1				1	1.74	1.74	1	1.74		1.74	0.447	20.00	15.56

Απώλειες Θερμοπερατότητας Q<sub>o</sub>

124

Συνολική Προσαύξηση ZD+ZH =

20 %

25

ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ Q<sub>T</sub>=Q<sub>o</sub> x (1+ZD+ZH)

149

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΧΑΡΑΜΑΔΩΝ Q<sub>L</sub>=ΣQ<sub>Ai</sub> (Q<sub>Ai</sub>=αxΣl<sub>x</sub>R<sub>x</sub>H<sub>x</sub>Δt<sub>x</sub>ZΓ) =

Χαρακτηριστικός Αριθμός Κτιρίου H =

Χαρακτηριστικός Αριθμός Χώρου R (ή r) =

Συντελεστής Γωνιακών Παραθύρων ZΓ =

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΑΠΟ ΕΝΑΛΛΑΓΕΣ ΑΕΡΑ Q<sub>L</sub>=VxρxrcxΔt =

52.82

Όγκος χώρου V = 1.74x1x3.00=

5

Αριθμός Εναλλαγών Αέρα ανά ώρα n =

1.5

ΣΥΝΟΛΟ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ Q<sub>ολ</sub> = Q<sub>T</sub> + Q<sub>L</sub> =

202

## Κυκλώματα - Σώματα - Ιδιοκτησίες

Επ. α/α	Όνομασία Χώρου Watt	QΘ	Αρ.Κυκλ/τος	Αρ.Σώματος Ιδιοκ.
2	1 ΞΕΝΩΝΑΣ	2740		ΙΣ
2	2 ΛΟΥΤΡΟ	633		ΙΣ
3	1 ΤΡΑΠΕΖΑΡΙΑ-ΚΑΘΙΣΤΙΚΟ	5031		Α' ΟΡ
3	2 ΥΠΝΟΔΩΜΑΤΙΟ 1	1347		Α' ΟΡ
3	3 ΥΠΝΟΔΩΜΑΤΙΟ 2	1278		Α' ΟΡ
3	4 ΥΠΝΟΔΩΜΑΤΙΟ 3	1703		Α' ΟΡ
3	5 ΛΟΥΤΡΟ 1	621		Α' ΟΡ
3	6 ΛΟΥΤΡΟ 2	306		Α' ΟΡ
3	7 ΑΠΟΘΗΚΗ	246		Α' ΟΡ
4	1 ΥΠΝΟΔΩΜΑΤΙΟ 2	917		Β' ΟΡ
4	2 ΥΠΝΟΔΩΜΑΤΙΟ 1	846		Β' ΟΡ
4	3 ΥΠΝΟΔΩΜΑΤΙΟ 3	1304		Β' ΟΡ
4	4 ΛΟΥΤΡΟ 1	436		Β' ΟΡ
4	5 ΛΟΥΤΡΟ 2	232		Β' ΟΡ
4	6 ΑΠΟΘΗΚΗ	183		Β' ΟΡ
4	7 ΤΡΑΠΕΖΑΡΙΑ-ΚΑΘΙΣΤΙΚΟ	3630		Β' ΟΡ
5	1 ΤΡΑΠΕΖΑΡΙΑ-ΚΑΘΙΣΤΙΚΟ	4191		Γ' ΟΡ
5	2 ΥΠΝΟΔΩΜΑΤΙΟ 1	975		Γ' ΟΡ
5	3 ΥΠΝΟΔΩΜΑΤΙΟ 2	1046		Γ' ΟΡ
5	4 ΥΠΝΟΔΩΜΑΤΙΟ 3	1403		Γ' ΟΡ
5	5 ΛΟΥΤΡΟ 1	504		Γ' ΟΡ
5	6 ΛΟΥΤΡΟ 2	240		Γ' ΟΡ
5	7 ΑΠΟΘΗΚΗ	202		Γ' ΟΡ
Συνολικές Απώλειες		<b>30015</b>		

## ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΧΩΡΩΝ ( Watt )

Επίπεδο : ΥΡΟΓΕΙΟ

Συνολικές Απώλειες Επιπέδου : 0

Επίπεδο : ΙΣΟΓΕΙΟ

1 ΞΕΝΩΝΑΣ	:	2740
2 ΛΟΥΤΡΟ	:	633

Συνολικές Απώλειες Επιπέδου : 3373

Επίπεδο : Α' ΟΡΟΦΟΣ

1 ΤΡΑΠΕΖΑΡΙΑ-ΚΑΘΙΣΤΙΚΟ	:	5031
2 ΥΠΝΟΔΩΜΑΤΙΟ 1	:	1347
3 ΥΠΝΟΔΩΜΑΤΙΟ 2	:	1278
4 ΥΠΝΟΔΩΜΑΤΙΟ 3	:	1703
5 ΛΟΥΤΡΟ 1	:	621
6 ΛΟΥΤΡΟ 2	:	306
7 ΑΠΟΘΗΚΗ	:	246

Συνολικές Απώλειες Επιπέδου : 10533

Επίπεδο : Β' ΟΡΟΦΟΣ

1 ΥΠΝΟΔΩΜΑΤΙΟ 2	:	917
2 ΥΠΝΟΔΩΜΑΤΙΟ 1	:	846
3 ΥΠΝΟΔΩΜΑΤΙΟ 3	:	1304
4 ΛΟΥΤΡΟ 1	:	436
5 ΛΟΥΤΡΟ 2	:	232
6 ΑΠΟΘΗΚΗ	:	183
7 ΤΡΑΠΕΖΑΡΙΑ-ΚΑΘΙΣΤΙΚΟ	:	3630

Συνολικές Απώλειες Επιπέδου : 7547

Επίπεδο : Γ' ΟΡΟΦΟΣ

1 ΤΡΑΠΕΖΑΡΙΑ-ΚΑΘΙΣΤΙΚΟ	:	4191
2 ΥΠΝΟΔΩΜΑΤΙΟ 1	:	975
3 ΥΠΝΟΔΩΜΑΤΙΟ 2	:	1046
4 ΥΠΝΟΔΩΜΑΤΙΟ 3	:	1403
5 ΛΟΥΤΡΟ 1	:	504
6 ΛΟΥΤΡΟ 2	:	240
7 ΑΠΟΘΗΚΗ	:	202

Συνολικές Απώλειες Επιπέδου : 8561

Επίπεδο : ΔΟΜΑ

Συνολικές Απώλειες Επιπέδου : 0

Συνολικές Απώλειες Κτιρίου : **30015**

## ΘΕΡΜΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΙΔΙΟΚΤΗΣΙΩΝ ( Watt )

α/α	Ιδιοκτησία	Qol	Qfi	Qai
1	ΙΣ	3373	734	724
2	Α' ΟΡ	10533	2197	2813
3	Β' ΟΡ	7547	2562	2917
4	Γ' ΟΡ	8561	2549	2805