



ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ  
ΝΟΜΟΣ ΗΡΑΚΛΕΙΟΥ  
ΔΗΜΟΣ ΜΑΛΕΒΙΖΙΟΥ  
Δ/ΝΣΗ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ  
ΚΑΙ ΠΟΛΕΟΔΟΜΙΑΣ

## ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΜΕΛΕΤΗ *Υπολογισμός Ενεργειακών Καταναλώσεων*

Εργοδότης	: ΔΗΜΟΣ ΜΑΛΕΒΙΖΙΟΥ
	:
Έργο	: ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗ
	: ΓΥΜΝΑΣΙΟΥ ΤΥΛΙΣΟΥ
	:
Θέση	: ΤΥΛΙΣΟΣ
	:
Ημερομηνία Μελετητές	: ΦΕΒΡΟΥΑΡΙΟΣ 2020
	:
	:
Παρατηρήσεις	:
	:

## 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. (ΦΕΚ 2367/Β/12-7-2017) 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.:

- 20701-1/2017: «Αναλυτικές Εθνικές Προδιαγραφές παραμέτρων για τον υπολογισμό της ενεργειακής απόδοσης κτηρίων και την έκδοση πιστοποιητικού ενεργειακής απόδοσης».
- 20701-2/2017: «Θερμοφυσικές ιδιότητες δομικών υλικών και έλεγχος της θερμομονωτικής επάρκειας των κτηρίων».
- 20701-3/2014: «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/2017: «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 (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.

Μη Θερμαινόμενοι Χώροι									
Όνομα: ΤΟΥΑΛΕΤΕΣ									
Εμβαδόν: 55.13 m2									
Ολικός συντ. μεταφοράς θερμότητας: 108.363									
Στοιχεία χώρου									
Είδος Επιφάνειας	Προσανατολισμός	Μήκος	Ύψος ή Πλάτος	Συντελ. U	Συντελεστής μείωσης για κινητά σκίαστρα	Συνολική διαπερατότητα ηλιακής ενέργειας			
T2	296	7.15	3.33	0.331					
A49	296	2.82	0.80	4.399		0.68			
A50	296	2.86	0.80	4.388		0.68			
T7	296	0.40	2.83	0.402					
T7	296	7.15	0.50	0.402					
T7	205	7.75	3.33	0.402					
T2	116	7.00	3.33	0.331					
A1	116	0.99	2.10	6.00					
A2	116	1.65	0.71	4.374		0.68			
A19	116	0.86	2.10	6.00					
A20	116	1.37	0.71	4.503		0.68			
T7	116	7.00	0.50	0.402					
Δ3		1.00	55.13	1.902					
Όνομα: ΚΛΙΜ/ΣΙΟ 2									
Εμβαδόν: 63.65 m2									
Ολικός συντ. μεταφοράς θερμότητας: 188.119									
Στοιχεία χώρου									
Είδος Επιφάνειας	Προσανατολισμός	Μήκος	Ύψος ή Πλάτος	Συντελ. U	Συντελεστής μείωσης για κινητά σκίαστρα	Συνολική διαπερατότητα ηλιακής ενέργειας			
T2	116	3.35	3.33	0.331					
A10	116	3.27	2.75	3.816		0.68			
T7	116	3.35	0.50	0.402					
E1	E	0.15	3.33	1.474					
E1	E	0.15	3.33	1.474					
E7	E	0.15	3.33	2.463					
T2	296	3.35	3.33	0.331					
A82	296	2.94	2.75	4.14		0.77			
T7	296	0.40	2.83	0.402					
T7	296	3.35	0.50	0.402					
Δ3		1.00	26.04	1.902					
T2	116	3.35	3.33	0.331					
A69	116	3.30	2.70	3.812		0.68			
T2	296	3.35	3.33	0.331					
A82	296	2.94	2.75	4.14		0.77			
T7	296	0.40	2.95	0.402					
E1	E	7.75	0.03	1.474					
O1	O	1.00	18.47	0.735					
T10	206	3.65	2.55	0.461					
T10	116	3.15	2.55	0.461					
T10	26	3.65	2.55	0.461					
T10	296	3.15	2.55	0.461					
O2	O	1.00	11.57	0.467					
Όνομα: ΑΠΟΘΗΚΗ									
Εμβαδόν: 26.05 m2									
Ολικός συντ. μεταφοράς θερμότητας: 59.185									
Στοιχεία χώρου									
Είδος Επιφάνειας	Προσανατολισμός	Μήκος	Ύψος ή Πλάτος	Συντελ. U	Συντελεστής μείωσης για κινητά σκίαστρα	Συνολική διαπερατότητα ηλιακής ενέργειας			
T2	296	6.65	3.33	0.331					

A35	296	1.06	2.16	6.00					
A36	296	1.94	0.45	4.512		0.68			
A39	296	2.28	0.74	4.628		0.68			
A40	296	1.02	2.77	6.00					
T7	296	6.65	0.50	0.402					
Δ3		1.00	26.05	1.902					

Όνομα: ΚΛΙΜ/ΣΙΟ 1

Εμβαδόν: 38.79 m2

Ολικός συντ. μεταφοράς θερμότητας: 121.176

Στοιχεία χώρου

Είδος Επιφάνειας	Προσανατολισμός	Μήκος	Ύψος ή Πλάτος	Συντελ. U	Συντελεστής μείωσης για κινητά σκίαστρα	Συνολική διαπερατότητα ηλιακής ενέργειας			
T2	205	3.25	3.33	0.331					
A21	205	3.28	3.13	3.790		0.68			
T2	116	3.90	3.33	0.331					
T7	116	3.90	0.50	0.402					
T2	25	3.70	3.33	0.331					
T7	25	3.70	0.50	0.402					
Δ3		1.00	38.75	1.902					
O4	O	1.00	18.54	1.460					
O4	O	1.00	19.02	1.460					

Όνομα: ΛΕΒΗΤΟΣΤΑΣΙΟ

Εμβαδόν: 40.90 m2

Ολικός συντ. μεταφοράς θερμότητας: 49.181

Στοιχεία χώρου

Είδος Επιφάνειας	Προσανατολισμός	Μήκος	Ύψος ή Πλάτος	Συντελ. U	Συντελεστής μείωσης για κινητά σκίαστρα	Συνολική διαπερατότητα ηλιακής ενέργειας			
T2	25	7.35	3.33	0.331					
T7	25	0.30	2.83	0.402					
T7	25	7.35	0.50	0.402					
T2	296	4.05	3.33	0.331					
A34	296	1.05	2.16	6.00					
A37	296	1.86	0.45	4.522		0.68			
T7	296	0.75	2.83	0.402					
T7	296	4.05	0.50	0.402					
Δ3		1.00	40.90	1.902					


Ζώνη: 1

Γενικά στοιχεία Ζώνης									
Χρήση: Αίθουσες πολλαπλών χρήσεων									
Θερμοκρασία αέρα ζώνης για θέρμανση (°C): 20									
Θερμοκρασία αέρα ζώνης για ψύξη (°C): 26									
Εμβαδόν ζώνης (m²): 164.802									
Ύψος επιπέδου ζώνης (m): 3.47									
Αριθμός βαλβίδων/φλαντζών στο θερμαινόμενο χώρο: 0									
Αριθμός									



βαλβίδων/φλαντζών στο μη θερμαινόμενο χώρο: 0									
Αερισμός									
Λόγω αεροπερατότητας									
Αριθμός Εναλλαγών Αέρα:									
Υπαρξη Καμινάδας:									
Υπαρξη Θυρίδων Αερισμού:									
Εξώθυρες με περιθώριο στο κάτω μέρος > 1.0 cm και σε επαφή με εξωτερικό περιβάλλον:									
Ελεγχόμενος αερισμός									
Ροή αέρα ανεμιστήρων (m3/s):									
Ροή αέρα προσαγωγής (m3/s):									
Ροή αέρα απαγωγής (m³/s):									
Αριθμός Εναλλαγών/Ω στα 50Pa (n50):									
Συντελεστής προστασίας e:									
Συντελεστής προστασίας f:									
Νυχτερινός αερισμός									
Υπολογισμός νυχτερινού δροσισμού: ΟΧΙ									
Ωρες λειτουργίας:									
Συνολικό εμβαδόν προσήνεμων διαμπερών ανοιγμάτων (m²):									

Αναλυτικά στοιχεία Φωτισμού (αποτέλεσμα σε MJ)									
Ωρες λειτουργίας της εγκατάστασης φωτισμού κατά τη διάρκεια της ημέρας (ανά έτος): 0									
Ωρες λειτουργίας της εγκατάστασης φωτισμού κατά τη διάρκεια της νύχτας (ανά έτος): 0									
Ωρες κατά τις οποίες φορτίζουν οι μπαταρίες των φωτιστικών									

ασφαλείας (ανά έτος): 0									
Αναλυτικά στοιχεία Φωτισμού (αποτέλεσμα σε MJ)									
Ισχύς	Αριθμός λαμπτ.	Μπάλλαστ	Κεντρικό Άναμα	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. ΜΟ
E1	E		1.474	7.15	23.810		23.810	0.646	0.646	ΚΛΙΜ/ΣΙΟ
T2	205		0.331	22.10	76.687	44.05	32.637			
A22	205	A	3.849	3.35	4.288		4.288			
A23	205	A	6.00	3.29	10.758		10.758			
A24	205	A	3.888	2.08	2.662		2.662			
A25	205	A	6.00	3.25	10.628		10.628			
A22	205	A	3.849	3.35	4.288		4.288			
A24	205	A	3.888	2.08	2.662		2.662			
T7	205	A	0.402	1.50	4.455		4.455			
T7	205	A	0.402	1.45	4.307		4.307			
T7	205		0.402	22.10	11.050		11.050			
T2	116		0.331	7.45	25.851	0.89	24.961			
T7	116	A	0.402	0.30	0.891		0.891			
T7	116		0.402	7.45	3.725		3.725			
T2	25		0.331	21.90	75.993	37.01	38.983			
A26	25	A	3.953	2.81	3.569		3.569			
A27	25	A	3.945	2.85	3.620		3.620			
A28	25	A	6.00	2.84	9.315		9.315			
A29	25	A	3.951	2.82	3.581		3.581			
A30	25	A	3.956	2.80	3.556		3.556			
A31	25	A	3.953	2.81	3.569		3.569			
T7	25	A	0.402	1.25	3.713		3.713			
T7	25	A	0.402	0.80	2.376		2.376			
T7	25	A	0.402	1.25	3.713		3.713			
T7	25		0.402	21.90	10.950		10.950			
Δ3			1.902	1.00	164.700		164.700			

#### Θερμικές γέφυρες προς εξωτ. Περιβάλλον

Είδος 1	Είδος 2	Περιγραφή	Μήκος (m)	Ψk (W/mK)						
T2	T2	ΕΔ - 17 (1/2)	22.10	0.525						
T7	T7	ΣΣ - 3	2.85	0.250						
T7	T7	ΣΣ - 3	2.85	0.250						
T7	T7	ΣΣ - 3	2.85	0.250						
T7	T7	ΣΣ - 3	2.85	0.250						
A22	A22	ΥΠ - 7	3.35	0.550						
A22	A22	ΥΠ - 7	3.35	0.550						
A22	A22	ΛΠ - 7	1.30	0.000						
A22	A22	ΛΠ - 7	1.30	0.000						
A23	A23	ΥΠ - 7	3.30	0.550						
A23	A23	ΛΠ - 7	3.25	0.000						
A23	A23	ΛΠ - 7	3.25	0.000						
A24	A24	ΥΠ - 7	2.10	0.550						
A24	A24	ΥΠ - 7	2.10	0.550						
A24	A24	ΛΠ - 7	1.30	0.000						

A24	A24	ΛΠ - 7	1.30	0.000						
A25	A25	ΥΠ - 7	3.25	0.550						
A25	A25	ΛΠ - 7	3.25	0.000						
A25	A25	ΛΠ - 7	3.25	0.000						
A22	A22	ΥΠ - 7	3.35	0.550						
A22	A22	ΥΠ - 7	3.35	0.550						
A22	A22	ΛΠ - 7	1.30	0.000						
A22	A22	ΛΠ - 7	1.30	0.000						
A24	A24	ΥΠ - 7	2.10	0.550						
A24	A24	ΥΠ - 7	2.10	0.550						
A24	A24	ΛΠ - 7	1.30	0.000						
A24	A24	ΛΠ - 7	1.30	0.000						
T2	T2	ΔΦ - 2	22.10	0.300						
T2	T2	ΕΔ - 2 (1/2)	7.45	0.000						
T7	T7	ΣΣ - 3	2.85	0.250						
T2	T2	ΔΦ - 2	7.45	0.300						
T2	T2	ΕΔ - 2 (1/2)	21.90	0.000						
T7	T7	ΣΣ - 3	2.85	0.250						
T7	T7	ΣΣ - 3	2.85	0.250						
T7	T7	ΣΣ - 3	2.85	0.250						
T7	T7	ΣΣ - 3	2.85	0.250						
T7	T7	ΣΣ - 3	2.85	0.250						
A26	A26	ΥΠ - 7	2.80	0.550						
A26	A26	ΥΠ - 7	2.80	0.550						
A26	A26	ΛΠ - 7	1.25	0.000						
A26	A26	ΛΠ - 7	1.25	0.000						
A27	A27	ΥΠ - 7	2.85	0.550						
A27	A27	ΥΠ - 7	2.85	0.550						
A27	A27	ΛΠ - 7	1.25	0.000						
A27	A27	ΛΠ - 7	1.25	0.000						
A28	A28	ΥΠ - 7	2.85	0.550						
A28	A28	ΛΠ - 7	3.30	0.000						
A28	A28	ΛΠ - 7	3.30	0.000						
A29	A29	ΥΠ - 7	2.80	0.550						
A29	A29	ΥΠ - 7	2.80	0.550						
A29	A29	ΛΠ - 7	1.25	0.000						
A29	A29	ΛΠ - 7	1.25	0.000						
A30	A30	ΥΠ - 7	2.80	0.550						
A30	A30	ΥΠ - 7	2.80	0.550						
A30	A30	ΛΠ - 7	1.25	0.000						
A30	A30	ΛΠ - 7	1.25	0.000						
A31	A31	ΥΠ - 7	2.80	0.550						
A31	A31	ΥΠ - 7	2.80	0.550						
A31	A31	ΛΠ - 7	1.25	0.000						
A31	A31	ΛΠ - 7	1.25	0.000						
T2	T2	ΔΦ - 2	21.90	0.300						

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/m <sup>2</sup> K)	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. ΜΟΧ					
ΕΠΙΠΕΔΟ: 3										
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)	Ψk (W/mK)						
Θερμικές γέφυρες προς εσωτερικούς χώρους										
Είδος 1	Είδος 2	Περιγραφή	Μήκος (m)	Ψk (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)	38582.22	32220.95	22632.85	4188.54	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	5285.20	259
Ενεργ. Ζήτηση για ψύξη (MJ)	1301.53	1511.43	2932.39	6448.45	17549.05	42960.19	60666.54	57711.50	29707.00	10109.20	3378.85	161

Ζώνη: 2										
Γενικά στοιχεία Ζώνης										
Χρήση: Δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης										
Θερμοκρασία αέρα ζώνης για θέρμανση (°C): 20										
Θερμοκρασία αέρα ζώνης για ψύξη (°C): 26										
Εμβαδόν ζώνης (m²): 883.570										
Ύψος επιπέδου ζώνης (m): 3.35										
Αριθμός βαλβίδων/φλαντζών στο θερμαινόμενο χώρο: 0										
Αριθμός βαλβίδων/φλαντζών στο μη θερμαινόμενο χώρο: 0										
Αερισμός										
Λόγω αεροπερατότητας										
Αριθμός Εναλλαγών Αέρα:										
Ύψαρξη										

Καμινάδας:									
Υπαρξη Θυρίδων Αερισμού:									
Εξώθυρες με περιθώριο στο κάτω μέρος > 1.0 cm και σε επαφή με εξωτερικό περιβάλλον:									
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: Όχι									
Ώρες λειτουργίας:									
Συνολικό εμβαδόν προσήνεμων διαμπερών 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 Άναμα	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/m <sup>2</sup> K)	Μήκος	Ύψος/Πλάτος	Αριθμ.	Επιφάνεια	b <sub>H</sub> ,tr,x	b <sub>Ψ</sub> ,tr,x	Γειτ. ΜΟ
E1	E		1.474	0.10	0.333		0.333	0.576	0.576	ΑΠΟΘΗΚ
E1	E		1.474	3.60	11.988		11.988	0.576	0.576	ΑΠΟΘΗΚ
E1	E		1.474	3.75	12.488		12.488	0.576	0.576	ΑΠΟΘΗΚ
T2	296		0.331	11.40	37.962	15.03	22.932			
A41	296	A	4.341	3.31	2.449		2.449			
A42	296	A	5.072	1.54	1.140		1.140			
A43	296	A	5.081	1.53	1.132		1.132			
A44	296	A	4.412	2.98	2.205		2.205			
T7	296	A	0.402	0.85	2.406		2.406			
T7	296	A	0.402	11.40	5.700		5.700			
E1	E		1.474	7.45	24.809	0.50	24.309	0.518	0.518	ΚΛΙΜ/ΣΙΟ
E7	E	A	2.463	0.15	0.500		0.500	0.518	0.518	ΚΛΙΜ/ΣΙΟ
E1	E		1.474	3.70	12.321	2.31	10.011	0.646	0.646	ΚΛΙΜ/ΣΙΟ
A38	E	A	2.70	0.84	2.310		2.310	0.646	0.646	ΚΛΙΜ/ΣΙΟ
E1	E		1.474	0.25	0.833		0.833	0.646	0.646	ΚΛΙΜ/ΣΙΟ
E1	E		1.474	3.35	11.156		11.156	0.680	0.680	ΛΕΒΗΤΟΑΣΙΟ
E1	E		1.474	0.20	0.666		0.666	0.680	0.680	ΛΕΒΗΤΟΑΣΙΟ
Δ3			1.902	1.00	100.400		100.400			
O4	O		1.460	1.00	0.010		0.010			
E1	E		1.474	3.60	11.988		11.988	0.576	0.576	ΑΠΟΘΗΚ
E1	E		1.474	7.45	24.809	0.50	24.309	0.518	0.518	ΚΛΙΜ/ΣΙΟ
E7	E	A	2.463	0.15	0.500		0.500	0.518	0.518	ΚΛΙΜ/ΣΙΟ
E1	E		1.474	3.70	12.321	2.31	10.011	0.646	0.646	ΚΛΙΜ/ΣΙΟ
A38	E	A	2.70	0.84	2.310		2.310	0.646	0.646	ΚΛΙΜ/ΣΙΟ
E1	E		1.474	3.35	11.156		11.156	0.680	0.680	ΛΕΒΗΤΟΑΣΙΟ
Δ3			1.902	1.00	100.400		100.400			
O4	O		1.460	1.00	0.010		0.010			
T2	116		0.331	18.30	60.939	42.73	18.209			
A11	116	A	3.915	3.29	5.922		5.922			
A12	116	A	4.021	1.44	2.592		2.592			
A13	116	A	3.874	1.74	3.132		3.132			
A14	116	A	3.754	2.10	3.780		3.780			
A15	116	A	3.913	3.30	5.940		5.940			
A16	116	A	3.771	1.02	1.836		1.836			
A17	116	A	3.680	1.08	2.376		2.376			
A18	116	A	4.373	1.08	0.648		0.648			
T7	116	A	0.402	1.30	3.679		3.679			
T7	116	A	0.402	1.30	3.679		3.679			
T7	116	A	0.402	18.30	9.150		9.150			
E1	E		1.474	7.75	25.808	2.15	23.658	0.518	0.518	ΚΛΙΜ/ΣΙΟ
A32	E	A	3.50	1.00	2.150		2.150	0.518	0.518	ΚΛΙΜ/ΣΙΟ
T2	296		0.331	18.30	60.939	26.63	34.309			
A45	296	A	4.394	2.84	2.272		2.272			
A46	296	A	4.399	2.79	2.260		2.260			
A47	296	A	4.388	2.83	2.292		2.292			
A48	296	A	4.380	2.86	2.317		2.317			
A49	296	A	4.399	2.82	2.256		2.256			
T7	296	A	0.402	1.30	3.679		3.679			
T7	296	A	0.402	0.85	2.406		2.406			
T7	296	A	0.402	18.30	9.150		9.150			
E1	E		1.474	7.75	25.808	1.99	23.818	0.810	0.810	ΤΟΥΛΕΣ
E7	E	A	2.463	0.30	0.999		0.999	0.810	0.810	ΤΟΥΛΕΣ

E7	E	A	2.463	0.30	0.990		0.990	0.810	0.810	ΤΟΥΛΕ Σ
Δ3			1.902	1.00	142.100		142.100			
T2	116		0.331	18.29	60.906	42.73	18.176			
T7	116	A	0.402	18.29	9.145		9.145			
T7	116	A	0.402	1.3	3.679		3.679			
T7	116	A	0.402	1.3	3.679		3.679			
A11	116	A	3.915	3.29	5.922		5.922			
A12	116	A	4.021	1.44	2.592		2.592			
A13	116	A	3.874	1.74	3.132		3.132			
A14	116	A	3.754	2.10	3.780		3.780			
A15	116	A	3.913	3.30	5.940		5.940			
A16	116	A	3.771	1.02	1.836		1.836			
A17	116	A	3.680	1.08	2.376		2.376			
A18	116	A	4.373	1.08	0.648		0.648			

Θερμικές γέφυρες προς εξωτ. Περιβάλλον

Είδος 1	Είδος 2	Περιγραφή	Μήκος (m)	Ψk (W/mK)						
A41	A41	ΥΠ - 7	3.30	0.550						
A41	A41	ΥΠ - 7	3.30	0.550						
A41	A41	ΛΠ - 7	0.75	0.000						
A41	A41	ΛΠ - 7	0.75	0.000						
A42	A42	ΥΠ - 7	1.55	0.550						
A42	A42	ΥΠ - 7	1.55	0.550						
A42	A42	ΛΠ - 7	0.75	0.000						
A42	A42	ΛΠ - 7	0.75	0.000						
A43	A43	ΥΠ - 7	1.55	0.550						
A43	A43	ΥΠ - 7	1.55	0.550						
A43	A43	ΛΠ - 7	0.75	0.000						
A43	A43	ΛΠ - 7	0.75	0.000						
A44	A44	ΥΠ - 7	3.00	0.550						
A44	A44	ΥΠ - 7	3.00	0.550						
A44	A44	ΛΠ - 7	0.75	0.000						
A44	A44	ΛΠ - 7	0.75	0.000						
T7	T7	ΣΣ - 3	2.85	0.250						
T2	T2	ΕΔ - 2 (1/2)	11.40	0.000						
T2	T2	ΔΦ - 2	11.40	0.300						
A11	A11	ΥΠ - 7	3.30	0.550						
A11	A11	ΥΠ - 7	3.30	0.550						
A11	A11	ΛΠ - 7	1.80	0.000						
A11	A11	ΛΠ - 7	1.80	0.000						
A12	A12	ΥΠ - 7	1.45	0.550						
A12	A12	ΥΠ - 7	1.45	0.550						
A12	A12	ΛΠ - 7	1.80	0.000						
A12	A12	ΛΠ - 7	1.80	0.000						
A13	A13	ΥΠ - 7	1.75	0.550						
A13	A13	ΥΠ - 7	1.75	0.550						
A13	A13	ΛΠ - 7	1.80	0.000						
A13	A13	ΛΠ - 7	1.80	0.000						
A14	A14	ΥΠ - 7	2.10	0.550						
A14	A14	ΥΠ - 7	2.10	0.550						
A14	A14	ΛΠ - 7	1.80	0.000						
A14	A14	ΛΠ - 7	1.80	0.000						
A15	A15	ΥΠ - 7	3.30	0.550						
A15	A15	ΥΠ - 7	3.30	0.550						
A15	A15	ΛΠ - 7	1.80	0.000						
A15	A15	ΛΠ - 7	1.80	0.000						
A16	A16	ΥΠ - 7	1.00	0.550						
A16	A16	ΥΠ - 7	1.00	0.550						
A16	A16	ΛΠ - 7	1.80	0.000						

A16	A16	ΛΠ - 7	1.80	0.000						
A17	A17	ΥΠ - 7	1.10	0.550						
A17	A17	ΛΠ - 7	2.20	0.000						
A17	A17	ΛΠ - 7	2.20	0.000						
A18	A18	ΥΠ - 7	1.10	0.550						
A18	A18	ΥΠ - 7	1.10	0.550						
A18	A18	ΛΠ - 7	0.60	0.000						
A18	A18	ΛΠ - 7	0.60	0.000						
T2	T2	ΕΔ - 17 (1/2)	18.30	0.525						
T2	T2	ΔΦ - 2	18.30	0.300						
A45	A45	ΥΠ - 7	2.85	0.550						
A45	A45	ΥΠ - 7	2.85	0.550						
A45	A45	ΛΠ - 7	0.80	0.000						
A45	A45	ΛΠ - 7	0.80	0.000						
A46	A46	ΥΠ - 7	2.80	0.550						
A46	A46	ΥΠ - 7	2.80	0.550						
A46	A46	ΛΠ - 7	0.80	0.000						
A46	A46	ΛΠ - 7	0.80	0.000						
A47	A47	ΥΠ - 7	2.85	0.550						
A47	A47	ΥΠ - 7	2.85	0.550						
A47	A47	ΛΠ - 7	0.80	0.000						
A47	A47	ΛΠ - 7	0.80	0.000						
A48	A48	ΥΠ - 7	2.85	0.550						
A48	A48	ΥΠ - 7	2.85	0.550						
A48	A48	ΛΠ - 7	0.80	0.000						
A48	A48	ΛΠ - 7	0.80	0.000						
A49	A49	ΥΠ - 7	2.80	0.550						
A49	A49	ΥΠ - 7	2.80	0.550						
A49	A49	ΛΠ - 7	0.80	0.000						
A49	A49	ΛΠ - 7	0.80	0.000						
T7	T7	ΣΣ - 3	2.85	0.250						
T7	T7	ΣΣ - 3	2.85	0.250						
T7	T7	ΣΣ - 3	2.85	0.250						
T2	T2	ΕΔ - 2 (1/2)	18.30	0.000						
T2	T2	ΔΦ - 2	18.30	0.300						

Θερμικές γέφυρες προς εσωτερικούς χώρους

Είδος 1	Είδος 2	Περιγραφή	Μήκος (m)	Ψk (W/mK)	Γειτ. ΜΟΧ					
E7	E7	ΣΣ - 3	3.35	0.250						
A38	A38	ΥΠ - 7	0.85	0.550						
A38	A38	ΛΠ - 7	2.75	0.000						
A38	A38	ΛΠ - 7	2.75	0.000						
E7	E7	ΣΣ - 3	3.35	0.250						
A38	A38	ΥΠ - 7	0.85	0.550						
A38	A38	ΛΠ - 7	2.75	0.000						
A38	A38	ΛΠ - 7	2.75	0.000						
A32	A32	ΥΠ - 7	1.00	0.550						
A32	A32	ΛΠ - 7	2.15	0.000						
A32	A32	ΛΠ - 7	2.15	0.000						

ΕΠΙΠΕΔΟ: 2

Είδος	Προσανατολισμός	Γειτν. Χώρος	U (W/m2K)	Μήκος	Ύψος/Πλάτος	Αριθμ.	Επιφάνεια	b_H,tr,x	b_Ψ,tr,x	Γειτ. ΜΟΧ
T2	116		0.331	11.10	36.963	22.78	14.183			
T7	116	A	0.402	11.1	7.548		7.548			
A67	116	A	6.00	1.05	2.310		2.310			
A68	116	A	4.532	1.05	0.546		0.546			
A63	116	A	3.763	1.04	1.851		1.851			
A66	116	A	3.914	3.31	5.892		5.892			
A70	116	A	6.00	1.03	2.266		2.266			



A71	116	A	4.540	1.03	0.536		0.536			
A72	116	A	3.769	1.03	1.833		1.833			
T1	115		0.331	11.30	37.629	16.60	21.029			
T7	115	A	0.402	11.3	7.684		7.684			
A73	115	A	3.923	3.29	5.757		5.757			
A74	115	A	6.00	1.16	2.552		2.552			
A75	115	A	4.489	1.16	0.603		0.603			
T2	25		0.331	7.60	25.308		25.308			
T7	25		0.402	7.6	5.168	0.89	4.278			
T7	25	A	0.402	0.30	0.885		0.885			
T2	296		0.331	22.35	74.426	37.97	36.456			
T7	296	A	0.402	22.35	15.198		15.198			
A76	296	A	4.095	2.93	4.043		4.043			
A77	296	A	4.015	3.25	4.485		4.485			
A78	296	A	4.349	3.27	2.420		2.420			
A79	296	A	4.351	3.26	2.412		2.412			
A80	296	A	4.335	3.29	2.468		2.468			
A81	296	A	4.404	2.97	2.228		2.228			
T7	296	A	0.402	0.75	2.213		2.213			
T7	296	A	0.402	0.85	2.508		2.508			
E1	E		1.474	7.75	25.808	1.00	24.808	0.518	0.518	ΚΛΙΜ/ΣΙΟ
E7	E	A	2.463	0.30	0.999		0.999	0.518	0.518	ΚΛΙΜ/ΣΙΟ
O1	O		0.735	1.00	173.200		173.200			
T2	116		0.331	25.30	83.490	61.26	22.230			
T7	116	A	0.402	25.3	17.204		17.204			
A57	116	A	6.00	1.08	2.376		2.376			
A58	116	A	4.519	1.08	0.562		0.562			
A59	116	A	3.775	1.02	1.816		1.816			
A60	116	A	3.921	3.28	5.838		5.838			
A61	116	A	6.00	1.06	2.332		2.332			
A62	116	A	4.527	1.06	0.551		0.551			
A63	116	A	3.763	1.04	1.851		1.851			
A64	116	A	3.925	3.26	5.803		5.803			
A61	116	A	6.00	1.06	2.332		2.332			
A62	116	A	4.527	1.06	0.551		0.551			
A65	116	A	3.787	1.00	1.780		1.780			
A66	116	A	3.914	3.31	5.892		5.892			
A63	116	A	3.763	1.04	1.851		1.851			
A67	116	A	6.00	1.05	2.310		2.310			
A68	116	A	4.532	1.05	0.546		0.546			
T7	116	A	0.402	1.30	3.835		3.835			
T7	116	A	0.402	1.30	3.835		3.835			
E1	E		1.474	7.75	25.575		25.575	0.518	0.518	ΚΛΙΜ/ΣΙΟ
T2	296		0.331	25.45	83.985	39.26	44.725			
T7	296	A	0.402	25.45	17.306		17.306			
A51	296	A	4.452	2.82	2.087		2.087			
A52	296	A	4.457	2.80	2.072		2.072			
A53	296	A	4.468	2.76	2.042		2.042			
A54	296	A	4.444	2.85	2.109		2.109			
A55	296	A	4.464	2.81	2.051		2.051			
A53	296	A	4.468	2.76	2.042		2.042			
A56	296	A	4.473	2.74	2.028		2.028			
T7	296	A	0.402	1.30	3.835		3.835			
T7	296	A	0.402	1.25	3.688		3.688			
T7	205		0.402	7.75	25.575		25.575			
O3	E		3.300	1.00	4.000		4.000	0.518	0.518	ΚΛΙΜ/ΣΙΟ
O1	O		0.735	1.00	193.300		193.300			
T2	25		0.331	22.20	76.590	33.25	43.340			
A84	25	A	4.469	2.79	2.037		2.037			
A85	25	A	4.467	2.80	2.044		2.044			
A86	25	A	6.275	2.78	2.057		2.057			
A87	25	A	6.274	2.80	2.072		2.072			
A86	25	A	6.275	2.78	2.057		2.057			

A88	25	A	6.265	2.90	2.146		2.146			
T7	25	A	0.402	1.25	3.688		3.688			
T7	25	A	0.402	1.25	3.688		3.688			
T7	25	A	0.402	0.80	2.360		2.360			
T7	25	A	0.402	22.20	11.100		11.100			
T1	295		0.331	7.45	25.702		25.702			
T7	295		0.402	7.45	5.066		5.066			
T2	205		0.331	22.10	76.245	50.40	25.845			
A89	205	A	3.929	3.29	5.659		5.659			
A90	205	A	3.798	1.00	1.720		1.720			
A67	205	A	6.00	1.05	2.310		2.310			
A68	205	A	4.532	1.05	0.546		0.546			
A91	205	A	6.007	1.08	2.376		2.376			
A92	205	A	6.296	1.08	0.562		0.562			
A93	205	A	6.047	0.99	1.742		1.742			
A94	205	A	6.093	3.29	5.659		5.659			
A95	205	A	6.011	1.06	2.332		2.332			
A96	205	A	6.299	1.06	0.551		0.551			
A97	205	A	6.044	1.02	1.754		1.754			
A98	205	A	6.090	3.33	5.728		5.728			
T7	205	A	0.402	1.50	4.425		4.425			
T7	205	A	0.402	1.35	3.983		3.983			
T7	205	A	0.402	22.10	11.050		11.050			
T7	116		0.402	7.45	25.702	1.04	24.662			
T7	116	A	0.402	0.30	1.035		1.035			
O1	O		0.735	1.00	164.800		164.800			

Θερμικές γέφυρες προς εξωτ. Περιβάλλον

Είδος 1	Είδος 2	Περιγραφή ή	Μήκος (m)	Ψk (W/mK)						
A67	A67	ΥΠ - 7	1.05	0.550						
A67	A67	ΛΠ - 7	2.20	0.000						
A67	A67	ΛΠ - 7	2.20	0.000						
A68	A68	ΥΠ - 7	1.05	0.550						
A68	A68	ΥΠ - 7	1.05	0.550						
A68	A68	ΛΠ - 7	0.50	0.000						
A68	A68	ΛΠ - 7	0.50	0.000						
A63	A63	ΥΠ - 7	1.05	0.550						
A63	A63	ΥΠ - 7	1.05	0.550						
A63	A63	ΛΠ - 7	1.80	0.000						
A63	A63	ΛΠ - 7	1.80	0.000						
A66	A66	ΥΠ - 7	3.30	0.550						
A66	A66	ΥΠ - 7	3.30	0.550						
A66	A66	ΛΠ - 7	1.80	0.000						
A66	A66	ΛΠ - 7	1.80	0.000						
A70	A70	ΥΠ - 7	1.05	0.550						
A70	A70	ΛΠ - 7	2.20	0.000						
A70	A70	ΛΠ - 7	2.20	0.000						
A71	A71	ΥΠ - 7	1.05	0.550						
A71	A71	ΥΠ - 7	1.05	0.550						
A71	A71	ΛΠ - 7	0.50	0.000						
A71	A71	ΛΠ - 7	0.50	0.000						
A72	A72	ΥΠ - 7	1.05	0.550						
A72	A72	ΥΠ - 7	1.05	0.550						
A72	A72	ΛΠ - 7	1.80	0.000						
A72	A72	ΛΠ - 7	1.80	0.000						
T2	T2	ΕΔ - 17 (1/2)	11.10	0.525						
A73	A73	ΥΠ - 7	3.30	0.550						
A73	A73	ΥΠ - 7	3.30	0.550						
A73	A73	ΛΠ - 7	1.75	0.000						
A73	A73	ΛΠ - 7	1.75	0.000						

A74	A74	ΥΠ - 7	1.15	0.550						
A74	A74	ΛΠ - 7	2.20	0.000						
A74	A74	ΛΠ - 7	2.20	0.000						
A75	A75	ΥΠ - 7	1.15	0.550						
A75	A75	ΥΠ - 7	1.15	0.550						
A75	A75	ΛΠ - 7	0.50	0.000						
A75	A75	ΛΠ - 7	0.50	0.000						
T1	T1	ΔΦ - 2	11.30	0.300						
T2	T2	ΕΔ - 3 (1/2)	7.60	0.000						
A76	A76	ΥΠ - 7	2.95	0.550						
A76	A76	ΥΠ - 7	2.95	0.550						
A76	A76	ΛΠ - 7	1.40	0.000						
A76	A76	ΛΠ - 7	1.40	0.000						
A77	A77	ΥΠ - 7	3.25	0.550						
A77	A77	ΥΠ - 7	3.25	0.550						
A77	A77	ΛΠ - 7	1.40	0.000						
A77	A77	ΛΠ - 7	1.40	0.000						
A78	A78	ΥΠ - 7	3.25	0.550						
A78	A78	ΥΠ - 7	3.25	0.550						
A78	A78	ΛΠ - 7	0.75	0.000						
A78	A78	ΛΠ - 7	0.75	0.000						
A79	A79	ΥΠ - 7	3.25	0.550						
A79	A79	ΥΠ - 7	3.25	0.550						
A79	A79	ΛΠ - 7	0.75	0.000						
A79	A79	ΛΠ - 7	0.75	0.000						
A80	A80	ΥΠ - 7	3.30	0.550						
A80	A80	ΥΠ - 7	3.30	0.550						
A80	A80	ΛΠ - 7	0.75	0.000						
A80	A80	ΛΠ - 7	0.75	0.000						
A81	A81	ΥΠ - 7	2.95	0.550						
A81	A81	ΥΠ - 7	2.95	0.550						
A81	A81	ΛΠ - 7	0.75	0.000						
A81	A81	ΛΠ - 7	0.75	0.000						
T2	T2	ΕΔ - 3 (1/2)	22.35	0.000						
A57	A57	ΥΠ - 7	1.10	0.550						
A57	A57	ΛΠ - 7	2.20	0.000						
A57	A57	ΛΠ - 7	2.20	0.000						
A58	A58	ΥΠ - 7	1.10	0.550						
A58	A58	ΥΠ - 7	1.10	0.550						
A58	A58	ΛΠ - 7	0.50	0.000						
A58	A58	ΛΠ - 7	0.50	0.000						
A59	A59	ΥΠ - 7	1.00	0.550						
A59	A59	ΥΠ - 7	1.00	0.550						
A59	A59	ΛΠ - 7	1.80	0.000						
A59	A59	ΛΠ - 7	1.80	0.000						
A60	A60	ΥΠ - 7	3.30	0.550						
A60	A60	ΥΠ - 7	3.30	0.550						
A60	A60	ΛΠ - 7	1.80	0.000						
A60	A60	ΛΠ - 7	1.80	0.000						
A61	A61	ΥΠ - 7	1.05	0.550						
A61	A61	ΛΠ - 7	2.20	0.000						
A61	A61	ΛΠ - 7	2.20	0.000						
A62	A62	ΥΠ - 7	1.05	0.550						
A62	A62	ΥΠ - 7	1.05	0.550						
A62	A62	ΛΠ - 7	0.50	0.000						
A62	A62	ΛΠ - 7	0.50	0.000						
A63	A63	ΥΠ - 7	1.05	0.550						
A63	A63	ΥΠ - 7	1.05	0.550						
A63	A63	ΛΠ - 7	1.80	0.000						
A63	A63	ΛΠ - 7	1.80	0.000						
A64	A64	ΥΠ - 7	3.25	0.550						

A64	A64	ΥΠ - 7	3.25	0.550						
A64	A64	ΛΠ - 7	1.80	0.000						
A64	A64	ΛΠ - 7	1.80	0.000						
A61	A61	ΥΠ - 7	1.05	0.550						
A61	A61	ΛΠ - 7	2.20	0.000						
A61	A61	ΛΠ - 7	2.20	0.000						
A62	A62	ΥΠ - 7	1.05	0.550						
A62	A62	ΥΠ - 7	1.05	0.550						
A62	A62	ΛΠ - 7	0.50	0.000						
A62	A62	ΛΠ - 7	0.50	0.000						
A65	A65	ΥΠ - 7	1.00	0.550						
A65	A65	ΥΠ - 7	1.00	0.550						
A65	A65	ΛΠ - 7	1.80	0.000						
A65	A65	ΛΠ - 7	1.80	0.000						
A66	A66	ΥΠ - 7	3.30	0.550						
A66	A66	ΥΠ - 7	3.30	0.550						
A66	A66	ΛΠ - 7	1.80	0.000						
A66	A66	ΛΠ - 7	1.80	0.000						
A63	A63	ΥΠ - 7	1.05	0.550						
A63	A63	ΥΠ - 7	1.05	0.550						
A63	A63	ΛΠ - 7	1.80	0.000						
A63	A63	ΛΠ - 7	1.80	0.000						
A67	A67	ΥΠ - 7	1.05	0.550						
A67	A67	ΛΠ - 7	2.20	0.000						
A67	A67	ΛΠ - 7	2.20	0.000						
A68	A68	ΥΠ - 7	1.05	0.550						
A68	A68	ΥΠ - 7	1.05	0.550						
A68	A68	ΛΠ - 7	0.50	0.000						
A68	A68	ΛΠ - 7	0.50	0.000						
T7	T7	ΣΣ - 3	2.95	0.250						
T7	T7	ΣΣ - 3	2.95	0.250						
T2	T2	ΕΔ - 17 (1/2)	25.30	0.525						
A51	A51	ΥΠ - 7	2.80	0.550						
A51	A51	ΥΠ - 7	2.80	0.550						
A51	A51	ΛΠ - 7	0.75	0.000						
A51	A51	ΛΠ - 7	0.75	0.000						
A52	A52	ΥΠ - 7	2.80	0.550						
A52	A52	ΥΠ - 7	2.80	0.550						
A52	A52	ΛΠ - 7	0.75	0.000						
A52	A52	ΛΠ - 7	0.75	0.000						
A53	A53	ΥΠ - 7	2.75	0.550						
A53	A53	ΥΠ - 7	2.75	0.550						
A53	A53	ΛΠ - 7	0.75	0.000						
A53	A53	ΛΠ - 7	0.75	0.000						
A54	A54	ΥΠ - 7	2.85	0.550						
A54	A54	ΥΠ - 7	2.85	0.550						
A54	A54	ΛΠ - 7	0.75	0.000						
A54	A54	ΛΠ - 7	0.75	0.000						
A55	A55	ΥΠ - 7	2.80	0.550						
A55	A55	ΥΠ - 7	2.80	0.550						
A55	A55	ΛΠ - 7	0.75	0.000						
A55	A55	ΛΠ - 7	0.75	0.000						
A53	A53	ΥΠ - 7	2.75	0.550						
A53	A53	ΥΠ - 7	2.75	0.550						
A53	A53	ΛΠ - 7	0.75	0.000						
A53	A53	ΛΠ - 7	0.75	0.000						
A56	A56	ΥΠ - 7	2.75	0.550						
A56	A56	ΥΠ - 7	2.75	0.550						
A56	A56	ΛΠ - 7	0.75	0.000						
A56	A56	ΛΠ - 7	0.75	0.000						
T2	T2	ΕΔ - 3 (1/2)	25.45	0.000						

T7	T7	ΕΔ - 3 (1/2)	7.75	0.000						
A84	A84	ΥΠ - 7	2.80	0.550						
A84	A84	ΥΠ - 7	2.80	0.550						
A84	A84	ΛΠ - 7	0.75	0.000						
A84	A84	ΛΠ - 7	0.75	0.000						
A85	A85	ΥΠ - 7	2.80	0.550						
A85	A85	ΥΠ - 7	2.80	0.550						
A85	A85	ΛΠ - 7	0.75	0.000						
A85	A85	ΛΠ - 7	0.75	0.000						
A86	A86	ΥΠ - 7	2.80	0.550						
A86	A86	ΥΠ - 7	2.80	0.550						
A86	A86	ΛΠ - 7	0.75	0.000						
A86	A86	ΛΠ - 7	0.75	0.000						
A87	A87	ΥΠ - 7	2.80	0.550						
A87	A87	ΥΠ - 7	2.80	0.550						
A87	A87	ΛΠ - 7	0.75	0.000						
A87	A87	ΛΠ - 7	0.75	0.000						
A86	A86	ΥΠ - 7	2.80	0.550						
A86	A86	ΥΠ - 7	2.80	0.550						
A86	A86	ΛΠ - 7	0.75	0.000						
A86	A86	ΛΠ - 7	0.75	0.000						
A88	A88	ΥΠ - 7	2.90	0.550						
A88	A88	ΥΠ - 7	2.90	0.550						
A88	A88	ΛΠ - 7	0.75	0.000						
A88	A88	ΛΠ - 7	0.75	0.000						
T2	T2	ΔΣ - 3	22.20	0.250						
T2	T2	ΕΔ - 3 (1/2)	22.20	0.000						
A89	A89	ΥΠ - 7	3.30	0.550						
A89	A89	ΥΠ - 7	3.30	0.550						
A89	A89	ΛΠ - 7	1.70	0.000						
A89	A89	ΛΠ - 7	1.70	0.000						
A90	A90	ΥΠ - 7	1.00	0.550						
A90	A90	ΥΠ - 7	1.00	0.550						
A90	A90	ΛΠ - 7	1.70	0.000						
A90	A90	ΛΠ - 7	1.70	0.000						
A67	A67	ΥΠ - 7	1.05	0.550						
A67	A67	ΛΠ - 7	2.20	0.000						
A67	A67	ΛΠ - 7	2.20	0.000						
A68	A68	ΥΠ - 7	1.05	0.550						
A68	A68	ΥΠ - 7	1.05	0.550						
A68	A68	ΛΠ - 7	0.50	0.000						
A68	A68	ΛΠ - 7	0.50	0.000						
A91	A91	ΥΠ - 7	1.10	0.550						
A91	A91	ΛΠ - 7	2.20	0.000						
A91	A91	ΛΠ - 7	2.20	0.000						
A92	A92	ΥΠ - 7	1.10	0.550						
A92	A92	ΥΠ - 7	1.10	0.550						
A92	A92	ΛΠ - 7	0.50	0.000						
A92	A92	ΛΠ - 7	0.50	0.000						
A93	A93	ΥΠ - 7	1.00	0.550						
A93	A93	ΥΠ - 7	1.00	0.550						
A93	A93	ΛΠ - 7	1.75	0.000						
A93	A93	ΛΠ - 7	1.75	0.000						
A94	A94	ΥΠ - 7	3.30	0.550						
A94	A94	ΥΠ - 7	3.30	0.550						
A94	A94	ΛΠ - 7	1.70	0.000						
A94	A94	ΛΠ - 7	1.70	0.000						
A95	A95	ΥΠ - 7	1.05	0.550						
A95	A95	ΛΠ - 7	2.20	0.000						
A95	A95	ΛΠ - 7	2.20	0.000						
A96	A96	ΥΠ - 7	1.05	0.550						

A96	A96	ΥΠ - 7	1.05	0.550						
A96	A96	ΛΠ - 7	0.50	0.000						
A96	A96	ΛΠ - 7	0.50	0.000						
A97	A97	ΥΠ - 7	1.00	0.550						
A97	A97	ΥΠ - 7	1.00	0.550						
A97	A97	ΛΠ - 7	1.70	0.000						
A97	A97	ΛΠ - 7	1.70	0.000						
A98	A98	ΥΠ - 7	3.35	0.550						
A98	A98	ΥΠ - 7	3.35	0.550						
A98	A98	ΛΠ - 7	1.70	0.000						
A98	A98	ΛΠ - 7	1.70	0.000						
T2	T2	ΔΣ - 46	22.10	0.450						
T2	T2	ΕΔ - 17 (1/2)	22.10	0.525						
T7	T7	ΔΣ - 3	7.45	0.250						
T7	T7	ΕΔ - 3 (1/2)	7.45	0.000						

Θερμικές γέφυρες προς εσωτερικούς χώρους

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

ΕΠΙΠΕΔΟ: 3

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)	Ψk (W/mK)						
---------	---------	-----------	-----------	-----------	--	--	--	--	--	--

Θερμικές γέφυρες προς εσωτερικούς χώρους

Είδος 1	Είδος 2	Περιγραφή	Μήκος (m)	Ψk (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	Θέρμ
Ενεργ. Ζήτηση για θέρμ.(MJ)	38582.22	32220.95	22632.85	4188.54	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	5285.20	259
Ενεργ. Ζήτηση για ψύξη (MJ)	1301.53	1511.43	2932.39	6448.45	17549.05	42960.19	60666.54	57711.50	29707.00	10109.20	3378.85	161

Ενεργειακές Απαιτήσεις

Ενεργειακές απαιτήσεις	Ιαν	Φεβρ	Μάρτ	Απρ	Μάιος	Ιούν	Ιούλ	Αυγ	Σεπτ	Οκτ	Νοέμ	Δεκ	ΣΥΝ
Απαιτήσεις θέρμανσης (KWh/m²)													
Μετάδοση	45.57	40.63	37.49	19.54	-1.73	-24.56	-35.76	-35.18	-20.09	-0.58	18.42	36.34	80.0
Αερισμός	20.66	18.40	16.66	7.83	-2.76	-14.00	-19.60	-19.32	-11.79	-2.19	7.28	16.09	17.2
Σύνολο απωλειών	66.23	59.04	54.15	27.37	-4.49	-38.56	-55.36	-54.50	-31.88	-2.76	25.70	52.43	97.3
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	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

θερμικήπια													
Εσωτερικά θερμ. κέρδη	20.87	18.85	20.87	20.20	20.87	20.20	20.87	20.87	20.20	20.87	20.20	20.87	245
Σύνολο κερδών	28.70	27.51	33.51	35.61	40.20	40.50	41.80	40.44	36.00	33.63	29.53	28.52	415
Ενεργειακή ζήτηση	40.73	34.98	27.01	6.96	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	7.37	28.38	145
Απαιτήσεις ψύξης (KWh/m²)													
Μετάδοση	80.17	71.89	72.10	53.03	32.88	8.93	-1.15	-0.58	13.40	34.03	51.91	70.94	487
Αερισμός	37.79	33.88	33.80	24.41	14.38	2.58	-2.47	-2.19	4.79	14.95	23.86	33.22	219
Σύνολο απωλειών	117.97	105.77	105.89	77.44	47.25	11.51	-3.62	-2.76	18.19	48.98	75.77	104.17	706
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 θερμικήπια	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	20.87	18.85	20.87	20.20	20.87	20.20	20.87	20.87	20.20	20.87	20.20	20.87	245
Σύνολο κερδών	28.06	26.84	32.63	34.63	39.07	39.36	40.61	39.24	34.92	32.67	28.77	27.86	404
Ενεργειακή ζήτηση	1.15	1.23	2.11	4.13	10.72	28.60	44.23	42.00	19.55	6.81	2.61	1.40	164
Ενεργειακή κατανάλωση (KWh/m²)													
Θέρμανση	13.04	11.21	8.68	1.13	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.38	9.09	45.5
-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	1.03	1.84	7.17	6.80	1.83	0.00	0.00	0.00	18.6
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	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
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
-Ηλιακή ενέργεια για ZNX	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
Φωτισμός	4.66	4.66	4.66	4.66	4.66	2.00	2.00	2.00	4.66	4.66	4.66	4.66	47.9
Βοηθητικά συστήματα	3.27	2.95	3.27	3.10	3.14	3.04	3.14	3.14	3.04	3.14	3.16	3.27	37.6
-Φωτοβολταϊκά	1.57	1.72	2.38	2.85	3.30	3.43	3.55	3.43	3.01	2.47	1.88	1.54	31.1
Σύνολο	20.96	18.82	16.60	8.89	8.82	6.88	12.31	11.94	9.52	7.79	10.20	17.02	149
Κατανάλωση καυσίμου (KWh/m²)													
Ηλεκτρισμός	8.73	7.85	6.17	4.45	5.54	-4.79	-1.89	-1.73	8.10	5.73	7.61	8.81	54.5
Πετρέλαιο	16.99	14.38	10.58	1.17	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.68	11.61	57.4
Σύνολο	25.72	22.23	16.75	5.62	5.54	-4.79	-1.89	-1.73	8.10	5.73	10.29	20.43	111
Κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας(KWh/m² )													
Ηλεκτρισμός	25.33	22.77	17.89	12.91	16.06	-13.89	-5.48	-5.03	23.48	16.63	22.07	25.56	158
Πετρέλαιο	18.69	15.82	11.64	1.29	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.95	12.77	63.1
Σύνολο	44.01	38.59	29.52	14.20	16.06	-13.89	-5.48	-5.03	23.48	16.63	25.02	38.34	221
Εκπομπή C02 (Kg/έτος)													
Ηλεκτρισμός	2401.54	2159.20	1696.38	1224.48	1522.68	-1317.43	-519.64	-477.06	2226.95	1576.92	2093.23	2424.12	150
Πετρέλαιο	1245.37	1053.93	775.33	85.89	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	196.34	851.14	420
Σύνολο	3646.91	3213.13	2471.71	1310.37	1522.68	-1317.43	-519.64	-477.06	2226.95	1576.92	2289.58	3275.26	192
Ενεργειακές Απαιτήσεις Κτιρίου Αναφοράς													
Ενεργειακές απαιτήσεις	Ιαν	Φεβρ	Μάρτ	Απρ	Μάϊος	Ιούν	Ιούλ	Αυγ	Σεπτ	Οκτ	Νοέμ	Δεκ	ΣΥΝ

Απαιτήσεις θέρμανσης (KWh/m <sup>2</sup> )													
Μετάδοση	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
Αερισμός	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 απωλειών	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
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	4.38	3.95	4.38	4.24	4.38	4.24	4.38	4.38	4.24	4.38	4.24	4.38	51.5
Σύνολο κερδών	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
Ενεργειακή ζήτηση	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
Απαιτήσεις ψύξης (KWh/m <sup>2</sup> )													
Μετάδοση	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
Αερισμός	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 απωλειών	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
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	4.38	3.95	4.38	4.24	4.38	4.24	4.38	4.38	4.24	4.38	4.24	4.38	51.5
Σύνολο κερδών	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
Ενεργειακή ζήτηση	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
Ενεργειακή κατανάλωση (KWh/m <sup>2</sup> )													
Θέρμανση	1.79	1.55	1.21	0.16	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.33	1.24	6.28
-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	0.20	0.85	2.83	2.73	0.33	0.00	0.00	0.00	6.94
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	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	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Φωτισμός	0.58	0.58	0.58	0.58	0.58	0.58	0.58	0.58	0.58	0.58	0.58	0.58	6.94
Βοηθητικά συστήματα	0.01	0.01	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.01	0.03
-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	2.37	2.13	1.79	0.74	0.78	1.42	3.40	3.31	0.91	0.58	0.91	1.82	20.1
Κατανάλωση καυσίμου (KWh/m <sup>2</sup> )													
Ηλεκτρισμός	1.10	1.10	1.10	1.09	1.47	2.69	6.42	6.24	1.71	1.09	1.10	1.10	26.1
Πετρέλαιο	3.38	2.92	2.28	0.31	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.63	2.34	11.8
Σύνολο	4.48	4.02	3.37	1.40	1.47	2.69	6.42	6.24	1.71	1.09	1.73	3.44	38.0
Κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας(KWh/m <sup>2</sup> )													
Ηλεκτρισμός	3.18	3.18	3.18	3.17	4.25	7.79	18.62	18.10	4.97	3.15	3.18	3.18	75.9
Πετρέλαιο	3.72	3.22	2.50	0.34	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.69	2.57	13.0
Σύνολο	6.90	6.40	5.69	3.50	4.25	7.79	18.62	18.10	4.97	3.15	3.87	5.75	88.9
Εκπομπή CO2 (Kg/έτος)													
Ηλεκτρισμός	301.84	301.53	301.84	300.20	402.99	738.49	1765.84	1716.10	470.95	298.66	301.74	301.84	720.0
Πετρέλαιο	247.96	214.35	166.81	22.51	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	46.13	171.36	869.0
Σύνολο	549.80	515.88	468.65	322.71	402.99	738.49	1765.84	1716.10	470.95	298.66	347.87	473.20	807.0



## Στοιχεία Κτιρίου

Πόλη	Ηράκλειο
Αριθμός Θερμικών Ζωνών	2
Αριθμός Επιπέδων Κτιρίου (1 - 15)	3
Τυπικό Ύψος Επιπέδου (m)	3
Κλιματική Ζώνη	ΖΩΝΗ Α
Γωνία Περιστροφής	0
Υψόμετρο μεγαλύτερο των 500m	ΟΧΙ
Χρήση Κτιρίου	Δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης
Τύπος κατασκευής	Φέρων οργ. από σκυρόδεμα και στοιχεία πλήρωσης από διάτρητες οπτόπλινθους
Επίπεδο στη Στάθμη του Εδάφους	1
Βάθος δαπέδου στο έδαφος (m)	0
Περίμετρος κτιρίου (m)	191.9
Τύπος μελέτης/επιθεώρησης	2
Περίοδος έκδοσης οικοδομικής άδειας	3
Θερμομονωτική προστασία	2
Επιθυμητό συνολικό εμβαδό (m²)	1272.89
Επιθυμητός συνολικός όγκος (m³)	4270.56
Τμήμα κτηρίου	
Μέγιστος επιτρεπόμενος συντελεστής $U_{m}$ όπως προκύπτει από υπολογισμούς (για κτήρια πριν τον Κανονισμό Θερμομόνωσης)	

## ΖΩΝΗ 1

Συντελεστής διόρθωσης θέρμανσης fBAC,h: 0.94

Συντελεστής διόρθωσης ψύξης fBAC,c: 1.00

Συντελεστής BEMS ηλεκτρ: 0.96

Λαμβάνεται μονάδα αερισμού με παροχή (θέρμανση) 1.030 m<sup>3</sup>/s και συντελεστή ανακυκλοφορίας 0.000

Λαμβάνεται μονάδα αερισμού με παροχή (ψύξη) 1.030 m<sup>3</sup>/s και συντελεστή ανακυκλοφορίας 0.000

Λαμβάνεται επιπρόσθετη μονάδα αερισμού με παροχή (θέρμανση) 0.000 m<sup>3</sup>/s και συντελεστή ανακυκλοφορίας και ανάκτησης 0

Λαμβάνεται επιπρόσθετη μονάδα αερισμού με παροχή (ψύξη) 0.000 m<sup>3</sup>/s και συντελεστή ανακυκλοφορίας και ανάκτησης 0

Cm = 280000.00

## ΣΥΣΤΗΜΑ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ

Ισχύς Σ.Θ. (Λέβητας 1): 151.16

Η απόδοση Σ.Θ. λαμβάνεται 84.6

Λαμβάνεται συντελεστής θερμικών απωλειών διανομής από πίνακες = 0.91

Υπολογίζεται βαθμός απόδοσης τερματικών μονάδων (εκπομπής θερμότητας) από πίνακες = 0.92

Λαμβάνεται ποσοστό λειτουργίας βοηθ. σύστημάτων (χειμερινή περίοδος) από πίνακα 4.15 = 80.00%

## ΣΥΣΤΗΜΑ ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΥ

Υπολογίζεται βαθμός απόδοσης τερματικών μονάδων = 0.96

Λαμβάνεται EER (Σύστημα ψύξης 1)= 3.66

## ΣΥΣΤΗΜΑ ΖΕΣΤΟΥ ΝΕΡΟΥ ΧΡΗΣΗΣ

Το ημερήσιο φορτίο Vd υπολογίζεται ίσο με 0.00 l/ημέρα

## ΦΩΤΙΣΜΟΣ

Ισχύς φωτισμού ασφαλείας: 1kWh/m<sup>2</sup>

Ισχύς φωτισμού: 5.8 W/m<sup>2</sup>

Επιφάνεια φυσικού φωτισμού: 165 h

Ώρες λειτουργίας ημέρας: 1248 h

Ώρες λειτουργίας νύκτας: 936 h

## ΖΩΝΗ 2

Συντελεστής διόρθωσης θέρμανσης fBAC,h: 0.88

Συντελεστής διόρθωσης ψύξης fBAC,c: 1.00

Συντελεστής BEMS ηλεκτρ: 0.94

Λαμβάνεται μονάδα αερισμού με παροχή (θέρμανση) 2.700 m<sup>3</sup>/s και συντελεστή ανακυκλοφορίας 0.000

Λαμβάνεται μονάδα αερισμού με παροχή (ψύξη) 2.700 m<sup>3</sup>/s και συντελεστή ανακυκλοφορίας 0.000

Cm = 280000.00

## ΣΥΣΤΗΜΑ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ

Ισχύς Σ.Θ. (Λέβητας 1): 151.16

Η απόδοση Σ.Θ. λαμβάνεται 84.6

Λαμβάνεται συντελεστής θερμικών απωλειών διανομής από πίνακες = 0.91

Υπολογίζεται βαθμός απόδοσης τερματικών μονάδων (εκπομπής θερμότητας) από πίνακες = 0.92

Λαμβάνεται ποσοστό λειτουργίας βοηθ. σύστημάτων (χειμερινή περίοδος) από πίνακα 4.15 = 80.00%

## ΣΥΣΤΗΜΑ ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΥ

Υπολογίζεται βαθμός απόδοσης τερματικών μονάδων = 0.96

Λαμβάνεται EER (Σύστημα ψύξης 1)= 3.19

## ΣΥΣΤΗΜΑ ΖΕΣΤΟΥ ΝΕΡΟΥ ΧΡΗΣΗΣ

Το ημερήσιο φορτίο Vd υπολογίζεται ίσο με 0.00 l/ημέρα

## ΦΩΤΙΣΜΟΣ

Ισχύς φωτισμού ασφαλείας: 1kWh/m<sup>2</sup>

Ισχύς φωτισμού: 6.5 W/m<sup>2</sup>

Επιφάνεια φυσικού φωτισμού: 0 h

Ώρες λειτουργίας ημέρας: 1560 h

Ώρες λειτουργίας νύκτας: 0 h

Τα δεδομένα του κτηρίου αναφοράς εισάγονται αυτόματα από το λογισμικό του TEE (version: 1.31.1.9 - 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
- 2.Ζώνη

Ηράκλειο  
Α

**1Β. ΕΙΔΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΚΤΙΡΙΟΥ**

1.Επιφάνεια οροφών σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα	:	531.320 m <sup>2</sup>
2.Επιφάνεια εξωτερικών τοίχων σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα	:	737.201 m <sup>2</sup>
3.Επιφάνεια δαπέδων σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα	:	0.000 m <sup>2</sup>
4.Επιφάνεια οροφών σε επαφή με κλειστούς ΜΘΧ	:	4.000 m <sup>2</sup>
5.Επιφάνεια τοίχων σε επαφή με κλειστούς ΜΘΧ	:	254.899 m <sup>2</sup>
6.Επιφάνεια δαπέδων σε επαφή με κλειστούς ΜΘΧ	:	0.000 m <sup>2</sup>
7.Επιφάνεια οροφών σε επαφή με το έδαφος	:	0.000 m <sup>2</sup>
8.Επιφάνεια τοίχων σε επαφή με το έδαφος	:	0.000 m <sup>2</sup>
9.Επιφάνεια δαπέδων σε επαφή με το έδαφος	:	507.600 m <sup>2</sup>
10.Επιφάνεια κουφωμάτων σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα	:	269.648 m <sup>2</sup>
11.Επιφάνεια κουφωμάτων χωρίς υαλοπίνακα σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα	:	0.000 m <sup>2</sup>
12.Επιφάνεια γυάλινων προσόψεων μη ανοιγόμενων ή μερικώς ανοιγόμενων σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα	:	0.000 m <sup>2</sup>
13.Επιφάνεια κουφωμάτων σε επαφή με ΜΘΧ	:	6.770 m <sup>2</sup>
14.Επιφάνεια κουφωμάτων χωρίς υαλοπίνακα σε επαφή με ΜΘΧ	:	0.000 m <sup>2</sup>
15.Επιφάνεια γυάλινων προσόψεων μη ανοιγόμενων ή μερικώς ανοιγόμενων σε επαφή με ΜΘΧ	:	0.000 m <sup>2</sup>

**1Γ. ΜΕΣΟΣ ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ ΚΤΙΡΙΟΥ  $U = 1.257 \text{ W/m}^2\text{K}$** **1Δ. ΜΕΓΙΣΤΗ ΕΠΙΤΡΕΠΤΗ ΤΙΜΗ ΤΟΥ ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ  $U_m = 1.003 \text{ W/m}^2\text{K}$** 

$A/V$ m <sup>-1</sup>	$U_m$ σε $\text{W/m}^2\text{K}$			
	ζώνη Α	ζώνη Β	ζώνη Γ	ζώνη Δ
$\leq 0.2$	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
$\geq 1.0$	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	$b \times U \times F$
E1	E	ΜΘΧ	23.810	1.474	0.646	22.671
T2	205	ΕΠ	32.637	0.331	1.000	10.803

A22	205	ΕΠ	4.288	3.849	1.000	16.505
A23	205	ΕΠ	10.758	6.00	1.000	64.550
A24	205	ΕΠ	2.662	3.888	1.000	10.351
A25	205	ΕΠ	10.628	6.00	1.000	63.765
A22	205	ΕΠ	4.288	3.849	1.000	16.505
A24	205	ΕΠ	2.662	3.888	1.000	10.351
T7	205	ΕΠ	4.455	0.402	1.000	1.791
T7	205	ΕΠ	4.307	0.402	1.000	1.731
T7	205	ΕΠ	11.050	0.402	1.000	4.442
T2	116	ΕΠ	24.961	0.331	1.000	8.262
T7	116	ΕΠ	0.891	0.402	1.000	0.358
T7	116	ΕΠ	3.725	0.402	1.000	1.497
T2	25	ΕΠ	38.983	0.331	1.000	12.903
A26	25	ΕΠ	3.569	3.953	1.000	14.107
A27	25	ΕΠ	3.620	3.945	1.000	14.279
A28	25	ΕΠ	9.315	6.00	1.000	55.891
A29	25	ΕΠ	3.581	3.951	1.000	14.150
A30	25	ΕΠ	3.556	3.956	1.000	14.068
A31	25	ΕΠ	3.569	3.953	1.000	14.107
T7	25	ΕΠ	3.713	0.402	1.000	1.492
T7	25	ΕΠ	2.376	0.402	1.000	0.955
T7	25	ΕΠ	3.713	0.402	1.000	1.492
T7	25	ΕΠ	10.950	0.402	1.000	4.402
Δ3		ΦΕ	164.700	0.890	1.000	146.583
ΣΥΝΟΛΟ			392.766			528.013

### Θερμικές Γέφυρες

Επιφ. 1	Επιφ. 2	Περιγραφή	Μήκος	Ψ	b	b <sub>χ</sub> ΙχΨ
T2	Ο1	ΕΔ - 17 (1/2)	22.10	0.525	1	11.602
T7		ΣΣ - 3	2.85	0.250	1	0.712
T7		ΣΣ - 3	2.85	0.250	1	0.712
T7		ΣΣ - 3	2.85	0.250	1	0.712
T7		ΣΣ - 3	2.85	0.250	1	0.712
A22	T2	ΥΠ - 7	3.35	0.550	1	1.842
A22	T2	ΥΠ - 7	3.35	0.550	1	1.842
A22	T2	ΛΠ - 7	1.30	0.000	1	0.000
A22	T2	ΛΠ - 7	1.30	0.000	1	0.000
A23	T2	ΥΠ - 7	3.30	0.550	1	1.815
A23	T2	ΛΠ - 7	3.25	0.000	1	0.000
A23	T2	ΛΠ - 7	3.25	0.000	1	0.000
A24	T2	ΥΠ - 7	2.10	0.550	1	1.155
A24	T2	ΥΠ - 7	2.10	0.550	1	1.155
A24	T2	ΛΠ - 7	1.30	0.000	1	0.000
A24	T2	ΛΠ - 7	1.30	0.000	1	0.000
A25	T2	ΥΠ - 7	3.25	0.550	1	1.788
A25	T2	ΛΠ - 7	3.25	0.000	1	0.000
A25	T2	ΛΠ - 7	3.25	0.000	1	0.000
A22	T2	ΥΠ - 7	3.35	0.550	1	1.842
A22	T2	ΥΠ - 7	3.35	0.550	1	1.842
A22	T2	ΛΠ - 7	1.30	0.000	1	0.000
A22	T2	ΛΠ - 7	1.30	0.000	1	0.000
A24	T2	ΥΠ - 7	2.10	0.550	1	1.155
A24	T2	ΥΠ - 7	2.10	0.550	1	1.155
A24	T2	ΛΠ - 7	1.30	0.000	1	0.000
A24	T2	ΛΠ - 7	1.30	0.000	1	0.000
T2	Δ4	ΔΦ - 2	22.10	0.300	1	6.630
T2	Ο1	ΕΔ - 2 (1/2)	7.45	0.000	1	0.000
T7		ΣΣ - 3	2.85	0.250	1	0.712
T2	Δ4	ΔΦ - 2	7.45	0.300	1	2.235
T2	Ο1	ΕΔ - 2 (1/2)	21.90	0.000	1	0.000
T7		ΣΣ - 3	2.85	0.250	1	0.712
T7		ΣΣ - 3	2.85	0.250	1	0.712

T7		ΣΣ - 3	2.85	0.250	1	0.712
T7		ΣΣ - 3	2.85	0.250	1	0.712
T7		ΣΣ - 3	2.85	0.250	1	0.712
A26	T2	ΥΠ - 7	2.80	0.550	1	1.540
A26	T2	ΥΠ - 7	2.80	0.550	1	1.540
A26	T2	ΛΠ - 7	1.25	0.000	1	0.000
A26	T2	ΛΠ - 7	1.25	0.000	1	0.000
A27	T2	ΥΠ - 7	2.85	0.550	1	1.567
A27	T2	ΥΠ - 7	2.85	0.550	1	1.567
A27	T2	ΛΠ - 7	1.25	0.000	1	0.000
A27	T2	ΛΠ - 7	1.25	0.000	1	0.000
A28	T2	ΥΠ - 7	2.85	0.550	1	1.567
A28	T2	ΛΠ - 7	3.30	0.000	1	0.000
A28	T2	ΛΠ - 7	3.30	0.000	1	0.000
A29	T2	ΥΠ - 7	2.80	0.550	1	1.540
A29	T2	ΥΠ - 7	2.80	0.550	1	1.540
A29	T2	ΛΠ - 7	1.25	0.000	1	0.000
A29	T2	ΛΠ - 7	1.25	0.000	1	0.000
A30	T2	ΥΠ - 7	2.80	0.550	1	1.540
A30	T2	ΥΠ - 7	2.80	0.550	1	1.540
A30	T2	ΛΠ - 7	1.25	0.000	1	0.000
A30	T2	ΛΠ - 7	1.25	0.000	1	0.000
A31	T2	ΥΠ - 7	2.80	0.550	1	1.540
A31	T2	ΥΠ - 7	2.80	0.550	1	1.540
A31	T2	ΛΠ - 7	1.25	0.000	1	0.000
A31	T2	ΛΠ - 7	1.25	0.000	1	0.000
T2	Δ4	ΔΦ - 2	21.90	0.300	1	6.570
ΣΥΝΟΛΟ						66.777

## Ζώνη 2

Είδος Επιφ.	Προσαν.	Γειτνιάζων	Επιφάνεια F	Συντελ. U	b	b <sub>x</sub> U <sub>x</sub> F
E1	E	ΜΘΧ	0.333	1.474	0.576	0.283
E1	E	ΜΘΧ	11.988	1.474	0.576	10.184
E1	E	ΜΘΧ	12.488	1.474	0.576	10.608
T2	296	ΕΠ	22.932	0.331	1.000	7.590
A41	296	ΕΠ	2.449	4.341	1.000	10.633
A42	296	ΕΠ	1.140	5.072	1.000	5.780
A43	296	ΕΠ	1.132	5.081	1.000	5.753
A44	296	ΕΠ	2.205	4.412	1.000	9.729
T7	296	ΕΠ	2.406	0.402	1.000	0.967
T7	296	ΕΠ	5.700	0.402	1.000	2.291
E1	E	ΜΘΧ	24.309	1.474	0.518	18.577
E7	E	ΜΘΧ	0.500	2.463	0.518	0.638
E1	E	ΜΘΧ	10.011	1.474	0.646	9.532
A38	E	ΜΘΧ	2.310	2.70	0.646	4.029
E1	E	ΜΘΧ	0.833	1.474	0.646	0.793
E1	E	ΜΘΧ	11.156	1.474	0.680	11.187
E1	E	ΜΘΧ	0.666	1.474	0.680	0.668
Δ3		ΦΕ	100.400	0.890	1.000	89.356
O4	O	ΕΠ	0.010	1.460	1.000	0.015
E1	E	ΜΘΧ	11.988	1.474	0.576	10.184
E1	E	ΜΘΧ	24.309	1.474	0.518	18.577
E7	E	ΜΘΧ	0.500	2.463	0.518	0.638
E1	E	ΜΘΧ	10.011	1.474	0.646	9.532
A38	E	ΜΘΧ	2.310	2.70	0.646	4.029
E1	E	ΜΘΧ	11.156	1.474	0.680	11.187
Δ3		ΦΕ	100.400	0.890	1.000	89.356
O4	O	ΕΠ	0.010	1.460	1.000	0.015
T2	116	ΕΠ	18.209	0.331	1.000	6.027
A11	116	ΕΠ	5.922	3.915	1.000	23.185

A12	116	ΕΠ	2.592	4.021	1.000	10.422
A13	116	ΕΠ	3.132	3.874	1.000	12.133
A14	116	ΕΠ	3.780	3.754	1.000	14.190
A15	116	ΕΠ	5.940	3.913	1.000	23.243
A16	116	ΕΠ	1.836	3.771	1.000	6.924
A17	116	ΕΠ	2.376	3.680	1.000	8.744
A18	116	ΕΠ	0.648	4.373	1.000	2.834
T7	116	ΕΠ	3.679	0.402	1.000	1.479
T7	116	ΕΠ	3.679	0.402	1.000	1.479
T7	116	ΕΠ	9.150	0.402	1.000	3.678
E1	E	ΜΘΧ	23.658	1.474	0.518	18.079
A32	E	ΜΘΧ	2.150	3.50	0.518	3.901
T2	296	ΕΠ	34.309	0.331	1.000	11.356
A45	296	ΕΠ	2.272	4.394	1.000	9.983
A46	296	ΕΠ	2.260	4.399	1.000	9.941
A47	296	ΕΠ	2.292	4.388	1.000	10.059
A48	296	ΕΠ	2.317	4.380	1.000	10.147
A49	296	ΕΠ	2.256	4.399	1.000	9.924
T7	296	ΕΠ	3.679	0.402	1.000	1.479
T7	296	ΕΠ	2.406	0.402	1.000	0.967
T7	296	ΕΠ	9.150	0.402	1.000	3.678
E1	E	ΜΘΧ	23.818	1.474	0.810	28.423
E7	E	ΜΘΧ	0.999	2.463	0.810	1.992
E7	E	ΜΘΧ	0.990	2.463	0.810	1.974
Δ3		ΦΕ	142.100	0.890	1.000	126.469
T2	116	ΕΠ	18.176	0.331	1.000	6.016
T7	116	ΕΠ	9.145	0.402	1.000	3.676
T7	116	ΕΠ	3.679	0.402	1.000	1.479
T7	116	ΕΠ	3.679	0.402	1.000	1.479
A11	116	ΕΠ	5.922	3.915	1.000	23.185
A12	116	ΕΠ	2.592	4.021	1.000	10.422
A13	116	ΕΠ	3.132	3.874	1.000	12.133
A14	116	ΕΠ	3.780	3.754	1.000	14.190
A15	116	ΕΠ	5.940	3.913	1.000	23.243
A16	116	ΕΠ	1.836	3.771	1.000	6.924
A17	116	ΕΠ	2.376	3.680	1.000	8.744
A18	116	ΕΠ	0.648	4.373	1.000	2.834
T2	116	ΕΠ	14.183	0.331	1.000	4.695
T7	116	ΕΠ	7.548	0.402	1.000	3.034
A67	116	ΕΠ	2.310	6.00	1.000	13.860
A68	116	ΕΠ	0.546	4.532	1.000	2.474
A63	116	ΕΠ	1.851	3.763	1.000	6.966
A66	116	ΕΠ	5.892	3.914	1.000	23.061
A70	116	ΕΠ	2.266	6.00	1.000	13.596
A71	116	ΕΠ	0.536	4.540	1.000	2.432
A72	116	ΕΠ	1.833	3.769	1.000	6.910
T1	115	ΕΠ	21.029	0.331	1.000	6.961
T7	115	ΕΠ	7.684	0.402	1.000	3.089
A73	115	ΕΠ	5.757	3.923	1.000	22.587
A74	115	ΕΠ	2.552	6.00	1.000	15.312
A75	115	ΕΠ	0.603	4.489	1.000	2.708
T2	25	ΕΠ	25.308	0.331	1.000	8.377
T7	25	ΕΠ	4.278	0.402	1.000	1.720
T7	25	ΕΠ	0.885	0.402	1.000	0.356
T2	296	ΕΠ	36.456	0.331	1.000	12.067
T7	296	ΕΠ	15.198	0.402	1.000	6.110
A76	296	ΕΠ	4.043	4.095	1.000	16.558
A77	296	ΕΠ	4.485	4.015	1.000	18.007
A78	296	ΕΠ	2.420	4.349	1.000	10.524
A79	296	ΕΠ	2.412	4.351	1.000	10.496
A80	296	ΕΠ	2.468	4.335	1.000	10.697
A81	296	ΕΠ	2.228	4.404	1.000	9.810
T7	296	ΕΠ	2.213	0.402	1.000	0.889

T7	296	ΕΠ	2.508	0.402	1.000	1.008
E1	E	ΜΘΧ	24.808	1.474	0.518	18.958
E7	E	ΜΘΧ	0.999	2.463	0.518	1.276
O1	O	ΕΠ	173.200	0.735	1.000	127.302
T2	116	ΕΠ	22.230	0.331	1.000	7.358
T7	116	ΕΠ	17.204	0.402	1.000	6.916
A57	116	ΕΠ	2.376	6.00	1.000	14.256
A58	116	ΕΠ	0.562	4.519	1.000	2.538
A59	116	ΕΠ	1.816	3.775	1.000	6.854
A60	116	ΕΠ	5.838	3.921	1.000	22.892
A61	116	ΕΠ	2.332	6.00	1.000	13.992
A62	116	ΕΠ	0.551	4.527	1.000	2.495
A63	116	ΕΠ	1.851	3.763	1.000	6.966
A64	116	ΕΠ	5.803	3.925	1.000	22.776
A61	116	ΕΠ	2.332	6.00	1.000	13.992
A62	116	ΕΠ	0.551	4.527	1.000	2.495
A65	116	ΕΠ	1.780	3.787	1.000	6.741
A66	116	ΕΠ	5.892	3.914	1.000	23.061
A63	116	ΕΠ	1.851	3.763	1.000	6.966
A67	116	ΕΠ	2.310	6.00	1.000	13.860
A68	116	ΕΠ	0.546	4.532	1.000	2.474
T7	116	ΕΠ	3.835	0.402	1.000	1.542
T7	116	ΕΠ	3.835	0.402	1.000	1.542
E1	E	ΜΘΧ	25.575	1.474	0.518	19.545
T2	296	ΕΠ	44.725	0.331	1.000	14.804
T7	296	ΕΠ	17.306	0.402	1.000	6.957
A51	296	ΕΠ	2.087	4.452	1.000	9.290
A52	296	ΕΠ	2.072	4.457	1.000	9.235
A53	296	ΕΠ	2.042	4.468	1.000	9.125
A54	296	ΕΠ	2.109	4.444	1.000	9.372
A55	296	ΕΠ	2.051	4.464	1.000	9.157
A53	296	ΕΠ	2.042	4.468	1.000	9.125
A56	296	ΕΠ	2.028	4.473	1.000	9.069
T7	296	ΕΠ	3.835	0.402	1.000	1.542
T7	296	ΕΠ	3.688	0.402	1.000	1.482
T7	205	ΕΠ	25.575	0.402	1.000	10.281
O3	E	ΜΘΧ	4.000	3.300	0.518	6.844
O1	O	ΕΠ	193.300	0.735	1.000	142.075
T2	25	ΕΠ	43.340	0.331	1.000	14.346
A84	25	ΕΠ	2.037	4.469	1.000	9.102
A85	25	ΕΠ	2.044	4.467	1.000	9.131
A86	25	ΕΠ	2.057	6.275	1.000	12.909
A87	25	ΕΠ	2.072	6.274	1.000	13.000
A86	25	ΕΠ	2.057	6.275	1.000	12.909
A88	25	ΕΠ	2.146	6.265	1.000	13.445
T7	25	ΕΠ	3.688	0.402	1.000	1.482
T7	25	ΕΠ	3.688	0.402	1.000	1.482
T7	25	ΕΠ	2.360	0.402	1.000	0.949
T7	25	ΕΠ	11.100	0.402	1.000	4.462
T1	295	ΕΠ	25.702	0.331	1.000	8.508
T7	295	ΕΠ	5.066	0.402	1.000	2.037
T2	205	ΕΠ	25.845	0.331	1.000	8.555
A89	205	ΕΠ	5.659	3.929	1.000	22.233
A90	205	ΕΠ	1.720	3.798	1.000	6.533
A67	205	ΕΠ	2.310	6.00	1.000	13.860
A68	205	ΕΠ	0.546	4.532	1.000	2.474
A91	205	ΕΠ	2.376	6.007	1.000	14.273
A92	205	ΕΠ	0.562	6.296	1.000	3.536
A93	205	ΕΠ	1.742	6.047	1.000	10.536
A94	205	ΕΠ	5.659	6.093	1.000	34.479
A95	205	ΕΠ	2.332	6.011	1.000	14.018
A96	205	ΕΠ	0.551	6.299	1.000	3.472
A97	205	ΕΠ	1.754	6.044	1.000	10.604

A98	205	ΕΠ	5.728	6.090	1.000	34.881
T7	205	ΕΠ	4.425	0.402	1.000	1.779
T7	205	ΕΠ	3.983	0.402	1.000	1.601
T7	205	ΕΠ	11.050	0.402	1.000	4.442
T7	116	ΕΠ	24.662	0.402	1.000	9.914
T7	116	ΕΠ	1.035	0.402	1.000	0.416
O1	O	ΕΠ	164.800	0.735	1.000	121.128
ΣΥΝΟΛΟ			1918.673			2071.119

### Θερμικές Γέφυρες

Επιφ. 1	Επιφ. 2	Περιγραφή	Μήκος	Ψ	b	bχλxΨ
A41	T2	ΥΠ - 7	3.30	0.550	1	1.815
A41	T2	ΥΠ - 7	3.30	0.550	1	1.815
A41	T2	ΛΠ - 7	0.75	0.000	1	0.000
A41	T2	ΛΠ - 7	0.75	0.000	1	0.000
A42	T2	ΥΠ - 7	1.55	0.550	1	0.852
A42	T2	ΥΠ - 7	1.55	0.550	1	0.852
A42	T2	ΛΠ - 7	0.75	0.000	1	0.000
A42	T2	ΛΠ - 7	0.75	0.000	1	0.000
A43	T2	ΥΠ - 7	1.55	0.550	1	0.852
A43	T2	ΥΠ - 7	1.55	0.550	1	0.852
A43	T2	ΛΠ - 7	0.75	0.000	1	0.000
A43	T2	ΛΠ - 7	0.75	0.000	1	0.000
A44	T2	ΥΠ - 7	3.00	0.550	1	1.650
A44	T2	ΥΠ - 7	3.00	0.550	1	1.650
A44	T2	ΛΠ - 7	0.75	0.000	1	0.000
A44	T2	ΛΠ - 7	0.75	0.000	1	0.000
T7		ΣΣ - 3	2.85	0.250	1	0.712
T2	O1	ΕΔ - 2 (1/2)	11.40	0.000	1	0.000
T2	Δ4	ΔΦ - 2	11.40	0.300	1	3.420
A11	T2	ΥΠ - 7	3.30	0.550	1	1.815
A11	T2	ΥΠ - 7	3.30	0.550	1	1.815
A11	T2	ΛΠ - 7	1.80	0.000	1	0.000
A11	T2	ΛΠ - 7	1.80	0.000	1	0.000
A12	T2	ΥΠ - 7	1.45	0.550	1	0.798
A12	T2	ΥΠ - 7	1.45	0.550	1	0.798
A12	T2	ΛΠ - 7	1.80	0.000	1	0.000
A12	T2	ΛΠ - 7	1.80	0.000	1	0.000
A13	T2	ΥΠ - 7	1.75	0.550	1	0.963
A13	T2	ΥΠ - 7	1.75	0.550	1	0.963
A13	T2	ΛΠ - 7	1.80	0.000	1	0.000
A13	T2	ΛΠ - 7	1.80	0.000	1	0.000
A14	T2	ΥΠ - 7	2.10	0.550	1	1.155
A14	T2	ΥΠ - 7	2.10	0.550	1	1.155
A14	T2	ΛΠ - 7	1.80	0.000	1	0.000
A14	T2	ΛΠ - 7	1.80	0.000	1	0.000
A15	T2	ΥΠ - 7	3.30	0.550	1	1.815
A15	T2	ΥΠ - 7	3.30	0.550	1	1.815
A15	T2	ΛΠ - 7	1.80	0.000	1	0.000
A15	T2	ΛΠ - 7	1.80	0.000	1	0.000
A16	T2	ΥΠ - 7	1.00	0.550	1	0.550
A16	T2	ΥΠ - 7	1.00	0.550	1	0.550
A16	T2	ΛΠ - 7	1.80	0.000	1	0.000
A16	T2	ΛΠ - 7	1.80	0.000	1	0.000
A17	T2	ΥΠ - 7	1.10	0.550	1	0.605
A17	T2	ΛΠ - 7	2.20	0.000	1	0.000
A17	T2	ΛΠ - 7	2.20	0.000	1	0.000
A18	T2	ΥΠ - 7	1.10	0.550	1	0.605
A18	T2	ΥΠ - 7	1.10	0.550	1	0.605
A18	T2	ΛΠ - 7	0.60	0.000	1	0.000
A18	T2	ΛΠ - 7	0.60	0.000	1	0.000
T2	O1	ΕΔ - 17 (1/2)	18.30	0.525	1	9.607



T2	Δ4	ΔΦ - 2	18.30	0.300	1	5.490
A45	T2	ΥΠ - 7	2.85	0.550	1	1.567
A45	T2	ΥΠ - 7	2.85	0.550	1	1.567
A45	T2	ΛΠ - 7	0.80	0.000	1	0.000
A45	T2	ΛΠ - 7	0.80	0.000	1	0.000
A46	T2	ΥΠ - 7	2.80	0.550	1	1.540
A46	T2	ΥΠ - 7	2.80	0.550	1	1.540
A46	T2	ΛΠ - 7	0.80	0.000	1	0.000
A46	T2	ΛΠ - 7	0.80	0.000	1	0.000
A47	T2	ΥΠ - 7	2.85	0.550	1	1.567
A47	T2	ΥΠ - 7	2.85	0.550	1	1.567
A47	T2	ΛΠ - 7	0.80	0.000	1	0.000
A47	T2	ΛΠ - 7	0.80	0.000	1	0.000
A48	T2	ΥΠ - 7	2.85	0.550	1	1.567
A48	T2	ΥΠ - 7	2.85	0.550	1	1.567
A48	T2	ΛΠ - 7	0.80	0.000	1	0.000
A48	T2	ΛΠ - 7	0.80	0.000	1	0.000
A49	T2	ΥΠ - 7	2.80	0.550	1	1.540
A49	T2	ΥΠ - 7	2.80	0.550	1	1.540
A49	T2	ΛΠ - 7	0.80	0.000	1	0.000
A49	T2	ΛΠ - 7	0.80	0.000	1	0.000
T7		ΣΣ - 3	2.85	0.250	1	0.712
T7		ΣΣ - 3	2.85	0.250	1	0.712
T7		ΣΣ - 3	2.85	0.250	1	0.712
T2	O1	ΕΔ - 2 (1/2)	18.30	0.000	1	0.000
T2	Δ4	ΔΦ - 2	18.30	0.300	1	5.490
A67	T2	ΥΠ - 7	1.05	0.550	1	0.577
A67	T2	ΛΠ - 7	2.20	0.000	1	0.000
A67	T2	ΛΠ - 7	2.20	0.000	1	0.000
A68	T2	ΥΠ - 7	1.05	0.550	1	0.577
A68	T2	ΥΠ - 7	1.05	0.550	1	0.577
A68	T2	ΛΠ - 7	0.50	0.000	1	0.000
A68	T2	ΛΠ - 7	0.50	0.000	1	0.000
A63	T2	ΥΠ - 7	1.05	0.550	1	0.577
A63	T2	ΥΠ - 7	1.05	0.550	1	0.577
A63	T2	ΛΠ - 7	1.80	0.000	1	0.000
A63	T2	ΛΠ - 7	1.80	0.000	1	0.000
A66	T2	ΥΠ - 7	3.30	0.550	1	1.815
A66	T2	ΥΠ - 7	3.30	0.550	1	1.815
A66	T2	ΛΠ - 7	1.80	0.000	1	0.000
A66	T2	ΛΠ - 7	1.80	0.000	1	0.000
A70	T2	ΥΠ - 7	1.05	0.550	1	0.577
A70	T2	ΛΠ - 7	2.20	0.000	1	0.000
A70	T2	ΛΠ - 7	2.20	0.000	1	0.000
A71	T2	ΥΠ - 7	1.05	0.550	1	0.577
A71	T2	ΥΠ - 7	1.05	0.550	1	0.577
A71	T2	ΛΠ - 7	0.50	0.000	1	0.000
A71	T2	ΛΠ - 7	0.50	0.000	1	0.000
A72	T2	ΥΠ - 7	1.05	0.550	1	0.577
A72	T2	ΥΠ - 7	1.05	0.550	1	0.577
A72	T2	ΛΠ - 7	1.80	0.000	1	0.000
A72	T2	ΛΠ - 7	1.80	0.000	1	0.000
T2	T2	ΕΔ - 17 (1/2)	11.10	0.525	1	5.827
A73	T2	ΥΠ - 7	3.30	0.550	1	1.815
A73	T2	ΥΠ - 7	3.30	0.550	1	1.815
A73	T2	ΛΠ - 7	1.75	0.000	1	0.000
A73	T2	ΛΠ - 7	1.75	0.000	1	0.000
A74	T2	ΥΠ - 7	1.15	0.550	1	0.633
A74	T2	ΛΠ - 7	2.20	0.000	1	0.000
A74	T2	ΛΠ - 7	2.20	0.000	1	0.000
A75	T2	ΥΠ - 7	1.15	0.550	1	0.633
A75	T2	ΥΠ - 7	1.15	0.550	1	0.633
A75	T2	ΛΠ - 7	0.50	0.000	1	0.000

A75	T2	ΛΠ - 7	0.50	0.000	1	0.000
T1	Δ4	ΔΦ - 2	11.30	0.300	1	3.390
T2	T2	ΕΔ - 3 (1/2)	7.60	0.000	1	0.000
A76	T2	ΥΠ - 7	2.95	0.550	1	1.623
A76	T2	ΥΠ - 7	2.95	0.550	1	1.623
A76	T2	ΛΠ - 7	1.40	0.000	1	0.000
A76	T2	ΛΠ - 7	1.40	0.000	1	0.000
A77	T2	ΥΠ - 7	3.25	0.550	1	1.788
A77	T2	ΥΠ - 7	3.25	0.550	1	1.788
A77	T2	ΛΠ - 7	1.40	0.000	1	0.000
A77	T2	ΛΠ - 7	1.40	0.000	1	0.000
A78	T2	ΥΠ - 7	3.25	0.550	1	1.788
A78	T2	ΥΠ - 7	3.25	0.550	1	1.788
A78	T2	ΛΠ - 7	0.75	0.000	1	0.000
A78	T2	ΛΠ - 7	0.75	0.000	1	0.000
A79	T2	ΥΠ - 7	3.25	0.550	1	1.788
A79	T2	ΥΠ - 7	3.25	0.550	1	1.788
A79	T2	ΛΠ - 7	0.75	0.000	1	0.000
A79	T2	ΛΠ - 7	0.75	0.000	1	0.000
A80	T2	ΥΠ - 7	3.30	0.550	1	1.815
A80	T2	ΥΠ - 7	3.30	0.550	1	1.815
A80	T2	ΛΠ - 7	0.75	0.000	1	0.000
A80	T2	ΛΠ - 7	0.75	0.000	1	0.000
A81	T2	ΥΠ - 7	2.95	0.550	1	1.623
A81	T2	ΥΠ - 7	2.95	0.550	1	1.623
A81	T2	ΛΠ - 7	0.75	0.000	1	0.000
A81	T2	ΛΠ - 7	0.75	0.000	1	0.000
T2	T2	ΕΔ - 3 (1/2)	22.35	0.000	1	0.000
A57	T2	ΥΠ - 7	1.10	0.550	1	0.605
A57	T2	ΛΠ - 7	2.20	0.000	1	0.000
A57	T2	ΛΠ - 7	2.20	0.000	1	0.000
A58	T2	ΥΠ - 7	1.10	0.550	1	0.605
A58	T2	ΥΠ - 7	1.10	0.550	1	0.605
A58	T2	ΛΠ - 7	0.50	0.000	1	0.000
A58	T2	ΛΠ - 7	0.50	0.000	1	0.000
A59	T2	ΥΠ - 7	1.00	0.550	1	0.550
A59	T2	ΥΠ - 7	1.00	0.550	1	0.550
A59	T2	ΛΠ - 7	1.80	0.000	1	0.000
A59	T2	ΛΠ - 7	1.80	0.000	1	0.000
A60	T2	ΥΠ - 7	3.30	0.550	1	1.815
A60	T2	ΥΠ - 7	3.30	0.550	1	1.815
A60	T2	ΛΠ - 7	1.80	0.000	1	0.000
A60	T2	ΛΠ - 7	1.80	0.000	1	0.000
A61	T2	ΥΠ - 7	1.05	0.550	1	0.577
A61	T2	ΛΠ - 7	2.20	0.000	1	0.000
A61	T2	ΛΠ - 7	2.20	0.000	1	0.000
A62	T2	ΥΠ - 7	1.05	0.550	1	0.577
A62	T2	ΥΠ - 7	1.05	0.550	1	0.577
A62	T2	ΛΠ - 7	0.50	0.000	1	0.000
A62	T2	ΛΠ - 7	0.50	0.000	1	0.000
A63	T2	ΥΠ - 7	1.05	0.550	1	0.577
A63	T2	ΥΠ - 7	1.05	0.550	1	0.577
A63	T2	ΛΠ - 7	1.80	0.000	1	0.000
A63	T2	ΛΠ - 7	1.80	0.000	1	0.000
A64	T2	ΥΠ - 7	3.25	0.550	1	1.788
A64	T2	ΥΠ - 7	3.25	0.550	1	1.788
A64	T2	ΛΠ - 7	1.80	0.000	1	0.000
A64	T2	ΛΠ - 7	1.80	0.000	1	0.000
A61	T2	ΥΠ - 7	1.05	0.550	1	0.577
A61	T2	ΛΠ - 7	2.20	0.000	1	0.000
A61	T2	ΛΠ - 7	2.20	0.000	1	0.000
A62	T2	ΥΠ - 7	1.05	0.550	1	0.577
A62	T2	ΥΠ - 7	1.05	0.550	1	0.577

A62	T2	ΛΠ - 7	0.50	0.000	1	0.000
A62	T2	ΛΠ - 7	0.50	0.000	1	0.000
A65	T2	ΥΠ - 7	1.00	0.550	1	0.550
A65	T2	ΥΠ - 7	1.00	0.550	1	0.550
A65	T2	ΛΠ - 7	1.80	0.000	1	0.000
A65	T2	ΛΠ - 7	1.80	0.000	1	0.000
A66	T2	ΥΠ - 7	3.30	0.550	1	1.815
A66	T2	ΥΠ - 7	3.30	0.550	1	1.815
A66	T2	ΛΠ - 7	1.80	0.000	1	0.000
A66	T2	ΛΠ - 7	1.80	0.000	1	0.000
A63	T2	ΥΠ - 7	1.05	0.550	1	0.577
A63	T2	ΥΠ - 7	1.05	0.550	1	0.577
A63	T2	ΛΠ - 7	1.80	0.000	1	0.000
A63	T2	ΛΠ - 7	1.80	0.000	1	0.000
A67	T2	ΥΠ - 7	1.05	0.550	1	0.577
A67	T2	ΛΠ - 7	2.20	0.000	1	0.000
A67	T2	ΛΠ - 7	2.20	0.000	1	0.000
A68	T2	ΥΠ - 7	1.05	0.550	1	0.577
A68	T2	ΥΠ - 7	1.05	0.550	1	0.577
A68	T2	ΛΠ - 7	0.50	0.000	1	0.000
A68	T2	ΛΠ - 7	0.50	0.000	1	0.000
T7		ΣΣ - 3	2.95	0.250	1	0.738
T7		ΣΣ - 3	2.95	0.250	1	0.738
T2	T2	ΕΔ - 17 (1/2)	25.30	0.525	1	13.282
A51	T2	ΥΠ - 7	2.80	0.550	1	1.540
A51	T2	ΥΠ - 7	2.80	0.550	1	1.540
A51	T2	ΛΠ - 7	0.75	0.000	1	0.000
A51	T2	ΛΠ - 7	0.75	0.000	1	0.000
A52	T2	ΥΠ - 7	2.80	0.550	1	1.540
A52	T2	ΥΠ - 7	2.80	0.550	1	1.540
A52	T2	ΛΠ - 7	0.75	0.000	1	0.000
A52	T2	ΛΠ - 7	0.75	0.000	1	0.000
A53	T2	ΥΠ - 7	2.75	0.550	1	1.513
A53	T2	ΥΠ - 7	2.75	0.550	1	1.513
A53	T2	ΛΠ - 7	0.75	0.000	1	0.000
A53	T2	ΛΠ - 7	0.75	0.000	1	0.000
A54	T2	ΥΠ - 7	2.85	0.550	1	1.567
A54	T2	ΥΠ - 7	2.85	0.550	1	1.567
A54	T2	ΛΠ - 7	0.75	0.000	1	0.000
A54	T2	ΛΠ - 7	0.75	0.000	1	0.000
A55	T2	ΥΠ - 7	2.80	0.550	1	1.540
A55	T2	ΥΠ - 7	2.80	0.550	1	1.540
A55	T2	ΛΠ - 7	0.75	0.000	1	0.000
A55	T2	ΛΠ - 7	0.75	0.000	1	0.000
A53	T2	ΥΠ - 7	2.75	0.550	1	1.513
A53	T2	ΥΠ - 7	2.75	0.550	1	1.513
A53	T2	ΛΠ - 7	0.75	0.000	1	0.000
A53	T2	ΛΠ - 7	0.75	0.000	1	0.000
A56	T2	ΥΠ - 7	2.75	0.550	1	1.513
A56	T2	ΥΠ - 7	2.75	0.550	1	1.513
A56	T2	ΛΠ - 7	0.75	0.000	1	0.000
A56	T2	ΛΠ - 7	0.75	0.000	1	0.000
T2	T2	ΕΔ - 3 (1/2)	25.45	0.000	1	0.000
T7	T2	ΕΔ - 3 (1/2)	7.75	0.000	1	0.000
A84	T2	ΥΠ - 7	2.80	0.550	1	1.540
A84	T2	ΥΠ - 7	2.80	0.550	1	1.540
A84	T2	ΛΠ - 7	0.75	0.000	1	0.000
A84	T2	ΛΠ - 7	0.75	0.000	1	0.000
A85	T2	ΥΠ - 7	2.80	0.550	1	1.540
A85	T2	ΥΠ - 7	2.80	0.550	1	1.540
A85	T2	ΛΠ - 7	0.75	0.000	1	0.000
A85	T2	ΛΠ - 7	0.75	0.000	1	0.000
A86	T2	ΥΠ - 7	2.80	0.550	1	1.540

A86	T2	ΥΠ - 7	2.80	0.550	1	1.540
A86	T2	ΛΠ - 7	0.75	0.000	1	0.000
A86	T2	ΛΠ - 7	0.75	0.000	1	0.000
A87	T2	ΥΠ - 7	2.80	0.550	1	1.540
A87	T2	ΥΠ - 7	2.80	0.550	1	1.540
A87	T2	ΛΠ - 7	0.75	0.000	1	0.000
A87	T2	ΛΠ - 7	0.75	0.000	1	0.000
A86	T2	ΥΠ - 7	2.80	0.550	1	1.540
A86	T2	ΥΠ - 7	2.80	0.550	1	1.540
A86	T2	ΛΠ - 7	0.75	0.000	1	0.000
A86	T2	ΛΠ - 7	0.75	0.000	1	0.000
A88	T2	ΥΠ - 7	2.90	0.550	1	1.595
A88	T2	ΥΠ - 7	2.90	0.550	1	1.595
A88	T2	ΛΠ - 7	0.75	0.000	1	0.000
A88	T2	ΛΠ - 7	0.75	0.000	1	0.000
T2	O1	ΔΣ - 3	22.20	0.250	1	5.550
T2	T2	ΕΔ - 3 (1/2)	22.20	0.000	1	0.000
A89	T2	ΥΠ - 7	3.30	0.550	1	1.815
A89	T2	ΥΠ - 7	3.30	0.550	1	1.815
A89	T2	ΛΠ - 7	1.70	0.000	1	0.000
A89	T2	ΛΠ - 7	1.70	0.000	1	0.000
A90	T2	ΥΠ - 7	1.00	0.550	1	0.550
A90	T2	ΥΠ - 7	1.00	0.550	1	0.550
A90	T2	ΛΠ - 7	1.70	0.000	1	0.000
A90	T2	ΛΠ - 7	1.70	0.000	1	0.000
A67	T2	ΥΠ - 7	1.05	0.550	1	0.577
A67	T2	ΛΠ - 7	2.20	0.000	1	0.000
A67	T2	ΛΠ - 7	2.20	0.000	1	0.000
A68	T2	ΥΠ - 7	1.05	0.550	1	0.577
A68	T2	ΥΠ - 7	1.05	0.550	1	0.577
A68	T2	ΛΠ - 7	0.50	0.000	1	0.000
A68	T2	ΛΠ - 7	0.50	0.000	1	0.000
A91	T2	ΥΠ - 7	1.10	0.550	1	0.605
A91	T2	ΛΠ - 7	2.20	0.000	1	0.000
A91	T2	ΛΠ - 7	2.20	0.000	1	0.000
A92	T2	ΥΠ - 7	1.10	0.550	1	0.605
A92	T2	ΥΠ - 7	1.10	0.550	1	0.605
A92	T2	ΛΠ - 7	0.50	0.000	1	0.000
A92	T2	ΛΠ - 7	0.50	0.000	1	0.000
A93	T2	ΥΠ - 7	1.00	0.550	1	0.550
A93	T2	ΥΠ - 7	1.00	0.550	1	0.550
A93	T2	ΛΠ - 7	1.75	0.000	1	0.000
A93	T2	ΛΠ - 7	1.75	0.000	1	0.000
A94	T2	ΥΠ - 7	3.30	0.550	1	1.815
A94	T2	ΥΠ - 7	3.30	0.550	1	1.815
A94	T2	ΛΠ - 7	1.70	0.000	1	0.000
A94	T2	ΛΠ - 7	1.70	0.000	1	0.000
A95	T2	ΥΠ - 7	1.05	0.550	1	0.577
A95	T2	ΛΠ - 7	2.20	0.000	1	0.000
A95	T2	ΛΠ - 7	2.20	0.000	1	0.000
A96	T2	ΥΠ - 7	1.05	0.550	1	0.577
A96	T2	ΥΠ - 7	1.05	0.550	1	0.577
A96	T2	ΛΠ - 7	0.50	0.000	1	0.000
A96	T2	ΛΠ - 7	0.50	0.000	1	0.000
A97	T2	ΥΠ - 7	1.00	0.550	1	0.550
A97	T2	ΥΠ - 7	1.00	0.550	1	0.550
A97	T2	ΛΠ - 7	1.70	0.000	1	0.000
A97	T2	ΛΠ - 7	1.70	0.000	1	0.000
A98	T2	ΥΠ - 7	3.35	0.550	1	1.842
A98	T2	ΥΠ - 7	3.35	0.550	1	1.842
A98	T2	ΛΠ - 7	1.70	0.000	1	0.000
A98	T2	ΛΠ - 7	1.70	0.000	1	0.000
T2	O1	ΔΣ - 46	22.10	0.450	1	9.945

T2	T2	ΕΔ - 17 (1/2)	22.10	0.525	1	11.602
T7	O1	ΔΣ - 3	7.45	0.250	1	1.862
T7	T2	ΕΔ - 3 (1/2)	7.45	0.000	1	0.000
ΣΥΝΟΛΟ						239.402

# Τεύχος αναλυτικών υπολογισμών

Έργο: ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗ  
Διεύθυνση: ΤΥΛΙΣΟΣ

ΓΥΜΝΑΣΙΟΥ ΤΥΛΙΣΟΥ

Μελετητές:

13 Φεβρουαρίου 2020

## Περιεχόμενα

1. Υπολογισμός συντελεστών θερμοπερατότητας αδιαφανών δομικών στοιχείων .....	35
2. Υπολογισμός ισοδύναμων συντελεστών θερμοπερατότητας αδιαφανών δομικών στοιχείων σε επαφή με το έδαφος.....	47
3. Υπολογισμός συντελεστών θερμοπερατότητας διαφανών δομικών στοιχείων και εμβαδομετρήσεις.....	50
4. Κατακόρυφα αδιαφανή δομικά στοιχεία .....	58
5. Οριζόντια αδιαφανή δομικά στοιχεία .....	70
6. Διαφανή δομικά στοιχεία .....	73
7. Μη θερμαινόμενοι χώροι.....	77
8. Θερμογέφυρες .....	85
9. Υπολογισμός μέγιστου επιτρεπτού και πραγματοποιήσιμου $U_{m}$ του κτιρίου .....	97
10. Υπολογισμός αθέλητου αερισμού .....	99
1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ .....	105
2. ΓΕΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΚΤΗΡΙΟΥ .....	106
2.1. ΓΕΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΚΤΙΡΙΟΥ .....	106
2.2. ΤΟΠΟΓΡΑΦΙΑ ΟΙΚΟΠΕΔΟΥ ΚΤΙΡΙΟΥ .....	107
3. ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗ ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΟΥ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ ΤΟΥ ΚΤΗΡΙΟΥ .....	109
3.1. ΧΩΡΟΘΕΤΗΣΗ ΚΤΗΡΙΟΥ ΣΤΟ ΟΙΚΟΠΕΔΟ .....	109
3.2. ΧΩΡΟΘΕΤΗΣΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΩΝ ΣΤΟ ΚΤΗΡΙΟ .....	112
3.3. ΗΛΙΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΑΝΟΙΓΜΑΤΩΝ.....	112
3.4. ΦΥΣΙΚΟΣ ΦΩΤΙΣΜΟΣ .....	112
3.5. ΦΥΣΙΚΟΣ ΔΡΟΣΙΣΜΟΣ .....	112
3.6. ΠΑΘΗΤΙΚΑ ΗΛΙΑΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΚΤΗΡΙΟΥ .....	112
3.7. ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗ ΤΟΥ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΑ ΧΩΡΟΥ ΓΙΑ ΤΗ ΒΕΛΤΙΩΣΗ ΤΟΥ ΜΙΚΡΟΚΛΙΜΑΤΟΣ .....	112
4. ΈΛΕΓΧΟΣ ΘΕΡΜΟΜΟΝΩΤΙΚΗΣ ΕΠΑΡΚΕΙΑΣ ΔΟΜΙΚΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ ΚΑΙ ΚΤΗΡΙΟΥ .....	113
4.1. ΓΕΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΚΤΙΡΙΟΥ.....	116
4.2. ΈΛΕΓΧΟΣ ΘΕΡΜΟΜΟΝΩΤΙΚΗΣ ΕΠΑΡΚΕΙΑΣ ΑΔΙΑΦΑΝΩΝ ΔΟΜΙΚΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ ΚΤΗΡΙΟΥ .....	118
4.3. ΈΛΕΓΧΟΣ ΘΕΡΜΟΜΟΝΩΤΙΚΗΣ ΕΠΑΡΚΕΙΑΣ ΔΙΑΦΑΝΩΝ ΔΟΜΙΚΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ .....	119
4.4. ΈΛΕΓΧΟΣ ΘΕΡΜΟΜΟΝΩΤΙΚΗΣ ΕΠΑΡΚΕΙΑΣ ΚΤΗΡΙΟΥ .....	121
5. ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗ ΕΛΑΧΙΣΤΩΝ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΩΝ ΚΑΙ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ ΤΩΝ ΗΛΕΚΤΡΟΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΤΟΥ ΚΤΗΡΙΟΥ .....	122
5.1. ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ, ΨΥΞΗΣ, ΑΕΡΙΣΜΟΥ .....	122
5.1.1. ΕΛΑΧΙΣΤΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ .....	123
5.1.2. ΕΛΑΧΙΣΤΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΨΥΞΗΣ .....	123
5.1.3. ΕΛΑΧΙΣΤΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΑΕΡΙΣΜΟΥ .....	124
5.2. ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΖΕΣΤΟΥ ΝΕΡΟΥ ΧΡΗΣΗΣ .....	124
5.2.1. ΕΛΑΧΙΣΤΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΖΝΧ .....	125
5.2.2. ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΗΛΙΑΚΩΝ ΣΥΛΛΕΚΤΩΝ .....	125
5.3. ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΦΩΤΙΣΜΟΥ .....	128
5.4. ΔΙΟΡΘΩΣΗ ΣΥΝΗΜΙΤΟΝΟΥ.....	128
5.5. ΣΚΟΠΙΜΟΤΗΤΑ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΩΝ ΛΥΣΕΩΝ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ ΤΩΝ ΗΛΕΚΤΡΟΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΤΟΥ ΚΤΗΡΙΟΥ.....	128
6. ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΠΟΔΟΣΗ ΚΤΗΡΙΟΥ .....	129
6.1. ΚΛΙΜΑΤΙΚΑ ΔΕΔΟΜΕΝΑ.....	129
6.2. ΧΡΗΣΕΙΣ ΚΤΗΡΙΟΥ .....	129
6.3. ΤΜΗΜΑ ΚΤΗΡΙΟΥ .....	130

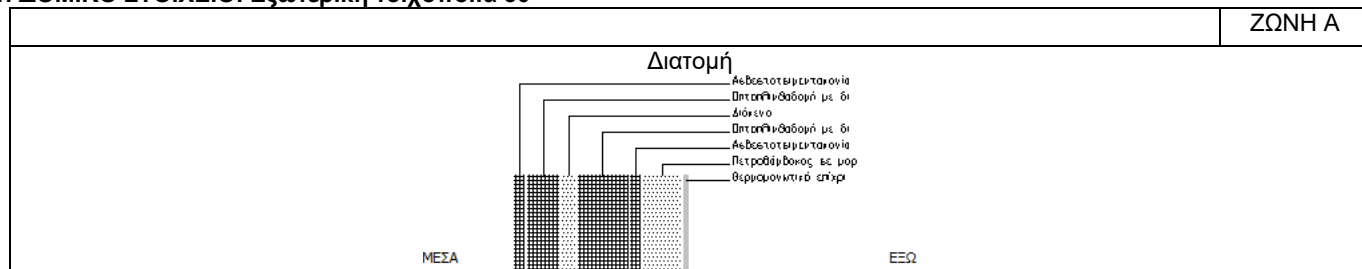
6.3.1. ΘΕΡΜΙΚΕΣ ΖΩΝΕΣ .....	130
6.3.2. ΕΣΩΤΕΡΙΚΕΣ ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΘΕΡΜΙΚΗΣ ΖΩΝΗΣ .....	132
6.3.3. ΚΤΗΡΙΑΚΟ ΚΕΛΥΦΟΣ ΚΤΙΡΙΟΥ .....	133
6.3.3.1. ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΓΙΑ ΑΔΙΑΦΑΝΗ ΔΟΜΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΣΕ ΕΠΑΦΗ ΜΕ ΤΟΝ ΕΞΩΤΕΡΙΚΟ ΑΕΡΑ...	133
6.3.3.2. ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΓΙΑ ΑΔΙΑΦΑΝΗ ΔΟΜΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΣΕ ΕΠΑΦΗ ΜΕ ΤΟ ΕΔΑΦΟΣ.....	134
6.3.3.3. ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΓΙΑ ΑΔΙΑΦΑΝΗ ΔΟΜΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΣΕ ΕΠΑΦΗ ΜΕ ΜΗ ΘΕΡΜΑΙΝΟΜΕΝΟΥΣ ΧΩΡΟΥΣ.....	135
6.3.3.4. ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΓΙΑ ΔΟΜΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΜΗ ΘΕΡΜΑΙΝΟΜΕΝΩΝ ΧΩΡΩΝ .....	136
6.3.3.5. ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΓΙΑ ΑΕΡΙΣΜΟ ΜΗ ΘΕΡΜΑΙΝΟΜΕΝΩΝ ΧΩΡΩΝ.....	137
6.3.3.6. ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΓΙΑ ΔΙΑΦΑΝΗ ΔΟΜΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ .....	137
6.3.4. ΗΛΕΚΤΡΟΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΚΤΗΡΙΟΥ .....	140
6.3.4.1. ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΓΙΑ ΣΥΣΤΗΜΑ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ ΧΩΡΩΝ .....	140
6.3.4.2. ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΓΙΑ ΣΥΣΤΗΜΑ ΨΥΞΗΣ ΧΩΡΩΝ .....	142
6.3.4.3. ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΓΙΑ ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΕΡΙΣΜΟΥ .....	144
6.3.4.4. ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΓΙΑ ΣΥΣΤΗΜΑ ΖΕΣΤΟΥ ΝΕΡΟΥ ΧΡΗΣΗΣ .....	144
6.3.4.5. ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΓΙΑ ΣΥΣΤΗΜΑ ΗΛΙΑΚΩΝ ΣΥΛΛΕΚΤΩΝ .....	145
6.3.4.6. ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΓΙΑ ΣΥΣΤΗΜΑ ΦΩΤΙΣΜΟΥ .....	146
6.3.4.7. ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΚΤΗΡΙΟΥ ΑΝΑΦΟΡΑΣ .....	147
7. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΩΝ .....	147
7.1. ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ .....	147
7.2. ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΚΑΤΑΤΑΞΗ ΧΡΗΣΗ ΚΤΗΡΙΟΥ.....	149
8. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ, ΠΡΟΤΥΠΑ, ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΙ.....	150
ΛΙΣΤΑ ΕΛΕΓΧΟΥ (CHECK LIST) ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ ΕΛΑΧΙΣΤΩΝ ΑΠΑΙΤΗΣΕΩΝ .....	150



## 1. Υπολογισμός συντελεστών θερμοπερατότητας αδιαφανών δομικών στοιχείων

Τύπος εντύπου 1
Αριθμός φύλλου 1.1

## 1. ΔΟΜΙΚΟ ΣΤΟΙΧΕΙΟ: Εξωτερική τοιχοποιία 30

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. $\lambda$ W/(mK)	Θερμ. αντίστ. $d/\lambda_u$ (m <sup>2</sup> K)/W	Θερμ. αντίστ. $d/\lambda_v$ (m <sup>2</sup> K)/W
1	Αερασιτομιμενοκονία	1800	0.020	0.870	0.023	
2	Οπτοπλινθοδομή με διάτρητες οπ	1500	0.060	0.510	0.118	
3	Διάκενο		0.025		0.180	
4	Οπτοπλινθοδομή με διάτρητες οπ	1500	0.090	0.510	0.176	0.176
5	Αερασιτομιμενοκονία	1800	0.020	0.870	0.023	0.023
6	Πετροβάμβακας σε μορφή πλακών	50-18	0.07	0.035	2.000	2.000
7	Θερμομονωτικό επίχρισμα (εξωτε)	<200	0.01	0.059	0.169	0.169
8						
9						
10						
11						
12						
			<b><math>\Sigma d=0.295</math></b>		<b><math>R_{L,u}=2.690</math></b>	<b><math>R_{L,v}=2.369</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

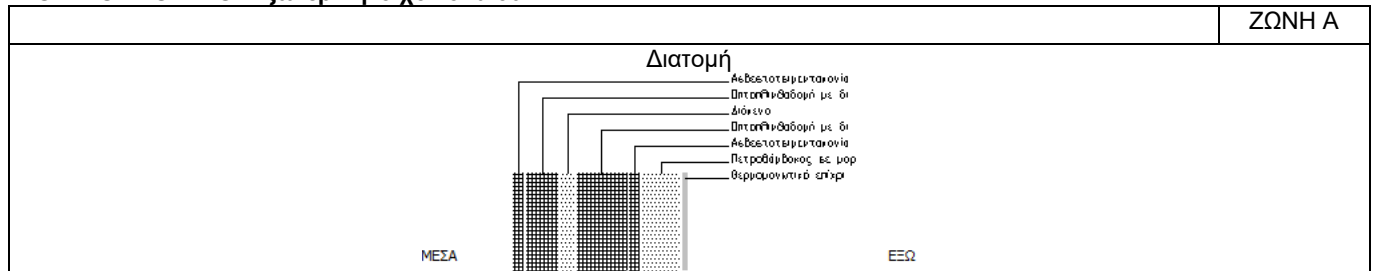
1	Αντίσταση θερμικής μετάβασης (εσωτερικά)	$R_i$	(m <sup>2</sup> K)/W	0.13
2	Αντίσταση θερμοδιαφυγής	$R_{L,u}$	(m <sup>2</sup> K)/W	2.690
3	Αντίσταση θερμικής μετάβασης (εξωτερικά)	$R_a$	(m <sup>2</sup> K)/W	0.04
4	Αντίσταση θερμοπερατότητας με κλειστό διάκενο αέρα	$R_{oL,u}$	(m <sup>2</sup> K)/W	2.860
5	Αντίσταση θερμικής μετάβασης με πλήρως αεριζόμενο διάκενο αέρα (εσωτερικά)	$R_i$	(m <sup>2</sup> K)/W	0.13
6	Αντίσταση θερμοπερατότητας με πλήρως αεριζόμενο διάκενο αέρα	$R_{L,v}$	(m <sup>2</sup> K)/W	2.369
7	Αντίσταση θερμικής μετάβασης με πλήρως αεριζόμενο διάκενο αέρα (εξωτερικά)	$R_a$	(m <sup>2</sup> K)/W	0.04
8	Εμβαδό θυρίδων	$A_v$	mm <sup>2</sup>	0
9	Αντίσταση θερμοπερατότητας με κλειστό διάκενο αέρα	$R_{oL,v}$	(m <sup>2</sup> K)/W	2.539

Συντελεστής θερμοπερατότητας	$U$	W/(m <sup>2</sup> K)	0.331
Μέγιστος επιτρ. συντελεστής θερμοπερατότητας	$U_{max}$	W/(m <sup>2</sup> K)	0.60

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

Τύπος εντύπου 1
Αριθμός φύλλου 1.2

## 1. ΔΟΜΙΚΟ ΣΤΟΙΧΕΙΟ: Εξωτερικήτοιχοποιία 30

2. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΑΝΤΙΣΤΑΣΗΣ ΘΕΡΜΟΔΙΑΦΥΓΗΣ ( $R_L$ )

α/α	Στρώσεις δομικού στοιχείου	Πυκνότητα $\rho$ $\text{kg/m}^3$	Πάχος στρ. $d$ $\text{m}$	Συντ. θερμ. αγωγιμ. $\lambda$ $\text{W/(mK)}$	Θερμ. αντίστ. $d/\lambda_u$ $(\text{m}^2\text{K})/\text{W}$	Θερμ. αντίστ. $d/\lambda_v$ $(\text{m}^2\text{K})/\text{W}$
1	Ασβεστοσιμεντοκονία	1800	0.020	0.870	0.023	
2	Οπτοπλινθοδομή με διάτρητες οπ	1500	0.060	0.510	0.118	
3	Διάκενο		0.025		0.180	
4	Οπτοπλινθοδομή με διάτρητες οπ	1500	0.090	0.510	0.176	0.176
5	Ασβεστοσιμεντοκονία	1800	0.020	0.870	0.023	0.023
6	Πετροβάμβακας σε μορφή πλάκων	50-18	0.07	0.035	2.000	2.000
7	Θερμομονωτικό επίχρισμα (εξωτε)	<200	0.01	0.059	0.169	0.169
8						
9						
10						
11						
12						
			<b><math>\Sigma d=0.295</math></b>		<b><math>R_{L,u}=2.690</math></b>	<b><math>R_{L,v}=2.369</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

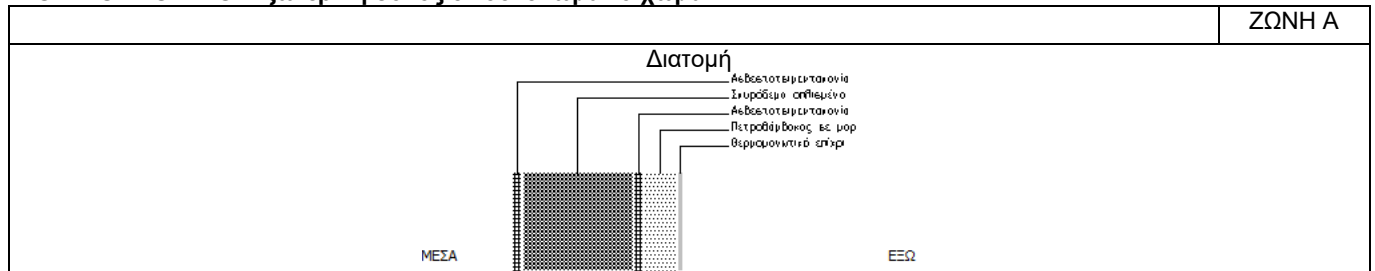
1	Αντίσταση θερμικής μετάβασης (εσωτερικά)	$R_i$	$(\text{m}^2\text{K})/\text{W}$	0.13
2	Αντίσταση θερμοδιαφυγής	$R_{L,u}$	$(\text{m}^2\text{K})/\text{W}$	2.690
3	Αντίσταση θερμικής μετάβασης (εξωτερικά)	$R_a$	$(\text{m}^2\text{K})/\text{W}$	0.04
4	Αντίσταση θερμοπερατότητας με κλειστό διάκενο αέρα	$R_{oL,u}$	$(\text{m}^2\text{K})/\text{W}$	2.860
5	Αντίσταση θερμικής μετάβασης με πλήρως αεριζόμενο διάκενο αέρα (εσωτερικά)	$R_i$	$(\text{m}^2\text{K})/\text{W}$	0.13
6	Αντίσταση θερμοπερατότητας με πλήρως αεριζόμενο διάκενο αέρα	$R_{L,v}$	$(\text{m}^2\text{K})/\text{W}$	2.369
7	Αντίσταση θερμικής μετάβασης με πλήρως αεριζόμενο διάκενο αέρα (εξωτερικά)	$R_a$	$(\text{m}^2\text{K})/\text{W}$	0.04
8	Εμβαδό θυρίδων	$A_v$	$\text{mm}^2$	0
9	Αντίσταση θερμοπερατότητας με κλειστό διάκενο αέρα	$R_{oL,v}$	$(\text{m}^2\text{K})/\text{W}$	2.539

Συντελεστής θερμοπερατότητας	$U$	$\text{W}/(\text{m}^2\text{K})$	0.331
Μέγιστος επιτρ. συντελεστής θερμοπερατότητας	$U_{\max}$	$\text{W}/(\text{m}^2\text{K})$	0.60

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

Τύπος εντύπου 1
Αριθμός φύλλου 1.7

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

2. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΑΝΤΙΣΤΑΣΗΣ ΘΕΡΜΟΔΙΑΦΥΓΗΣ ( $R_L$ )

α/α	Στρώσεις δομικού στοιχείου	Πυκνότητα $\rho$ $\text{kg/m}^3$	Πάχος στρ. $d$ $\text{m}$	Συντ. θερμ. αγωγιμ. $\lambda$ $\text{W/(mK)}$	Θερμ. αντίστ. $d/\lambda_u$ $(\text{m}^2\text{K})/\text{W}$	Θερμ. αντίστ. $d/\lambda_v$ $(\text{m}^2\text{K})/\text{W}$
1	Ασβεστοτσιμεντοκονία	1800	0.020	0.870	0.023	0.023
2	Σκυρόδεμα οπλισμένο με 2% χάλυ	2400	0.250	2.500	0.100	0.100
3	Ασβεστοτσιμεντοκονία	1800	0.020	0.870	0.023	0.023
4	Πετροβάμβακας σε μορφή πλακών	50-18	0.07	0.035	2.000	2.000
5	Θερμομονωτικό επίχρισμα (εξωτε)	<200	0.01	0.059	0.169	0.169
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						
			$\Sigma d=0.370$		$R_{L,u}=2.315$	$R_{L,v}=2.315$

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

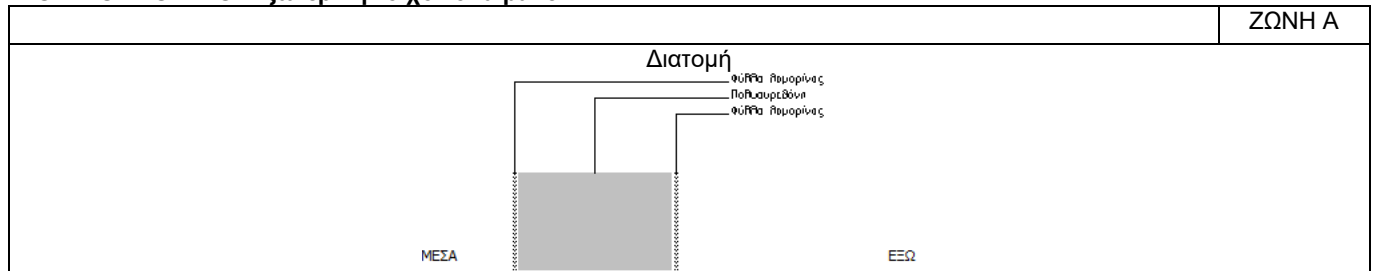
1	Αντίσταση θερμικής μετάβασης (εσωτερικά)	$R_i$	$(\text{m}^2\text{K})/\text{W}$	0.13
2	Αντίσταση θερμοδιαφυγής	$R_{L,u}$	$(\text{m}^2\text{K})/\text{W}$	2.315
3	Αντίσταση θερμικής μετάβασης (εξωτερικά)	$R_a$	$(\text{m}^2\text{K})/\text{W}$	0.04
4	Αντίσταση θερμοπερατότητας με κλειστό διάκενο αέρα	$R_{oL,u}$	$(\text{m}^2\text{K})/\text{W}$	2.485
5	Αντίσταση θερμικής μετάβασης με πλήρως αεριζόμενο διάκενο αέρα (εσωτερικά)	$R_i$	$(\text{m}^2\text{K})/\text{W}$	0.13
6	Αντίσταση θερμοπερατότητας με πλήρως αεριζόμενο διάκενο αέρα	$R_{L,v}$	$(\text{m}^2\text{K})/\text{W}$	2.315
7	Αντίσταση θερμικής μετάβασης με πλήρως αεριζόμενο διάκενο αέρα (εξωτερικά)	$R_a$	$(\text{m}^2\text{K})/\text{W}$	0.04
8	Εμβαδό θυρίδων	$A_v$	$\text{mm}^2$	0
9	Αντίσταση θερμοπερατότητας με κλειστό διάκενο αέρα	$R_{oL,v}$	$(\text{m}^2\text{K})/\text{W}$	2.485

Συντελεστής θερμοπερατότητας	$U$	$\text{W}/(\text{m}^2\text{K})$	0.402
Μέγιστος επιτρ. συντελεστής θερμοπερατότητας	$U_{\max}$	$\text{W}/(\text{m}^2\text{K})$	0.60

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

Τύπος εντύπου 1
Αριθμός φύλλου 1.10

## 1. ΔΟΜΙΚΟ ΣΤΟΙΧΕΙΟ: Εξωτερική τοιχοποιία panel

2. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΑΝΤΙΣΤΑΣΗΣ ΘΕΡΜΟΔΙΑΦΥΓΗΣ ( $R_L$ )

α/α	Στρώσεις δομικού στοιχείου	Πυκνότητα $\rho$ $\text{kg/m}^3$	Πάχος στρ. $d$ $\text{m}$	Συντ. θερμ. αγωγιμ. $\lambda$ $\text{W/(mK)}$	Θερμ. αντίστ. $d/\lambda_u$ $(\text{m}^2\text{K})/\text{W}$	Θερμ. αντίστ. $d/\lambda_v$ $(\text{m}^2\text{K})/\text{W}$
1	Φύλλο λαμαρίνας		0.001	58.00	0.000	0.023
2	Πολυουρεθάνη	>30	0.05	0.025	2.000	0.100
3	Φύλλο λαμαρίνας		0.001	58.00	0.000	0.023
4						2.000
5						0.169
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						
			$\Sigma d=0.052$		$R_{L,u}=2.000$	$R_{L,v}=2.000$

3. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ ( $U$ )

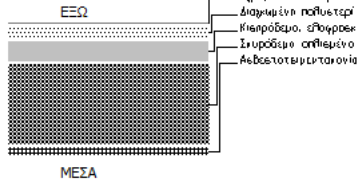
ΑΝΤΙΣΤΑΣΕΙΣ ΘΕΡΜΙΚΗΣ ΜΕΤΑΒΑΣΗΣ		$R_i$ (εσωτερ.)	$R_a$ (εξωτερ.)
Εξωτερικοί τοίχοι και παράθυρα (προς εξωτ. αέρα)		0.130	0.040
Τοίχος που συνορεύει με μη θερμαινόμενο χώρο		0.130	0.130
Τοίχος σε επαφή με το έδαφος		0.130	0.000
Στέγες, δώματα (ανερχόμενη ροή θερμότητας)		0.100	0.040
Οροφή που συνορεύει 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	$R_L$	$(\text{m}^2\text{K})/\text{W}$	2.000
3	Αντίσταση θερμικής μετάβασης (εξωτερικά)	$R_a$	$(\text{m}^2\text{K})/\text{W}$	0.04
4	Αντίσταση θερμοπερατότητας	$R_{oL}$	$(\text{m}^2\text{K})/\text{W}$	2.170

Συντελεστής θερμοπερατότητας		$U$	$\text{W}/(\text{m}^2\text{K})$	0.461
Μέγιστος επιτρ. συντελεστής θερμοπερατότητας		$U_{\max}$	$\text{W}/(\text{m}^2\text{K})$	-

Τύπος εντύπου 1
Αριθμός φύλλου 2.1

## 1. ΔΟΜΙΚΟ ΣΤΟΙΧΕΙΟ: Δώμα βατό

	ZΩΝΗ Α
<p>Διατομή</p> 	

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. $\lambda$ W/(mK)	Θερμ. αντίστ. $d/\lambda_u$ (m <sup>2</sup> K)/W	Θερμ. αντίστ. $d/\lambda_v$ (m <sup>2</sup> K)/W
1	Ασβεστοσιμεντοκονίαμα	1800	0.020	0.870	0.023	0.023
2	Σκυρόδεμα οπλισμένο με 2% χάλυ	2400	0.200	2.500	0.080	0.080
3	Κισηρόδεμα, ελαφροσκυρόδεμα	500	0.050	0.200	0.250	0.250
4	Διογκωμένη πολυστερίνη σε πλάκ	12-30	0.03	0.035	0.857	0.857
5	Υδρομόνωση (ασφαλτόπανα)	1000	0.002	0.186	0.011	0.011
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						
			<b><math>\Sigma d=0.302</math></b>		<b><math>R_{L,u}=1.221</math></b>	<b><math>R_{L,v}=1.221</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 (pilots)		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

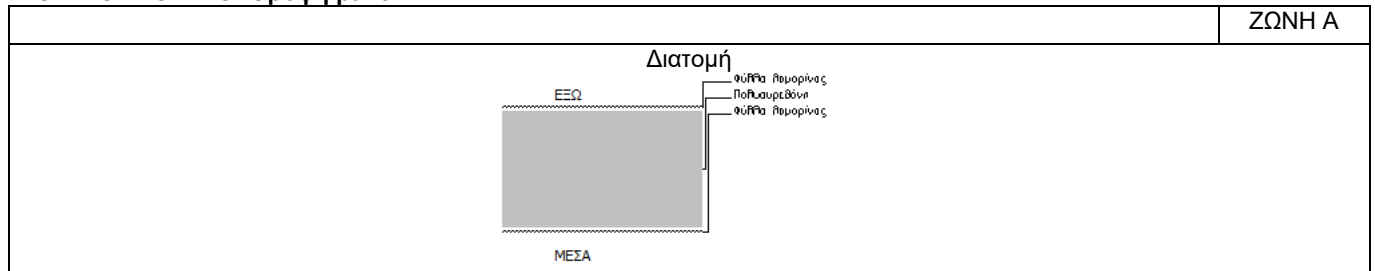
1	Αντίσταση θερμικής μετάβασης (εσωτερικά)	$R_i$	(m <sup>2</sup> K)/W	0.100
2	Αντίσταση θερμοδιαφυγής	$R_{L,u}$	(m <sup>2</sup> K)/W	1.221
3	Αντίσταση θερμικής μετάβασης (εξωτερικά)	$R_a$	(m <sup>2</sup> K)/W	0.04
4	Αντίσταση θερμοπερατότητας με κλειστό διάκενο αέρα	$R_{oL,u}$	(m <sup>2</sup> K)/W	1.361
5	Αντίσταση θερμικής μετάβασης με πλήρως αεριζόμενο διάκενο αέρα (εσωτερικά)	$R_i$	(m <sup>2</sup> K)/W	0.100
6	Αντίσταση θερμοπερατότητας με πλήρως αεριζόμενο διάκενο αέρα	$R_{L,v}$	(m <sup>2</sup> K)/W	1.221
7	Αντίσταση θερμικής μετάβασης με πλήρως αεριζόμενο διάκενο αέρα (εξωτερικά)	$R_a$	(m <sup>2</sup> K)/W	0.04
8	Εμβαδό θυρίδων	$A_v$	mm <sup>2</sup>	0
9	Αντίσταση θερμοπερατότητας με κλειστό διάκενο αέρα	$R_{oL,v}$	(m <sup>2</sup> K)/W	1.361

Συντελεστής θερμοπερατότητας		$U$	W/(m <sup>2</sup> K)	0.735
Μέγιστος επιτρ. συντελεστής θερμοπερατότητας		$U_{max}$	W/(m <sup>2</sup> K)	0.50

Πρέπει  $U \leq U_{max}$   
**ΔΕΝ ΙΣΧΥΕΙ** είναι υφιστάμενο δομικό στοιχείο και δεν γίνεται παρέμβαση

Τύπος εντύπου 1
Αριθμός φύλλου 2.2

## 1. ΔΟΜΙΚΟ ΣΤΟΙΧΕΙΟ: Οροφή panel

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. $\lambda$ W/(mK)	Θερμ. αντίστ. $d/\lambda_u$ (m <sup>2</sup> K)/W	Θερμ. αντίστ. $d/\lambda_v$ (m <sup>2</sup> K)/W
1	Φύλλο λαμαρίνας		0.001	58.00	0.000	0.000
2	Πολυουρεθάνη	>30	0.05	0.025	2.000	2.000
3	Φύλλο λαμαρίνας		0.001	58.00	0.000	0.000
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						
			$\Sigma d=0.052$		$R_{L,u}=2.000$	$R_{L,v}=2.000$

3. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ ( $U$ )

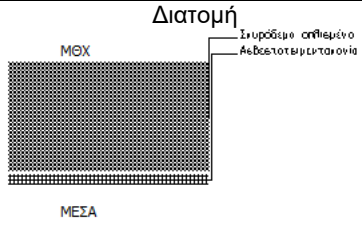
ΑΝΤΙΣΤΑΣΕΙΣ ΘΕΡΜΙΚΗΣ ΜΕΤΑΒΑΣΗΣ		$R_i$ (εσωτερ.)	$R_a$ (εξωτερ.)
Εξωτερικοί τοίχοι και παράθυρα (προς εξωτ. αέρα)		0.130	0.040
Τοίχος που συνορεύει με μη θερμαινόμενο χώρο		0.130	0.130
Τοίχος σε επαφή με το έδαφος		0.130	0.000
Στέγες, δώματα (ανερχόμενη ροή θερμότητας)		0.100	0.040
Οροφή που συνορεύει 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	$R_{L,u}$	(m <sup>2</sup> K)/W	2.000
3	Αντίσταση θερμικής μετάβασης (εξωτερικά)	$R_a$	(m <sup>2</sup> K)/W	0.040
4	Αντίσταση θερμοπερατότητας με κλειστό διάκενο αέρα	$R_{oL,u}$	(m <sup>2</sup> K)/W	2.140
5	Αντίσταση θερμικής μετάβασης με πλήρως αεριζόμενο διάκενο αέρα (εσωτερικά)	$R_i$	(m <sup>2</sup> K)/W	0.10
6	Αντίσταση θερμοπερατότητας με πλήρως αεριζόμενο διάκενο αέρα	$R_{L,v}$	(m <sup>2</sup> K)/W	2.000
7	Αντίσταση θερμικής μετάβασης με πλήρως αεριζόμενο διάκενο αέρα (εξωτερικά)	$R_a$	(m <sup>2</sup> K)/W	0.040
8	Εμβαδό θυρίδων	$A_v$	mm <sup>2</sup>	0
9	Αντίσταση θερμοπερατότητας με κλειστό διάκενο αέρα	$R_{oL,v}$	(m <sup>2</sup> K)/W	2.140

Συντελεστής θερμοπερατότητας		$U$	W/(m <sup>2</sup> K)	0.467
Μέγιστος επιτρ. συντελεστής θερμοπερατότητας		$U_{max}$	W/(m <sup>2</sup> K)	-

Τύπος εντύπου 1
Αριθμός φύλλου 2.3

## 1. ΔΟΜΙΚΟ ΣΤΟΙΧΕΙΟ: Οροφή χωρίς θερμομόνωση

	ΖΩΝΗ Α
	

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. $\lambda$ W/(mK)	Θερμ. αντίστ. $d/\lambda_u$ (m <sup>2</sup> K)/W	Θερμ. αντίστ. $d/\lambda_v$ (m <sup>2</sup> K)/W
1	Ασβεστοτσιμεντοκονίαμα	1800	0.020	0.870	0.023	0.023
2	Σκυρόδεμα οπλισμένο με 2% χάλυ	2400	0.20	2.500	0.080	0.080
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						
			$\Sigma d=0.220$		$R_{L,u}=0.103$	$R_{L,v}=0.103$

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 (pilots)		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	$R_{L,u}$	(m <sup>2</sup> K)/W	0.103
3	Αντίσταση θερμικής μετάβασης (εξωτερικά)	$R_a$	(m <sup>2</sup> K)/W	0.10
4	Αντίσταση θερμοπερατότητας με κλειστό διάκενο αέρα	$R_{oL,u}$	(m <sup>2</sup> K)/W	0.303
5	Αντίσταση θερμικής μετάβασης με πλήρως αεριζόμενο διάκενο αέρα (εσωτερικά)	$R_i$	(m <sup>2</sup> K)/W	0.10
6	Αντίσταση θερμοπερατότητας με πλήρως αεριζόμενο διάκενο αέρα	$R_{L,v}$	(m <sup>2</sup> K)/W	0.103
7	Αντίσταση θερμικής μετάβασης με πλήρως αεριζόμενο διάκενο αέρα (εξωτερικά)	$R_a$	(m <sup>2</sup> K)/W	0.10
8	Εμβαδό θυρίδων	$A_v$	mm <sup>2</sup>	0
9	Αντίσταση θερμοπερατότητας με κλειστό διάκενο αέρα	$R_{oL,v}$	(m <sup>2</sup> K)/W	0.303

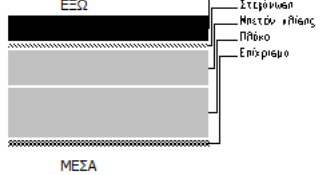
Συντελεστής θερμοπερατότητας	$U$	W/(m <sup>2</sup> K)	3.300
Μέγιστος επιτρ. συντελεστής θερμοπερατότητας	$U_{max}$	W/(m <sup>2</sup> K)	1.20

Πρέπει  $U \leq U_{max}$   
ΔΕΝ ΙΣΧΥΕΙ είναι υφιστάμενο δομικό στοιχείο και δεν γίνεται παρέμβαση



Τύπος εντύπου 1
Αριθμός φύλλου 2.4

## 1. ΔΟΜΙΚΟ ΣΤΟΙΧΕΙΟ: Οροφή 20

	ZΩΝΗ Α
<p style="text-align: center;">Διατομή</p> 	

2. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΑΝΤΙΣΤΑΣΗΣ ΘΕΡΜΟΔΙΑΦΥΓΗΣ ( $R_L$ )

α/α	Στρώσεις δομικού στοιχείου	Πυκνότητα $\rho$ $\text{kg/m}^3$	Πάχος στρ. $d$ $\text{m}$	Συντ. θερμ. αγωγιμ. $\lambda$ $\text{W/(mK)}$	Θερμ. αντίστ. $d/\lambda$ $(\text{m}^2\text{K})/\text{W}$
1	Επίχρισμα	1900	0.020	0.872	0.023
2	Πλάκα	2400	0.140	2.035	0.069
3	Μπετόν κλίσης	800	0.100	0.349	0.287
4	Στεγάνωση	1050	0.010	0.174	0.057
5	Γαρμπιλομωσικό	1500	0.070	0.640	0.109
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
			<b><math>\Sigma d=0.340</math></b>		<b><math>R_L=0.545</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

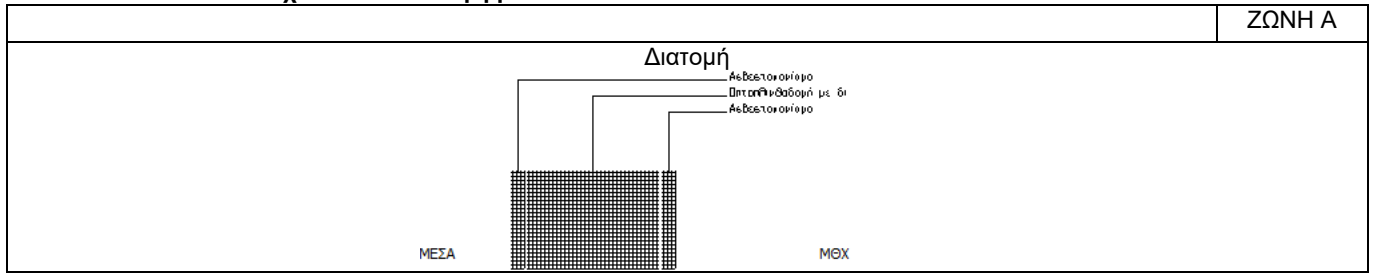
1	Αντίσταση θερμικής μετάβασης (εσωτερικά)	$R_i$	$(\text{m}^2\text{K})/\text{W}$	0.10
2	Αντίσταση θερμοδιαφυγής	$R_L$	$(\text{m}^2\text{K})/\text{W}$	0.545
3	Αντίσταση θερμικής μετάβασης (εξωτερικά)	$R_a$	$(\text{m}^2\text{K})/\text{W}$	0.04
4	Αντίσταση θερμοπερατότητας	$R_{oL}$	$(\text{m}^2\text{K})/\text{W}$	0.685

Συντελεστής θερμοπερατότητας		$U$	$\text{W}/(\text{m}^2\text{K})$	1.460
Μέγιστος επιτρ. συντελεστής θερμοπερατότητας		$U_{\max}$	$\text{W}/(\text{m}^2\text{K})$	0.50

Πρέπει  $U \leq U_{\max}$   
**ΔΕΝ ΙΣΧΥΕΙ** είναι υφιστάμενο δομικό στοιχείο και δεν γίνεται παρέμβαση

Τύπος εντύπου 1
Αριθμός φύλλου 3.1

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

2. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΑΝΤΙΣΤΑΣΗΣ ΘΕΡΜΟΔΙΑΦΥΓΗΣ ( $R_L$ )

α/α	Στρώσεις δομικού στοιχείου	Πυκνότητα $\rho$ $\text{kg/m}^3$	Πάχος στρ. $d$ $\text{m}$	Συντ. θερμ. αγωγιμ. $\lambda$ $\text{W/(mK)}$	Θερμ. αντίστ. $d/\lambda_u$ $(\text{m}^2\text{K})/\text{W}$	Θερμ. αντίστ. $d/\lambda_v$ $(\text{m}^2\text{K})/\text{W}$
1	Ασβεστοκονίαμα	1800	0.020	0.870	0.023	0.023
2	Οπτοπλινθοδομή με διάτρητες οπ	1500	0.19	0.510	0.373	0.373
3	Ασβεστοκονίαμα	1800	0.020	0.870	0.023	0.023
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						
			$\Sigma d=0.230$		$R_{L,u}=0.419$	$R_{L,v}=0.419$

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

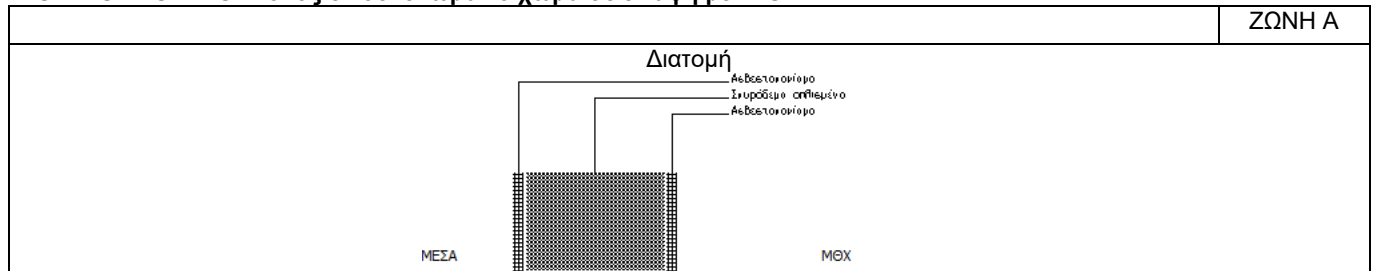
1	Αντίσταση θερμικής μετάβασης (εσωτερικά)	$R_i$	$(\text{m}^2\text{K})/\text{W}$	0.13
2	Αντίσταση θερμοδιαφυγής	$R_{L,u}$	$(\text{m}^2\text{K})/\text{W}$	0.419
3	Αντίσταση θερμικής μετάβασης (εξωτερικά)	$R_a$	$(\text{m}^2\text{K})/\text{W}$	0.13
4	Αντίσταση θερμοπερατότητας με κλειστό διάκενο αέρα	$R_{oL,u}$	$(\text{m}^2\text{K})/\text{W}$	0.679
5	Αντίσταση θερμικής μετάβασης με πλήρως αεριζόμενο διάκενο αέρα (εσωτερικά)	$R_i$	$(\text{m}^2\text{K})/\text{W}$	0.13
6	Αντίσταση θερμοπερατότητας με πλήρως αεριζόμενο διάκενο αέρα	$R_{L,v}$	$(\text{m}^2\text{K})/\text{W}$	0.419
7	Αντίσταση θερμικής μετάβασης με πλήρως αεριζόμενο διάκενο αέρα (εξωτερικά)	$R_a$	$(\text{m}^2\text{K})/\text{W}$	0.13
8	Εμβαδό θυρίδων	$A_v$	$\text{mm}^2$	0
9	Αντίσταση θερμοπερατότητας με κλειστό διάκενο αέρα	$R_{oL,v}$	$(\text{m}^2\text{K})/\text{W}$	0.679

Συντελεστής θερμοπερατότητας	$U$	$\text{W}/(\text{m}^2\text{K})$	1.474
Μέγιστος επιτρ. συντελεστής θερμοπερατότητας	$U_{\max}$	$\text{W}/(\text{m}^2\text{K})$	1.50

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

Τύπος εντύπου 1
Αριθμός φύλλου 3.7

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

2. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΑΝΤΙΣΤΑΣΗΣ ΘΕΡΜΟΔΙΑΦΥΓΗΣ ( $R_L$ )

α/α	Στρώσεις δομικού στοιχείου	Πυκνότητα $\rho$ $\text{kg/m}^3$	Πάχος στρ. $d$ $\text{m}$	Συντ. θερμ. αγωγιμ. $\lambda$ $\text{W/(mK)}$	Θερμ. αντίστ. $d/\lambda$ $(\text{m}^2\text{K})/\text{W}$
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					
			$\Sigma d=0.290$		$R_L=0.146$

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

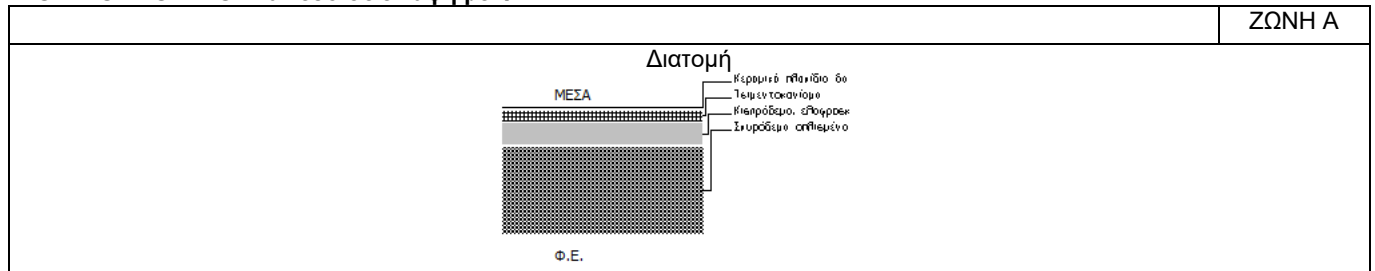
1	Αντίσταση θερμικής μετάβασης (εσωτερικά)	$R_i$	$(\text{m}^2\text{K})/\text{W}$	0.13
2	Αντίσταση θερμοδιαφυγής	$R_L$	$(\text{m}^2\text{K})/\text{W}$	0.146
3	Αντίσταση θερμικής μετάβασης (εξωτερικά)	$R_a$	$(\text{m}^2\text{K})/\text{W}$	0.13
4	Αντίσταση θερμοπερατότητας	$R_{oL}$	$(\text{m}^2\text{K})/\text{W}$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

Συντελεστής θερμοπερατότητας		$U$	$\text{W}/(\text{m}^2\text{K})$	2.463
Μέγιστος επιτρ. συντελεστής θερμοπερατότητας		$U_{\max}$	$\text{W}/(\text{m}^2\text{K})$	1.50

Πρέπει  $U \leq U_{\max}$ **ΔΕΝ ΙΣΧΥΕΙ** είναι υφιστάμενο δομικό στοιχείο και δεν γίνεται παρέμβαση

Τύπος εντύπου 1
Αριθμός φύλλου 4.3

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

2. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΑΝΤΙΣΤΑΣΗΣ ΘΕΡΜΟΔΙΑΦΥΓΗΣ ( $R_L$ )

α/α	Στρώσεις δομικού στοιχείου	Πυκνότητα $\rho$ $\text{kg/m}^3$	Πάχος στρ. $d$ $\text{m}$	Συντ. θερμ. αγωγιμ. $\lambda$ $\text{W/(mK)}$	Θερμ. αντίστ. $d/\lambda_u$ $(\text{m}^2\text{K})/\text{W}$	Θερμ. αντίστ. $d/\lambda_v$ $(\text{m}^2\text{K})/\text{W}$
1	Κεραμικά πλακίδια δαπέδου	2000	0.005	1.840	0.003	0.003
2	Τσιμεντοκονίαμα	1800	0.020	0.870	0.023	0.023
3	Κισηρόδεμα, ελαφροσκυρόδεμα	500	0.050	0.200	0.250	0.250
4	Σκυρόδεμα οπλισμένο με 2% χάλυ	2400	0.200	2.500	0.080	0.080
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						
			<b><math>\Sigma d=0.275</math></b>		<b><math>R_{L,u}=0.356</math></b>	<b><math>R_{L,v}=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)	$R_i$	$(\text{m}^2\text{K})/\text{W}$	0.17
2	Αντίσταση θερμοδιαφυγής	$R_{L,u}$	$(\text{m}^2\text{K})/\text{W}$	0.356
3	Αντίσταση θερμικής μετάβασης (εξωτερικά)	$R_a$	$(\text{m}^2\text{K})/\text{W}$	0.00
4	Αντίσταση θερμοπερατότητας με κλειστό διάκενο αέρα	$R_{oL,u}$	$(\text{m}^2\text{K})/\text{W}$	0.526
5	Αντίσταση θερμικής μετάβασης με πλήρως αεριζόμενο διάκενο αέρα (εσωτερικά)	$R_i$	$(\text{m}^2\text{K})/\text{W}$	0.17
6	Αντίσταση θερμοπερατότητας με πλήρως αεριζόμενο διάκενο αέρα	$R_{L,v}$	$(\text{m}^2\text{K})/\text{W}$	0.356
7	Αντίσταση θερμικής μετάβασης με πλήρως αεριζόμενο διάκενο αέρα (εξωτερικά)	$R_a$	$(\text{m}^2\text{K})/\text{W}$	0.00
8	Εμβαδό θυρίδων	$A_v$	$\text{mm}^2$	0
9	Αντίσταση θερμοπερατότητας με κλειστό διάκενο αέρα	$R_{oL,v}$	$(\text{m}^2\text{K})/\text{W}$	0.526

Συντελεστής θερμοπερατότητας	$U$	$\text{W}/(\text{m}^2\text{K})$	1.902
Μέγιστος επιτρ. συντελεστής θερμοπερατότητας	$U_{\max}$	$\text{W}/(\text{m}^2\text{K})$	1.20

Πρέπει  $U \leq U_{\max}$   
**ΔΕΝ ΙΣΧΥΕΙ** είναι υφιστάμενο δομικό στοιχείο και δεν γίνεται παρέμβαση

## 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	4.3	1.902	164.700	191.900	1.717	0.0	0.890
Δάπεδο	4.3	1.902	100.400	191.900	1.046	0.0	0.890
Δάπεδο	4.3	1.902	100.400	191.900	1.046	0.0	0.890
Δάπεδο	4.3	1.902	142.100	191.900	1.481	0.0	0.890
Δάπεδο	4.3	1.902	55.130	22.000	5.012	0.0	0.590
Δάπεδο	4.3	1.902	26.040	6.800	7.659	0.0	0.450
Δάπεδο	4.3	1.902	26.050	6.650	7.835	0.0	0.450
Δάπεδο	4.3	1.902	38.750	11.000	7.045	0.0	0.480
Δάπεδο	4.3	1.902	40.900	11.600	7.052	0.0	0.480

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)]
-----------------	------	-----------------------------	-------------------------------	-----------------------------------	------------------------------

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

Τύπος πλαισίου: Μέταλλο χωρίς θερμοδιακοπή  
Uf πλαισίου: 7 W/m<sup>2</sup>K

Τύπος υαλοπίνακα: Διπλό διακένου 12mm (μεταλλικό ισ.πλαίσιο 7.5cm)  
Ug υαλοπίνακα: 2.8 W/m<sup>2</sup>K  
g υαλοπίνακα σε κάθε προσπτ.: 0.75  
g υαλοπίνακα: 0.68

γραμμική θερμοπερατότητα συναρμογής υάλου και πλαισίου Ψg: 0.02 W/mK  
μέσο πλάτος πλαισίου: 0.075 m

Τύπος κουφώματος	Πλάτος ανοίγματος [m]	Ύψος ανοίγματος [m]	Αριθμός φύλλων	Εμβαδό κουφώματος [m <sup>2</sup> ]
A2	1.65	0.71	2	1.17
A10	3.27	2.75	4	8.99
A11	3.29	1.80	4	5.92
A12	1.44	1.80	2	2.59
A13	1.74	1.80	2	3.13
A14	2.10	1.80	2	3.78
A15	3.30	1.80	4	5.94
A16	1.02	1.80	1	1.84
A17	1.08	2.20	1	2.38
A18	1.08	0.60	1	0.65
A20	1.37	0.71	2	0.97
A21	3.28	3.13	4	10.27
A22	3.35	1.28	3	4.29
A24	2.08	1.28	2	2.66
A26	2.81	1.27	3	3.57
A27	2.85	1.27	3	3.62
A29	2.82	1.27	3	3.58
A30	2.80	1.27	3	3.56
A31	2.81	1.27	3	3.57
A36	1.94	0.45	1	0.87
A37	1.86	0.45	1	0.84
A39	2.28	0.74	4	1.69
A41	3.31	0.74	4	2.45
A42	1.54	0.74	4	1.14
A43	1.53	0.74	4	1.13
A44	2.98	0.74	4	2.21
A45	2.84	0.80	4	2.27
A46	2.79	0.81	4	2.26
A47	2.83	0.81	4	2.29
A48	2.86	0.81	4	2.32
A49	2.82	0.80	4	2.26
A50	2.86	0.80	4	2.29
A51	2.82	0.74	4	2.09
A52	2.80	0.74	4	2.07
A53	2.76	0.74	4	2.04
A54	2.85	0.74	4	2.11
A55	2.81	0.73	4	2.05
A56	2.74	0.74	4	2.03
A58	1.08	0.52	1	0.56
A59	1.02	1.78	1	1.82
A60	3.28	1.78	4	5.84
A62	1.06	0.52	1	0.55
A63	1.04	1.78	1	1.85
A64	3.26	1.78	4	5.80
A65	1.00	1.78	1	1.78
A66	3.31	1.78	4	5.89
A68	1.05	0.52	1	0.55
A69	3.30	2.70	4	8.91
A71	1.03	0.52	1	0.54
A72	1.03	1.78	1	1.83
A73	3.29	1.75	4	5.76
A75	1.16	0.52	1	0.60
A76	2.93	1.38	4	4.04
A77	3.25	1.38	4	4.48
A78	3.27	0.74	4	2.42

A79	3.26	0.74	4	2.41
A80	3.29	0.75	4	2.47
A81	2.97	0.75	4	2.23
A84	2.79	0.73	4	2.04
A85	2.80	0.73	4	2.04
A89	3.29	1.72	4	5.66
A90	1.00	1.72	1	1.72

Τύπος κουφώμ ατος	Εμβαδό πλαίσιου [m <sup>2</sup> ]	Εμβαδό επ. ρολού [m <sup>2</sup> ]	Εμβαδό υαλοπίνακα [m <sup>2</sup> ]	Ποσοστό πλαίσιου	Μήκος L <sub>g</sub> [m]	U κουφώματος [W/(m <sup>2</sup> K)]	g <sub>w</sub> κουφώματος
A2	0.42		0.76	35%	4.940	4.374	0.44
A10	2.05		6.94	23%	26.14	3.816	0.52
A11	1.48		4.44	25%	18.58	3.915	0.51
A12	0.71		1.88	27%	8.880	4.021	0.49
A13	0.76		2.38	24%	9.480	3.874	0.52
A14	0.81		2.97	21%	10.20	3.754	0.53
A15	1.49		4.45	25%	18.60	3.913	0.51
A16	0.40		1.44	22%	5.040	3.771	0.53
A17	0.47		1.91	20%	5.960	3.680	0.55
A18	0.23		0.42	35%	2.760	4.373	0.44
A20	0.37		0.60	38%	4.380	4.503	0.42
A21	2.28		7.99	22%	29.20	3.790	0.53
A22	1.01		3.28	24%	12.58	3.849	0.52
A24	0.65		2.01	24%	8.080	3.888	0.51
A26	0.93		2.64	26%	11.44	3.953	0.50
A27	0.93		2.69	26%	11.52	3.945	0.50
A29	0.93		2.65	26%	11.46	3.951	0.50
A30	0.92		2.63	26%	11.42	3.956	0.50
A31	0.93		2.64	26%	11.44	3.953	0.50
A36	0.34		0.54	38%	4.180	4.512	0.42
A37	0.32		0.51	39%	4.020	4.522	0.42
A39	0.70		0.99	41%	8.080	4.628	0.40
A41	0.85		1.60	35%	10.14	4.341	0.44
A42	0.59		0.55	51%	6.600	5.072	0.33
A43	0.58		0.55	52%	6.580	5.081	0.33
A44	0.80		1.40	36%	9.480	4.412	0.43
A45	0.82		1.46	36%	9.680	4.394	0.44
A46	0.81		1.45	36%	9.660	4.399	0.43
A47	0.82		1.47	36%	9.740	4.388	0.44
A48	0.83		1.49	36%	9.800	4.380	0.44
A49	0.81		1.44	36%	9.640	4.399	0.43
A50	0.82		1.47	36%	9.720	4.388	0.44
A51	0.78		1.31	37%	9.160	4.452	0.43
A52	0.77		1.30	37%	9.120	4.457	0.43
A53	0.77		1.27	38%	9.040	4.468	0.42
A54	0.78		1.33	37%	9.220	4.444	0.43
A55	0.77		1.28	38%	9.060	4.464	0.42
A56	0.77		1.26	38%	9.000	4.473	0.42
A58	0.22		0.34	39%	2.600	4.519	0.42
A59	0.40		1.42	22%	5.000	3.775	0.53
A60	1.47		4.37	25%	18.40	3.921	0.51
A62	0.21		0.34	39%	2.560	4.527	0.42
A63	0.40		1.45	22%	5.040	3.763	0.53
A64	1.47		4.34	25%	18.36	3.925	0.51
A65	0.39		1.39	22%	4.960	3.787	0.53
A66	1.47		4.42	25%	18.46	3.914	0.51
A68	0.21		0.33	39%	2.540	4.532	0.41
A69	2.03		6.89	23%	25.80	3.812	0.53
A71	0.21		0.33	39%	2.500	4.540	0.41
A72	0.40		1.43	22%	5.020	3.769	0.53
A73	1.45		4.30	25%	18.18	3.923	0.51
A75	0.23		0.37	38%	2.760	4.489	0.42
A76	1.18		2.87	29%	14.50	4.095	0.48
A77	1.23		3.26	27%	15.14	4.015	0.49
A78	0.84		1.58	35%	10.06	4.349	0.44
A79	0.84		1.57	35%	10.04	4.351	0.44
A80	0.85		1.61	35%	10.18	4.335	0.44
A81	0.81		1.42	36%	9.540	4.404	0.43

A84	0.77		1.27	38%	9.020	4.469	0.42
A85	0.77		1.28	38%	9.040	4.467	0.42
A89	1.44		4.22	25%	17.94	3.929	0.51
A90	0.39		1.33	22%	4.840	3.798	0.53

**Τύπος πλαισίου:** Ξύλο  
**Uf πλαισίου:** 2.2 W/m<sup>2</sup>K

**Τύπος υαλοπίνακα:** Απλό κοινό τζάμι (ξύλινο ισ.πλαίσιο 7.5cm)

**Ug υαλοπίνακα:** 5.7 W/m<sup>2</sup>K  
**g υαλοπίνακα σε καθ. προσπτ.:** 0.85  
**g υαλοπίνακα:** 0.77

**γραμμική θερμοπερατότητα συναρμογής υάλοπ. και πλαισίου Ψg:** 0.06 W/mK  
**μέσο πλάτος πλαισίου:** 0.075 m

Τύπος κουφώμ ατος	Πλάτος ανοίγματος [m]	Ύψος ανοίγματος [m]	Αριθμός φύλλων	Εμβαδό κουφώματος [m <sup>2</sup> ]
A82	2.94	2.75	1	8.08

Τύπος κουφώμ ατος	Εμβαδό πλαισίου [m <sup>2</sup> ]	Εμβαδό επ. ρολού [m <sup>2</sup> ]	Εμβαδό υαλοπίνακα [m <sup>2</sup> ]	Ποσοστό πλαισίου	Μήκος L <sub>g</sub> [m]	U κουφώματος [W/(m <sup>2</sup> K)]	g <sub>w</sub> κουφώματος
A82	0.83		7.25	10%	10.78	4.14	0.69

**Τύπος πλαισίου:** Μέταλλο χωρίς θερμοδιακοπή  
**Uf πλαισίου:** 7 W/m<sup>2</sup>K

**Τύπος υαλοπίνακα:** Απλό κοινό τζάμι (μεταλλικό ισ.πλαίσιο 7.5cm)

**Ug υαλοπίνακα:** 5.7 W/m<sup>2</sup>K  
**g υαλοπίνακα σε καθ. προσπτ.:** 0.85  
**g υαλοπίνακα:** 0.77

**γραμμική θερμοπερατότητα συναρμογής υάλοπ. και πλαισίου Ψg:** 0.02 W/mK  
**μέσο πλάτος πλαισίου:** 0.075 m

Τύπος κουφώμ ατος	Πλάτος ανοίγματος [m]	Ύψος ανοίγματος [m]	Αριθμός φύλλων	Εμβαδό κουφώματος [m <sup>2</sup> ]
A86	2.78	0.74	4	2.06
A87	2.80	0.74	4	2.07
A88	2.90	0.74	4	2.15
A91	1.08	2.20	1	2.38
A92	1.08	0.52	1	0.56
A93	0.99	1.76	1	1.74
A94	3.29	1.72	4	5.66
A95	1.06	2.20	1	2.33
A96	1.06	0.52	1	0.55
A97	1.02	1.72	1	1.75
A98	3.33	1.72	4	5.73

Τύπος κουφώμ ατος	Εμβαδό πλαισίου [m <sup>2</sup> ]	Εμβαδό επ. ρολού [m <sup>2</sup> ]	Εμβαδό υαλοπίνακα [m <sup>2</sup> ]	Ποσοστό πλαισίου	Μήκος L <sub>g</sub> [m]	U κουφώματος [W/(m <sup>2</sup> K)]	g <sub>w</sub> κουφώματος
A86	0.77		1.29	37%	9.080	6.275	0.48
A87	0.77		1.30	37%	9.120	6.274	0.48
A88	0.79		1.36	37%	9.320	6.265	0.49
A91	0.47		1.91	20%	5.960	6.007	0.62
A92	0.22		0.34	39%	2.600	6.296	0.47
A93	0.39		1.35	22%	4.900	6.047	0.60
A94	1.44		4.22	25%	17.94	6.093	0.57
A95	0.47		1.87	20%	5.920	6.011	0.62
A96	0.21		0.34	39%	2.560	6.299	0.47
A97	0.39		1.37	22%	4.880	6.044	0.60
A98	1.44		4.29	25%	18.02	6.090	0.58



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>	Αριθμός επιφανει ών
isogeio	NA1	3.35	1.28	A22	4.29	3.849	16.50	0.52	1
	NA3	2.08	1.28	A24	2.66	3.888	10.35	0.51	1
	NA5	3.35	1.28	A22	4.29	3.849	16.50	0.52	1
	NA6	2.08	1.28	A24	2.66	3.888	10.35	0.51	1
	BA1	2.81	1.27	A26	3.57	3.953	14.11	0.50	1
	BA2	2.85	1.27	A27	3.62	3.945	14.28	0.50	1
	BA4	2.82	1.27	A29	3.58	3.951	14.15	0.50	1
	BA5	2.80	1.27	A30	3.56	3.956	14.07	0.50	1
	BA6	2.81	1.27	A31	3.57	3.953	14.11	0.50	1
	BD5	3.31	0.74	A41	2.45	4.341	10.63	0.44	1
	BD6	1.54	0.74	A42	1.14	5.072	5.78	0.33	1
	BD7	1.53	0.74	A43	1.13	5.081	5.75	0.33	1
	BD8	2.98	0.74	A44	2.21	4.412	9.73	0.43	1
	NA19	3.29	1.80	A11	5.92	3.915	23.18	0.51	1
	NA20	1.44	1.80	A12	2.59	4.021	10.42	0.49	1
	NA21	1.74	1.80	A13	3.13	3.874	12.13	0.52	1
	NA22	2.10	1.80	A14	3.78	3.754	14.19	0.53	1
	NA23	3.30	1.80	A15	5.94	3.913	23.24	0.51	1
	NA24	1.02	1.80	A16	1.84	3.771	6.92	0.53	1
	NA25	1.08	2.20	A17	2.38	3.680	8.74	0.55	1
	NA26	1.08	0.60	A18	0.65	4.373	2.83	0.44	1
	BD9	2.84	0.80	A45	2.27	4.394	9.98	0.44	1
	BD10	2.79	0.81	A46	2.26	4.399	9.94	0.43	1
	BD11	2.83	0.81	A47	2.29	4.388	10.06	0.44	1
	BD12	2.86	0.81	A48	2.32	4.380	10.15	0.44	1
	BD13	2.82	0.80	A49	2.26	4.399	9.92	0.43	1
		3.29	1.80	A11	5.92	3.915	23.18	0.51	1
		1.44	1.80	A12	2.59	4.021	10.42	0.49	1
		1.74	1.80	A13	3.13	3.874	12.13	0.52	1
		2.10	1.80	A14	3.78	3.754	14.19	0.53	1
		3.30	1.80	A15	5.94	3.913	23.24	0.51	1
		1.02	1.80	A16	1.84	3.771	6.92	0.53	1
		1.08	2.20	A17	2.38	3.680	8.74	0.55	1
		1.08	0.60	A18	0.65	4.373	2.83	0.44	1
orofos	NA2	1.05	0.52	A68	0.55	4.532	2.47	0.41	1
	NA3	1.04	1.78	A63	1.85	3.763	6.97	0.53	1
	NA4	3.31	1.78	A66	5.89	3.914	23.06	0.51	1
	NA6	1.03	0.52	A71	0.54	4.540	2.43	0.41	1
	NA7	1.03	1.78	A72	1.83	3.769	6.91	0.53	1
	NA8	3.29	1.75	A73	5.76	3.923	22.59	0.51	1
	NA10	1.16	0.52	A75	0.60	4.489	2.71	0.42	1
	BD1	2.93	1.38	A76	4.04	4.095	16.56	0.48	1
	BD2	3.25	1.38	A77	4.48	4.015	18.01	0.49	1
	BD3	3.27	0.74	A78	2.42	4.349	10.52	0.44	1
	BD4	3.26	0.74	A79	2.41	4.351	10.50	0.44	1
	BD5	3.29	0.75	A80	2.47	4.335	10.70	0.44	1
	BD6	2.97	0.75	A81	2.23	4.404	9.81	0.43	1
	NA12	1.08	0.52	A58	0.56	4.519	2.54	0.42	1
	NA13	1.02	1.78	A59	1.82	3.775	6.85	0.53	1
	NA14	3.28	1.78	A60	5.84	3.921	22.89	0.51	1
	NA16	1.06	0.52	A62	0.55	4.527	2.50	0.42	1

NA17	1.04	1.78	A63	1.85	3.763	6.97	0.53	1
NA18	3.26	1.78	A64	5.80	3.925	22.78	0.51	1
NA20	1.06	0.52	A62	0.55	4.527	2.50	0.42	1
NA21	1.00	1.78	A65	1.78	3.787	6.74	0.53	1
NA22	3.31	1.78	A66	5.89	3.914	23.06	0.51	1
NA23	1.04	1.78	A63	1.85	3.763	6.97	0.53	1
NA25	1.05	0.52	A68	0.55	4.532	2.47	0.41	1
BΔ7	2.82	0.74	A51	2.09	4.452	9.29	0.43	1
BΔ8	2.80	0.74	A52	2.07	4.457	9.23	0.43	1
BΔ9	2.76	0.74	A53	2.04	4.468	9.13	0.42	1
BΔ10	2.85	0.74	A54	2.11	4.444	9.37	0.43	1
BΔ11	2.81	0.73	A55	2.05	4.464	9.16	0.42	1
BΔ12	2.76	0.74	A53	2.04	4.468	9.13	0.42	1
BΔ13	2.74	0.74	A56	2.03	4.473	9.07	0.42	1
BA1	2.79	0.73	A84	2.04	4.469	9.10	0.42	1
BA2	2.80	0.73	A85	2.04	4.467	9.13	0.42	1
BA3	2.78	0.74	A86	2.06	6.275	12.91	0.48	1
BA4	2.80	0.74	A87	2.07	6.274	13.00	0.48	1
BA5	2.78	0.74	A86	2.06	6.275	12.91	0.48	1
BA6	2.90	0.74	A88	2.15	6.265	13.44	0.49	1
NΔ1	3.29	1.72	A89	5.66	3.929	22.23	0.51	1
NΔ2	1.00	1.72	A90	1.72	3.798	6.53	0.53	1
NΔ4	1.05	0.52	A68	0.55	4.532	2.47	0.41	1
NΔ5	1.08	2.20	A91	2.38	6.007	14.27	0.62	1
NΔ6	1.08	0.52	A92	0.56	6.296	3.54	0.47	1
NΔ7	0.99	1.76	A93	1.74	6.047	10.54	0.60	1
NΔ8	3.29	1.72	A94	5.66	6.093	34.48	0.57	1
NΔ9	1.06	2.20	A95	2.33	6.011	14.02	0.62	1
NΔ10	1.06	0.52	A96	0.55	6.299	3.47	0.47	1
NΔ11	1.02	1.72	A97	1.75	6.044	10.60	0.60	1
NΔ12	3.33	1.72	A98	5.73	6.090	34.88	0.58	1

Συγκεντρωτικά στοιχεία κουφωμάτων

Όροφος	Εμβαδό [m <sup>2</sup> ]	Σ(UxA) [W/K]	n	ΣΑ [m <sup>2</sup> ]	nΣ(UxA) [W/K]
isogeio	102.57	409.72	1	102.57	409.72
orofos	117.59	541.40	1	117.59	541.40
	0.00	0.00	1	0.00	0.00
Συνολικά				220.16	951.12

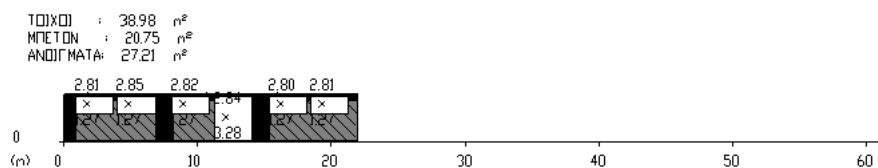
## 4. Κατακόρυφα αδιαφανή δομικά στοιχεία

Ζώνη: 1  
Όροφος: isogeio  
Προσανατολισμός: BA

δομ. στοιχ.:		Τοιχοποιία	
φύλ.:	1.2	U=	0.331
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
1	21.90	3.47	75.99
2	-2.81	1.27	-3.57
3	-2.85	1.27	-3.62
4	-2.84	3.28	-9.32
5	-2.82	1.27	-3.58
6	-2.80	1.27	-3.56
7	-2.81	1.27	-3.57
8	-1.25	2.97	-3.71
9	-0.80	2.97	-2.38
10	-1.25	2.97	-3.71
		ΣΑ =	38.98

Ζώνη: 1  
Όροφος: isogeio  
Προσανατολισμός: BA

δομ. στοιχ.:		Φέρων οργανισμός	
φύλ.:	1.7	U=	0.402
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
1	1.25	2.97	3.71
2	0.80	2.97	2.38
3	1.25	2.97	3.71
4	21.90	0.50	10.95
		ΣΑ =	20.75



Ζώνη: 1  
Όροφος: isogeio  
Προσανατολισμός: NA

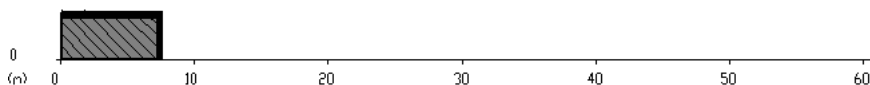
δομ. στοιχ.:		Τοιχοποιία	
φύλ.:	1.2	U=	0.331
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
1	7.45	3.47	25.85
2	-0.30	2.97	-0.89
		ΣΑ =	24.96

Ζώνη: 1  
Όροφος: isogeio  
Προσανατολισμός: NA

δομ. στοιχ.:		Φέρων οργανισμός	
φύλ.:	1.7	U=	0.402
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
1	0.30	2.97	0.89

2	7.45	0.50	3.72
		ΣΑ =	4.62

ΤΟΙΧΟΙ : 24.96 m<sup>2</sup>  
ΜΠΕΤΟΝ : 4.62 m<sup>2</sup>  
ΑΝΟΙΓΜΑΤΑ: 0.00 m<sup>2</sup>



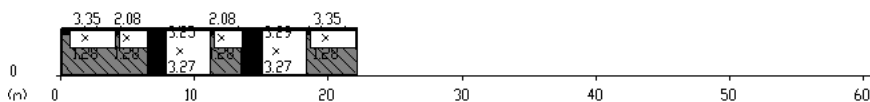
Ζώνη: 1  
Όροφος: isogeio  
Προσανατολισμός: ΝΔ

δομ. στοιχ.:		Τοιχοποιία	
φύλ.:	1.2	U=	0.331
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
1	22.10	3.47	76.69
2	-3.35	1.28	-4.29
3	-3.29	3.27	-10.76
4	-2.08	1.28	-2.66
5	-3.25	3.27	-10.63
6	-3.35	1.28	-4.29
7	-2.08	1.28	-2.66
8	-1.50	2.97	-4.46
9	-1.45	2.97	-4.31
		ΣΑ =	32.64

Ζώνη: 1  
Όροφος: isogeio  
Προσανατολισμός: ΝΔ

δομ. στοιχ.:		Φέρων οργανισμός	
φύλ.:	1.7	U=	0.402
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
1	1.50	2.97	4.46
2	1.45	2.97	4.31
3	22.10	0.50	11.05
		ΣΑ =	19.81

ΤΟΙΧΟΙ : 32.64 m<sup>2</sup>  
ΜΠΕΤΟΝ : 19.81 m<sup>2</sup>  
ΑΝΟΙΓΜΑΤΑ: 35.29 m<sup>2</sup>



Ζώνη: 1  
Όροφος: isogeio  
Προς ΜΘΧ ΚΛΙΜ/ΣΙΟ 1

δομ. στοιχ.:		Τοιχοποιία	
φύλ.:	3.1	U=	1.474
		b	0.65
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
1	7.15	3.33	23.81
		ΣΑ =	23.81

Συγκεντρωτικά στοιχεία κατακόρυφων δομικών στοιχείων για τους υπολογισμούς θερμομονωτικής επάρκειας

προσανατολισμός	δομ. στοιχ.	U [W/(m²K)]	A [m²]	b	ΣbxAxU [W/K]
BA	Τοιχοποιία	0.331	38.98	1	12.90
BA	Φέρων οργανισμός	0.402	20.75	1	8.34
BA	Πόρτα	6.000	9.32	1	55.89
NA	Τοιχοποιία	0.331	24.96	1	8.26
NA	Φέρων οργανισμός	0.402	4.62	1	1.86
NΔ	Τοιχοποιία	0.331	32.64	1	10.80
NΔ	Φέρων οργανισμός	0.402	19.81	1	7.96
NΔ	Πόρτα	6.000	10.76	1	64.55
NΔ	Πόρτα	6.000	10.63	1	63.77
ΜΘΧ	Τοιχοποιία	1.474	23.81	0.646	22.67
			196.27		257.01

Συγκεντρωτικά στοιχεία κατακόρυφων δομικών στοιχείων για τους υπολογισμούς ενεργειακής απόδοσης

προσανατολισμός	δομ. στοιχ.	U [W/(m²K)]	A [m²]	b	ΣbxAxU [W/K]
BA	Τοιχοποιία	0.331	38.98	1	12.90
BA	Φέρων οργανισμός	0.402	20.75	1	8.34
BA	Πόρτα	6.000	9.32	1	55.89
NA	Τοιχοποιία	0.331	24.96	1	8.26
NA	Φέρων οργανισμός	0.402	4.62	1	1.86
NΔ	Τοιχοποιία	0.331	32.64	1	10.80
NΔ	Φέρων οργανισμός	0.402	19.81	1	7.96
NΔ	Πόρτα	6.000	10.76	1	64.55
NΔ	Πόρτα	6.000	10.63	1	63.77
ΜΘΧ	Τοιχοποιία	1.474	23.81	0.646	22.67
			196.27		257.01

Ζώνη: 2

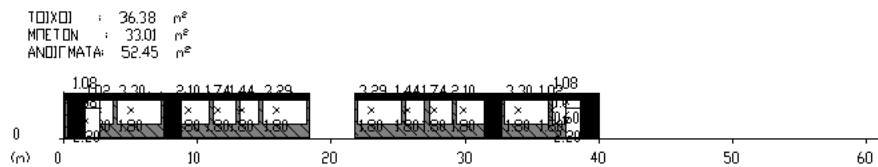
Όροφος: isogeio

Προσανατολισμός: NA

δομ. στοιχ.:		Τοιχοποιία	
φύλ.:	1.2	U=	0.331
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m²]
1	18.30	3.33	60.94
2	-3.29	1.80	-5.92
3	-1.44	1.80	-2.59
4	-1.74	1.80	-3.13
5	-2.10	1.80	-3.78
6	-3.30	1.80	-5.94
7	-1.02	1.80	-1.84
8	-1.08	2.20	-2.38
9	-1.08	0.60	-0.65
10	-1.30	2.83	-3.68
11	-1.30	2.83	-3.68
12	-18.30	0.50	-9.15
13	18.29	3.33	60.91
14	-18.29	0.5	-9.15
15	-1.3	2.83	-3.68
16	-1.3	2.83	-3.68
17	-3.29	1.80	-5.92
18	-1.44	1.80	-2.59
19	-1.74	1.80	-3.13
20	-2.10	1.80	-3.78
21	-3.30	1.80	-5.94
22	-1.02	1.80	-1.84
23	-1.08	2.20	-2.38
24	-1.08	0.60	-0.65
		ΣΑ =	36.38

Ζώνη: 2  
 Όροφος: isogeio  
 Προσανατολισμός: ΝΑ

δομ. στοιχ.:		Φέρων οργανισμός	
φύλ.:	1.7	U=	0.402
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
1	1.30	2.83	3.68
2	1.30	2.83	3.68
3	18.30	0.50	9.15
4	18.29	0.5	9.15
5	1.3	2.83	3.68
6	1.3	2.83	3.68
		ΣΑ =	33.01

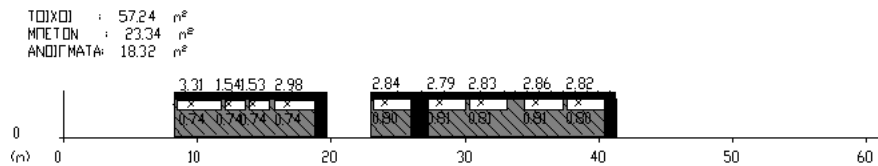


Ζώνη: 2  
 Όροφος: isogeio  
 Προσανατολισμός: ΒΔ

δομ. στοιχ.:		Τοιχοποιία	
φύλ.:	1.2	U=	0.331
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
1	11.40	3.33	37.96
2	-3.31	0.74	-2.45
3	-1.54	0.74	-1.14
4	-1.53	0.74	-1.13
5	-2.98	0.74	-2.21
6	-0.85	2.83	-2.41
7	-11.40	0.50	-5.70
8	18.30	3.33	60.94
9	-2.84	0.80	-2.27
10	-2.79	0.81	-2.26
11	-2.83	0.81	-2.29
12	-2.86	0.81	-2.32
13	-2.82	0.80	-2.26
14	-1.30	2.83	-3.68
15	-0.85	2.83	-2.41
16	-18.30	0.50	-9.15
		ΣΑ =	57.24

Ζώνη: 2  
 Όροφος: isogeio  
 Προσανατολισμός: ΒΔ

δομ. στοιχ.:		Φέρων οργανισμός	
φύλ.:	1.7	U=	0.402
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
1	0.85	2.83	2.41
2	11.40	0.50	5.70
3	1.30	2.83	3.68
4	0.85	2.83	2.41
5	18.30	0.50	9.15
		ΣΑ =	23.34



Ζώνη: 2  
 Όροφος: isogeio  
 Προς ΜΘΧ ΑΠΟΘΗΚΗ

δομ. στοιχ.:		Τοιχοποιία	
φύλ.:	3.1	U=	1.474
		b	0.58
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
1	0.10	3.33	0.33
2	3.60	3.33	11.99
3	3.75	3.33	12.49
4	3.60	3.33	11.99
		ΣΑ =	36.80

Ζώνη: 2  
 Όροφος: isogeio  
 Προς ΜΘΧ ΚΛΙΜ/ΣΙΟ 2

δομ. στοιχ.:		Τοιχοποιία	
φύλ.:	3.1	U=	1.474
		b	0.52
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
1	7.45	3.33	24.81
2	-0.15	3.33	-0.50
3	7.45	3.33	24.81
4	-0.15	3.33	0.50
5	7.75	3.33	25.81
6	-1.00	2.15	2.15
		ΣΑ =	72.27

Ζώνη: 2  
 Όροφος: isogeio  
 Προς ΜΘΧ ΚΛΙΜ/ΣΙΟ 2

δομ. στοιχ.:		Φέρων οργανισμός	
φύλ.:	3.7	U=	2.463
		b	0.52
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
1	0.15	3.33	0.50
2	0.15	3.33	0.50
		ΣΑ =	1.00

Ζώνη: 2  
 Όροφος: isogeio  
 Προς ΜΘΧ ΚΛΙΜ/ΣΙΟ 1

δομ. στοιχ.:		Τοιχοποιία	
φύλ.:	3.1	U=	1.474
		b	0.65
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
1	3.70	3.33	12.32
2	-0.84	2.75	-2.31
3	0.25	3.33	0.83
4	3.70	3.33	12.32
5	-0.84	2.75	2.31

		ΣΑ =	20.85
--	--	------	-------

Ζώνη: 2  
Όροφος: isogeio  
Προς ΜΘΧ ΛΕΒΗΤΟΣΤΑΣΙΟ

δομ. στοιχ.:		Τοιχοποιία	
φύλ.:	3.1	U=	1.474
		b	0.68
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
1	3.35	3.33	11.16
2	0.20	3.33	0.67
3	3.35	3.33	11.16
		ΣΑ =	22.98

Ζώνη: 2  
Όροφος: isogeio  
Προς ΜΘΧ ΤΟΥΑΛΕΤΕΣ

δομ. στοιχ.:		Τοιχοποιία	
φύλ.:	3.1	U=	1.474
		b	0.81
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
1	7.75	3.33	25.81
2	-0.30	3.33	-1.00
3	-0.30	3.30	-0.99
		ΣΑ =	23.82

Ζώνη: 2  
Όροφος: isogeio  
Προς ΜΘΧ ΤΟΥΑΛΕΤΕΣ

δομ. στοιχ.:		Φέρων οργανισμός	
φύλ.:	3.7	U=	2.463
		b	0.81
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
1	0.30	3.33	1.00
2	0.30	3.30	0.99
		ΣΑ =	1.99

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]
NA	Τοιχοποιία	0.331	36.38	1	12.04
NA	Φέρων οργανισμός	0.402	33.01	1	13.27
ΒΔ	Τοιχοποιία	0.331	57.24	1	18.95
ΒΔ	Φέρων οργανισμός	0.402	23.34	1	9.38
ΜΘΧ	Τοιχοποιία	1.474	36.80	0.576	31.26
ΜΘΧ	Τοιχοποιία	1.474	72.27	0.518	55.23
ΜΘΧ	Φέρων οργανισμός	2.463	1.00	0.518	1.28
ΜΘΧ	Τοιχοποιία	1.474	20.85	0.646	19.86
ΜΘΧ	Τοιχοποιία	1.474	22.98	0.680	23.04
ΜΘΧ	Τοιχοποιία	1.474	23.82	0.810	28.42
ΜΘΧ	Φέρων οργανισμός	2.463	1.99	0.810	3.97
ΜΘΧ	Πόρτα	2.700	2.31	0.646	4.03
ΜΘΧ	Πόρτα	2.700	2.31	0.646	4.03
ΜΘΧ	Πόρτα	3.500	2.15	0.518	3.90
			336.45		228.66

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]
NA	Τοιχοποιία	0.331	36.38	1	12.04



NA	Φέρων οργανισμός	0.402	33.01	1	13.27
ΒΔ	Τοιχοποιία	0.331	57.24	1	18.95
ΒΔ	Φέρων οργανισμός	0.402	23.34	1	9.38
ΜΘΧ	Τοιχοποιία	1.474	36.80	0.576	31.26
ΜΘΧ	Τοιχοποιία	1.474	72.27	0.518	55.23
ΜΘΧ	Φέρων οργανισμός	2.463	1.00	0.518	1.28
ΜΘΧ	Τοιχοποιία	1.474	20.85	0.646	19.86
ΜΘΧ	Τοιχοποιία	1.474	22.98	0.680	23.04
ΜΘΧ	Τοιχοποιία	1.474	23.82	0.810	28.42
ΜΘΧ	Φέρων οργανισμός	2.463	1.99	0.810	3.97
ΜΘΧ	Πόρτα	2.700	2.31	0.646	4.03
ΜΘΧ	Πόρτα	2.700	2.31	0.646	4.03
ΜΘΧ	Πόρτα	3.500	2.15	0.518	3.90
			336.45		228.66

Ζώνη: 2

Όροφος: οροφος

Προσανατολισμός: ΒΑ

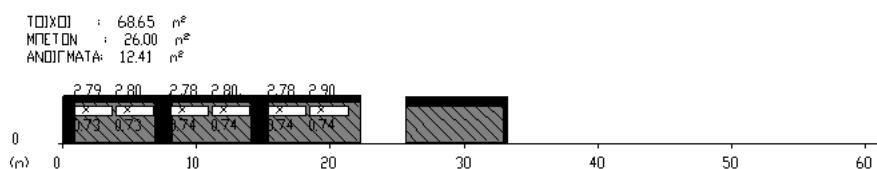
δομ. στοιχ.:		Τοιχοποιία	
φύλ.:	1.2	U=	0.331
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
1	7.60	3.33	25.31
2	22.20	3.45	76.59
3	-2.79	0.73	-2.04
4	-2.80	0.73	-2.04
5	-2.78	0.74	-2.06
6	-2.80	0.74	-2.07
7	-2.78	0.74	-2.06
8	-2.90	0.74	-2.15
9	-1.25	2.95	-3.69
10	-1.25	2.95	-3.69
11	-0.80	2.95	-2.36
12	-22.20	0.50	-11.10
		ΣΑ =	68.65

Ζώνη: 2

Όροφος: οροφος

Προσανατολισμός: ΒΑ

δομ. στοιχ.:		Φέρων οργανισμός	
φύλ.:	1.7	U=	0.402
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
1	7.6	0.68	5.17
2	-0.30	2.95	-0.89
3	0.30	2.95	0.89
4	1.25	2.95	3.69
5	1.25	2.95	3.69
6	0.80	2.95	2.36
7	22.20	0.50	11.10
		ΣΑ =	26.00



Ζώνη: 2  
 Όροφος: οροφος  
 Προσανατολισμός: NA

δομ. στοιχ.:		Τοιχοποιία	
φύλ.:	1.2	U=	0.331
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m²]
1	11.10	3.33	36.96
2	-11.1	0.68	-7.55
3	-1.05	2.20	-2.31
4	-1.05	0.52	-0.55
5	-1.04	1.78	-1.85
6	-3.31	1.78	-5.89
7	-1.03	2.20	-2.27
8	-1.03	0.52	-0.54
9	-1.03	1.78	-1.83
10	25.30	3.30	83.49
11	-25.3	0.68	-17.20
12	-1.08	2.20	-2.38
13	-1.08	0.52	-0.56
14	-1.02	1.78	-1.82
15	-3.28	1.78	-5.84
16	-1.06	2.20	-2.33
17	-1.06	0.52	-0.55
18	-1.04	1.78	-1.85
19	-3.26	1.78	-5.80
20	-1.06	2.20	-2.33
21	-1.06	0.52	-0.55
22	-1.00	1.78	-1.78
23	-3.31	1.78	-5.89
24	-1.04	1.78	-1.85
25	-1.05	2.20	-2.31
26	-1.05	0.52	-0.55
27	-1.30	2.95	-3.83
28	-1.30	2.95	-3.83
		ΣΑ =	36.41

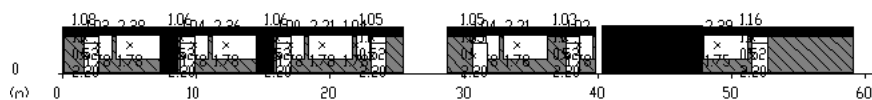
Ζώνη: 2  
 Όροφος: οροφος  
 Προσανατολισμός: NA

δομ. στοιχ.:		Φέρων οργανισμός	
φύλ.:	1.7	U=	0.402
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m²]
1	11.1	0.68	7.55
2	11.3	0.68	7.68
3	25.3	0.68	17.20
4	1.30	2.95	3.83
5	1.30	2.95	3.83
6	7.45	3.45	25.70
7	-0.30	3.45	-1.04
8	0.30	3.45	1.04
		ΣΑ =	65.80

Ζώνη: 2  
 Όροφος: οροφος  
 Προσανατολισμός: NA

δομ. στοιχ.:		Τοιχοποιία	
φύλ.:	1.1	U=	0.331
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m²]
1	11.30	3.33	37.63
2	-11.3	0.68	-7.68
3	-3.29	1.75	-5.76
4	-1.16	2.20	-2.55
5	-1.16	0.52	-0.60
		ΣΑ =	21.03

ΤΟΙΧΟΙ : 57.44 m<sup>2</sup>  
ΜΠΕΤΟΝ : 65.80 m<sup>3</sup>  
ΑΝΟΙΓΜΑΤΑ: 60.54 m<sup>2</sup>



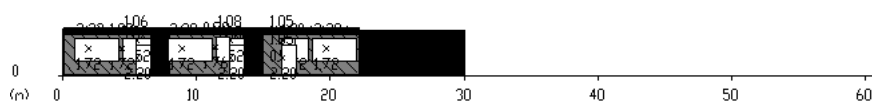
Ζώνη: 2  
Όροφος: οροφος  
Προσανατολισμός: ΝΔ

δομ. στοιχ.:		Φέρων οργανισμός	
φύλ.:	1.7	U=	0.402
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
1	7.75	3.30	25.57
2	1.50	2.95	4.43
3	1.35	2.95	3.98
4	22.10	0.50	11.05
		ΣΑ =	45.03

Ζώνη: 2  
Όροφος: οροφος  
Προσανατολισμός: ΝΔ

δομ. στοιχ.:		Τοιχοποιία	
φύλ.:	1.2	U=	0.331
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
1	22.10	3.45	76.24
2	-3.29	1.72	-5.66
3	-1.00	1.72	-1.72
4	-1.05	2.20	-2.31
5	-1.05	0.52	-0.55
6	-1.08	2.20	-2.38
7	-1.08	0.52	-0.56
8	-0.99	1.76	-1.74
9	-3.29	1.72	-5.66
10	-1.06	2.20	-2.33
11	-1.06	0.52	-0.55
12	-1.02	1.72	-1.75
13	-3.33	1.72	-5.73
14	-1.50	2.95	-4.43
15	-1.35	2.95	-3.98
16	-22.10	0.50	-11.05
		ΣΑ =	25.84

ΤΟΙΧΟΙ : 25.84 m<sup>2</sup>  
ΜΠΕΤΟΝ : 45.03 m<sup>3</sup>  
ΑΝΟΙΓΜΑΤΑ: 30.94 m<sup>2</sup>



Ζώνη: 2  
Όροφος: οροφος  
Προσανατολισμός: ΒΔ

δομ. στοιχ.:		Τοιχοποιία	
φύλ.:	1.2	U=	0.331
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]

1	22.35	3.33	74.43
2	-22.35	0.68	-15.20
3	-2.93	1.38	-4.04
4	-3.25	1.38	-4.49
5	-3.27	0.74	-2.42
6	-3.26	0.74	-2.41
7	-3.29	0.75	-2.47
8	-2.97	0.75	-2.23
9	-0.75	2.95	-2.21
10	-0.85	2.95	-2.51
11	25.45	3.30	83.98
12	-25.45	0.68	-17.31
13	-2.82	0.74	-2.09
14	-2.80	0.74	-2.07
15	-2.76	0.74	-2.04
16	-2.85	0.74	-2.11
17	-2.81	0.73	-2.05
18	-2.76	0.74	-2.04
19	-2.74	0.74	-2.03
20	-1.30	2.95	-3.83
21	-1.25	2.95	-3.69
		ΣΑ =	81.18

Ζώνη: 2  
Όροφος: οροφος  
Προσανατολισμός: ΒΔ

δομ. στοιχ.:		Φέρων οργανισμός	
φύλ.:	1.7	U=	0.402
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
1	22.35	0.68	15.20
2	0.75	2.95	2.21
3	0.85	2.95	2.51
4	25.45	0.68	17.31
5	1.30	2.95	3.83
6	1.25	2.95	3.69
7	7.45	0.68	5.07
		ΣΑ =	49.81

Ζώνη: 2  
Όροφος: οροφος  
Προσανατολισμός: ΒΔ

δομ. στοιχ.:		Τοιχοποιία	
φύλ.:	1.1	U=	0.331
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
1	7.45	3.45	25.70
		ΣΑ =	25.70



Ζώνη: 2  
Όροφος: οροφος  
Προς ΜΘΧ ΚΛΙΜ/ΣΙΟ 2

δομ. στοιχ.:		Τοιχοποιία	
φύλ.:	3.1	U=	1.474
		b	0.52

αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
1	7.75	3.33	25.81
2	-0.30	3.33	-1.00
3	7.75	3.30	25.57
		ΣΑ =	50.38

Ζώνη: 2  
Όροφος: οροφος  
Προς ΜΟΧ ΚΛΙΜ/ΣΙΟ 2

δομ. στοιχ.:		Φέρων οργανισμός	
φύλ.:	3.7	U=	2.463
		b	0.52
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
1	0.30	3.33	1.00
		ΣΑ =	1.00

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]
BA	Τοιχοποιία	0.331	68.65	1	22.72
BA	Φέρων οργανισμός	0.402	26.00	1	10.45
NA	Τοιχοποιία	0.331	36.41	1	12.05
NA	Φέρων οργανισμός	0.402	65.80	1	26.45
NA	Τοιχοποιία	0.331	21.03	1	6.96
NA	Πόρτα	6.000	2.31	1	13.86
NA	Πόρτα	6.000	2.27	1	13.60
NA	Πόρτα	6.000	2.55	1	15.31
NA	Πόρτα	6.000	2.38	1	14.26
NA	Πόρτα	6.000	2.33	1	13.99
NA	Πόρτα	6.000	2.33	1	13.99
NA	Πόρτα	6.000	2.31	1	13.86
ND	Φέρων οργανισμός	0.402	45.03	1	18.10
ND	Τοιχοποιία	0.331	25.84	1	8.55
ND	Πόρτα	6.000	2.31	1	13.86
BD	Τοιχοποιία	0.331	81.18	1	26.87
BD	Φέρων οργανισμός	0.402	49.81	1	20.02
BD	Τοιχοποιία	0.331	25.70	1	8.51
ΜΟΧ	Τοιχοποιία	1.474	50.38	0.518	38.50
ΜΟΧ	Φέρων οργανισμός	2.463	1.00	0.518	1.28
			515.63		313.21

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]
BA	Τοιχοποιία	0.331	68.65	1	22.72
BA	Φέρων οργανισμός	0.402	26.00	1	10.45
NA	Τοιχοποιία	0.331	36.41	1	12.05
NA	Φέρων οργανισμός	0.402	65.80	1	26.45
NA	Τοιχοποιία	0.331	21.03	1	6.96
NA	Πόρτα	6.000	2.31	1	13.86
NA	Πόρτα	6.000	2.27	1	13.60
NA	Πόρτα	6.000	2.55	1	15.31
NA	Πόρτα	6.000	2.38	1	14.26
NA	Πόρτα	6.000	2.33	1	13.99
NA	Πόρτα	6.000	2.33	1	13.99
NA	Πόρτα	6.000	2.31	1	13.86
ND	Φέρων οργανισμός	0.402	45.03	1	18.10
ND	Τοιχοποιία	0.331	25.84	1	8.55
ND	Πόρτα	6.000	2.31	1	13.86
BD	Τοιχοποιία	0.331	81.18	1	26.87

ΒΔ	Φέρων οργανισμός	0.402	49.81	1	20.02
ΒΔ	Τοιχοποιία	0.331	25.70	1	8.51
ΜΘΧ	Τοιχοποιία	1.474	50.38	0.518	38.50
ΜΘΧ	Φέρων οργανισμός	2.463	1.00	0.518	1.28
			515.63		313.21

## 5. Οριζόντια αδιαφανή δομικά στοιχεία

Ζώνη: 1

Όροφος: isogeio

Δάπεδο προς έδαφος

δομ. στοιχ.:		Δάπεδο προς έδαφος	
φύλ.:	4.3	U'=	0.890
τμήμα	πλάτος [m]	μήκος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
1	1.00	164.7	164.70
			164.70

Ζώνη: 2

Όροφος: isogeio

Δάπεδο προς έδαφος

δομ. στοιχ.:		Δάπεδο προς έδαφος	
φύλ.:	4.3	U'=	0.890
τμήμα	πλάτος [m]	μήκος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
1	1.00	100.4	100.40
2	1.00	100.4	100.40
3	1.00	142.1	142.10
			342.90

Ζώνη: 2

Όροφος: isogeio

Οροφή

δομ. στοιχ.:		Οροφή	
φύλ.:	2.4	U'=	1.460
τμήμα	πλάτος [m]	μήκος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
1	1.00	0.01	0.01
2	1.00	0.01	0.01
			0.02

Ζώνη: 2

Όροφος: orofos

Δάπεδο προς ΜΘΧ ΚΛΙΜ/ΣΙΟ 2

δομ. στοιχ.:		Δάπεδο προς ΜΘΧ	
φύλ.:	4.3	U'=	3.300
τμήμα	πλάτος [m]	μήκος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
1	1.00	4	4.00
			4.00

Ζώνη: 2

Όροφος: orofos

Οροφή

δομ. στοιχ.:		Οροφή	
φύλ.:	2.1	U'=	0.735
τμήμα	πλάτος [m]	μήκος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]

1	1.00	173.2	173.20
2	1.00	193.3	193.30
3	1.00	164.8	164.80
			531.30

Ζώνη: 2

Όροφος: οροφος

Οροφή προς ΜΘΧ ΚΛΙΜ/ΣΙΟ 2

δομ. στοιχ.:		Οροφή προς ΜΘΧ	
φύλ.:		U'=	3.300
τμήμα	πλάτος [m]	μήκος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
1	1.00	4	4.00
			4.00

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]
1	δάπεδο	164.70	0.890	146.58	1.000	146.58
	δάπεδο	342.90	0.890	305.18	1.000	305.18
	Οροφή	0.02	1.460	0.03	1.000	0.03
2	δάπεδο προς ΜΘΧ ΚΛΙΜ/ΣΙΟ 2	4.00	3.300	13.20	0.518	6.84
	Οροφή	531.30	0.735	390.51	1.000	390.51
	οροφή προς ΜΘΧ ΚΛΙΜ/ΣΙΟ 2	4.00	3.300	13.20	0.518	6.84
		1046.92				855.99

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]
1	δάπεδο	164.70	0.890	146.58	1.000	146.58
	δάπεδο	342.90	0.890	305.18	1.000	305.18
	Οροφή	0.02	1.460	0.03	1.000	0.03
2	δάπεδο προς ΜΘΧ ΚΛΙΜ/ΣΙΟ 2	4.00	3.300	13.20	0.518	6.84
	Οροφή	531.30	0.735	390.51	1.000	390.51
	οροφή προς ΜΘΧ ΚΛΙΜ/ΣΙΟ 2	4.00	3.300	13.20	0.518	6.84
		1046.92				855.99

## 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	bXUxA [W/K]
isogeio	NA1	3.35	1.28	A22	4.29	3.849	1	16.50
	NA3	2.08	1.28	A24	2.66	3.888	1	10.35
	NA5	3.35	1.28	A22	4.29	3.849	1	16.50
	NA6	2.08	1.28	A24	2.66	3.888	1	10.35
	BA1	2.81	1.27	A26	3.57	3.953	1	14.11
	BA2	2.85	1.27	A27	3.62	3.945	1	14.28
	BA4	2.82	1.27	A29	3.58	3.951	1	14.15
	BA5	2.80	1.27	A30	3.56	3.956	1	14.07
	BA6	2.81	1.27	A31	3.57	3.953	1	14.11
	BD5	3.31	0.74	A41	2.45	4.341	1	10.63
	BD6	1.54	0.74	A42	1.14	5.072	1	5.78
	BD7	1.53	0.74	A43	1.13	5.081	1	5.75
	BD8	2.98	0.74	A44	2.21	4.412	1	9.73
	NA19	3.29	1.80	A11	5.92	3.915	1	23.18
	NA20	1.44	1.80	A12	2.59	4.021	1	10.42
	NA21	1.74	1.80	A13	3.13	3.874	1	12.13
	NA22	2.10	1.80	A14	3.78	3.754	1	14.19
	NA23	3.30	1.80	A15	5.94	3.913	1	23.24
	NA24	1.02	1.80	A16	1.84	3.771	1	6.92
	NA25	1.08	2.20	A17	2.38	3.680	1	8.74
	NA26	1.08	0.60	A18	0.65	4.373	1	2.83
	BD9	2.84	0.80	A45	2.27	4.394	1	9.98
	BD10	2.79	0.81	A46	2.26	4.399	1	9.94
	BD11	2.83	0.81	A47	2.29	4.388	1	10.06
	BD12	2.86	0.81	A48	2.32	4.380	1	10.15
	BD13	2.82	0.80	A49	2.26	4.399	1	9.92
		3.29	1.80	A11	5.92	3.915	1	23.18
		1.44	1.80	A12	2.59	4.021	1	10.42
		1.74	1.80	A13	3.13	3.874	1	12.13
		2.10	1.80	A14	3.78	3.754	1	14.19
		3.30	1.80	A15	5.94	3.913	1	23.24
		1.02	1.80	A16	1.84	3.771	1	6.92
		1.08	2.20	A17	2.38	3.680	1	8.74
		1.08	0.60	A18	0.65	4.373	1	2.83
orofos	NA2	1.05	0.52	A68	0.55	4.532	1	2.47
	NA3	1.04	1.78	A63	1.85	3.763	1	6.97
	NA4	3.31	1.78	A66	5.89	3.914	1	23.06
	NA6	1.03	0.52	A71	0.54	4.540	1	2.43
	NA7	1.03	1.78	A72	1.83	3.769	1	6.91
	NA8	3.29	1.75	A73	5.76	3.923	1	22.59
	NA10	1.16	0.52	A75	0.60	4.489	1	2.71
	BD1	2.93	1.38	A76	4.04	4.095	1	16.56
	BD2	3.25	1.38	A77	4.49	4.015	1	18.01
	BD3	3.27	0.74	A78	2.42	4.349	1	10.52
	BD4	3.26	0.74	A79	2.41	4.351	1	10.50
	BD5	3.29	0.75	A80	2.47	4.335	1	10.70
	BD6	2.97	0.75	A81	2.23	4.404	1	9.81
	NA12	1.08	0.52	A58	0.56	4.519	1	2.54



NA13	1.02	1.78	A59	1.82	3.775	1	6.85
NA14	3.28	1.78	A60	5.84	3.921	1	22.89
NA16	1.06	0.52	A62	0.55	4.527	1	2.50
NA17	1.04	1.78	A63	1.85	3.763	1	6.97
NA18	3.26	1.78	A64	5.80	3.925	1	22.78
NA20	1.06	0.52	A62	0.55	4.527	1	2.50
NA21	1.00	1.78	A65	1.78	3.787	1	6.74
NA22	3.31	1.78	A66	5.89	3.914	1	23.06
NA23	1.04	1.78	A63	1.85	3.763	1	6.97
NA25	1.05	0.52	A68	0.55	4.532	1	2.47
BΔ7	2.82	0.74	A51	2.09	4.452	1	9.29
BΔ8	2.80	0.74	A52	2.07	4.457	1	9.23
BΔ9	2.76	0.74	A53	2.04	4.468	1	9.13
BΔ10	2.85	0.74	A54	2.11	4.444	1	9.37
BΔ11	2.81	0.73	A55	2.05	4.464	1	9.16
BΔ12	2.76	0.74	A53	2.04	4.468	1	9.13
BΔ13	2.74	0.74	A56	2.03	4.473	1	9.07
BA1	2.79	0.73	A84	2.04	4.469	1	9.10
BA2	2.80	0.73	A85	2.04	4.467	1	9.13
BA3	2.78	0.74	A86	2.06	6.275	1	12.91
BA4	2.80	0.74	A87	2.07	6.274	1	13.00
BA5	2.78	0.74	A86	2.06	6.275	1	12.91
BA6	2.90	0.74	A88	2.15	6.265	1	13.44
NΔ1	3.29	1.72	A89	5.66	3.929	1	22.23
NΔ2	1.00	1.72	A90	1.72	3.798	1	6.53
NΔ4	1.05	0.52	A68	0.55	4.532	1	2.47
NΔ5	1.08	2.20	A91	2.38	6.007	1	14.27
NΔ6	1.08	0.52	A92	0.56	6.296	1	3.54
NΔ7	0.99	1.76	A93	1.74	6.047	1	10.54
NΔ8	3.29	1.72	A94	5.66	6.093	1	34.48
NΔ9	1.06	2.20	A95	2.33	6.011	1	14.02
NΔ10	1.06	0.52	A96	0.55	6.299	1	3.47
NΔ11	1.02	1.72	A97	1.75	6.044	1	10.60
NΔ12	3.33	1.72	A98	5.73	6.090	1	34.88

Συγκεντρωτικά στοιχεία κουφωμάτων για τον έλεγχο θερμομονωτικής επάρκειας

Όροφος	Εμβαδό [m <sup>2</sup> ]	bxA ( [W/K]	n	ΣΑ [m <sup>2</sup> ]	nxA(U xA) [W/K]
isogeio	102.57	409.72	1	102.57	409.72
orofos	117.59	541.40	1	117.59	541.40
	0.00	0.00	1	0.00	0.00
Συνολικά:				220.16	951.12

## 7. Μη θερμαινόμενοι χώροι

Κατακόρυφα δομικά στοιχεία ΜΘΧ:

Προσανατολισμός: ΝΑ

Για τους υπολογισμούς ενεργειακής απόδοσης:

δομ. στοιχ.:		Τοιχοποιία	
φύλ.:	1.2	U=	0.331
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
1	7.00	3.33	23.310
2	-0.99	2.10	-2.079
3	-1.65	0.71	-1.172
4	-0.86	2.10	-1.806
5	-1.37	0.71	-0.973
6	-7.00	0.50	-3.500
		ΣΑ =	13.78

Προσανατολισμός: ΝΑ

Για τους υπολογισμούς ενεργειακής απόδοσης:

δομ. στοιχ.:		Φέρων οργανισμός	
φύλ.:	1.7	U=	0.402
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
1	7.00	0.50	3.500
		ΣΑ =	3.50

Προσανατολισμός: ΝΔ

Για τους υπολογισμούς ενεργειακής απόδοσης:

δομ. στοιχ.:		Φέρων οργανισμός	
φύλ.:	1.7	U=	0.402
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
1	7.75	3.33	25.808
		ΣΑ =	25.81

Προσανατολισμός: ΒΔ

Για τους υπολογισμούς ενεργειακής απόδοσης:

δομ. στοιχ.:		Τοιχοποιία	
φύλ.:	1.2	U=	0.331
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
1	7.15	3.33	23.810
2	-2.82	0.80	-2.256
3	-2.86	0.80	-2.288
4	-0.40	2.83	-1.132
5	-7.15	0.50	-3.575
		ΣΑ =	14.56

Προσανατολισμός: ΒΔ

Για τους υπολογισμούς ενεργειακής απόδοσης:

δομ. στοιχ.:		Φέρων οργανισμός	
φύλ.:	1.7	U=	0.402

αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
1	0.40	2.83	1.132
2	-7.15	0.50	-3.575
		ΣΑ =	4.71

Οριζόντια δομικά στοιχεία ΜΟΧ: ΤΟΥΑΛΕΤΕΣ

Δάπεδο προς έδαφος

δομ. στοιχ.:		Δάπεδο προς έδαφος	
φύλ.:	4.3	U'=	0.590
τμήμα	πλάτος [m]	μήκος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
1	1.00	55.13	55.130
			55.13

Συγκεντρωτικά στοιχεία κατακόρυφων δομικών στοιχείων ΜΟΧ: ΤΟΥΑΛΕΤΕΣ για τους υπολογισμούς ενεργειακής απόδοσης

προσανατολισμός	δομ. στοιχ.	U [W/(m <sup>2</sup> K)]	A [m <sup>2</sup> ]	ΣbxAxU [W/K]
NA	Τοιχοποιία	0.331	13.78	4.56
NA	Φέρων οργανισμός	0.402	3.50	1.41
NA	Πόρτα	6.000	2.08	12.47
NA	Άνοιγμα	4.374	1.17	5.13
NA	Πόρτα	6.000	1.81	10.84
NA	Άνοιγμα	4.503	0.97	4.38
NΔ	Φέρων οργανισμός	0.402	25.81	10.37
BΔ	Τοιχοποιία	0.331	14.56	4.82
BΔ	Φέρων οργανισμός	0.402	4.71	1.89
BΔ	Άνοιγμα	4.399	2.26	9.92
BΔ	Άνοιγμα	4.388	2.29	10.04
			72.93	75.84

Συγκεντρωτικά στοιχεία οριζόντιων δομικών στοιχείων ΜΟΧ: ΤΟΥΑΛΕΤΕΣ για τους υπολογισμούς ενεργειακής απόδοσης

δομικό στοιχείο	ΣΑ [m <sup>2</sup> ]	U' [W/(m <sup>2</sup> K)]	ΣΑxU' [W/K]
δάπεδο	55.13	0.590	32.53
	55.13		32.53

Προσανατολισμός: ΒΑ

Για τους υπολογισμούς ενεργειακής απόδοσης:

δομ. στοιχ.:		Τοιχοποιία	
φύλ.:	1.10	U=	0.461
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
1	3.65	2.55	9.308
		ΣΑ =	9.31

Προσανατολισμός: ΝΑ

Για τους υπολογισμούς ενεργειακής απόδοσης:

δομ. στοιχ.:		Τοιχοποιία	
φύλ.:	1.2	U=	0.331
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
1	3.35	3.33	11.156
2	-3.27	2.75	-8.993
3	-3.35	0.50	-1.675
		ΣΑ =	0.49

Προσανατολισμός: ΝΑ

Για τους υπολογισμούς ενεργειακής απόδοσης:

δομ. στοιχ.:		Φέρων οργανισμός	
φύλ.:	1.7	U=	0.402
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
1	3.35	0.50	1.675

		ΣΑ =	1.67
--	--	------	------

Προσανατολισμός: ΝΑ

Για τους υπολογισμούς ενεργειακής απόδοσης:

δομ. στοιχ.:		Τοιχοποιία	
φύλ.:	1.10	U=	0.461
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
1	3.15	2.55	8.033
		ΣΑ =	8.03

Προσανατολισμός: ΝΔ

Για τους υπολογισμούς ενεργειακής απόδοσης:

δομ. στοιχ.:		Τοιχοποιία	
φύλ.:	1.10	U=	0.461
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
1	3.65	2.55	9.308
		ΣΑ =	9.31

Προσανατολισμός: ΒΔ

Για τους υπολογισμούς ενεργειακής απόδοσης:

δομ. στοιχ.:		Τοιχοποιία	
φύλ.:	1.2	U=	0.331
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
1	3.35	3.33	11.156
2	-2.94	2.75	-8.085
3	-0.40	2.83	-1.132
4	-3.35	0.50	-1.675
		ΣΑ =	0.27

Προσανατολισμός: ΒΔ

Για τους υπολογισμούς ενεργειακής απόδοσης:

δομ. στοιχ.:		Φέρων οργανισμός	
φύλ.:	1.7	U=	0.402
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
1	0.40	2.83	1.132
2	-3.35	0.50	-1.675
3	-0.40	2.95	-1.180
		ΣΑ =	3.99

Προσανατολισμός: ΒΔ

Για τους υπολογισμούς ενεργειακής απόδοσης:

δομ. στοιχ.:		Τοιχοποιία	
φύλ.:	1.10	U=	0.461
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
1	3.15	2.55	8.033
		ΣΑ =	8.03

Οριζόντια δομικά στοιχεία ΜΟΧ: ΚΛΙΜ/ΣΙΟ 2

Δάπεδο προς έδαφος

δομ. στοιχ.:		Δάπεδο προς έδαφος	
φύλ.:	4.3	U'=	0.450
τμήμα	πλάτος [m]	μήκος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
1	1.00	26.04	26.040
			26.04

Οροφή

δομ. στοιχ.:	Οροφή
--------------	-------

φύλ.:	2.1	U'=	0.735
τμήμα	πλάτος [m]	μήκος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
1	1.00	18.47	18.47
			18.47

Οροφή

δομ. στοιχ.:		Οροφή	
φύλ.:	2.2	U'=	0.467
τμήμα	πλάτος [m]	μήκος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
1	1.00	11.57	11.57
			11.57

Συγκεντρωτικά στοιχεία κατακόρυφων δομικών στοιχείων ΜΘΧ: ΚΛΙΜ/ΣΙΟ 2 για τους υπολογισμούς ενεργειακής απόδοσης

προσανατολισμός	δομ. στοιχ.	U [W/(m <sup>2</sup> K)]	A [m <sup>2</sup> ]	ΣbxAxU [W/K]
BA	Τοιχοποιία	0.461	9.31	4.29
NA	Τοιχοποιία	0.331	0.49	0.16
NA	Φέρων οργανισμός	0.402	1.67	0.67
NA	Τοιχοποιία	0.461	8.03	3.70
NA	Άνοιγμα	3.816	8.99	34.32
NA	Άνοιγμα	3.812	8.91	33.96
NΔ	Τοιχοποιία	0.461	9.31	4.29
BΔ	Τοιχοποιία	0.331	0.27	0.09
BΔ	Φέρων οργανισμός	0.402	3.99	1.60
BΔ	Τοιχοποιία	0.461	8.03	3.70
BΔ	Άνοιγμα	4.140	8.09	33.47
BΔ	Άνοιγμα	4.140	8.09	33.47
			75.17	153.74

Συγκεντρωτικά στοιχεία οριζόντιων δομικών στοιχείων ΜΘΧ: ΚΛΙΜ/ΣΙΟ 2 για τους υπολογισμούς ενεργειακής απόδοσης

δομικό στοιχείο	ΣΑ [m <sup>2</sup> ]	U' [W/(m <sup>2</sup> K)]	ΣΑxU' [W/K]
δάπεδο	26.04	0.450	11.72
Οροφή	18.47	0.735	13.58
Οροφή	11.57	0.467	5.40
	56.08		30.70

Προσανατολισμός: ΒΔ

Για τους υπολογισμούς ενεργειακής απόδοσης:

δομ. στοιχ.:		Τοιχοποιία	
φύλ.:	1.2	U=	0.331
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
1	6.65	3.33	22.145
2	-1.06	2.16	-2.290
3	-1.94	0.45	-0.873
4	-2.28	0.74	-1.687
5	-1.02	2.77	-2.825
6	-6.65	0.50	-3.325
		ΣΑ =	11.15

Προσανατολισμός: ΒΔ

Για τους υπολογισμούς ενεργειακής απόδοσης:

δομ. στοιχ.:		Φέρων οργανισμός	
φύλ.:	1.7	U=	0.402
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
1	6.65	0.50	3.325
		ΣΑ =	3.33

Οριζόντια δομικά στοιχεία ΜΘΧ: ΑΠΟΘΗΚΗ

Δάπεδο προς έδαφος

δομ. στοιχ.:		Δάπεδο προς έδαφος	
φύλ.:	4.3	U'=	0.450
τμήμα	πλάτος [m]	μήκος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
1	1.00	26.05	26.050
			26.05

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

προσανατολισμός	δομ. στοιχ.	U [W/(m <sup>2</sup> K)]	A [m <sup>2</sup> ]	ΣbxAxU [W/K]
ΒΔ	Τοιχοποιία	0.331	11.15	3.69
ΒΔ	Φέρων οργανισμός	0.402	3.33	1.34
ΒΔ	Πόρτα	6.000	2.29	13.74
ΒΔ	Άνοιγμα	4.512	0.87	3.94
ΒΔ	Άνοιγμα	4.628	1.69	7.81
ΒΔ	Πόρτα	6.000	2.83	16.95
			22.15	47.46

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

δομικό στοιχείο	ΣΑ [m <sup>2</sup> ]	U' [W/(m <sup>2</sup> K)]	ΣΑxU' [W/K]
δάπεδο	26.05	0.450	11.72
	26.05		11.72

Προσανατολισμός: ΒΑ

Για τους υπολογισμούς ενεργειακής απόδοσης:

δομ. στοιχ.:		Τοιχοποιία	
φύλ.:	1.2	U=	0.331
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
1	3.70	3.33	12.321
2	-3.70	0.50	-1.850
		ΣΑ =	10.47

Προσανατολισμός: ΒΑ

Για τους υπολογισμούς ενεργειακής απόδοσης:

δομ. στοιχ.:		Φέρων οργανισμός	
φύλ.:	1.7	U=	0.402
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
1	3.70	0.50	1.850
		ΣΑ =	1.85

Προσανατολισμός: ΝΑ

Για τους υπολογισμούς ενεργειακής απόδοσης:

δομ. στοιχ.:		Τοιχοποιία	
φύλ.:	1.2	U=	0.331
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
1	3.90	3.33	12.987
2	-3.90	0.50	-1.950
		ΣΑ =	11.04

Προσανατολισμός: ΝΑ

Για τους υπολογισμούς ενεργειακής απόδοσης:

δομ. στοιχ.:		Φέρων οργανισμός	
φύλ.:	1.7	U=	0.402
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
1	3.90	0.50	1.950
		ΣΑ =	1.95

Προσανατολισμός: ΝΔ

Για τους υπολογισμούς ενεργειακής απόδοσης:

δομ. στοιχ.:		Τοιχοποιία	
φύλ.:	1.2	U=	0.331
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
1	3.25	3.33	10.823
2	-3.28	3.13	-10.266
		ΣΑ =	0.55

Οριζόντια δομικά στοιχεία ΜΘΧ: ΚΛΙΜ/ΣΙΟ 1

Δάπεδο προς έδαφος

δομ. στοιχ.:		Δάπεδο προς έδαφος	
φύλ.:	4.3	U'=	0.480
τμήμα	πλάτος [m]	μήκος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
1	1.00	38.75	38.750
			38.75

Οροφή

δομ. στοιχ.:		Οροφή	
φύλ.:	2.4	U'=	1.460
τμήμα	πλάτος [m]	μήκος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
1	1.00	18.54	18.540
2	1.00	19.02	19.020
			37.56

Συγκεντρωτικά στοιχεία κατακόρυφων δομικών στοιχείων ΜΘΧ: ΚΛΙΜ/ΣΙΟ 1 για τους υπολογισμούς ενεργειακής απόδοσης

προσανατολισμός	δομ. στοιχ.	U [W/(m <sup>2</sup> K)]	A [m <sup>2</sup> ]	ΣbxAxU [W/K]
BA	Τοιχοποιία	0.331	10.47	3.47
BA	Φέρων οργανισμός	0.402	1.85	0.74
NA	Τοιχοποιία	0.331	11.04	3.65
NA	Φέρων οργανισμός	0.402	1.95	0.78
NΔ	Τοιχοποιία	0.331	0.55	0.18
NΔ	Άνοιγμα	3.790	10.27	38.91
			36.13	47.74

Συγκεντρωτικά στοιχεία οριζόντιων δομικών στοιχείων ΜΘΧ: ΚΛΙΜ/ΣΙΟ 1 για τους υπολογισμούς ενεργειακής απόδοσης

δομικό στοιχείο	ΣΑ [m <sup>2</sup> ]	U' [W/(m <sup>2</sup> K)]	ΣAxU' [W/K]
δάπεδο	38.75	0.480	18.60
Οροφή	37.56	1.460	54.84
	76.31		73.44

Προσανατολισμός: BA

Για τους υπολογισμούς ενεργειακής απόδοσης:

δομ. στοιχ.:		Τοιχοποιία	
φύλ.:	1.2	U=	0.331
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
1	7.35	3.33	24.476
2	-0.30	2.83	-0.849
3	-7.35	0.50	-3.675
		ΣΑ =	19.96

Προσανατολισμός: BA

Για τους υπολογισμούς ενεργειακής απόδοσης:

δομ. στοιχ.:		Φέρων οργανισμός	
φύλ.:	1.7	U=	0.402
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
1	0.30	2.83	0.849

2	-7.35	0.50	-3.675
		$\Sigma A =$	4.52

Προσανατολισμός: ΒΔ

Για τους υπολογισμούς ενεργειακής απόδοσης:

δομ. στοιχ.:		Τοιχοποιία	
φύλ.:	1.2	U=	0.331
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
1	4.05	3.33	13.487
2	-1.05	2.16	-2.268
3	-1.86	0.45	-0.837
4	-0.75	2.83	-2.123
5	-4.05	0.50	-2.025
		$\Sigma A =$	6.24

Προσανατολισμός: ΒΔ

Για τους υπολογισμούς ενεργειακής απόδοσης:

δομ. στοιχ.:		Φέρων οργανισμός	
φύλ.:	1.7	U=	0.402
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
1	0.75	2.83	2.123
2	-4.05	0.50	-2.025
		$\Sigma A =$	4.15

Οριζόντια δομικά στοιχεία ΜΘΧ: ΛΕΒΗΤΟΣΤΑΣΙΟ

Δάπεδο προς έδαφος

δομ. στοιχ.:		Δάπεδο προς έδαφος	
φύλ.:	4.3	U'=	0.480
τμήμα	πλάτος [m]	μήκος [m]	εμβαδό [m <sup>2</sup> ]
1	1.00	40.90	40.900
			40.90

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

προσανατολισμός	δομ. στοιχ.	U [W/(m <sup>2</sup> K)]	A [m <sup>2</sup> ]	$\Sigma b \times A \times U$ [W/K]
ΒΑ	Τοιχοποιία	0.331	19.96	6.61
ΒΑ	Φέρων οργανισμός	0.402	4.52	1.82
ΒΔ	Τοιχοποιία	0.331	6.24	2.06
ΒΔ	Φέρων οργανισμός	0.402	4.15	1.67
ΒΔ	Πόρτα	6.000	2.27	13.61
ΒΔ	Άνοιγμα	4.522	0.84	3.78
			37.97	29.55

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

δομικό στοιχείο	$\Sigma A$ [m <sup>2</sup> ]	U' [W/(m <sup>2</sup> K)]	$\Sigma A \times U'$ [W/K]
δάπεδο	40.90	0.480	19.63
	40.90		19.63



## 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	1	ΕΔ - 17 (1/2)	0.525	22.10	1	11.6
2	1	ΣΣ - 3	0.250	2.85	1	0.7
3	1	ΣΣ - 3	0.250	2.85	1	0.7
4	1	ΣΣ - 3	0.250	2.85	1	0.7
5	1	ΣΣ - 3	0.250	2.85	1	0.7
6	1	ΥΠ - 7	0.550	3.35	1	1.8
7	1	ΥΠ - 7	0.550	3.35	1	1.8
8	1	ΛΠ - 7	0.000	1.30	1	0.0
9	1	ΛΠ - 7	0.000	1.30	1	0.0
10	1	ΥΠ - 7	0.550	3.30	1	1.8
11	1	ΛΠ - 7	0.000	3.25	1	0.0
12	1	ΛΠ - 7	0.000	3.25	1	0.0
13	1	ΥΠ - 7	0.550	2.10	1	1.2
14	1	ΥΠ - 7	0.550	2.10	1	1.2
15	1	ΛΠ - 7	0.000	1.30	1	0.0
16	1	ΛΠ - 7	0.000	1.30	1	0.0
17	1	ΥΠ - 7	0.550	3.25	1	1.8
18	1	ΛΠ - 7	0.000	3.25	1	0.0
19	1	ΛΠ - 7	0.000	3.25	1	0.0
20	1	ΥΠ - 7	0.550	3.35	1	1.8
21	1	ΥΠ - 7	0.550	3.35	1	1.8
22	1	ΛΠ - 7	0.000	1.30	1	0.0
23	1	ΛΠ - 7	0.000	1.30	1	0.0
24	1	ΥΠ - 7	0.550	2.10	1	1.2
25	1	ΥΠ - 7	0.550	2.10	1	1.2
26	1	ΛΠ - 7	0.000	1.30	1	0.0
27	1	ΛΠ - 7	0.000	1.30	1	0.0
28	1	ΔΦ - 2	0.300	22.10	1	6.6
29	1	ΕΔ - 2 (1/2)	0.000	7.45	1	0.0
30	1	ΣΣ - 3	0.250	2.85	1	0.7
31	1	ΔΦ - 2	0.300	7.45	1	2.2
32	1	ΕΔ - 2 (1/2)	0.000	21.90	1	0.0
33	1	ΣΣ - 3	0.250	2.85	1	0.7
34	1	ΣΣ - 3	0.250	2.85	1	0.7
35	1	ΣΣ - 3	0.250	2.85	1	0.7
36	1	ΣΣ - 3	0.250	2.85	1	0.7
37	1	ΣΣ - 3	0.250	2.85	1	0.7
38	1	ΥΠ - 7	0.550	2.80	1	1.5
39	1	ΥΠ - 7	0.550	2.80	1	1.5
40	1	ΛΠ - 7	0.000	1.25	1	0.0
41	1	ΛΠ - 7	0.000	1.25	1	0.0
42	1	ΥΠ - 7	0.550	2.85	1	1.6
43	1	ΥΠ - 7	0.550	2.85	1	1.6
44	1	ΛΠ - 7	0.000	1.25	1	0.0
45	1	ΛΠ - 7	0.000	1.25	1	0.0
46	1	ΥΠ - 7	0.550	2.85	1	1.6
47	1	ΛΠ - 7	0.000	3.30	1	0.0
48	1	ΛΠ - 7	0.000	3.30	1	0.0
49	1	ΥΠ - 7	0.550	2.80	1	1.5
50	1	ΥΠ - 7	0.550	2.80	1	1.5
51	1	ΛΠ - 7	0.000	1.25	1	0.0
52	1	ΛΠ - 7	0.000	1.25	1	0.0
53	1	ΥΠ - 7	0.550	2.80	1	1.5
54	1	ΥΠ - 7	0.550	2.80	1	1.5
55	1	ΛΠ - 7	0.000	1.25	1	0.0
56	1	ΛΠ - 7	0.000	1.25	1	0.0
57	1	ΥΠ - 7	0.550	2.80	1	1.5
58	1	ΥΠ - 7	0.550	2.80	1	1.5
59	1	ΛΠ - 7	0.000	1.25	1	0.0
60	1	ΛΠ - 7	0.000	1.25	1	0.0
61	1	ΔΦ - 2	0.300	21.90	1	6.6
				233.20		66.8

Για τους υπολογισμούς ενεργειακής απόδοσης

αα	επίπεδο	κατηγορία	$\Psi$ [W/(mK)]	$l$ [m]	b	$\Sigma(b \times l \times \Psi)$ [W/K]
1	1	ΕΔ - 17 (1/2)	0.525	22.10	1	11.6
2	1	ΣΣ - 3	0.250	2.85	1	0.7
3	1	ΣΣ - 3	0.250	2.85	1	0.7
4	1	ΣΣ - 3	0.250	2.85	1	0.7
5	1	ΣΣ - 3	0.250	2.85	1	0.7
6	1	ΥΠ - 7	0.550	3.35	1	1.8
7	1	ΥΠ - 7	0.550	3.35	1	1.8
8	1	ΛΠ - 7	0.000	1.30	1	0.0
9	1	ΛΠ - 7	0.000	1.30	1	0.0
10	1	ΥΠ - 7	0.550	3.30	1	1.8
11	1	ΛΠ - 7	0.000	3.25	1	0.0
12	1	ΛΠ - 7	0.000	3.25	1	0.0
13	1	ΥΠ - 7	0.550	2.10	1	1.2
14	1	ΥΠ - 7	0.550	2.10	1	1.2
15	1	ΛΠ - 7	0.000	1.30	1	0.0
16	1	ΛΠ - 7	0.000	1.30	1	0.0
17	1	ΥΠ - 7	0.550	3.25	1	1.8
18	1	ΛΠ - 7	0.000	3.25	1	0.0
19	1	ΛΠ - 7	0.000	3.25	1	0.0
20	1	ΥΠ - 7	0.550	3.35	1	1.8
21	1	ΥΠ - 7	0.550	3.35	1	1.8
22	1	ΛΠ - 7	0.000	1.30	1	0.0
23	1	ΛΠ - 7	0.000	1.30	1	0.0
24	1	ΥΠ - 7	0.550	2.10	1	1.2
25	1	ΥΠ - 7	0.550	2.10	1	1.2
26	1	ΛΠ - 7	0.000	1.30	1	0.0
27	1	ΛΠ - 7	0.000	1.30	1	0.0
28	1	ΔΦ - 2	0.300	22.10	1	6.6
29	1	ΕΔ - 2 (1/2)	0.000	7.45	1	0.0
30	1	ΣΣ - 3	0.250	2.85	1	0.7
31	1	ΔΦ - 2	0.300	7.45	1	2.2
32	1	ΕΔ - 2 (1/2)	0.000	21.90	1	0.0
33	1	ΣΣ - 3	0.250	2.85	1	0.7
34	1	ΣΣ - 3	0.250	2.85	1	0.7
35	1	ΣΣ - 3	0.250	2.85	1	0.7
36	1	ΣΣ - 3	0.250	2.85	1	0.7
37	1	ΣΣ - 3	0.250	2.85	1	0.7
38	1	ΥΠ - 7	0.550	2.80	1	1.5
39	1	ΥΠ - 7	0.550	2.80	1	1.5
40	1	ΛΠ - 7	0.000	1.25	1	0.0
41	1	ΛΠ - 7	0.000	1.25	1	0.0
42	1	ΥΠ - 7	0.550	2.85	1	1.6
43	1	ΥΠ - 7	0.550	2.85	1	1.6
44	1	ΛΠ - 7	0.000	1.25	1	0.0
45	1	ΛΠ - 7	0.000	1.25	1	0.0
46	1	ΥΠ - 7	0.550	2.85	1	1.6
47	1	ΛΠ - 7	0.000	3.30	1	0.0
48	1	ΛΠ - 7	0.000	3.30	1	0.0
49	1	ΥΠ - 7	0.550	2.80	1	1.5
50	1	ΥΠ - 7	0.550	2.80	1	1.5
51	1	ΛΠ - 7	0.000	1.25	1	0.0
52	1	ΛΠ - 7	0.000	1.25	1	0.0
53	1	ΥΠ - 7	0.550	2.80	1	1.5
54	1	ΥΠ - 7	0.550	2.80	1	1.5
55	1	ΛΠ - 7	0.000	1.25	1	0.0
56	1	ΛΠ - 7	0.000	1.25	1	0.0
57	1	ΥΠ - 7	0.550	2.80	1	1.5
58	1	ΥΠ - 7	0.550	2.80	1	1.5
59	1	ΛΠ - 7	0.000	1.25	1	0.0
60	1	ΛΠ - 7	0.000	1.25	1	0.0
61	1	ΔΦ - 2	0.300	21.90	1	6.6
				233.20		66.8

Ζώνη: 2

Για τον έλεγχο θερμομονωτικής επάρκειας

αα	επίπεδο	κατηγορία	$\Psi$ [W/(mK)]	$l$ [m]	b	$\Sigma(b \times \Psi)$ [W/K]
1	1	ΥΠ - 7	0.550	3.30	1	1.8
2	1	ΥΠ - 7	0.550	3.30	1	1.8
3	1	ΛΠ - 7	0.000	0.75	1	0.0
4	1	ΛΠ - 7	0.000	0.75	1	0.0
5	1	ΥΠ - 7	0.550	1.55	1	0.9
6	1	ΥΠ - 7	0.550	1.55	1	0.9
7	1	ΛΠ - 7	0.000	0.75	1	0.0
8	1	ΛΠ - 7	0.000	0.75	1	0.0
9	1	ΥΠ - 7	0.550	1.55	1	0.9
10	1	ΥΠ - 7	0.550	1.55	1	0.9
11	1	ΛΠ - 7	0.000	0.75	1	0.0
12	1	ΛΠ - 7	0.000	0.75	1	0.0
13	1	ΥΠ - 7	0.550	3.00	1	1.7
14	1	ΥΠ - 7	0.550	3.00	1	1.7
15	1	ΛΠ - 7	0.000	0.75	1	0.0
16	1	ΛΠ - 7	0.000	0.75	1	0.0
17	1	ΣΣ - 3	0.250	2.85	1	0.7
18	1	ΕΔ - 2 (1/2)	0.000	11.40	1	0.0
19	1	ΔΦ - 2	0.300	11.40	1	3.4
20	1	ΥΠ - 7	0.550	3.30	1	1.8
21	1	ΥΠ - 7	0.550	3.30	1	1.8
22	1	ΛΠ - 7	0.000	1.80	1	0.0
23	1	ΛΠ - 7	0.000	1.80	1	0.0
24	1	ΥΠ - 7	0.550	1.45	1	0.8
25	1	ΥΠ - 7	0.550	1.45	1	0.8
26	1	ΛΠ - 7	0.000	1.80	1	0.0
27	1	ΛΠ - 7	0.000	1.80	1	0.0
28	1	ΥΠ - 7	0.550	1.75	1	1.0
29	1	ΥΠ - 7	0.550	1.75	1	1.0
30	1	ΛΠ - 7	0.000	1.80	1	0.0
31	1	ΛΠ - 7	0.000	1.80	1	0.0
32	1	ΥΠ - 7	0.550	2.10	1	1.2
33	1	ΥΠ - 7	0.550	2.10	1	1.2
34	1	ΛΠ - 7	0.000	1.80	1	0.0
35	1	ΛΠ - 7	0.000	1.80	1	0.0
36	1	ΥΠ - 7	0.550	3.30	1	1.8
37	1	ΥΠ - 7	0.550	3.30	1	1.8
38	1	ΛΠ - 7	0.000	1.80	1	0.0
39	1	ΛΠ - 7	0.000	1.80	1	0.0
40	1	ΥΠ - 7	0.550	1.00	1	0.6
41	1	ΥΠ - 7	0.550	1.00	1	0.6
42	1	ΛΠ - 7	0.000	1.80	1	0.0
43	1	ΛΠ - 7	0.000	1.80	1	0.0
44	1	ΥΠ - 7	0.550	1.10	1	0.6
45	1	ΛΠ - 7	0.000	2.20	1	0.0
46	1	ΛΠ - 7	0.000	2.20	1	0.0
47	1	ΥΠ - 7	0.550	1.10	1	0.6
48	1	ΥΠ - 7	0.550	1.10	1	0.6
49	1	ΛΠ - 7	0.000	0.60	1	0.0
50	1	ΛΠ - 7	0.000	0.60	1	0.0
51	1	ΕΔ - 17 (1/2)	0.525	18.30	1	9.6
52	1	ΔΦ - 2	0.300	18.30	1	5.5
53	1	ΥΠ - 7	0.550	2.85	1	1.6
54	1	ΥΠ - 7	0.550	2.85	1	1.6
55	1	ΛΠ - 7	0.000	0.80	1	0.0
56	1	ΛΠ - 7	0.000	0.80	1	0.0
57	1	ΥΠ - 7	0.550	2.80	1	1.5
58	1	ΥΠ - 7	0.550	2.80	1	1.5
59	1	ΛΠ - 7	0.000	0.80	1	0.0
60	1	ΛΠ - 7	0.000	0.80	1	0.0
61	1	ΥΠ - 7	0.550	2.85	1	1.6
62	1	ΥΠ - 7	0.550	2.85	1	1.6
63	1	ΛΠ - 7	0.000	0.80	1	0.0
64	1	ΛΠ - 7	0.000	0.80	1	0.0
65	1	ΥΠ - 7	0.550	2.85	1	1.6
66	1	ΥΠ - 7	0.550	2.85	1	1.6
67	1	ΛΠ - 7	0.000	0.80	1	0.0
68	1	ΛΠ - 7	0.000	0.80	1	0.0

69	1	ΥΠ - 7	0.550	2.80	1	1.5
70	1	ΥΠ - 7	0.550	2.80	1	1.5
71	1	ΛΠ - 7	0.000	0.80	1	0.0
72	1	ΛΠ - 7	0.000	0.80	1	0.0
73	1	ΣΣ - 3	0.250	2.85	1	0.7
74	1	ΣΣ - 3	0.250	2.85	1	0.7
75	1	ΣΣ - 3	0.250	2.85	1	0.7
76	1	ΕΔ - 2 (1/2)	0.000	18.30	1	0.0
77	1	ΔΦ - 2	0.300	18.30	1	5.5
78	1	ΣΣ - 3	0.250	3.35		0.0
79	1	ΥΠ - 7	0.550	0.85		0.0
80	1	ΛΠ - 7	0.000	2.75		0.0
81	1	ΛΠ - 7	0.000	2.75		0.0
82	1	ΣΣ - 3	0.250	3.35		0.0
83	1	ΥΠ - 7	0.550	0.85		0.0
84	1	ΛΠ - 7	0.000	2.75		0.0
85	1	ΛΠ - 7	0.000	2.75		0.0
86	1	ΥΠ - 7	0.550	1.00		0.0
87	1	ΛΠ - 7	0.000	2.15		0.0
88	1	ΛΠ - 7	0.000	2.15		0.0
89	2	ΥΠ - 7	0.550	1.05	1	0.6
90	2	ΛΠ - 7	0.000	2.20	1	0.0
91	2	ΛΠ - 7	0.000	2.20	1	0.0
92	2	ΥΠ - 7	0.550	1.05	1	0.6
93	2	ΥΠ - 7	0.550	1.05	1	0.6
94	2	ΛΠ - 7	0.000	0.50	1	0.0
95	2	ΛΠ - 7	0.000	0.50	1	0.0
96	2	ΥΠ - 7	0.550	1.05	1	0.6
97	2	ΥΠ - 7	0.550	1.05	1	0.6
98	2	ΛΠ - 7	0.000	1.80	1	0.0
99	2	ΛΠ - 7	0.000	1.80	1	0.0
100	2	ΥΠ - 7	0.550	3.30	1	1.8
101	2	ΥΠ - 7	0.550	3.30	1	1.8
102	2	ΛΠ - 7	0.000	1.80	1	0.0
103	2	ΛΠ - 7	0.000	1.80	1	0.0
104	2	ΥΠ - 7	0.550	1.05	1	0.6
105	2	ΛΠ - 7	0.000	2.20	1	0.0
106	2	ΛΠ - 7	0.000	2.20	1	0.0
107	2	ΥΠ - 7	0.550	1.05	1	0.6
108	2	ΥΠ - 7	0.550	1.05	1	0.6
109	2	ΛΠ - 7	0.000	0.50	1	0.0
110	2	ΛΠ - 7	0.000	0.50	1	0.0
111	2	ΥΠ - 7	0.550	1.05	1	0.6
112	2	ΥΠ - 7	0.550	1.05	1	0.6
113	2	ΛΠ - 7	0.000	1.80	1	0.0
114	2	ΛΠ - 7	0.000	1.80	1	0.0
115	2	ΕΔ - 17 (1/2)	0.525	11.10	1	5.8
116	2	ΥΠ - 7	0.550	3.30	1	1.8
117	2	ΥΠ - 7	0.550	3.30	1	1.8
118	2	ΛΠ - 7	0.000	1.75	1	0.0
119	2	ΛΠ - 7	0.000	1.75	1	0.0
120	2	ΥΠ - 7	0.550	1.15	1	0.6
121	2	ΛΠ - 7	0.000	2.20	1	0.0
122	2	ΛΠ - 7	0.000	2.20	1	0.0
123	2	ΥΠ - 7	0.550	1.15	1	0.6
124	2	ΥΠ - 7	0.550	1.15	1	0.6
125	2	ΛΠ - 7	0.000	0.50	1	0.0
126	2	ΛΠ - 7	0.000	0.50	1	0.0
127	2	ΔΦ - 2	0.300	11.30	1	3.4
128	2	ΕΔ - 3 (1/2)	0.000	7.60	1	0.0
129	2	ΥΠ - 7	0.550	2.95	1	1.6
130	2	ΥΠ - 7	0.550	2.95	1	1.6
131	2	ΛΠ - 7	0.000	1.40	1	0.0
132	2	ΛΠ - 7	0.000	1.40	1	0.0
133	2	ΥΠ - 7	0.550	3.25	1	1.8
134	2	ΥΠ - 7	0.550	3.25	1	1.8
135	2	ΛΠ - 7	0.000	1.40	1	0.0
136	2	ΛΠ - 7	0.000	1.40	1	0.0
137	2	ΥΠ - 7	0.550	3.25	1	1.8

138	2	ΥΠ - 7	0.550	3.25	1	1.8
139	2	ΛΠ - 7	0.000	0.75	1	0.0
140	2	ΛΠ - 7	0.000	0.75	1	0.0
141	2	ΥΠ - 7	0.550	3.25	1	1.8
142	2	ΥΠ - 7	0.550	3.25	1	1.8
143	2	ΛΠ - 7	0.000	0.75	1	0.0
144	2	ΛΠ - 7	0.000	0.75	1	0.0
145	2	ΥΠ - 7	0.550	3.30	1	1.8
146	2	ΥΠ - 7	0.550	3.30	1	1.8
147	2	ΛΠ - 7	0.000	0.75	1	0.0
148	2	ΛΠ - 7	0.000	0.75	1	0.0
149	2	ΥΠ - 7	0.550	2.95	1	1.6
150	2	ΥΠ - 7	0.550	2.95	1	1.6
151	2	ΛΠ - 7	0.000	0.75	1	0.0
152	2	ΛΠ - 7	0.000	0.75	1	0.0
153	2	ΕΔ - 3 (1/2)	0.000	22.35	1	0.0
154	2	ΥΠ - 7	0.550	1.10	1	0.6
155	2	ΛΠ - 7	0.000	2.20	1	0.0
156	2	ΛΠ - 7	0.000	2.20	1	0.0
157	2	ΥΠ - 7	0.550	1.10	1	0.6
158	2	ΥΠ - 7	0.550	1.10	1	0.6
159	2	ΛΠ - 7	0.000	0.50	1	0.0
160	2	ΛΠ - 7	0.000	0.50	1	0.0
161	2	ΥΠ - 7	0.550	1.00	1	0.6
162	2	ΥΠ - 7	0.550	1.00	1	0.6
163	2	ΛΠ - 7	0.000	1.80	1	0.0
164	2	ΛΠ - 7	0.000	1.80	1	0.0
165	2	ΥΠ - 7	0.550	3.30	1	1.8
166	2	ΥΠ - 7	0.550	3.30	1	1.8
167	2	ΛΠ - 7	0.000	1.80	1	0.0
168	2	ΛΠ - 7	0.000	1.80	1	0.0
169	2	ΥΠ - 7	0.550	1.05	1	0.6
170	2	ΛΠ - 7	0.000	2.20	1	0.0
171	2	ΛΠ - 7	0.000	2.20	1	0.0
172	2	ΥΠ - 7	0.550	1.05	1	0.6
173	2	ΥΠ - 7	0.550	1.05	1	0.6
174	2	ΛΠ - 7	0.000	0.50	1	0.0
175	2	ΛΠ - 7	0.000	0.50	1	0.0
176	2	ΥΠ - 7	0.550	1.05	1	0.6
177	2	ΥΠ - 7	0.550	1.05	1	0.6
178	2	ΛΠ - 7	0.000	1.80	1	0.0
179	2	ΛΠ - 7	0.000	1.80	1	0.0
180	2	ΥΠ - 7	0.550	3.25	1	1.8
181	2	ΥΠ - 7	0.550	3.25	1	1.8
182	2	ΛΠ - 7	0.000	1.80	1	0.0
183	2	ΛΠ - 7	0.000	1.80	1	0.0
184	2	ΥΠ - 7	0.550	1.05	1	0.6
185	2	ΛΠ - 7	0.000	2.20	1	0.0
186	2	ΛΠ - 7	0.000	2.20	1	0.0
187	2	ΥΠ - 7	0.550	1.05	1	0.6
188	2	ΥΠ - 7	0.550	1.05	1	0.6
189	2	ΛΠ - 7	0.000	0.50	1	0.0
190	2	ΛΠ - 7	0.000	0.50	1	0.0
191	2	ΥΠ - 7	0.550	1.00	1	0.6
192	2	ΥΠ - 7	0.550	1.00	1	0.6
193	2	ΛΠ - 7	0.000	1.80	1	0.0
194	2	ΛΠ - 7	0.000	1.80	1	0.0
195	2	ΥΠ - 7	0.550	3.30	1	1.8
196	2	ΥΠ - 7	0.550	3.30	1	1.8
197	2	ΛΠ - 7	0.000	1.80	1	0.0
198	2	ΛΠ - 7	0.000	1.80	1	0.0
199	2	ΥΠ - 7	0.550	1.05	1	0.6
200	2	ΥΠ - 7	0.550	1.05	1	0.6
201	2	ΛΠ - 7	0.000	1.80	1	0.0
202	2	ΛΠ - 7	0.000	1.80	1	0.0
203	2	ΥΠ - 7	0.550	1.05	1	0.6
204	2	ΛΠ - 7	0.000	2.20	1	0.0
205	2	ΛΠ - 7	0.000	2.20	1	0.0
206	2	ΥΠ - 7	0.550	1.05	1	0.6

207	2	ΥΠ - 7	0.550	1.05	1	0.6
208	2	ΛΠ - 7	0.000	0.50	1	0.0
209	2	ΛΠ - 7	0.000	0.50	1	0.0
210	2	ΣΣ - 3	0.250	2.95	1	0.7
211	2	ΣΣ - 3	0.250	2.95	1	0.7
212	2	ΕΔ - 17 (1/2)	0.525	25.30	1	13.3
213	2	ΥΠ - 7	0.550	2.80	1	1.5
214	2	ΥΠ - 7	0.550	2.80	1	1.5
215	2	ΛΠ - 7	0.000	0.75	1	0.0
216	2	ΛΠ - 7	0.000	0.75	1	0.0
217	2	ΥΠ - 7	0.550	2.80	1	1.5
218	2	ΥΠ - 7	0.550	2.80	1	1.5
219	2	ΛΠ - 7	0.000	0.75	1	0.0
220	2	ΛΠ - 7	0.000	0.75	1	0.0
221	2	ΥΠ - 7	0.550	2.75	1	1.5
222	2	ΥΠ - 7	0.550	2.75	1	1.5
223	2	ΛΠ - 7	0.000	0.75	1	0.0
224	2	ΛΠ - 7	0.000	0.75	1	0.0
225	2	ΥΠ - 7	0.550	2.85	1	1.6
226	2	ΥΠ - 7	0.550	2.85	1	1.6
227	2	ΛΠ - 7	0.000	0.75	1	0.0
228	2	ΛΠ - 7	0.000	0.75	1	0.0
229	2	ΥΠ - 7	0.550	2.80	1	1.5
230	2	ΥΠ - 7	0.550	2.80	1	1.5
231	2	ΛΠ - 7	0.000	0.75	1	0.0
232	2	ΛΠ - 7	0.000	0.75	1	0.0
233	2	ΥΠ - 7	0.550	2.75	1	1.5
234	2	ΥΠ - 7	0.550	2.75	1	1.5
235	2	ΛΠ - 7	0.000	0.75	1	0.0
236	2	ΛΠ - 7	0.000	0.75	1	0.0
237	2	ΥΠ - 7	0.550	2.75	1	1.5
238	2	ΥΠ - 7	0.550	2.75	1	1.5
239	2	ΛΠ - 7	0.000	0.75	1	0.0
240	2	ΛΠ - 7	0.000	0.75	1	0.0
241	2	ΕΔ - 3 (1/2)	0.000	25.45	1	0.0
242	2	ΕΔ - 3 (1/2)	0.000	7.75	1	0.0
243	2	ΥΠ - 7	0.550	2.80	1	1.5
244	2	ΥΠ - 7	0.550	2.80	1	1.5
245	2	ΛΠ - 7	0.000	0.75	1	0.0
246	2	ΛΠ - 7	0.000	0.75	1	0.0
247	2	ΥΠ - 7	0.550	2.80	1	1.5
248	2	ΥΠ - 7	0.550	2.80	1	1.5
249	2	ΛΠ - 7	0.000	0.75	1	0.0
250	2	ΛΠ - 7	0.000	0.75	1	0.0
251	2	ΥΠ - 7	0.550	2.80	1	1.5
252	2	ΥΠ - 7	0.550	2.80	1	1.5
253	2	ΛΠ - 7	0.000	0.75	1	0.0
254	2	ΛΠ - 7	0.000	0.75	1	0.0
255	2	ΥΠ - 7	0.550	2.80	1	1.5
256	2	ΥΠ - 7	0.550	2.80	1	1.5
257	2	ΛΠ - 7	0.000	0.75	1	0.0
258	2	ΛΠ - 7	0.000	0.75	1	0.0
259	2	ΥΠ - 7	0.550	2.80	1	1.5
260	2	ΥΠ - 7	0.550	2.80	1	1.5
261	2	ΛΠ - 7	0.000	0.75	1	0.0
262	2	ΛΠ - 7	0.000	0.75	1	0.0
263	2	ΥΠ - 7	0.550	2.90	1	1.6
264	2	ΥΠ - 7	0.550	2.90	1	1.6
265	2	ΛΠ - 7	0.000	0.75	1	0.0
266	2	ΛΠ - 7	0.000	0.75	1	0.0
267	2	ΔΣ - 3	0.250	22.20	1	5.6
268	2	ΕΔ - 3 (1/2)	0.000	22.20	1	0.0
269	2	ΥΠ - 7	0.550	3.30	1	1.8
270	2	ΥΠ - 7	0.550	3.30	1	1.8
271	2	ΛΠ - 7	0.000	1.70	1	0.0
272	2	ΛΠ - 7	0.000	1.70	1	0.0
273	2	ΥΠ - 7	0.550	1.00	1	0.6
274	2	ΥΠ - 7	0.550	1.00	1	0.6
275	2	ΛΠ - 7	0.000	1.70	1	0.0

276	2	ΛΠ - 7	0.000	1.70	1	0.0
277	2	ΥΠ - 7	0.550	1.05	1	0.6
278	2	ΛΠ - 7	0.000	2.20	1	0.0
279	2	ΛΠ - 7	0.000	2.20	1	0.0
280	2	ΥΠ - 7	0.550	1.05	1	0.6
281	2	ΥΠ - 7	0.550	1.05	1	0.6
282	2	ΛΠ - 7	0.000	0.50	1	0.0
283	2	ΛΠ - 7	0.000	0.50	1	0.0
284	2	ΥΠ - 7	0.550	1.10	1	0.6
285	2	ΛΠ - 7	0.000	2.20	1	0.0
286	2	ΛΠ - 7	0.000	2.20	1	0.0
287	2	ΥΠ - 7	0.550	1.10	1	0.6
288	2	ΥΠ - 7	0.550	1.10	1	0.6
289	2	ΛΠ - 7	0.000	0.50	1	0.0
290	2	ΛΠ - 7	0.000	0.50	1	0.0
291	2	ΥΠ - 7	0.550	1.00	1	0.6
292	2	ΥΠ - 7	0.550	1.00	1	0.6
293	2	ΛΠ - 7	0.000	1.75	1	0.0
294	2	ΛΠ - 7	0.000	1.75	1	0.0
295	2	ΥΠ - 7	0.550	3.30	1	1.8
296	2	ΥΠ - 7	0.550	3.30	1	1.8
297	2	ΛΠ - 7	0.000	1.70	1	0.0
298	2	ΛΠ - 7	0.000	1.70	1	0.0
299	2	ΥΠ - 7	0.550	1.05	1	0.6
300	2	ΛΠ - 7	0.000	2.20	1	0.0
301	2	ΛΠ - 7	0.000	2.20	1	0.0
302	2	ΥΠ - 7	0.550	1.05	1	0.6
303	2	ΥΠ - 7	0.550	1.05	1	0.6
304	2	ΛΠ - 7	0.000	0.50	1	0.0
305	2	ΛΠ - 7	0.000	0.50	1	0.0
306	2	ΥΠ - 7	0.550	1.00	1	0.6
307	2	ΥΠ - 7	0.550	1.00	1	0.6
308	2	ΛΠ - 7	0.000	1.70	1	0.0
309	2	ΛΠ - 7	0.000	1.70	1	0.0
310	2	ΥΠ - 7	0.550	3.35	1	1.8
311	2	ΥΠ - 7	0.550	3.35	1	1.8
312	2	ΛΠ - 7	0.000	1.70	1	0.0
313	2	ΛΠ - 7	0.000	1.70	1	0.0
314	2	ΔΣ - 46	0.450	22.10	1	9.9
315	2	ΕΔ - 17 (1/2)	0.525	22.10	1	11.6
316	2	ΔΣ - 3	0.250	7.45	1	1.9
317	2	ΕΔ - 3 (1/2)	0.000	7.45	1	0.0
				828.85		239.4

Για τους υπολογισμούς ενεργειακής απόδοσης

αα	επίπεδο	κατηγορία	Ψ [W/(mK)]	l [m]	b	Σ(bxixΨ) [W/K]
1	1	ΥΠ - 7	0.550	3.30	1	1.8
2	1	ΥΠ - 7	0.550	3.30	1	1.8
3	1	ΛΠ - 7	0.000	0.75	1	0.0
4	1	ΛΠ - 7	0.000	0.75	1	0.0
5	1	ΥΠ - 7	0.550	1.55	1	0.9
6	1	ΥΠ - 7	0.550	1.55	1	0.9
7	1	ΛΠ - 7	0.000	0.75	1	0.0
8	1	ΛΠ - 7	0.000	0.75	1	0.0
9	1	ΥΠ - 7	0.550	1.55	1	0.9
10	1	ΥΠ - 7	0.550	1.55	1	0.9
11	1	ΛΠ - 7	0.000	0.75	1	0.0
12	1	ΛΠ - 7	0.000	0.75	1	0.0
13	1	ΥΠ - 7	0.550	3.00	1	1.7
14	1	ΥΠ - 7	0.550	3.00	1	1.7
15	1	ΛΠ - 7	0.000	0.75	1	0.0
16	1	ΛΠ - 7	0.000	0.75	1	0.0
17	1	ΣΣ - 3	0.250	2.85	1	0.7
18	1	ΕΔ - 2 (1/2)	0.000	11.40	1	0.0
19	1	ΔΦ - 2	0.300	11.40	1	3.4
20	1	ΥΠ - 7	0.550	3.30	1	1.8
21	1	ΥΠ - 7	0.550	3.30	1	1.8
22	1	ΛΠ - 7	0.000	1.80	1	0.0

23	1	ΛΠ - 7	0.000	1.80	1	0.0
24	1	ΥΠ - 7	0.550	1.45	1	0.8
25	1	ΥΠ - 7	0.550	1.45	1	0.8
26	1	ΛΠ - 7	0.000	1.80	1	0.0
27	1	ΛΠ - 7	0.000	1.80	1	0.0
28	1	ΥΠ - 7	0.550	1.75	1	1.0
29	1	ΥΠ - 7	0.550	1.75	1	1.0
30	1	ΛΠ - 7	0.000	1.80	1	0.0
31	1	ΛΠ - 7	0.000	1.80	1	0.0
32	1	ΥΠ - 7	0.550	2.10	1	1.2
33	1	ΥΠ - 7	0.550	2.10	1	1.2
34	1	ΛΠ - 7	0.000	1.80	1	0.0
35	1	ΛΠ - 7	0.000	1.80	1	0.0
36	1	ΥΠ - 7	0.550	3.30	1	1.8
37	1	ΥΠ - 7	0.550	3.30	1	1.8
38	1	ΛΠ - 7	0.000	1.80	1	0.0
39	1	ΛΠ - 7	0.000	1.80	1	0.0
40	1	ΥΠ - 7	0.550	1.00	1	0.6
41	1	ΥΠ - 7	0.550	1.00	1	0.6
42	1	ΛΠ - 7	0.000	1.80	1	0.0
43	1	ΛΠ - 7	0.000	1.80	1	0.0
44	1	ΥΠ - 7	0.550	1.10	1	0.6
45	1	ΛΠ - 7	0.000	2.20	1	0.0
46	1	ΛΠ - 7	0.000	2.20	1	0.0
47	1	ΥΠ - 7	0.550	1.10	1	0.6
48	1	ΥΠ - 7	0.550	1.10	1	0.6
49	1	ΛΠ - 7	0.000	0.60	1	0.0
50	1	ΛΠ - 7	0.000	0.60	1	0.0
51	1	ΕΔ - 17 (1/2)	0.525	18.30	1	9.6
52	1	ΔΦ - 2	0.300	18.30	1	5.5
53	1	ΥΠ - 7	0.550	2.85	1	1.6
54	1	ΥΠ - 7	0.550	2.85	1	1.6
55	1	ΛΠ - 7	0.000	0.80	1	0.0
56	1	ΛΠ - 7	0.000	0.80	1	0.0
57	1	ΥΠ - 7	0.550	2.80	1	1.5
58	1	ΥΠ - 7	0.550	2.80	1	1.5
59	1	ΛΠ - 7	0.000	0.80	1	0.0
60	1	ΛΠ - 7	0.000	0.80	1	0.0
61	1	ΥΠ - 7	0.550	2.85	1	1.6
62	1	ΥΠ - 7	0.550	2.85	1	1.6
63	1	ΛΠ - 7	0.000	0.80	1	0.0
64	1	ΛΠ - 7	0.000	0.80	1	0.0
65	1	ΥΠ - 7	0.550	2.85	1	1.6
66	1	ΥΠ - 7	0.550	2.85	1	1.6
67	1	ΛΠ - 7	0.000	0.80	1	0.0
68	1	ΛΠ - 7	0.000	0.80	1	0.0
69	1	ΥΠ - 7	0.550	2.80	1	1.5
70	1	ΥΠ - 7	0.550	2.80	1	1.5
71	1	ΛΠ - 7	0.000	0.80	1	0.0
72	1	ΛΠ - 7	0.000	0.80	1	0.0
73	1	ΣΣ - 3	0.250	2.85	1	0.7
74	1	ΣΣ - 3	0.250	2.85	1	0.7
75	1	ΣΣ - 3	0.250	2.85	1	0.7
76	1	ΕΔ - 2 (1/2)	0.000	18.30	1	0.0
77	1	ΔΦ - 2	0.300	18.30	1	5.5
78	1	ΣΣ - 3	0.250	3.35		0.8
79	1	ΥΠ - 7	0.550	0.85		0.5
80	1	ΛΠ - 7	0.000	2.75		0.0
81	1	ΛΠ - 7	0.000	2.75		0.0
82	1	ΣΣ - 3	0.250	3.35		0.8
83	1	ΥΠ - 7	0.550	0.85		0.5
84	1	ΛΠ - 7	0.000	2.75		0.0
85	1	ΛΠ - 7	0.000	2.75		0.0
86	1	ΥΠ - 7	0.550	1.00		0.6
87	1	ΛΠ - 7	0.000	2.15		0.0
88	1	ΛΠ - 7	0.000	2.15		0.0
89	2	ΥΠ - 7	0.550	1.05	1	0.6
90	2	ΛΠ - 7	0.000	2.20	1	0.0
91	2	ΛΠ - 7	0.000	2.20	1	0.0



92	2	ΥΠ - 7	0.550	1.05	1	0.6
93	2	ΥΠ - 7	0.550	1.05	1	0.6
94	2	ΛΠ - 7	0.000	0.50	1	0.0
95	2	ΛΠ - 7	0.000	0.50	1	0.0
96	2	ΥΠ - 7	0.550	1.05	1	0.6
97	2	ΥΠ - 7	0.550	1.05	1	0.6
98	2	ΛΠ - 7	0.000	1.80	1	0.0
99	2	ΛΠ - 7	0.000	1.80	1	0.0
100	2	ΥΠ - 7	0.550	3.30	1	1.8
101	2	ΥΠ - 7	0.550	3.30	1	1.8
102	2	ΛΠ - 7	0.000	1.80	1	0.0
103	2	ΛΠ - 7	0.000	1.80	1	0.0
104	2	ΥΠ - 7	0.550	1.05	1	0.6
105	2	ΛΠ - 7	0.000	2.20	1	0.0
106	2	ΛΠ - 7	0.000	2.20	1	0.0
107	2	ΥΠ - 7	0.550	1.05	1	0.6
108	2	ΥΠ - 7	0.550	1.05	1	0.6
109	2	ΛΠ - 7	0.000	0.50	1	0.0
110	2	ΛΠ - 7	0.000	0.50	1	0.0
111	2	ΥΠ - 7	0.550	1.05	1	0.6
112	2	ΥΠ - 7	0.550	1.05	1	0.6
113	2	ΛΠ - 7	0.000	1.80	1	0.0
114	2	ΛΠ - 7	0.000	1.80	1	0.0
115	2	ΕΔ - 17 (1/2)	0.525	11.10	1	5.8
116	2	ΥΠ - 7	0.550	3.30	1	1.8
117	2	ΥΠ - 7	0.550	3.30	1	1.8
118	2	ΛΠ - 7	0.000	1.75	1	0.0
119	2	ΛΠ - 7	0.000	1.75	1	0.0
120	2	ΥΠ - 7	0.550	1.15	1	0.6
121	2	ΛΠ - 7	0.000	2.20	1	0.0
122	2	ΛΠ - 7	0.000	2.20	1	0.0
123	2	ΥΠ - 7	0.550	1.15	1	0.6
124	2	ΥΠ - 7	0.550	1.15	1	0.6
125	2	ΛΠ - 7	0.000	0.50	1	0.0
126	2	ΛΠ - 7	0.000	0.50	1	0.0
127	2	ΔΦ - 2	0.300	11.30	1	3.4
128	2	ΕΔ - 3 (1/2)	0.000	7.60	1	0.0
129	2	ΥΠ - 7	0.550	2.95	1	1.6
130	2	ΥΠ - 7	0.550	2.95	1	1.6
131	2	ΛΠ - 7	0.000	1.40	1	0.0
132	2	ΛΠ - 7	0.000	1.40	1	0.0
133	2	ΥΠ - 7	0.550	3.25	1	1.8
134	2	ΥΠ - 7	0.550	3.25	1	1.8
135	2	ΛΠ - 7	0.000	1.40	1	0.0
136	2	ΛΠ - 7	0.000	1.40	1	0.0
137	2	ΥΠ - 7	0.550	3.25	1	1.8
138	2	ΥΠ - 7	0.550	3.25	1	1.8
139	2	ΛΠ - 7	0.000	0.75	1	0.0
140	2	ΛΠ - 7	0.000	0.75	1	0.0
141	2	ΥΠ - 7	0.550	3.25	1	1.8
142	2	ΥΠ - 7	0.550	3.25	1	1.8
143	2	ΛΠ - 7	0.000	0.75	1	0.0
144	2	ΛΠ - 7	0.000	0.75	1	0.0
145	2	ΥΠ - 7	0.550	3.30	1	1.8
146	2	ΥΠ - 7	0.550	3.30	1	1.8
147	2	ΛΠ - 7	0.000	0.75	1	0.0
148	2	ΛΠ - 7	0.000	0.75	1	0.0
149	2	ΥΠ - 7	0.550	2.95	1	1.6
150	2	ΥΠ - 7	0.550	2.95	1	1.6
151	2	ΛΠ - 7	0.000	0.75	1	0.0
152	2	ΛΠ - 7	0.000	0.75	1	0.0
153	2	ΕΔ - 3 (1/2)	0.000	22.35	1	0.0
154	2	ΥΠ - 7	0.550	1.10	1	0.6
155	2	ΛΠ - 7	0.000	2.20	1	0.0
156	2	ΛΠ - 7	0.000	2.20	1	0.0
157	2	ΥΠ - 7	0.550	1.10	1	0.6
158	2	ΥΠ - 7	0.550	1.10	1	0.6
159	2	ΛΠ - 7	0.000	0.50	1	0.0
160	2	ΛΠ - 7	0.000	0.50	1	0.0

161	2	ΥΠ - 7	0.550	1.00	1	0.6
162	2	ΥΠ - 7	0.550	1.00	1	0.6
163	2	ΛΠ - 7	0.000	1.80	1	0.0
164	2	ΛΠ - 7	0.000	1.80	1	0.0
165	2	ΥΠ - 7	0.550	3.30	1	1.8
166	2	ΥΠ - 7	0.550	3.30	1	1.8
167	2	ΛΠ - 7	0.000	1.80	1	0.0
168	2	ΛΠ - 7	0.000	1.80	1	0.0
169	2	ΥΠ - 7	0.550	1.05	1	0.6
170	2	ΛΠ - 7	0.000	2.20	1	0.0
171	2	ΛΠ - 7	0.000	2.20	1	0.0
172	2	ΥΠ - 7	0.550	1.05	1	0.6
173	2	ΥΠ - 7	0.550	1.05	1	0.6
174	2	ΛΠ - 7	0.000	0.50	1	0.0
175	2	ΛΠ - 7	0.000	0.50	1	0.0
176	2	ΥΠ - 7	0.550	1.05	1	0.6
177	2	ΥΠ - 7	0.550	1.05	1	0.6
178	2	ΛΠ - 7	0.000	1.80	1	0.0
179	2	ΛΠ - 7	0.000	1.80	1	0.0
180	2	ΥΠ - 7	0.550	3.25	1	1.8
181	2	ΥΠ - 7	0.550	3.25	1	1.8
182	2	ΛΠ - 7	0.000	1.80	1	0.0
183	2	ΛΠ - 7	0.000	1.80	1	0.0
184	2	ΥΠ - 7	0.550	1.05	1	0.6
185	2	ΛΠ - 7	0.000	2.20	1	0.0
186	2	ΛΠ - 7	0.000	2.20	1	0.0
187	2	ΥΠ - 7	0.550	1.05	1	0.6
188	2	ΥΠ - 7	0.550	1.05	1	0.6
189	2	ΛΠ - 7	0.000	0.50	1	0.0
190	2	ΛΠ - 7	0.000	0.50	1	0.0
191	2	ΥΠ - 7	0.550	1.00	1	0.6
192	2	ΥΠ - 7	0.550	1.00	1	0.6
193	2	ΛΠ - 7	0.000	1.80	1	0.0
194	2	ΛΠ - 7	0.000	1.80	1	0.0
195	2	ΥΠ - 7	0.550	3.30	1	1.8
196	2	ΥΠ - 7	0.550	3.30	1	1.8
197	2	ΛΠ - 7	0.000	1.80	1	0.0
198	2	ΛΠ - 7	0.000	1.80	1	0.0
199	2	ΥΠ - 7	0.550	1.05	1	0.6
200	2	ΥΠ - 7	0.550	1.05	1	0.6
201	2	ΛΠ - 7	0.000	1.80	1	0.0
202	2	ΛΠ - 7	0.000	1.80	1	0.0
203	2	ΥΠ - 7	0.550	1.05	1	0.6
204	2	ΛΠ - 7	0.000	2.20	1	0.0
205	2	ΛΠ - 7	0.000	2.20	1	0.0
206	2	ΥΠ - 7	0.550	1.05	1	0.6
207	2	ΥΠ - 7	0.550	1.05	1	0.6
208	2	ΛΠ - 7	0.000	0.50	1	0.0
209	2	ΛΠ - 7	0.000	0.50	1	0.0
210	2	ΣΣ - 3	0.250	2.95	1	0.7
211	2	ΣΣ - 3	0.250	2.95	1	0.7
212	2	ΕΔ - 17 (1/2)	0.525	25.30	1	13.3
213	2	ΥΠ - 7	0.550	2.80	1	1.5
214	2	ΥΠ - 7	0.550	2.80	1	1.5
215	2	ΛΠ - 7	0.000	0.75	1	0.0
216	2	ΛΠ - 7	0.000	0.75	1	0.0
217	2	ΥΠ - 7	0.550	2.80	1	1.5
218	2	ΥΠ - 7	0.550	2.80	1	1.5
219	2	ΛΠ - 7	0.000	0.75	1	0.0
220	2	ΛΠ - 7	0.000	0.75	1	0.0
221	2	ΥΠ - 7	0.550	2.75	1	1.5
222	2	ΥΠ - 7	0.550	2.75	1	1.5
223	2	ΛΠ - 7	0.000	0.75	1	0.0
224	2	ΛΠ - 7	0.000	0.75	1	0.0
225	2	ΥΠ - 7	0.550	2.85	1	1.6
226	2	ΥΠ - 7	0.550	2.85	1	1.6
227	2	ΛΠ - 7	0.000	0.75	1	0.0
228	2	ΛΠ - 7	0.000	0.75	1	0.0
229	2	ΥΠ - 7	0.550	2.80	1	1.5

230	2	ΥΠ - 7	0.550	2.80	1	1.5
231	2	ΛΠ - 7	0.000	0.75	1	0.0
232	2	ΛΠ - 7	0.000	0.75	1	0.0
233	2	ΥΠ - 7	0.550	2.75	1	1.5
234	2	ΥΠ - 7	0.550	2.75	1	1.5
235	2	ΛΠ - 7	0.000	0.75	1	0.0
236	2	ΛΠ - 7	0.000	0.75	1	0.0
237	2	ΥΠ - 7	0.550	2.75	1	1.5
238	2	ΥΠ - 7	0.550	2.75	1	1.5
239	2	ΛΠ - 7	0.000	0.75	1	0.0
240	2	ΛΠ - 7	0.000	0.75	1	0.0
241	2	ΕΔ - 3 (1/2)	0.000	25.45	1	0.0
242	2	ΕΔ - 3 (1/2)	0.000	7.75	1	0.0
243	2	ΥΠ - 7	0.550	2.80	1	1.5
244	2	ΥΠ - 7	0.550	2.80	1	1.5
245	2	ΛΠ - 7	0.000	0.75	1	0.0
246	2	ΛΠ - 7	0.000	0.75	1	0.0
247	2	ΥΠ - 7	0.550	2.80	1	1.5
248	2	ΥΠ - 7	0.550	2.80	1	1.5
249	2	ΛΠ - 7	0.000	0.75	1	0.0
250	2	ΛΠ - 7	0.000	0.75	1	0.0
251	2	ΥΠ - 7	0.550	2.80	1	1.5
252	2	ΥΠ - 7	0.550	2.80	1	1.5
253	2	ΛΠ - 7	0.000	0.75	1	0.0
254	2	ΛΠ - 7	0.000	0.75	1	0.0
255	2	ΥΠ - 7	0.550	2.80	1	1.5
256	2	ΥΠ - 7	0.550	2.80	1	1.5
257	2	ΛΠ - 7	0.000	0.75	1	0.0
258	2	ΛΠ - 7	0.000	0.75	1	0.0
259	2	ΥΠ - 7	0.550	2.80	1	1.5
260	2	ΥΠ - 7	0.550	2.80	1	1.5
261	2	ΛΠ - 7	0.000	0.75	1	0.0
262	2	ΛΠ - 7	0.000	0.75	1	0.0
263	2	ΥΠ - 7	0.550	2.90	1	1.6
264	2	ΥΠ - 7	0.550	2.90	1	1.6
265	2	ΛΠ - 7	0.000	0.75	1	0.0
266	2	ΛΠ - 7	0.000	0.75	1	0.0
267	2	ΔΣ - 3	0.250	22.20	1	5.6
268	2	ΕΔ - 3 (1/2)	0.000	22.20	1	0.0
269	2	ΥΠ - 7	0.550	3.30	1	1.8
270	2	ΥΠ - 7	0.550	3.30	1	1.8
271	2	ΛΠ - 7	0.000	1.70	1	0.0
272	2	ΛΠ - 7	0.000	1.70	1	0.0
273	2	ΥΠ - 7	0.550	1.00	1	0.6
274	2	ΥΠ - 7	0.550	1.00	1	0.6
275	2	ΛΠ - 7	0.000	1.70	1	0.0
276	2	ΛΠ - 7	0.000	1.70	1	0.0
277	2	ΥΠ - 7	0.550	1.05	1	0.6
278	2	ΛΠ - 7	0.000	2.20	1	0.0
279	2	ΛΠ - 7	0.000	2.20	1	0.0
280	2	ΥΠ - 7	0.550	1.05	1	0.6
281	2	ΥΠ - 7	0.550	1.05	1	0.6
282	2	ΛΠ - 7	0.000	0.50	1	0.0
283	2	ΛΠ - 7	0.000	0.50	1	0.0
284	2	ΥΠ - 7	0.550	1.10	1	0.6
285	2	ΛΠ - 7	0.000	2.20	1	0.0
286	2	ΛΠ - 7	0.000	2.20	1	0.0
287	2	ΥΠ - 7	0.550	1.10	1	0.6
288	2	ΥΠ - 7	0.550	1.10	1	0.6
289	2	ΛΠ - 7	0.000	0.50	1	0.0
290	2	ΛΠ - 7	0.000	0.50	1	0.0
291	2	ΥΠ - 7	0.550	1.00	1	0.6
292	2	ΥΠ - 7	0.550	1.00	1	0.6
293	2	ΛΠ - 7	0.000	1.75	1	0.0
294	2	ΛΠ - 7	0.000	1.75	1	0.0
295	2	ΥΠ - 7	0.550	3.30	1	1.8
296	2	ΥΠ - 7	0.550	3.30	1	1.8
297	2	ΛΠ - 7	0.000	1.70	1	0.0
298	2	ΛΠ - 7	0.000	1.70	1	0.0

299	2	ΥΠ - 7	0.550	1.05	1	0.6
300	2	ΛΠ - 7	0.000	2.20	1	0.0
301	2	ΛΠ - 7	0.000	2.20	1	0.0
302	2	ΥΠ - 7	0.550	1.05	1	0.6
303	2	ΥΠ - 7	0.550	1.05	1	0.6
304	2	ΛΠ - 7	0.000	0.50	1	0.0
305	2	ΛΠ - 7	0.000	0.50	1	0.0
306	2	ΥΠ - 7	0.550	1.00	1	0.6
307	2	ΥΠ - 7	0.550	1.00	1	0.6
308	2	ΛΠ - 7	0.000	1.70	1	0.0
309	2	ΛΠ - 7	0.000	1.70	1	0.0
310	2	ΥΠ - 7	0.550	3.35	1	1.8
311	2	ΥΠ - 7	0.550	3.35	1	1.8
312	2	ΛΠ - 7	0.000	1.70	1	0.0
313	2	ΛΠ - 7	0.000	1.70	1	0.0
314	2	ΔΣ - 46	0.450	22.10	1	9.9
315	2	ΕΔ - 17 (1/2)	0.525	22.10	1	11.6
316	2	ΔΣ - 3	0.250	7.45	1	1.9
317	2	ΕΔ - 3 (1/2)	0.000	7.45	1	0.0
				828.85		242.6

## 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> ]
ΠΟΛΛΑΠΛΩΝ	164.80	3.47	572
ΣΧΟΛΕΙΟ	883.57	3.35	2960
Συνολικά			3532

	$\Sigma A$ [m <sup>2</sup> ]	$\Sigma [b \times U \times A]$ [W/K] ή $\Sigma [b \times \Psi \times l]$ [W/K]
κατακόρυφα αδιαφανή δομικά στοιχεία	1048.4	798.9
οριζόντια αδιαφανή δομικά στοιχεία	1042.9	849.1
διαφανή δομικά στοιχεία	220.2	951.1
θερμογέφυρες	-	306.2
Συνολικά	2311.4	2905.3

$$\Sigma A/V = 2311.44(\text{m}^2)/3531.82(\text{m}^3) = 0.654$$

Συνεπώς μέγιστο επιτρεπτό  $U_{m,\max} 1.003[\text{W}/(\text{m}^2\text{K})]$

Πραγματοποιούμενο  $U_m = 2905.3(\text{W/K})/2311.44(\text{m}^2) = \mathbf{1.257 > 1.003}[\text{W}/(\text{m}^2\text{K})]$

Γίνεται μερική επέμβαση στο κέλυφος του κτιρίου και για αυτό το λόγο δεν ικανοποιείται η παραπάνω συνθήκη της θερμομονωτικής επάρκειας.

## 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> ]	Δείσδυς η αέρα [m <sup>3</sup> /(m <sup>2</sup> h )]	Δείσδυς η αέρα [m <sup>3</sup> /h]
isogeio	παράθυρο	A22	3.35	1.28	4.29	6.80	29
	πόρτα	A23	3.29	3.27	10.76	4.80	52
	παράθυρο	A24	2.08	1.28	2.66	6.80	18
	πόρτα	A25	3.25	3.27	10.63	4.80	51
	παράθυρο	A22	3.35	1.28	4.29	6.80	29
	παράθυρο	A24	2.08	1.28	2.66	6.80	18
	παράθυρο	A26	2.81	1.27	3.57	6.80	24
	παράθυρο	A27	2.85	1.27	3.62	6.80	25
	πόρτα	A28	2.84	3.28	9.32	4.80	45
	παράθυρο	A29	2.82	1.27	3.58	6.80	24
	παράθυρο	A30	2.80	1.27	3.56	6.80	24
	παράθυρο	A31	2.81	1.27	3.57	6.80	24
	παράθυρο	A41	3.31	0.74	2.45	6.80	17
	παράθυρο	A42	1.54	0.74	1.14	6.80	8
	παράθυρο	A43	1.53	0.74	1.13	6.80	8
	παράθυρο	A44	2.98	0.74	2.21	6.80	15
	παράθυρο	A11	3.29	1.80	5.92	6.80	40
	παράθυρο	A12	1.44	1.80	2.59	6.80	18
	παράθυρο	A13	1.74	1.80	3.13	6.80	21
	παράθυρο	A14	2.10	1.80	3.78	6.80	26
	παράθυρο	A15	3.30	1.80	5.94	6.80	40
	παράθυρο	A16	1.02	1.80	1.84	6.80	12
	παράθυρο	A17	1.08	2.20	2.38	6.80	16
	παράθυρο	A18	1.08	0.60	0.65	6.80	4
	παράθυρο	A45	2.84	0.80	2.27	6.80	15
	παράθυρο	A46	2.79	0.81	2.26	6.80	15
	παράθυρο	A47	2.83	0.81	2.29	6.80	16
	παράθυρο	A48	2.86	0.81	2.32	6.80	16
	παράθυρο	A49	2.82	0.80	2.26	6.80	15
	παράθυρο	A11	3.29	1.80	5.92	6.80	40
	παράθυρο	A12	1.44	1.80	2.59	6.80	18
	παράθυρο	A13	1.74	1.80	3.13	6.80	21
	παράθυρο	A14	2.10	1.80	3.78	6.80	26
	παράθυρο	A15	3.30	1.80	5.94	6.80	40
	παράθυρο	A16	1.02	1.80	1.84	6.80	12
	παράθυρο	A17	1.08	2.20	2.38	6.80	16
	παράθυρο	A18	1.08	0.60	0.65	6.80	4
orofos	πόρτα	A67	1.05	2.20	2.31	4.80	11
	παράθυρο	A68	1.05	0.52	0.55	6.80	4
	παράθυρο	A63	1.04	1.78	1.85	6.80	13
	παράθυρο	A66	3.31	1.78	5.89	6.80	40
	πόρτα	A70	1.03	2.20	2.27	4.80	11
	παράθυρο	A71	1.03	0.52	0.54	6.80	4
	παράθυρο	A72	1.03	1.78	1.83	6.80	12
	παράθυρο	A73	3.29	1.75	5.76	6.80	39
	πόρτα	A74	1.16	2.20	2.55	4.80	12
	παράθυρο	A75	1.16	0.52	0.60	6.80	4

παράθυρο	A76	2.93	1.38	4.04	6.80	27
παράθυρο	A77	3.25	1.38	4.49	6.80	30
παράθυρο	A78	3.27	0.74	2.42	6.80	16
παράθυρο	A79	3.26	0.74	2.41	6.80	16
παράθυρο	A80	3.29	0.75	2.47	6.80	17
παράθυρο	A81	2.97	0.75	2.23	6.80	15
πόρτα	A57	1.08	2.20	2.38	4.80	11
παράθυρο	A58	1.08	0.52	0.56	6.80	4
παράθυρο	A59	1.02	1.78	1.82	6.80	12
παράθυρο	A60	3.28	1.78	5.84	6.80	40
πόρτα	A61	1.06	2.20	2.33	4.80	11
παράθυρο	A62	1.06	0.52	0.55	6.80	4
παράθυρο	A63	1.04	1.78	1.85	6.80	13
παράθυρο	A64	3.26	1.78	5.80	6.80	39
πόρτα	A61	1.06	2.20	2.33	4.80	11
παράθυρο	A62	1.06	0.52	0.55	6.80	4
παράθυρο	A65	1.00	1.78	1.78	6.80	12
παράθυρο	A66	3.31	1.78	5.89	6.80	40
παράθυρο	A63	1.04	1.78	1.85	6.80	13
πόρτα	A67	1.05	2.20	2.31	4.80	11
παράθυρο	A68	1.05	0.52	0.55	6.80	4
παράθυρο	A51	2.82	0.74	2.09	6.80	14
παράθυρο	A52	2.80	0.74	2.07	6.80	14
παράθυρο	A53	2.76	0.74	2.04	6.80	14
παράθυρο	A54	2.85	0.74	2.11	6.80	14
παράθυρο	A55	2.81	0.73	2.05	6.80	14
παράθυρο	A53	2.76	0.74	2.04	6.80	14
παράθυρο	A56	2.74	0.74	2.03	6.80	14
παράθυρο	A84	2.79	0.73	2.04	6.80	14
παράθυρο	A85	2.80	0.73	2.04	6.80	14
παράθυρο	A86	2.78	0.74	2.06	8.70	18
παράθυρο	A87	2.80	0.74	2.07	8.70	18
παράθυρο	A86	2.78	0.74	2.06	8.70	18
παράθυρο	A88	2.90	0.74	2.15	8.70	19
παράθυρο	A89	3.29	1.72	5.66	6.80	38
παράθυρο	A90	1.00	1.72	1.72	6.80	12
πόρτα	A67	1.05	2.20	2.31	4.80	11
παράθυρο	A68	1.05	0.52	0.55	6.80	4
παράθυρο	A91	1.08	2.20	2.38	8.70	21
παράθυρο	A92	1.08	0.52	0.56	8.70	5
παράθυρο	A93	0.99	1.76	1.74	8.70	15
παράθυρο	A94	3.29	1.72	5.66	8.70	49
παράθυρο	A95	1.06	2.20	2.33	8.70	20
παράθυρο	A96	1.06	0.52	0.55	8.70	5
παράθυρο	A97	1.02	1.72	1.75	8.70	15
παράθυρο	A98	3.33	1.72	5.73	8.70	50
Συνολικά						1790

Η διείσδυση του αέρα ανά τύπο κουφώματος λαμβάνεται από τον πίνακα 3.24 της Τ.Ο.Τ.Ε.Ε 20701 - 1/2017 Α έκδοση.

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

## **Μελέτη ενεργειακής απόδοσης**

**Έργο: ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗ ΓΥΜΝΑΣΙΟΥ**  
**ΤΥΛΙΣΟΥ**

**Διεύθυνση: ΤΥΛΙΣΟΣ**

**Μελετητές:**

13 Φεβρουαρίου 2020



## Περιεχόμενα

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ .....	105
2. ΓΕΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΚΤΗΡΙΟΥ .....	106
2.1. ΓΕΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΚΤΙΡΙΟΥ .....	106
2.2. ΤΟΠΟΓΡΑΦΙΑ ΟΙΚΟΠΕΔΟΥ ΚΤΙΡΙΟΥ .....	107
3. ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗ ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΟΥ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ ΤΟΥ ΚΤΗΡΙΟΥ .....	109
3.1. ΧΩΡΟΘΕΤΗΣΗ ΚΤΗΡΙΟΥ ΣΤΟ ΟΙΚΟΠΕΔΟ .....	109
3.2. ΧΩΡΟΘΕΤΗΣΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΩΝ ΣΤΟ ΚΤΗΡΙΟ .....	112
3.3. ΗΛΙΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΑΝΟΙΓΜΑΤΩΝ.....	112
3.4. ΦΥΣΙΚΟΣ ΦΩΤΙΣΜΟΣ .....	112
3.5. ΦΥΣΙΚΟΣ ΔΡΟΣΙΣΜΟΣ .....	112
3.6. ΠΑΘΗΤΙΚΑ ΗΛΙΑΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΚΤΗΡΙΟΥ .....	112
3.7. ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗ ΤΟΥ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΑ ΧΩΡΟΥ ΓΙΑ ΤΗ ΒΕΛΤΙΩΣΗ ΤΟΥ ΜΙΚΡΟΚΛΙΜΑΤΟΣ .....	112
4. ΈΛΕΓΧΟΣ ΘΕΡΜΟΜΟΝΩΤΙΚΗΣ ΕΠΑΡΚΕΙΑΣ ΔΟΜΙΚΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ ΚΑΙ ΚΤΗΡΙΟΥ .....	113
4.1. ΓΕΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΚΤΙΡΙΟΥ .....	116
4.2. ΈΛΕΓΧΟΣ ΘΕΡΜΟΜΟΝΩΤΙΚΗΣ ΕΠΑΡΚΕΙΑΣ ΑΔΙΑΦΑΝΩΝ ΔΟΜΙΚΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ ΚΤΗΡΙΟΥ .....	118
4.3. ΈΛΕΓΧΟΣ ΘΕΡΜΟΜΟΝΩΤΙΚΗΣ ΕΠΑΡΚΕΙΑΣ ΔΙΑΦΑΝΩΝ ΔΟΜΙΚΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ .....	119
4.4. ΈΛΕΓΧΟΣ ΘΕΡΜΟΜΟΝΩΤΙΚΗΣ ΕΠΑΡΚΕΙΑΣ ΚΤΗΡΙΟΥ .....	121
5. ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗ ΕΛΑΧΙΣΤΩΝ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΩΝ ΚΑΙ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ ΤΩΝ ΗΛΕΚΤΡΟΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΤΟΥ ΚΤΗΡΙΟΥ .....	122
5.1. ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ, ΨΥΞΗΣ, ΑΕΡΙΣΜΟΥ .....	122
5.1.1. ΕΛΑΧΙΣΤΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ .....	123
5.1.2. ΕΛΑΧΙΣΤΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΨΥΞΗΣ .....	123
5.1.3. ΕΛΑΧΙΣΤΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΑΕΡΙΣΜΟΥ .....	124
5.2. ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΖΕΣΤΟΥ ΝΕΡΟΥ ΧΡΗΣΗΣ .....	124
5.2.1. ΕΛΑΧΙΣΤΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΖΝΧ .....	125
5.2.2. ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΗΛΙΑΚΩΝ ΣΥΛΛΕΚΤΩΝ .....	125
5.3. ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΦΩΤΙΣΜΟΥ .....	128
5.4. ΔΙΟΡΘΩΣΗ ΣΥΝΗΜΙΤΟΝΟΥ.....	128
5.5. ΣΚΟΠΙΜΟΤΗΤΑ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΩΝ ΛΥΣΕΩΝ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ ΤΩΝ ΗΛΕΚΤΡΟΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΤΟΥ ΚΤΗΡΙΟΥ.....	128
6. ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΠΟΔΟΣΗ ΚΤΗΡΙΟΥ .....	129
6.1. ΚΛΙΜΑΤΙΚΑ ΔΕΔΟΜΕΝΑ.....	129
6.2. ΧΡΗΣΕΙΣ ΚΤΗΡΙΟΥ .....	129
6.3. ΤΜΗΜΑ ΚΤΗΡΙΟΥ .....	130
6.3.1. ΘΕΡΜΙΚΕΣ ΖΩΝΕΣ .....	130
6.3.2. ΕΣΩΤΕΡΙΚΕΣ ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΘΕΡΜΙΚΗΣ ΖΩΝΗΣ .....	132
6.3.3. ΚΤΗΡΙΑΚΟ ΚΕΛΥΦΟΣ ΚΤΙΡΙΟΥ .....	133
6.3.3.1. ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΓΙΑ ΑΔΙΑΦΑΝΗ ΔΟΜΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΣΕ ΕΠΑΦΗ ΜΕ ΤΟΝ ΕΞΩΤΕΡΙΚΟ ΑΕΡΑ... ..	133
6.3.3.2. ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΓΙΑ ΑΔΙΑΦΑΝΗ ΔΟΜΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΣΕ ΕΠΑΦΗ ΜΕ ΤΟ ΕΔΑΦΟΣ.....	134
6.3.3.3. ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΓΙΑ ΑΔΙΑΦΑΝΗ ΔΟΜΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΣΕ ΕΠΑΦΗ ΜΕ ΜΗ ΘΕΡΜΑΙΝΟΜΕΝΟΥΣ ΧΩΡΟΥΣ.....	135
6.3.3.4. ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΓΙΑ ΔΟΜΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΜΗ ΘΕΡΜΑΙΝΟΜΕΝΩΝ ΧΩΡΩΝ .....	136
6.3.3.5. ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΓΙΑ ΑΕΡΙΣΜΟ ΜΗ ΘΕΡΜΑΙΝΟΜΕΝΩΝ ΧΩΡΩΝ.....	137
6.3.3.6. ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΓΙΑ ΔΙΑΦΑΝΗ ΔΟΜΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ .....	137
6.3.4. ΗΛΕΚΤΡΟΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΚΤΗΡΙΟΥ .....	140
6.3.4.1. ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΓΙΑ ΣΥΣΤΗΜΑ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ ΧΩΡΩΝ .....	140
6.3.4.2. ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΓΙΑ ΣΥΣΤΗΜΑ ΨΥΞΗΣ ΧΩΡΩΝ .....	142
6.3.4.3. ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΓΙΑ ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΕΡΙΣΜΟΥ .....	144

6.3.4.4.	ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΓΙΑ ΣΥΣΤΗΜΑ ΖΕΣΤΟΥ ΝΕΡΟΥ ΧΡΗΣΗΣ .....	144
6.3.4.5.	ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΓΙΑ ΣΥΣΤΗΜΑ ΗΛΙΑΚΩΝ ΣΥΛΛΕΚΤΩΝ .....	145
6.3.4.6.	ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΓΙΑ ΣΥΣΤΗΜΑ ΦΩΤΙΣΜΟΥ .....	146
6.3.4.7.	ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΚΤΗΡΙΟΥ ΑΝΑΦΟΡΑΣ .....	147
7.	ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΩΝ .....	147
7.1.	ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ .....	147
7.2.	ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΚΑΤΑΤΑΞΗ ΧΡΗΣΗ ΚΤΗΡΙΟΥ .....	149
8.	ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ, ΠΡΟΤΥΠΑ, ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΙ.....	150
	ΛΙΣΤΑ ΕΛΕΓΧΟΥ (CHECK LIST) ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ ΕΛΑΧΙΣΤΩΝ ΑΠΑΙΤΗΣΕΩΝ .....	150

## 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. (ΦΕΚ 2367/Β/12-7-2017) 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.:

- 20701-1/2017: «Αναλυτικές Εθνικές Προδιαγραφές παραμέτρων για τον υπολογισμό της ενεργειακής απόδοσης κτηρίων και την έκδοση πιστοποιητικού ενεργειακής απόδοσης» - Α' Έκδοση (Νοέμβριος 2017),
- 20701-2/2017: «Θερμοφυσικές ιδιότητες δομικών υλικών και έλεγχος της θερμομονωτικής επάρκειας των κτηρίων» - Α' Έκδοση (Νοέμβριος 2017),
- 20701-3/2014: «Κλιματικά δεδομένα ελληνικών πόλεων» - Γ' Έκδοση (Νοέμβριος 2014),

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".
- 20701-5/2017: "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 ΚΤΙΡΙΟΥ

Το υπό μελέτη κτήριο έχει ανεγερθεί στην περιοχή της Τυλίσου εκτός σχεδίου. Πρόκειται για διώροφο κτήριο, με ισόγειο ένα όροφο. Οι όροφοι έχουν κύρια χρήση δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης, ενώ στο ισόγειο υπάρχει χώρος πολλαπλών χρήσεων. Στο ισόγειο υπάρχει αποθήκη, και το λεβητοστάσιο. Η αποθήκη 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. 20701-1/2017.

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> ]	Ζώνη 2 [m <sup>2</sup> ]	Σύνολο [m <sup>2</sup> ]
	164.80	883.57	1048.37

Επιφάνεια μη θερμαινόμενων χώρων κτηρίου σε m <sup>2</sup>	
Μη θερμαινόμενος χώρος	Επιφάνεια m <sup>2</sup>
ΤΟΥΑΛΕΤΕΣ	55.13
ΚΛΙΜ/ΣΙΟ 2	63.65
ΑΠΟΘΗΚΗ	26.05
ΚΛΙΜ/ΣΙΟ 1	38.79
ΛΕΒΗΤΟΣΤΑΣΙΟ	40.90

## 2.2. ΤΟΠΟΓΡΑΦΙΑ ΟΙΚΟΠΕΔΟΥ ΚΤΗΡΙΟΥ

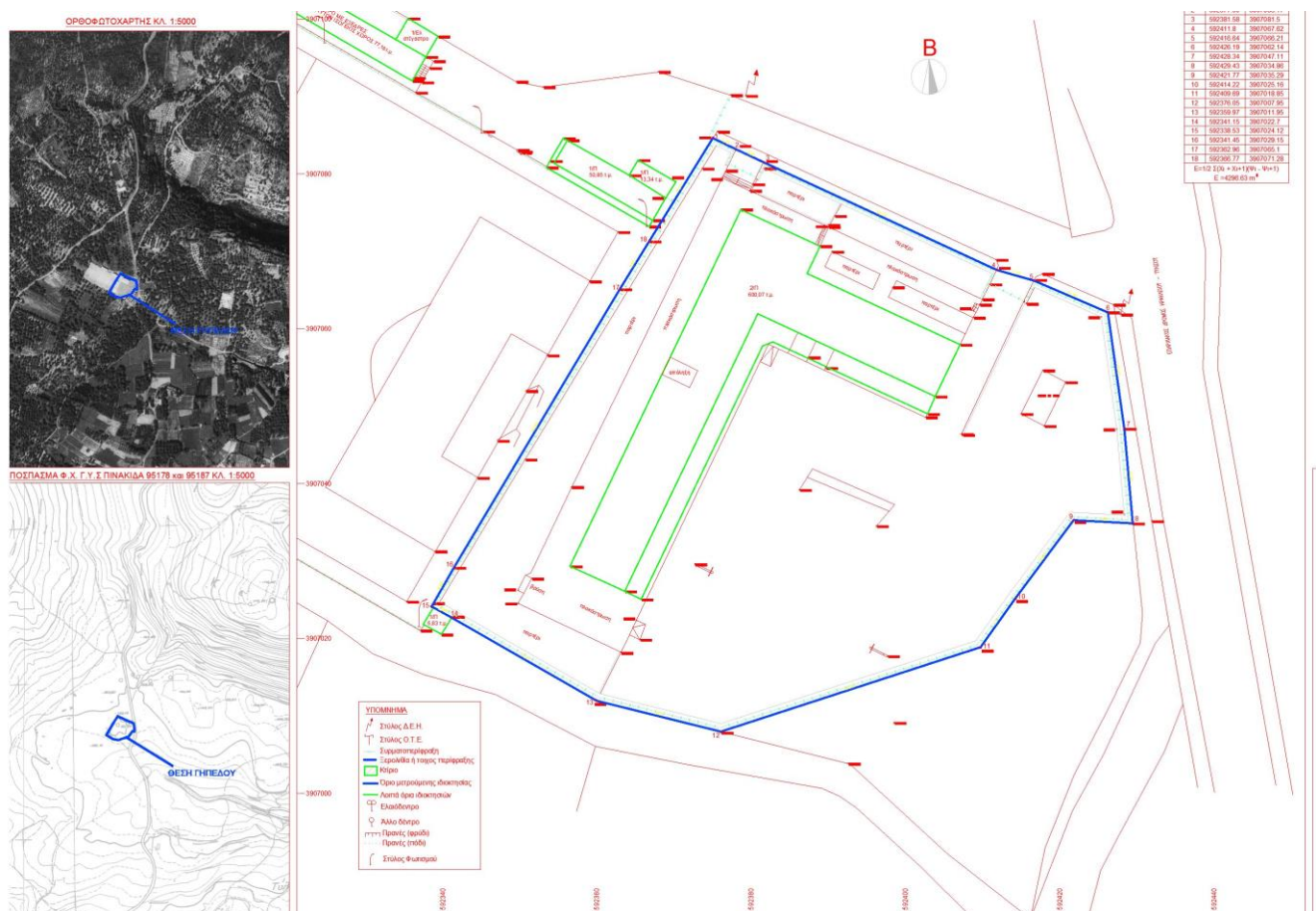
Το οικοπέδο 1-2-3-...18 στο οποίο έχει ανεγερθεί το κτήριο είναι ορθογωνικού σχήματος με το μεγάλο του άξονα σε απόκλιση κατά γωνία  $26^\circ$  από τον άξονα Βορρά - Νότου. Το οικοπέδο βρίσκεται σε σε εκτός σχεδίου περιοχή χωρίς να υπάρχουν εμπόδια γύρω του.

Ειδικότερα,

- η ανατολική πλευρά του οικοπέδου γειτνιάζει με την επαρχιακή οδό Ηρακλείου Τυλίσου, πλάτους 10 m,
  - η νότια γειτνιάζει με αγροτική οδό πλάτους 6 m ,
  - η βόρεια με αγροτική οδό πλάτους 7 m ,
- ενώ
- η δυτική συνορεύει με οικόπεδο στο οποίο υπάρχει γήπεδο ποδοσφαίρου.

Η θέση του κτηρίου θα ευνοεί τον ηλιασμό, κυρίως του δώματος αλλά και των κατακόρυφων όψεων .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 οικοπέδο 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 οικοπέδο,
- 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 έχει ανεγερθεί σε εκτός σχεδίου περιοχή .

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. 20701-1/2017 και

$HAS$  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. 20701-4/2014

$\gamma$  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.



### 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 (ENAK 3 - ENAK 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 υπάρχουν ανοίγματα τα οποία προσφέρουν επαρκή φωτισμό.

### 3.5. ΦΥΣΙΚΟΣ ΔΡΟΣΙΣΜΟΣ

Στις αίθουσες διδασκαλίας εξασφαλίζεται από τα ανοίγματα διαμερής αερισμός, για τη μέγιστη δυνατή εκμετάλλευση του φυσικού δροσισμού.

### 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.

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, του μεγέθους του κτιρίου και του γεγονότος ότι το κτίριο είναι υφιστάμενο δεν είναι εφικτή η διαμόρφωση του περιβάλλοντα χώρου ούτως ώστε να βελτιωθεί το μικροκλίμα της περιοχής.

## 4. ΕΛΕΓΧΟΣ ΘΕΡΜΟΜΟΝΩΤΙΚΗΣ ΕΠΑΡΚΕΙΑΣ ΔΟΜΙΚΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ ΚΑΙ ΚΤΗΡΙΟΥ

Σύμφωνα με τον Κ.Εν.Α.Κ. όλα τα δομικά στοιχεία ενός 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	Μέγιστος επιτρεπόμενος συντελεστής θερμοπερατότητας U [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 (οροφή)	0,50	0,45	0,40	0,35
Εξωτερικός τοίχος σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα	0,60	0,50	0,45	0,40
Δάπεδο σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα (πilotή)	0,50	0,45	0,40	0,35
Οριζόντια ή κεκλιμένη οροφή σε επαφή με κλειστό μη θερμαινόμενο χώρο	1,20	0,90	0,75	0,70
Τοίχος σε επαφή με κλειστό μη θερμαινόμενο χώρο	1,50	1,00	0,80	0,70
Δάπεδο σε επαφή με κλειστό μη θερμαινόμενο χώρο	1,20	0,90	0,75	0,70
Οριζόντια ή κεκλιμένη οροφή σε επαφή με το έδαφος	1,20	0,90	0,75	0,70
Τοίχος σε επαφή με το έδαφος	1,50	1,00	0,80	0,70
Δάπεδο σε επαφή με το έδαφος	1,20	0,90	0,75	0,70
Κούφωμα ανοίγματος σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα	3,20	3,00	2,80	2,60
Κούφωμα ανοίγματος χωρίς υαλοπίνακα σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα	3,20	3,00	2,80	2,60
Γυάλινη πρόσοψη κτιρίου μη ανοιγόμενη ή μερικώς ανοιγόμενη σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα	2,20	2,00	1,80	1,80
Κούφωμα ανοίγματος σε επαφή με μη θερμαινόμενο χώρο	5,70	5,20	4,80	4,40
Κούφωμα ανοίγματος χωρίς υαλοπίνακα σε επαφή με μη θερμαινόμενο χώρο	5,70	5,20	4,80	4,40
Γυάλινη πρόσοψη κτιρίου μη ανοιγόμενη ή μερικώς ανοιγόμενη σε επαφή με μη θερμαινόμενο χώρο	4,00	3,60	3,10	2,90

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 ριζικά ανακαινιζόμενου κτηρίου ανά κλιματική ζώνη συναρτήσει του λόγου της περιβάλλουσας επιφάνειας του κτηρίου προς τον όγκο του

Λόγος Α/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  $U_m$  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  $U_m$  του κτηρίου, γίνεται βάσει της Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-2/2017.

Βάσει της Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-2/2017 η γενική σχέση υπολογισμού του συντελεστή θερμοπερατότητας αδιαφανών δομικών στοιχείων είναι:

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

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

$R_s$  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. 20701-2/2017 «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. 20701-2/2017
2. να κάνει αναλυτικά τους υπολογισμούς με χρήση των πινάκων 16α έως και 16λ της Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-2/2017.

Ο μειωτικός συντελεστής  $b$  υπολογίζεται με χρήση της σχέσης 2.25 της Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-2/2017. 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 ΚΤΙΡΙΟΥ

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.

Το κτίριο δεν έχει μονώσεις και θα γίνουν επεμβάσεις εξωτερικής θερμομόνωσης

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 και οι τοιχοποιίες θα φέρει θερμομόνωση εξωτερικά, Το δώμα είναι θερμομονωμένο από την άνω παρειά του, το δάπεδο του ισογείου είναι αμόνωτο και δεν μπορεί να γίνει επέμβαση μόνωσης του.

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. 20701-1/2017 για λόγους απλοποίησης, για τον υπολογισμό της ενεργειακής απόδοσης κτηρίων, για κατακόρυφα δομικά αδιαφανή στοιχεία με συντελεστή θερμοπερατότητας μικρότερο από  $0,60 \text{ W/(m}^2\text{K)}$ , 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	$U[W/(m^2K)]$	$U_{max}[W/(m^2K)]$ [Πίνακας 1]
Εξωτερική τοιχοποιία 30	1.1	0.331	0.60
Εξωτερική τοιχοποιία 30	1.2	0.331	0.60
Εξωτερική δοκός/υποστύλωμα/τοίχωμα	1.7	0.402	0.60
Δώμα βατό	2.1	0.735	0.50
Οροφή χωρίς θερμομόνωση	4.3	3.300	1.20
Οροφή 20	2.4	1.460	0.50
Τοιχοποιία σε επαφή με Μ.Θ.Χ.	3.1	1.474	1.50
Δοκός/υποστύλωμα/τοίχωμα σε επαφή με Μ.Θ.Χ.	3.7	2.463	1.50
Δάπεδο σε επαφή με Φ.Ε.	4.3	1.902	1.20

Σύμφωνα με την Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-2/2017 για τιμές του συντελεστή θερμικής αγωγιμότητας δομικών υλικών με τιμή  $\lambda \leq 0,18 W/(m.K)$  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. 20701-1/2017 και Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-2/2017 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. 20701-2/2017 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)]
Δ3	1.902	164.700	0.0	0.890
Δ3	1.902	100.400	0.0	0.890
Δ3	1.902	100.400	0.0	0.890
Δ3	1.902	142.100	0.0	0.890
Δ3	1.902	55.130	0.0	0.590
Δ3	1.902	26.040	0.0	0.450

Δ3	1.902	26.050	0.0	0.450
Δ3	1.902	38.750	0.0	0.480
Δ3	1.902	40.900	0.0	0.480

#### 4.3. ΈΛΕΓΧΟΣ ΘΕΡΜΟΜΟΝΩΤΙΚΗΣ ΕΠΑΡΚΕΙΑΣ ΔΙΑΦΑΝΩΝ ΔΟΜΙΚΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ

Το κτήριο θα λειτουργήσει ως Δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης, Δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης. 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 με θερμοδιακοπή, με συντελεστή θερμοπερατότητας  $U_f=7 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ , φέρουν υαλοπίνακα με πάχη 4-12-4 και αέρα στο διάκενο. Ο συντελεστής θερμοπερατότητας του υαλοπίνακα που θα χρησιμοποιηθεί θα είναι  $U_g=3.3 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ .

Ο υπολογισμός του  $U$  των κουφωμάτων έγινε βάσει της σχέσης 4.2 και της Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-2/2017. 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.

Α/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	3.35	1.28	4.29	3.849	3.2
2	2.08	1.28	2.66	3.888	
3	3.35	1.28	4.29	3.849	
4	2.08	1.28	2.66	3.888	
5	2.81	1.27	3.57	3.953	
6	2.85	1.27	3.62	3.945	
7	2.82	1.27	3.58	3.951	
8	2.80	1.27	3.56	3.956	
9	2.81	1.27	3.57	3.953	
10	3.31	0.74	2.45	4.341	
11	1.54	0.74	1.14	5.072	
12	1.53	0.74	1.13	5.081	
13	2.98	0.74	2.21	4.412	
14	3.29	1.80	5.92	3.915	
15	1.44	1.80	2.59	4.021	
16	1.74	1.80	3.13	3.874	
17	2.10	1.80	3.78	3.754	
18	3.30	1.80	5.94	3.913	
19	1.02	1.80	1.84	3.771	
20	1.08	2.20	2.38	3.680	
21	1.08	0.60	0.65	4.373	
22	2.84	0.80	2.27	4.394	



23	2.79	0.81	2.26	4.399
24	2.83	0.81	2.29	4.388
25	2.86	0.81	2.32	4.380
26	2.82	0.80	2.26	4.399
27	3.29	1.80	5.92	3.915
28	1.44	1.80	2.59	4.021
29	1.74	1.80	3.13	3.874
30	2.10	1.80	3.78	3.754
31	3.30	1.80	5.94	3.913
32	1.02	1.80	1.84	3.771
33	1.08	2.20	2.38	3.680
34	1.08	0.60	0.65	4.373
35	1.05	0.52	0.55	4.532
36	1.04	1.78	1.85	3.763
37	3.31	1.78	5.89	3.914
38	1.03	0.52	0.54	4.540
39	1.03	1.78	1.83	3.769
40	3.29	1.75	5.76	3.923
41	1.16	0.52	0.60	4.489
42	2.93	1.38	4.04	4.095
43	3.25	1.38	4.49	4.015
44	3.27	0.74	2.42	4.349
45	3.26	0.74	2.41	4.351
46	3.29	0.75	2.47	4.335
47	2.97	0.75	2.23	4.404
48	1.08	0.52	0.56	4.519
49	1.02	1.78	1.82	3.775
50	3.28	1.78	5.84	3.921
51	1.06	0.52	0.55	4.527
52	1.04	1.78	1.85	3.763
53	3.26	1.78	5.80	3.925
54	1.06	0.52	0.55	4.527
55	1.00	1.78	1.78	3.787
56	3.31	1.78	5.89	3.914
57	1.04	1.78	1.85	3.763
58	1.05	0.52	0.55	4.532
59	2.82	0.74	2.09	4.452
60	2.80	0.74	2.07	4.457
61	2.76	0.74	2.04	4.468
62	2.85	0.74	2.11	4.444
63	2.81	0.73	2.05	4.464
64	2.76	0.74	2.04	4.468
65	2.74	0.74	2.03	4.473
66	2.79	0.73	2.04	4.469
67	2.80	0.73	2.04	4.467
68	2.78	0.74	2.06	6.275
69	2.80	0.74	2.07	6.274
70	2.78	0.74	2.06	6.275
71	2.90	0.74	2.15	6.265
72	3.29	1.72	5.66	3.929
73	1.00	1.72	1.72	3.798
74	1.05	0.52	0.55	4.532

75	1.08	2.20	2.38	6.007
76	1.08	0.52	0.56	6.296
77	0.99	1.76	1.74	6.047
78	3.29	1.72	5.66	6.093
79	1.06	2.20	2.33	6.011
80	1.06	0.52	0.55	6.299
81	1.02	1.72	1.75	6.044
82	3.33	1.72	5.73	6.090

#### 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  $A/V = 0.654 \text{ m}^{-1}$  το οποίο από τον πίνακα 4.2 αντιστοιχεί σε μέγιστο επιτρεπτό  $U_{m,max}=1.003 \text{ W/(m}^2\text{K)}$ . 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:

$$U_m=1.257 \text{ W/m}^2\text{K} > U_{m,max}=1.003 \text{ W/m}^2\text{K}$$

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

	$\Sigma A \text{ [m}^2\text{]}$	$\Sigma [b x U x A] \text{ [W/K]}$ ή $\Sigma [b x \Psi x l] \text{ [W/K]}$
κατακόρυφα αδιαφανή δομικά στοιχεία	1048.4	798.9
οριζόντια αδιαφανή δομικά στοιχεία	1042.9	849.1
διαφανή δομικά στοιχεία	220.2	951.1
θερμογέφυρες	-	306.2
Συνολικά	2311.4	2905.3
$[\Sigma (b x U x A) + \Sigma (b x \Psi x l)] / \Sigma A$		1.257

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

Τα κουφώματα είναι τοποθετημένα στο κέντρο, και θα είναι σε συνέχεια με τη θερμομόνωση σχεδόν σε όλα τα σημεία, με την επέμβαση της θερμομόνωσης. 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 (KKM) 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 ZNX, πρέπει να διαθέτουν την ελάχιστη θερμομόνωση που καθορίζεται στην Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2017. Ιδιαίτερα τα δίκτυα που διέρχονται από εξωτερικούς χώρους θα διαθέτουν κατ' ελάχιστον θερμομόνωση πάχους 19mm για θέρμανση-ψύξη-κλιματισμό και 13mm για ZNX, 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 ZNX ανά κλάδους, θα χρησιμοποιούνται κυκλοφορητές με ρύθμιση στροφών ανάλογα με τη ζήτηση σε ZNX
- Σε όλα τα νέα ή ριζικά ανακαινιζόμενα κτήρια είναι υποχρεωτική η κάλυψη τουλάχιστον του 60% των αναγκών σε ZNX 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 ZNX 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/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), γίνεται μέσω κεντρικής μονάδας θέρμανσης, με λέβητα-καυστήρα πετρελαίου, με δισωλήνιο σύστημα. Η αποθήκη και το λεβητοστάσιο κτηρίου, είναι μη θερμαινόμενοι χώροι.

Η ψύξη των χώρων του κτηρίου γίνεται με τοπικές αντλίες θερμότητας. Οι αντλίες θερμότητας των καταστημάτων θα καλύπτουν το συνολικό φορτίο ψύξης των χώρων.

**Παρατήρηση:** Με τροποποίηση του κτηριοδομικού κανονισμού σχετικά με το 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. 20701-1/2017.

#### 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 για την κάλυψη των μερικών φορτίων σε υψηλή απόδοση.

Η διανομή γίνεται με δισωλήνιο σύστημα, με δύο κατακόρυφες κεντρικές σωλήνες προσαγωγής θερμού νερού και δύο κατακόρυφες σωλήνες επιστροφής. Οι κατακόρυφες σωλήνες προσαγωγής θα τροφοδοτούνται μέσω ενός κοινού κεντρικού συλλέκτη (κολεκτέρ), όπως και οι κατακόρυφες σωλήνες επιστροφής θερμού νερού.

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

Επίσης εφαρμόζεται θερμοστατικός έλεγχος της θερμοκρασίας κάθε σώματος.

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 υπάρχουν αερόψυκτες τοπικές αντλίες θερμότητας. Οι αντλίες θερμότητας καλύπτουν όλους τους χώρους.

Η πιθανότητα εμφάνισης θερμοκρασιών πάνω 30°C προκύπτει σύμφωνα με την TOTEE 20701-3/2014. 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.	14.0	3.660	Ηλεκτρισμός
	Αερόψυκτη Α.Θ.	14.0	3.660	Ηλεκτρισμός
2	Αερόψυκτη Α.Θ.	15.8	3.190	Ηλεκτρισμός
	Αερόψυκτη Α.Θ.	5.3	2.588	Ηλεκτρισμός
	Αερόψυκτη Α.Θ.	3.5	3.210	Ηλεκτρισμός
	Αερόψυκτη Α.Θ.	2.5	3.660	Ηλεκτρισμός
	Αερόψυκτη Α.Θ.	6.6	2.276	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. 20701-1/2017 (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

Δεν διαθέτει.

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. 20701-1/2017 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	Απαίτηση για νωπό αέρα [m <sup>3</sup> /h/m <sup>2</sup> ]
ΠΟΛΛΑΠΛΩΝ	Αίθουσες πολλαπλών χρήσεων	Μηχανικός	22.50
ΣΧΟΛΕΙΟ	Δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης	Μηχανικός	11.00

### 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. 20701-1/2017 ανά χρήση, και είναι αυτή η τιμή που θα χρησιμοποιηθεί στους υπολογισμούς.

- Δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης: δεν υπολογίζεται κατανάλωση ZNX σύμφωνα με την TOTEE 20701-1/2017
- Δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης: δεν υπολογίζεται κατανάλωση ZNX σύμφωνα με την TOTEE 20701-1/2017

Η συνολική ημερήσια κατανάλωση για ZNX στο κτήριο είναι 0.00 lt

Η μέση θερμοκρασία ζεστού νερού χρήσης ορίζεται στους 45°C, ενώ οι θερμοκρασίες νερού δικτύου του Ηρακλείου όπως ορίζονται στην Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-3/2014, δίνονται στον πίνακα 5.2.

Το ημερήσιο απαιτούμενο θερμικό φορτίο  $Q_d$  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:

$V_d$  [lt /ημέρα] το ημερήσιο φορτίο,  $V_d = 0.00$  (lt/ημέρα),

$\rho$  [kg/lt] η μέση πυκνότητα του ζεστού νερού χρήση,  $\rho = 1$  (kg/ lt),

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

$\Delta T$  [K] ή [°C] θερμοκρασιακή διαφορά μεταξύ της χαμηλότερης θερμοκρασίας του νερού δικτύου και της θερμοκρασίας του Ζ.Ν.Χ..

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

Ζώνη	Χρήση	$V_d$ [lt/ημέρα]	$V_{store}$ [lt]	$Q_d$ [kWh/ημέρα]	$P_n$ [kW]
ΠΟΛΛΑΠΛΩΝ	Αίθουσες πολλαπλών χρήσεων	0.00	0.00	0.00	0.00
ΣΧΟΛΕΙΟ	Δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης	0.00	0.00	0.00	0.00

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

Δεν απαιτείται.

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. 20701-1/2017 και τα αποτελέσματα παρουσιάζονται στους παρακάτω πίνακες.

**Πίνακας 5.2.1:** Στοιχεία συστήματος για ΖΝΧ

Σύστημα	Τύπος	Ισχύς [KW]	Βαθμός απόδοσης	Καύσιμο
1	Τοπικός ηλεκτρικός θερμαντήρας/ταχυθερμοσιφωνα	0.0	1.000	Ηλεκτρισμός
2	Τοπικός ηλεκτρικός θερμαντήρας/ταχυθερμοσιφωνα	0.0	1.000	Ηλεκτρισμός

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. 20701-1/2017 (πίνακας 4.7).

### 5.2.2. ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΗΛΙΑΚΩΝ ΣΥΛΛΕΚΤΩΝ

Το δώμα το κτηρίου είναι περίπου 600 m<sup>2</sup>, με τα 11,6m<sup>2</sup> να καλύπτονται από το κλιμακοστάσιο. Η ελεύθερη επιφάνεια του δώματος είναι περίπου 600 m<sup>2</sup>. Στον περιβάλλοντα χώρο του κτηρίου δεν υπάρχει άλλο φυσικό ή τεχνητό εμπόδιο που να περιορίζει τον ηλιασμό του δώματος.

θα τοποθετηθούν περίπου 87τ.μ. φωτοβολταϊκών πάνελ για την παραγωγή ηλεκτρικού ρεύματος.

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. 20701-1/2017 (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  $35.33^\circ$ . 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 [ $^\circ$ ]
---------	-----------------	---------------------------

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 .

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

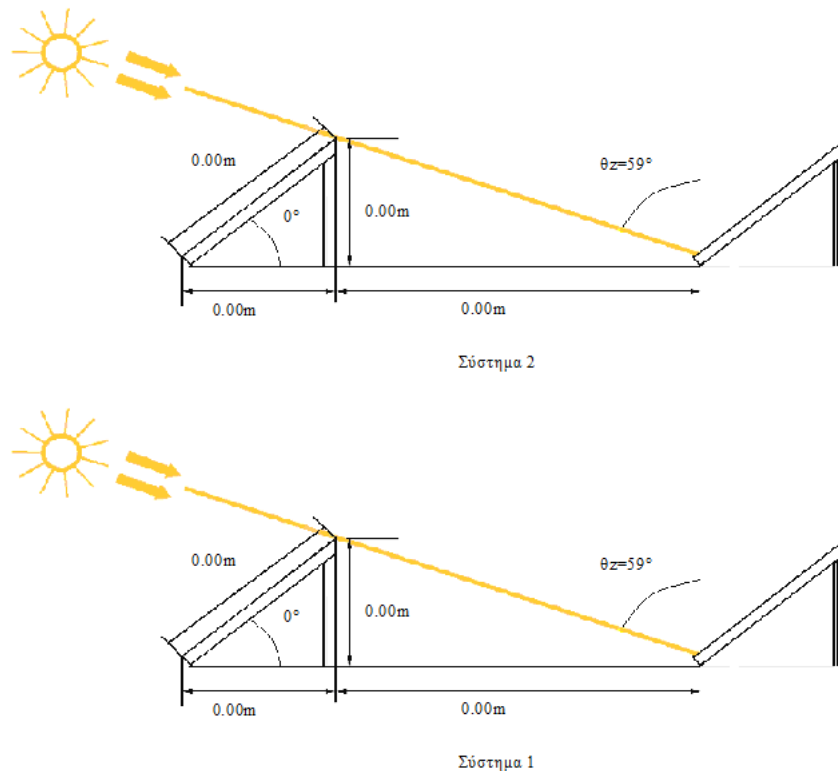
	I	$\Phi$	M	A	M	I	I	A	$\Sigma$	O	N	$\Delta$
Μέση ημερήσια ηλιακή ακτινοβ. σε οριζ. επίπεδο ( $\text{kWh/m}^2$ )	65.6	81.6	125.0	166.5	207.3	222.4	227.1	207.0	163.0	117.3	78.6	61.2

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  $\varphi = 35.33^\circ$ ), 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	0.00	0.00	-	-
Φ	0.00	0.00	-	-
M	0.00	0.00	-	-
A	0.00	0.00	-	-
M	0.00	0.00	-	-
I	0.00	0.00	-	-
I	0.00	0.00	-	-
A	0.00	0.00	-	-
Σ	0.00	0.00	-	-
O	0.00	0.00	-	-
N	0.00	0.00	-	-
Δ	0.00	0.00	-	-
Σύνολο	0.00	0.00	-	-
Μέσος όρος ετησίως			-	-

Σύμφωνα με τα αποτελέσματα των υπολογισμών, το μέσο ετήσιο ποσοστό κάλυψης του φορτίου για ζεστό νερό χρήσης ανέρχεται σε %. Τα επιμέρους μηνιαία ποσοστά κάλυψης φορτίου από τους

προτεινόμενους ηλιακούς συλλέκτες κυμαίνονται από 0.0% έως και 0.0%. Η μεγαλύτερη κάλυψη παρουσιάζεται το μήνα 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 : Δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης, Δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης.

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.

Σύμφωνα με τη μελέτη φωτισμού, θα χρησιμοποιούν 145 φωτιστικά σώματα LED 60x60 και με φωτεινή δραστικότητα 87.5 lumen/W. Για επιθυμητή στάθμη φωτισμού 300 lux, σύμφωνα με την TOTEE 20701-1/2010 (πίνακας 2.4), η συνολική εγκατεστημένη ισχύς των φωτιστικών στους χώρους υπολογίζεται στα 6.72 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 χαρακτηρίζεται ως ζώνη φυσικού φωτισμού, αφού οι εξωτερικές κατακόρυφες επιφάνειες τους είναι το σύνολό τους υαλοστάσια και μάλιστα με ύψος 1,8 m.

Οι χώροι των αιθουσών διαθέτουν ξεχωριστούς διακόπτες (αφής/σβέσης) για κκάθε επιμέρους ζώνες φωτισμού όπως φαίνεται στο σχήμα 5.4. . 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 100% 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 100% των φωτιστικών όλων των ζωνών.

Ζώνη	Επιθυμητή ισχύς φωτισμού [lux]	Φωτεινή δραστικότητα λαμπτήρα [lm/W]	Εγκατεστημένη ισχύς φωτισμού [W/m²]	Φωτισμός ασφαλείας	Εφεδρικό σύστημα	Διατάξεις αυτοματισμών ελέγχου φυσικού φωτισμού
1	300.0	87.5	5.8	NAI	OXI	Αυτόματος έλεγχος
2	300.0	87.5	6.5	NAI	OXI	Χειροκίνητος έλεγχος

Τα στοιχεία του συστήματος φωτισμού ανα ζώνη, φαίνονται στον πίνακα που ακολουθεί:

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. Θα γίνει εγκατάσταση φωτοβολταϊκών στοιχείων ισχύος 15KWp για την κάλυψη των φορτίων σε σύνδεση με NET metering

## **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. 20701-2/2017, οι θερμικές ζώνες ενός κτηρίου θεωρούνται θερμικά ασύζευκτες.

Οι υπολογισμοί της ενεργειακής απόδοσης κτηρίου έγιναν με τη χρήση του υπολογιστικού εργαλείου ΤΕΕ-ΚΕΝΑΚ, βάσει των απαιτήσεων και προδιαγραφών του νόμου 3661/2008, του Κ.Εν.Α.Κ. και της αντίστοιχης Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2017.

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. 20701-3/2014, "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: Δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης, Δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης.

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. 20701-1/2017. Κατά την εφαρμογή της μεθοδολογίας υπολογισμού στο συγκεκριμένο κτήριο και ανά τμήμα μελέτης, λήφθηκαν υπόψη οι παρακάτω παράμετροι και δεδομένα:

- Η χρήση του κτηρίου, Δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης, Δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης,
- 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> ]
ΠΟΛΛΑΠΛΩΝ	164.802	164.802	571.8629	571.863
ΣΧΟΛΕΙΟ	883.570	883.570	2959.9607	2959.961

#### 6.3.1. ΘΕΡΜΙΚΕΣ ΖΩΝΕΣ

Σύμφωνα με το άρθρο 3 του Κ.Εν.Α.Κ. και την Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2017, 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. 20701-1/2017 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 (Αίθουσες πολλαπλών χρήσεων)		
Χρήση θερμικής ζώνης	Αίθουσες πολλαπλών χρήσεων	
Ολική επιφάνεια ζώνης (m <sup>2</sup> )	164.8	
Ανηγμένη ειδική θερμοχωρητικότητα [kJ/(m <sup>2</sup> K)]	280	

Κατηγορία διατάξεων αυτοματισμών ελέγχου για ηλεκτρομηχανολογικό εξοπλισμό	B	T.O.T.E.E. 20701-1/2017, πίνακας 5.5
Αερισμός		
Διείσδυση αέρα (m <sup>3</sup> /h)	364	Τεύχος υπολογισμών
Φυσικός αερισμός (m <sup>3</sup> /h/m <sup>2</sup> )	0.00	Μόνο για κατοικίες από T.O.T.E.E. 20701-1
Συντελεστής χρήσης φυσικού αερισμού	0	100% για κατοικίες 0% για τριτογενή τομέα
Αριθμός θυρίδων εξαερισμού για φυσικό αέριο		
Αριθμός καμινάδων		
Αριθμός εξώθυρων με περιθώριο στο κάτω μέρος > 1.0 cm και σε επαφή με εξωτερικό περιβάλλον		
Αριθμός ανεμιστήρων οροφής	0	
Ποσοστό ζώνης που καλύπτεται από ανεμιστήρες οροφής		

Γενικά δεδομένα θερμικής ζώνης 2 (Δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης)		
Χρήση θερμικής ζώνης	Δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης	
Ολική επιφάνεια ζώνης (m <sup>2</sup> )	883.6	
Ανηγμένη ειδική θερμοχωρητικότητα [kJ/(m <sup>2</sup> K)]	280	
Κατηγορία διατάξεων αυτοματισμών ελέγχου για ηλεκτρομηχανολογικό εξοπλισμό	B	T.O.T.E.E. 20701-1/2017, πίνακας 5.5
Αερισμός		
Διείσδυση αέρα (m <sup>3</sup> /h)	1426	Τεύχος υπολογισμών
Φυσικός αερισμός (m <sup>3</sup> /h/m <sup>2</sup> )	0.00	Μόνο για κατοικίες από T.O.T.E.E. 20701-1
Συντελεστής χρήσης φυσικού αερισμού	0	100% για κατοικίες 0% για τριτογενή τομέα
Αριθμός θυρίδων εξαερισμού για φυσικό αέριο		
Αριθμός καμινάδων		
Αριθμός εξώθυρων με περιθώριο στο κάτω μέρος > 1.0 cm και σε επαφή με εξωτερικό περιβάλλον		
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. 20701-1/2017 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 (Αίθουσες πολλαπλών χρήσεων)		
Ωράριο λειτουργίας	14	Προκαθορισμένη παράμετρος από Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-2/2017 και 20701-3/2010
Ημέρες λειτουργίας	3	
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 (%)	35	
Μέση εσωτερική σχετική υγρασία θέρους (%)	50	
Απαιτούμενος νωπός αέρας (m <sup>3</sup> /h/m <sup>2</sup> )	22.50	
Στάθμη γενικού φωτισμού (lux)	300	
Ισχύς φωτισμού ανά μονάδα επιφάνειας για κτήριο αναφοράς (W/m <sup>2</sup> )	9.6	
Ετήσια κατανάλωση ζεστού νερού χρήσης (m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> έτος)	0.00	
Μέση επιθυμητή θερμοκρασία ζεστού νερού χρήσης (°C)	45	
Μέση ετήσια θερμοκρασία νερού δικτύου ύδρευσης (°C)	19.3	
Εκλυόμενη θερμοκρασία από χρήστες ανά μονάδα επιφάνειας της θερμικής ζώνης (W/m <sup>2</sup> )	60.0	
Μέσος συντελεστής παρουσίας χρηστών	0.25	
Εκλυόμενη θερμοκρασία από συσκευές ανά μονάδα επιφάνειας της θερμικής ζώνης (W/m <sup>2</sup> )	1.00	
Μέσος συντελεστής λειτουργίας συσκευών	0.25	

Εσωτερικές συνθήκες λειτουργίας θερμικής ζώνης 2 (Δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης)		
Ωράριο λειτουργίας	8	Προκαθορισμένη παράμετρος από Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-2/2017 και 20701-3/2010
Ημέρες λειτουργίας	5	
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 (%)	35	

Μέση εσωτερική σχετική υγρασία θέρους (%)	45
Απαιτούμενος νωπός αέρας ( $\text{m}^3/\text{h}/\text{m}^2$ )	11.00
Στάθμη γενικού φωτισμού (lux)	300
Ισχύς φωτισμού ανά μονάδα επιφάνειας για κτήριο αναφοράς ( $\text{W}/\text{m}^2$ )	9.6
Ετήσια κατανάλωση ζεστού νερού χρήσης ( $\text{m}^3/\text{m}^2\text{έτος}$ )	0.00
Μέση επιθυμητή θερμοκρασία ζεστού νερού χρήσης ( $^{\circ}\text{C}$ )	45
Μέση ετήσια θερμοκρασία νερού δικτύου ύδρευσης ( $^{\circ}\text{C}$ )	19.3
Εκλυόμενη θερμοκρασία από χρήστες ανά μονάδα επιφάνειας της θερμικής ζώνης ( $\text{W}/\text{m}^2$ )	40.0
Μέσος συντελεστής παρουσίας χρηστών	0.18
Εκλυόμενη θερμοκρασία από συσκευές ανά μονάδα επιφάνειας της θερμικής ζώνης ( $\text{W}/\text{m}^2$ )	0.75
Μέσος συντελεστής λειτουργίας συσκευών	0.18

### 6.3.3. ΚΤΗΡΙΑΚΟ ΚΕΛΥΦΟΣ ΚΤΙΡΙΟΥ

#### 6.3.3.1. ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΓΙΑ ΑΔΙΑΦΑΝΗ ΔΟΜΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΣΕ ΕΠΑΦΗ ΜΕ ΤΟΝ ΕΞΩΤΕΡΙΚΟ ΑΕΡΑ

Τα δομικά στοιχεία του κτηρίου θα επιχριστούν με ανοιχτόχρωμα επίχρυσμα. 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. 20701-1/2017.

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 [ $\text{W}/(\text{m}^2\text{K})$ ]	A [ $\text{m}^2$ ]	$\alpha^2$	$\varepsilon^3$
isogeio	Τοίχος	T2	205	0.331	32.64	0.40	0.80
	Τοίχος	T7	205	0.402	4.46	0.40	0.80
	Τοίχος	T7	205	0.402	4.31	0.40	0.80
	Τοίχος	T7	205	0.402	11.05	0.40	0.80
	Τοίχος	T2	116	0.331	24.96	0.40	0.80
	Τοίχος	T7	116	0.402	0.89	0.40	0.80
	Τοίχος	T7	116	0.402	3.72	0.40	0.80
	Τοίχος	T2	25	0.331	38.98	0.40	0.80
	Τοίχος	T7	25	0.402	3.71	0.40	0.80
	Τοίχος	T7	25	0.402	2.38	0.40	0.80
	Τοίχος	T7	25	0.402	3.71	0.40	0.80
	Τοίχος	T7	25	0.402	10.95	0.40	0.80
	Δάπεδο	Δ3		1.902	164.70	0.00	0.00
	Τοίχος	T2	296	0.331	22.93	0.40	0.80
	Τοίχος	T7	296	0.402	2.41	0.40	0.80
	Τοίχος	T7	296	0.402	5.70	0.40	0.80
	Δάπεδο	Δ3		1.902	100.40	0.00	0.00
	Οροφή	O4	O	1.460	0.01	0.65	0.80
	Δάπεδο	Δ3		1.902	100.40	0.00	0.00
	Οροφή	O4	O	1.460	0.01	0.65	0.80



	Τοίχος	T2	116	0.331	18.21	0.40	0.80
	Τοίχος	T7	116	0.402	3.68	0.40	0.80
	Τοίχος	T7	116	0.402	3.68	0.40	0.80
	Τοίχος	T7	116	0.402	9.15	0.40	0.80
	Τοίχος	T2	296	0.331	34.31	0.40	0.80
	Τοίχος	T7	296	0.402	3.68	0.40	0.80
	Τοίχος	T7	296	0.402	2.41	0.40	0.80
	Τοίχος	T7	296	0.402	9.15	0.40	0.80
	Δάπεδο	Δ3		1.902	142.10	0.00	0.00
	Τοίχος	T2	116	0.331	18.18	0.40	0.80
	Τοίχος	T7	116	0.402	9.15	0.40	0.80
	Τοίχος	T7	116	0.402	3.68	0.40	0.80
	Τοίχος	T7	116	0.402	3.68	0.40	0.80
	Τοίχος	T2	116	0.331	14.18	0.40	0.80
	Τοίχος	T7	116	0.402	7.55	0.40	0.80
orofos	Τοίχος	T1	115	0.331	21.03	0.40	0.80
	Τοίχος	T7	115	0.402	7.68	0.40	0.80
	Τοίχος	T2	25	0.331	25.31	0.40	0.80
	Τοίχος	T7	25	0.402	4.28	0.40	0.80
	Τοίχος	T7	25	0.402	0.89	0.40	0.80
	Τοίχος	T2	296	0.331	36.46	0.40	0.80
	Τοίχος	T7	296	0.402	15.20	0.40	0.80
	Τοίχος	T7	296	0.402	2.21	0.40	0.80
	Τοίχος	T7	296	0.402	2.51	0.40	0.80
	Οροφή	O1	O	0.735	173.20	0.65	0.80
	Τοίχος	T2	116	0.331	22.23	0.40	0.80
	Τοίχος	T7	116	0.402	17.20	0.40	0.80
	Τοίχος	T7	116	0.402	3.83	0.40	0.80
	Τοίχος	T7	116	0.402	3.83	0.40	0.80
	Τοίχος	T2	296	0.331	44.72	0.40	0.80
	Τοίχος	T7	296	0.402	17.31	0.40	0.80
	Τοίχος	T7	296	0.402	3.83	0.40	0.80
	Τοίχος	T7	296	0.402	3.69	0.40	0.80
	Τοίχος	T7	205	0.402	25.57	0.40	0.80
	Οροφή	O1	O	0.735	193.30	0.65	0.80
	Τοίχος	T2	25	0.331	43.34	0.40	0.80
	Τοίχος	T7	25	0.402	3.69	0.40	0.80
	Τοίχος	T7	25	0.402	3.69	0.40	0.80
	Τοίχος	T7	25	0.402	2.36	0.40	0.80
	Τοίχος	T7	25	0.402	11.10	0.40	0.80
	Τοίχος	T1	295	0.331	25.70	0.40	0.80
	Τοίχος	T7	295	0.402	5.07	0.40	0.80
	Τοίχος	T2	205	0.331	25.84	0.40	0.80
	Τοίχος	T7	205	0.402	4.43	0.40	0.80
	Τοίχος	T7	205	0.402	3.98	0.40	0.80
	Τοίχος	T7	205	0.402	11.05	0.40	0.80
	Τοίχος	T7	116	0.402	24.66	0.40	0.80
	Τοίχος	T7	116	0.402	1.04	0.40	0.80
	Οροφή	O1	O	0.735	164.80	0.65	0.80

### 6.3.3.2. ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΓΙΑ ΑΔΙΑΦΑΝΗ ΔΟΜΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΣΕ ΕΠΑΦΗ ΜΕ ΤΟ ΕΛΑΦΟΣ

πλάκες σε επαφή με έδαφος

Δομικό στοιχείο	U [W/(m²K)]	Εμβαδό A [m²]	Εκτεθειμένη περίμετρος Π [m]	B'=2A/Π [m]	Μέσο βάθος έδρασης z [m]	U' [W/(m²K)]
Δ3	1.902	164.700	191.900	1.717	0.0	0.890
Δ3	1.902	100.400	191.900	1.046	0.0	0.890
Δ3	1.902	100.400	191.900	1.046	0.0	0.890
Δ3	1.902	142.100	191.900	1.481	0.0	0.890

κατακόρυφα δομικά στοιχεία σε επαφή με έδαφος

Δομικό στοιχείο	U [W/(m²K)]	Εμβαδό A [m²]	Μέσο βάθος έδρασης z [m]	U' [W/(m²K)]
-----------------	----------------	------------------	-----------------------------------	-----------------

### 6.3.3.3. ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΓΙΑ ΑΔΙΑΦΑΝΗ ΔΟΜΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΣΕ ΕΠΑΦΗ ΜΕ ΜΗ ΘΕΡΜΑΙΝΟΜΕΝΟΥΣ ΧΩΡΟΥΣ

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

Όροφος	Τύπος	Δομικό στοιχείο	U [W/(m²K)]	A [m²]	Γειτνιάζων ΜΟΧ
isogeio	Τοίχος	E1	1.474	23.81	ΚΛΙΜ/ΣΙΟ 1
	Τοίχος	E1	1.474	0.33	ΑΠΟΘΗΚΗ
	Τοίχος	E1	1.474	11.99	ΑΠΟΘΗΚΗ
	Τοίχος	E1	1.474	12.49	ΑΠΟΘΗΚΗ
	Τοίχος	E1	1.474	24.31	ΚΛΙΜ/ΣΙΟ 2
	Τοίχος	E7	2.463	0.50	ΚΛΙΜ/ΣΙΟ 2
	Τοίχος	E1	1.474	10.01	ΚΛΙΜ/ΣΙΟ 1
	Τοίχος	E1	1.474	0.83	ΚΛΙΜ/ΣΙΟ 1
	Τοίχος	E1	1.474	11.16	ΛΕΒΗΤΟΣ ΤΑΣΙΟ
	Τοίχος	E1	1.474	0.67	ΛΕΒΗΤΟΣ ΤΑΣΙΟ
	Τοίχος	E1	1.474	11.99	ΑΠΟΘΗΚΗ
	Τοίχος	E1	1.474	24.31	ΚΛΙΜ/ΣΙΟ 2
	Τοίχος	E7	2.463	0.50	ΚΛΙΜ/ΣΙΟ 2
	Τοίχος	E1	1.474	10.01	ΚΛΙΜ/ΣΙΟ 1
	Τοίχος	E1	1.474	11.16	ΛΕΒΗΤΟΣ ΤΑΣΙΟ
	Τοίχος	E1	1.474	23.66	ΚΛΙΜ/ΣΙΟ

					2
	Τοίχος	E1	1.474	23.82	ΤΟΥΑΛΕΤ ΕΣ
	Τοίχος	E7	2.463	1.00	ΤΟΥΑΛΕΤ ΕΣ
	Τοίχος	E7	2.463	0.99	ΤΟΥΑΛΕΤ ΕΣ
orofos	Τοίχος	E1	1.474	24.81	ΚΛΙΜ/ΣΙΟ 2
	Τοίχος	E7	2.463	1.00	ΚΛΙΜ/ΣΙΟ 2
	Τοίχος	E1	1.474	25.57	ΚΛΙΜ/ΣΙΟ 2
	Οροφή	O3	3.300	4.00	ΚΛΙΜ/ΣΙΟ 2

#### 6.3.3.4. ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΓΙΑ ΔΟΜΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΜΗ ΘΕΡΜΑΙΝΟΜΕΝΩΝ ΧΩΡΩΝ

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/(m²K)]	Εμβαδό [m²]
ΤΟΥΑΛΕΤΕΣ	T2	ΒΔ	0.331	14.560
	T7	ΒΔ	0.402	1.132
	T7	ΒΔ	0.402	3.575
	T7	ΝΔ	0.402	25.808
	T2	ΝΑ	0.331	13.780
ΚΛΙΜ/ΣΙΟ 2	T7	ΝΑ	0.402	3.500
	T2	ΝΑ	0.331	0.486
	T7	ΝΑ	0.402	1.675
	T2	ΒΔ	0.331	0.266
	T7	ΒΔ	0.402	1.132
	T7	ΒΔ	0.402	1.675
	T2	ΝΑ	0.331	2.245
	T2	ΒΔ	0.331	1.896
	T7	ΒΔ	0.402	1.180
	O1		0.735	18.470
	T10	ΝΔ	0.461	9.308
	T10	ΝΑ	0.461	8.033
	T10	ΒΑ	0.461	9.308
	T10	ΒΔ	0.461	8.033
	O2		0.467	11.570
ΑΠΟΘΗΚΗ	T2	ΒΔ	0.331	11.145
	T7	ΒΔ	0.402	3.325
ΚΛΙΜ/ΣΙΟ 1	T2	ΝΔ	0.331	0.553
	T2	ΝΑ	0.331	11.037
	T7	ΝΑ	0.402	1.950
	T2	ΒΑ	0.331	10.471
	T7	ΒΑ	0.402	1.850
	O4		1.460	18.540
	O4		1.460	19.020
	T2	ΒΑ	0.331	19.956
ΛΕΒΗΤΟΣΤΑΣΙΟ	T7	ΒΑ	0.402	0.849

	T7	BA	0.402	3.675
	T2	BA	0.331	6.237
	T7	BA	0.402	2.123
	T7	BA	0.402	2.025

**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]
ΤΟΥΑΛΕΤΕΣ	Δ3	0.590	55.13	22.00	0.0
ΚΛΙΜ/ΣΙΟ 2	Δ3	0.450	26.04	6.80	0.0
ΑΠΟΘΗΚΗ	Δ3	0.450	26.05	6.65	0.0
ΚΛΙΜ/ΣΙΟ 1	Δ3	0.480	38.75	11.00	0.0
ΛΕΒΗΤΟΣΤΑΣΙΟ	Δ3	0.480	40.90	11.60	0.0

### 6.3.3.5. ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΓΙΑ ΑΕΡΙΣΜΟ ΜΗ ΘΕΡΜΑΙΝΟΜΕΝΩΝ ΧΩΡΩΝ

Ο συνολικός αερισμός μη θερμαινόμενων χώρων υπολογίζεται βάσει του πίνακα 3.27 της Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2017. Για το υπό μελέτη κτήριο η παροχή αέρα των μη θερμαινόμενων χώρων καθώς και ο αερισμός τους φαίνονται στον πίνακα που ακολουθεί:

ΜΟΧ	Παροχή [m³/h/m³]	Συνολικός όγκος [m³]	Αερισμός [m³/h]
ΤΟΥΑΛΕΤΕΣ	1.0	183.58	183.58
ΚΛΙΜ/ΣΙΟ 2	0.5	203.04	101.52
ΑΠΟΘΗΚΗ	0.5	86.75	43.37
ΚΛΙΜ/ΣΙΟ 1	0.5	129.17	64.59
ΛΕΒΗΤΟΣΤΑΣΙΟ	0.5	136.20	68.10

### 6.3.3.6. ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΓΙΑ ΔΙΑΦΑΝΗ ΔΟΜΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

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  $F_{hor}$ , 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	γ	Εμβαδό [m²]	U [W/(m²K)]	g <sub>w</sub>	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
isogeio	NΔ1	205	4.29	3.849	0.52	1.00	1.00	0.29	0.31	0.88	0.82
	NΔ3	205	2.66	3.888	0.51	1.00	1.00	0.29	0.31	0.85	0.78
	NΔ5	205	4.29	3.849	0.52	1.00	1.00	0.29	0.31	0.84	0.78
	NΔ6	205	2.66	3.888	0.51	1.00	1.00	0.29	0.31	0.84	0.78

orofos	NΔ1	205	5.66	3.929	0.51	1.00	1.00	0.40	0.36	0.88	0.82
	NΔ2	205	1.72	3.798	0.53	1.00	1.00	0.40	0.36	0.87	0.81
	NΔ4	205	0.55	4.532	0.41	1.00	1.00	0.21	0.28	0.86	0.80
	NΔ5	205	2.38	6.007	0.62	1.00	1.00	0.58	0.45	0.85	0.79
	NΔ6	205	0.56	6.296	0.47	1.00	1.00	0.21	0.28	0.85	0.79
	NΔ7	205	1.74	6.047	0.60	1.00	1.00	0.39	0.35	0.84	0.78
	NΔ8	205	5.66	6.093	0.57	1.00	1.00	0.40	0.36	0.84	0.78
	NΔ9	205	2.33	6.011	0.62	1.00	1.00	0.58	0.45	0.84	0.78
	NΔ10	205	0.55	6.299	0.47	1.00	1.00	0.21	0.28	0.84	0.78
	NΔ11	205	1.75	6.044	0.60	1.00	1.00	0.40	0.36	0.84	0.78
	NΔ12	205	5.73	6.090	0.58	1.00	1.00	0.40	0.36	0.84	0.78

Πίνακας 6.5.β Δεδομένα κουφωμάτων.

Όροφος	Κούφωμα	γ	Εμβαδό [m²]	U [W/(m²K) ]	g <sub>w</sub>	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
isogeio	BA1	25	3.57	3.953	0.50	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.98
	BA2	25	3.62	3.945	0.50	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.98
	BA4	25	3.58	3.951	0.50	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.98
	BA5	25	3.56	3.956	0.50	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.97
	BA6	25	3.57	3.953	0.50	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.96
	BΔ5	296	2.45	4.341	0.44	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
	BΔ6	296	1.14	5.072	0.33	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
	BΔ7	296	1.13	5.081	0.33	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
	BΔ8	296	2.21	4.412	0.43	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
	NA19	116	5.92	3.915	0.51	1.00	1.00	0.49	0.42	0.96	0.85
	NA20	116	2.59	4.021	0.49	1.00	1.00	0.49	0.42	0.97	0.87
	NA21	116	3.13	3.874	0.52	1.00	1.00	0.49	0.42	0.97	0.88
	NA22	116	3.78	3.754	0.53	1.00	1.00	0.49	0.42	0.97	0.88
	NA23	116	5.94	3.913	0.51	1.00	1.00	0.49	0.42	0.98	0.90
	NA24	116	1.84	3.771	0.53	1.00	1.00	0.49	0.42	0.98	0.91
	NA25	116	2.38	3.680	0.55	1.00	1.00	0.64	0.54	0.98	0.91
	NA26	116	0.65	4.373	0.44	1.00	1.00	0.31	0.30	0.98	0.91
	BΔ9	296	2.27	4.394	0.44	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
	BΔ10	296	2.26	4.399	0.43	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
	BΔ11	296	2.29	4.388	0.44	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
	BΔ12	296	2.32	4.380	0.44	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
	BΔ13	296	2.26	4.399	0.43	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
		116	5.92	3.915	0.51	1.00	1.00	0.49	0.42	0.97	0.86
		116	2.59	4.021	0.49	1.00	1.00	0.49	0.42	0.97	0.87
		116	3.13	3.874	0.52	1.00	1.00	0.49	0.42	0.97	0.88
		116	3.78	3.754	0.53	1.00	1.00	0.49	0.42	0.98	0.89
		116	5.94	3.913	0.51	1.00	1.00	0.49	0.42	0.98	0.91
		116	1.84	3.771	0.53	1.00	1.00	0.49	0.42	0.98	0.91
		116	2.38	3.680	0.55	1.00	1.00	0.64	0.54	0.98	0.91
		116	0.65	4.373	0.44	1.00	1.00	0.31	0.30	0.98	0.91
orofos	NA2	116	0.55	4.532	0.41	1.00	1.00	0.26	0.27	0.94	0.81
	NA3	116	1.85	3.763	0.53	1.00	1.00	0.44	0.39	0.94	0.81
	NA4	116	5.89	3.914	0.51	1.00	1.00	0.44	0.39	0.94	0.81
	NA6	116	0.54	4.540	0.41	1.00	1.00	0.15	0.19	0.94	0.81
	NA7	116	1.83	3.769	0.53	1.00	1.00	0.16	0.20	0.94	0.81

NA8	115	5.76	3.923	0.51	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
NA10	115	0.60	4.489	0.42	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
BΔ1	296	4.04	4.095	0.48	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
BΔ2	296	4.49	4.015	0.49	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
BΔ3	296	2.42	4.349	0.44	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
BΔ4	296	2.41	4.351	0.44	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
BΔ5	296	2.47	4.335	0.44	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
BΔ6	296	2.23	4.404	0.43	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
NA12	116	0.56	4.519	0.42	1.00	1.00	0.26	0.27	0.99	0.93
NA13	116	1.82	3.775	0.53	1.00	1.00	0.44	0.39	0.99	0.92
NA14	116	5.84	3.921	0.51	1.00	1.00	0.44	0.39	0.98	0.92
NA16	116	0.55	4.527	0.42	1.00	1.00	0.26	0.27	0.98	0.91
NA17	116	1.85	3.763	0.53	1.00	1.00	0.44	0.39	0.98	0.91
NA18	116	5.80	3.925	0.51	1.00	1.00	0.44	0.39	0.98	0.90
NA20	116	0.55	4.527	0.42	1.00	1.00	0.26	0.27	0.97	0.89
NA21	116	1.78	3.787	0.53	1.00	1.00	0.44	0.39	0.97	0.88
NA22	116	5.89	3.914	0.51	1.00	1.00	0.44	0.39	0.97	0.87
NA23	116	1.85	3.763	0.53	1.00	1.00	0.44	0.39	0.97	0.86
NA25	116	0.55	4.532	0.41	1.00	1.00	0.26	0.27	0.96	0.85
BΔ7	296	2.09	4.452	0.43	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
BΔ8	296	2.07	4.457	0.43	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
BΔ9	296	2.04	4.468	0.42	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
BΔ10	296	2.11	4.444	0.43	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
BΔ11	296	2.05	4.464	0.42	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
BΔ12	296	2.04	4.468	0.42	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
BΔ13	296	2.03	4.473	0.42	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
BA1	25	2.04	4.469	0.42	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.98
BA2	25	2.04	4.467	0.42	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.98
BA3	25	2.06	6.275	0.48	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.98
BA4	25	2.07	6.274	0.48	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.98
BA5	25	2.06	6.275	0.48	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.97
BA6	25	2.15	6.265	0.49	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.96

### 6.3.4. ΗΛΕΚΤΡΟΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΚΤΗΡΙΟΥ

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. ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΓΙΑ ΣΥΣΤΗΜΑ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ ΧΩΡΩΝ

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

**Πίνακας 6.6.** Δεδομένα συστήματος θέρμανσης τμήματος Δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης, Δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης

Σύστημα θέρμανσης θερμικής ζώνης 1 (Αίθουσες πολλαπλών χρήσεων)											
Μονάδα παραγωγής θερμότητας: Λέβητας ισχύος 151.2 kW											
Συνολική θερμική απόδοση μονάδας ή COP: 0.846											
Είδος καυσίμου: Πετρέλαιο θέρμανσης											
Συντελεστής υπερδιαστασιολόγησης $n_{g1}$ : 1.000											
Συντελεστής μόνωσης $n_{g2}$ : 1.000											
Πραγματικός βαθμός απόδοσης $n_{gm}$ : 0.846											
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): 151.160											
Χώρος διέλευσης: Εσωτερικοί χώροι <input checked="" type="checkbox"/> Εξωτερικοί χώροι πάνω από 20% <input type="checkbox"/> Χωρίς δίκτυο ή τοπικό σύστημα <input type="checkbox"/>											
Θερμοκρασία προσαγωγής θερμού μέσου στο δίκτυο διανομής (°C): 90.00											
Βαθμός θερμικής απόδοσης δικτύου διανομής: 91.5%											
Υπαρξης μόνωσης στους αεραγωγούς: ΝΑΙ <input type="checkbox"/> ΟΧΙ <input type="checkbox"/>											
Τερματικές μονάδες											
Είδος τερματικών μονάδων θέρμανσης χώρων: Αμεσης απόδοσης σε εξωτερικό τοίχο											

Θερμική απόδοση τερματικών μονάδων: 0.92 T.O.T.E.E. 20701-1/2017, πίνακας 4.12		
Βοηθητική ενέργεια		
Τύπος βοηθητικών συστημάτων	Αριθμός συστημάτων	Ισχύς βοηθητικών συστημάτων (W/m <sup>2</sup> )
		0.79
Χρόνος λειτουργίας βοηθητικών συστημάτων: 80% του χρόνου λειτουργίας του κτηρίου		

Σύστημα θέρμανσης θερμικής ζώνης 2 (Δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης)											
Μονάδα παραγωγής θερμότητας: Λέβητας ισχύος 151.2 kW											
Συνολική θερμική απόδοση μονάδας ή COP: 0.846											
Είδος καυσίμου: Πετρέλαιο θέρμανσης											
Συντελεστής υπερδιαστασιολόγησης $n_{gl}$ : 1.000											
Συντελεστής μόνωσης $n_{g2}$ : 1.000											
Πραγματικός βαθμός απόδοσης $n_{gm}$ : 0.846											
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): 151.160											
Χώρος διέλευσης: Εσωτερικοί χώροι <input checked="" type="checkbox"/> Εξωτερικοί χώροι πάνω από 20% <input type="checkbox"/> Χωρίς δίκτυο ή τοπικό σύστημα <input type="checkbox"/>											
Θερμοκρασία προσαγωγής θερμού μέσου στο δίκτυο διανομής (°C): 90.00											
Βαθμός θερμικής απόδοσης δικτύου διανομής: 91.5%											
Ύπαρξης μόνωσης στους αεραγωγούς: NAI <input type="checkbox"/> OXI <input type="checkbox"/>											
Τερματικές μονάδες											
Είδος τερματικών μονάδων θέρμανσης χώρων Άμεσης απόδοσης σε εξωτερικό τοίχο											
Θερμική απόδοση τερματικών μονάδων: 0.92 T.O.T.E.E. 20701-1/2017, πίνακας 4.12											
Βοηθητική ενέργεια											
Τύπος βοηθητικών συστημάτων	Αριθμός συστημάτων					Ισχύς βοηθητικών συστημάτων (W/m <sup>2</sup> )					
										0.15	



Χρόνος λειτουργίας βοηθητικών συστημάτων: 80% 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. 20701-1/2017.

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 "Δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης, Δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης"

#### 6.3.4.2. ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΓΙΑ ΣΥΣΤΗΜΑ ΨΥΞΗΣ ΧΩΡΩΝ

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

**Πίνακας 6.7.** Δεδομένα συστήματος ψύξης τμήματος "Δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης, Δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης"

Σύστημα ψύξης θερμικής ζώνης 1 (Αίθουσες πολλαπλών χρήσεων)											
Μονάδα παραγωγής ψύξης: Αερόψυκτη Α.Θ. ισχύος 14.0 kW και Αερόψυκτη Α.Θ. ισχύος 14.0 kW											
Βαθμός απόδοσης EER: 3.660, 3.660											
Είδος καυσίμου: Ηλεκτρισμός, Ηλεκτρισμός											
Μηνιαίο ποσοστό κάλυψης ψυκτικού φορτίου της θερμικής ζώνης από το σύστημα (%)											
ΙΑΝ	0	ΦΕΒ	0	ΜΑΡ	0	ΑΠΡ	0	ΜΑΙ	1	ΙΟΥΝ	1
ΙΟΥΛ	1	ΑΥΓ	1	ΣΕΠ	1	ΟΚΤ	0	ΝΟΕ	0	ΔΕΚ	0
Δίκτυο διανομής ψύξης: Μόνωση κτηρίου αναφοράς											
Ψυκτική ισχύς που μεταφέρει το δίκτυο διανομής (kW): 28.000											
Χώρος διέλευσης: Εσωτερικοί χώροι <input type="checkbox"/> Εξωτερικοί χώροι πάνω από 20% <input type="checkbox"/> Χωρίς δίκτυο ή 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. 20701-1/2017, πίνακας 4.14											
Βοηθητική ενέργεια											
Τύπος βοηθητικών συστημάτων				Αριθμός συστημάτων				Ισχύς βοηθητικών συστημάτων (W/m <sup>2</sup> )			

		0.00
Χρόνος λειτουργίας βοηθητικών συστημάτων: 80% του χρόνου λειτουργίας του κτηρίου		

Μέσοι μηνιαίοι βαθμοί κάλυψης φορτίου για το σύστημα ψύξης θερμικής ζώνης 1 (Αίθουσες πολλαπλών χρήσεων)													
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	0.500	0.500	0.500	0.500	0.500	0.000	0.000	0.000
2	Αερόψυκτη Α.Θ.	0.000	0.000	0.000	0.000	0.500	0.500	0.500	0.500	0.500	0.000	0.000	0.000

Σύστημα ψύξης θερμικής ζώνης 2 (Δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης)											
Μονάδα παραγωγής ψύξης: Αερόψυκτη Α.Θ. ισχύος 15.8 kW, Αερόψυκτη Α.Θ. ισχύος 5.3 kW, Αερόψυκτη Α.Θ. ισχύος 3.5 kW και Αερόψυκτη Α.Θ. ισχύος 2.5 kW και Αερόψυκτη Α.Θ. ισχύος 6.6 kW											
Βαθμός απόδοσης EER: 3.190, 2.588, 3.210, 3.660, 2.276											
Είδος καυσίμου: Ηλεκτρισμός, Ηλεκτρισμός, Ηλεκτρισμός, Ηλεκτρισμός, Ηλεκτρισμός											
Μηνιαίο ποσοστό κάλυψης ψυκτικού φορτίου της θερμικής ζώνης από το σύστημα (%)											
ΙΑΝ	0	ΦΕΒ	0	ΜΑΡ	0	ΑΠΡ	0	ΜΑΙ	1	ΙΟΥΝ	1
ΙΟΥΛ	1	ΑΥΓ	1	ΣΕΠ	1	ΟΚΤ	0	ΝΟΕ	0	ΔΕΚ	0
Δίκτυο διανομής ψύξης: Μόνωση κτηρίου αναφοράς											
Ψυκτική ισχύς που μεταφέρει το δίκτυο διανομής (kW): 33.690											
Χώρος διέλευσης: Εσωτερικοί χώροι <input type="checkbox"/> Εξωτερικοί χώροι πάνω από 20% <input type="checkbox"/> Χωρίς δίκτυο ή 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. 20701-1/2017, πίνακας 4.14											
Βοηθητική ενέργεια											
Τύπος βοηθητικών συστημάτων				Αριθμός συστημάτων				Ισχύς βοηθητικών συστημάτων (W/m²)			
								0.00			
Χρόνος λειτουργίας βοηθητικών συστημάτων: 80% του χρόνου λειτουργίας του κτηρίου											

--

Μέσοι μηνιαίοι βαθμοί κάλυψης φορτίου για το σύστημα ψύξης θερμικής ζώνης 2 (Δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης)													
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	0.469	0.469	0.469	0.469	0.469	0.000	0.000	0.000
2	Αερόψυκτη Α.Θ.	0.000	0.000	0.000	0.000	0.157	0.157	0.157	0.157	0.157	0.000	0.000	0.000
3	Αερόψυκτη Α.Θ.	0.000	0.000	0.000	0.000	0.104	0.104	0.104	0.104	0.104	0.000	0.000	0.000
4	Αερόψυκτη Α.Θ.	0.000	0.000	0.000	0.000	0.074	0.074	0.074	0.074	0.074	0.000	0.000	0.000
5	Αερόψυκτη Α.Θ.	0.000	0.000	0.000	0.000	0.196	0.196	0.196	0.196	0.196	0.000	0.000	0.000

#### 6.3.4.3. ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΓΙΑ ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΕΡΙΣΜΟΥ

Ο αερισμός που εφαρμόζεται σε όλους τους χώρους του κτηρίου είναι μηχανικός και σύμφωνα με την Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2017, η παροχή του αέρα θα είναι ίση με τον απαιτούμενο νωπό αέρα.

Από τον πίνακα 2.3 της Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2017 λαμβάνεται μηχανικός αερισμός σύμφωνα με τη χρήση του υπό μελέτη τμήματος ως εξής :

- Δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης: 11.00 m<sup>3</sup>/h/m<sup>2</sup>
- Δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης: 11.00 m<sup>3</sup>/h/m<sup>2</sup>

Η ζώνη 1(Αίθουσες πολλαπλών χρήσεων) διαθέτει και σύστημα μηχανισμού αερισμού / ΚΚΜ με τα εξής χαρακτηριστικά:

A/α	Ενεργό τμήμα θέρμανσης	Παροχή αέρα θέρμανσης (m <sup>3</sup> /s)	Συντελεστής ανακυκλοφορίας αέρα (θέρμανση)	Συντελεστής ανάκτησης θερμότητας (θέρμανση)	Ενεργό τμήμα ψύξης	Παροχή αέρα ψύξης (m <sup>3</sup> /s)	Συντελεστής ανακυκλοφορίας αέρα (ψύξη)	Συντελεστής ανάκτησης θερμότητας (ψύξη)	Ενεργό τμήμα ύγρανσης	Συντελεστής ανάκτησης υγρασίας	Φίλτρα	Ειδική απορρόφηση ισχύος (kW/m <sup>3</sup> )
1	ΟΧΙ	1.030	0.000	0.000	ΟΧΙ	1.030	0.000	0.000	ΟΧΙ	0.000	ΟΧΙ	1.000
2	ΟΧΙ	0.000	0.000	0.000	ΟΧΙ	0.000	0.000	0.000	ΟΧΙ	0.000	ΟΧΙ	1.000

Η ζώνη 2(Δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης) διαθέτει και σύστημα μηχανισμού αερισμού / ΚΚΜ με τα εξής χαρακτηριστικά:

A/α	Ενεργό τμήμα θέρμανσης	Παροχή αέρα θέρμανσης (m <sup>3</sup> /s)	Συντελεστής ανακυκλοφορίας αέρα (θέρμανση)	Συντελεστής ανάκτησης θερμότητας (θέρμανση)	Ενεργό τμήμα ψύξης	Παροχή αέρα ψύξης (m <sup>3</sup> /s)	Συντελεστής ανακυκλοφορίας αέρα (ψύξη)	Συντελεστής ανάκτησης θερμότητας (ψύξη)	Ενεργό τμήμα ύγρανσης	Συντελεστής ανάκτησης υγρασίας	Φίλτρα	Ειδική απορρόφηση ισχύος (kW/m <sup>3</sup> )
1	ΟΧΙ	2.700	0.000	0.000	ΟΧΙ	2.700	0.000	0.000	ΟΧΙ	0.000	ΟΧΙ	1.000

#### 6.3.4.4. ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΓΙΑ ΣΥΣΤΗΜΑ ΖΕΣΤΟΥ ΝΕΡΟΥ ΧΡΗΣΗΣ

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. 20701-1/2017 και με ποσοστό απωλειών που φαίνεται παρακάτω.

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

Σύστημα ζεστού νερού χρήσης ζώνης 1 (Αίθουσες πολλαπλών χρήσεων)											
Είδος μονάδας παραγωγής ζεστού νερού χρήσης: Τοπικός ηλεκτρικός θερμαντήρας/ταχυθερμοσιφωνα ισχύος 0.0 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 checked="" type="checkbox"/> Εξωτερικοί χώροι πάνω από 20% <input type="checkbox"/>											
Βαθμός θερμικής απόδοσης δικτύου διανομής ZNX (%): 100.0%											
Μονάδα αποθήκευσης θερμότητας											
Θερμική απόδοση μονάδας αποθήκευσης ZNX: 98%											

Σύστημα ζεστού νερού χρήσης ζώνης 2 (Δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης)											
Είδος μονάδας παραγωγής ζεστού νερού χρήσης: Τοπικός ηλεκτρικός θερμαντήρας/ταχυθερμοσιφωνα ισχύος 0.0 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 checked="" type="checkbox"/> Εξωτερικοί χώροι πάνω από 20% <input type="checkbox"/>											
Βαθμός θερμικής απόδοσης δικτύου διανομής ZNX (%): 100.0%											
Μονάδα αποθήκευσης θερμότητας											
Θερμική απόδοση μονάδας αποθήκευσης ZNX: 98%											

#### 6.3.4.5. ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΓΙΑ ΣΥΣΤΗΜΑ ΗΛΙΑΚΩΝ ΣΥΛΛΕΚΤΩΝ

Οι ηλιακοί συλλέκτες που θα εγκατασταθούν στο δώμα, έχουν τη δυνατότητα κάλυψης μέρους 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 (Αίθουσες πολλαπλών χρήσεων)	
Είδος ηλιακού συλλέκτη	Απλός
Χρήση ηλιακού συλλέκτη για: <input type="checkbox"/> ZNX <input type="checkbox"/> Θέρμανση χώρων	
Βαθμός ηλιακής αξιοποίησης για ζεστό νερό χρήσης (%):	-
Βαθμός ηλιακής αξιοποίησης για θέρμανση χώρων (%):	-
Εμβαδόν επιφάνειας ηλιακών συλλεκτών (m <sup>2</sup> ):	0.0
Κλίση τοποθέτησης ηλιακών συλλεκτών (°):	0
Προσανατολισμός ηλιακών συλλεκτών (°):	180
Συντελεστής σκίασης F-s:	1.00

Ηλιακοί συλλέκτες θερμικής ζώνης 2 (Δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης)	
Είδος ηλιακού συλλέκτη	Απλός
Χρήση ηλιακού συλλέκτη για: <input type="checkbox"/> ZNX <input type="checkbox"/> Θέρμανση χώρων	
Βαθμός ηλιακής αξιοποίησης για ζεστό νερό χρήσης (%):	-
Βαθμός ηλιακής αξιοποίησης για θέρμανση χώρων (%):	-
Εμβαδόν επιφάνειας ηλιακών συλλεκτών (m <sup>2</sup> ):	0.0
Κλίση τοποθέτησης ηλιακών συλλεκτών (°):	0
Προσανατολισμός ηλιακών συλλεκτών (°):	180
Συντελεστής σκίασης F-s:	1.00

#### 6.3.4.6. ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΓΙΑ ΣΥΣΤΗΜΑ ΦΩΤΙΣΜΟΥ

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

Σύστημα φωτισμού θερμικής ζώνης 1 (Αίθουσες πολλαπλών χρήσεων) 949.3 Για φωτιστική δραστηριότητα 88lm/W και Στάθμη φωτισμού 300.0Lux		
Περιοχή φυσικού φωτισμού (%)	100.0	
Συντελεστής αυτοματισμού ελέγχου φυσικού φωτισμού, F <sub>D</sub>	0.7	Αυτόματος έλεγχος φωτισμού
Συντελεστής αυτοματισμού ανίχνευσης κίνησης, F <sub>O</sub>	0.8	
Χρόνος χρήσης φυσικού φωτισμού (h) <sub>o</sub>	1248	Καθορισμένο από Τ.Ο.Τ.Ε.Ε.
Χρόνος χρήσης τεχνητού φωτισμού (h) <sub>o</sub>	936	Καθορισμένο από Τ.Ο.Τ.Ε.Ε.
Σύστημα απομάκρυνσης εκλυόμενης θερμότητας από τα φωτιστικά	<input type="checkbox"/> NAI <input checked="" type="checkbox"/> OXI	
Φωτισμός ασφαλείας	<input checked="" type="checkbox"/> NAI <input type="checkbox"/> OXI	
Σύστημα εφεδρείας	<input type="checkbox"/> NAI <input checked="" type="checkbox"/> OXI	

Σύστημα φωτισμού θερμικής ζώνης 2 (Δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης) 5767.9 Για φωτιστική δραστηριότητα 88lm/W και Στάθμη φωτισμού 300.0Lux		
Περιοχή φυσικού φωτισμού (%)	100.0	
Συντελεστής αυτοματισμού ελέγχου φυσικού φωτισμού, $F_D$	1.0	Χειροκίνητος έλεγχος φωτισμού
Συντελεστής αυτοματισμού ανίχνευσης κίνησης, $F_O$	1.0	
Χρόνος χρήσης φυσικού φωτισμού (h) <sub>ο</sub>	1560	Καθορισμένο από Τ.Ο.Τ.Ε.Ε.
Χρόνος χρήσης τεχνητού φωτισμού (h) <sub>ο</sub>	0	Καθορισμένο από Τ.Ο.Τ.Ε.Ε.
Σύστημα απομάκρυνσης εκλυόμενης θερμότητας από τα φωτιστικά	<input type="checkbox"/> ΝΑΙ <input checked="" type="checkbox"/> ΟΧΙ	
Φωτισμός ασφαλείας	<input checked="" type="checkbox"/> ΝΑΙ <input type="checkbox"/> ΟΧΙ	
Σύστημα εφεδρείας	<input type="checkbox"/> ΝΑΙ <input checked="" type="checkbox"/> ΟΧΙ	

#### 6.3.4.7. ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΚΤΗΡΙΟΥ ΑΝΑΦΟΡΑΣ

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. 20701-1/2017.

### 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. 20701-1/2017 (παράγραφος 1.2) είναι οι εξής:

Πηγή ενέργειας	Συντελεστής μετατροπής σε πρωτογενή ενέργεια	Ελκόμενοι 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 "Δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης, Δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης" 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: Δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης

Απαιτούμενα φορτία θέρμανσης/ψύξης (kWh/m<sup>2</sup>)

Μήνες	ΙΑΝ	ΦΕΒ	ΜΑΡ	ΑΠΡ	ΜΑΙ	ΙΟΥΝ	ΙΟΥΛ	ΑΥΓ	ΣΕΠ	ΟΚΤ	ΝΟΕ	ΔΕΚ	ΣΥΝ
Θέρμανση	3.50	3.00	2.20	0.20	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.60	2.40	11.90
Ψύξη	0.00	0.00	0.00	0.00	1.50	0.00	0.00	0.00	2.70	0.00	0.00	0.00	4.20
Ζεστό νερό χρήσης	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

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: Δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης

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	5.00	4.30	3.30	0.80	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.60	1.30	3.60	18.90
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	1.10	0.00	0.00	0.00	1.50	0.00	0.00	0.00	2.60
ZNX	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	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Φωτισμός	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	0.00	0.00	0.00	1.20	1.20	1.20	1.20	10.70
Φωτοβολταϊκά	1.30	1.50	2.00	2.40	2.80	0.00	0.00	0.00	2.50	2.10	1.60	1.30	17.50
Σύνολο	6.20	5.50	4.50	2.00	2.30	0.00	0.00	0.00	2.70	1.70	2.50	4.80	32.20

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

**Πίνακας 7.3.** Κατανάλωση ανά καύσιμο - "Δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης, Δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης"

Χρήση: Δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης

Κατανάλωση καυσίμων (kWh/m <sup>2</sup> )	
Ηλεκτρισμός	4.8
Πετρέλαιο θέρμανσης	15.0
Ηλιακή ενέργεια	26.2
Γεωθερμία	0.0
Σύνολο	32.2

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: Δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης

Τελική χρήση	Κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας (kWh/m <sup>2</sup> )	
	Κτήριο αναφοράς	Εξεταζόμενο κτήριο
Θέρμανση	20.7	27.9
Ψύξη	11.7	7.4
ZNX	0.0	0.0
Φωτισμός	53.9	31.1
Συνεισφορά ηλεκτρικής ενέργειας από ΑΠΕ-ΣΗΘ	0.0	58.0
Σύνολο	86.4	8.4

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: Δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης

Τελική χρήση	Κατανάλωση ενέργειας (kWh/m <sup>2</sup> )	Έκλυση αερίων ρύπων (kg/έτος/m <sup>2</sup> )
Ηλεκτρισμός	4.8	4.8
Πετρέλαιο θέρμανσης	15.0	19.9
Ηλιακή ενέργεια	26.2	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 A+ (βλ. επόμενο σχήμα σχήμα).

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



Ενεργειακή κατηγορία:									
Μηδενικής Ενεργειακής Κατανάλωσης:									
$EP \leq 0,33 R_R$	A+								
$0,33 R_R < EP \leq 0,5 R_R$	A								
$0,50 R_R < EP \leq 0,75 R_R$	B+								
$0,75 R_R < EP \leq 1,00 R_R$	B								
$1,00 R_R < EP \leq 1,41 R_R$	Γ								
$1,41 R_R < EP \leq 1,82 R_R$	Δ								
$1,82 R_R < EP \leq 2,27 R_R$	Ε								
$2,27 R_R < EP \leq 2,73 R_R$	Ζ								
$2,73 R_R < EP$	Η								

A+

8.40 kWh/m<sup>2</sup>

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. 20701-1/2017, «Αναλυτικές Εθνικές Προδιαγραφές παραμέτρων για τον υπολογισμό της ενεργειακής απόδοσης κτηρίων και την έκδοση πιστοποιητικού ενεργειακής απόδοσης» Α' Έκδοση

Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-2/2017, «Θερμοφυσικές ιδιότητες δομικών υλικών και έλεγχος της θερμομονωτικής επάρκειας των κτηρίων» Α' Έκδοση

Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-3/2014, «Κλιματικά Δεδομένα Ελληνικών Περιοχών» Γ' Έκδοση

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 αυτών	Παράγραφος 3.6.
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

<b>ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗ ΘΕΡΜΟΜΟΝΩΤΙΚΗΣ ΕΠΑΡΚΕΙΑΣ ΚΤΗΡΙΟΥ</b>	
<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 $U_{gn}$ 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 $U_m$ .	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 $\geq 60\%$ , επιτυγχάνει ανάκτηση θερμότητας σε ποσοστό τουλάχιστον $68\%$ για συστήματα με πτερυγιοφόρους σωλήνες και $73\%$ για λοιπά συστήματα ανάκτησης.	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. 20701-1/2017.	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 20701-1/2017.	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 Δν-ρ)	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%. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Τεκμηρίωση σε περίπτωση μη κάλυψης του ποσοστού 60%</li> <li>• Κάλυψη των αναγκών σε ZNX από άλλα αποκεντρωμένα συστήματα παροχής ενέργειας.</li> </ul>	Παράγραφος 5.2.2.
Τα συστήματα γενικού φωτισμού στα κτήρια του τριτογενή τομέα έχουν ελάχιστη ενεργειακή απόδοση 60 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 ΑΠΟΛΟΣΗΣ 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 Β (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.
---	--------------------------

<b>ΑΠΑΡΑΙΤΗΤΕΣ ΜΕΛΕΤΕΣ</b>	
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

Οι παρακάτω καταναλώσεις έχουν προκύψει χωρίς τη χρήση της μηχανής του TEE.

	Κτίριο υπό μελέτη		Κτίριο Αναφοράς		Διαφορά		
	Απαιτούμενη πρωτογενής ενέργεια (kWh/m <sup>2</sup> )	Ποσοστό απαιτούμενης ενέργειας (%)	Απαιτούμενη πρωτογενής ενέργεια (kWh/m <sup>2</sup> )	Ποσοστό απαιτούμενης ενέργειας (%)	Διαφορά απαιτούμενης πρωτογενούς ενέργειας (kWh/m <sup>2</sup> )	Ποσοστό διαφοράς (%)	Αξιολόγηση
Θέρμανση							
Συνολική Ζήτηση	15.7	100.0%	2.9	100.0%	12.8	435.6%	
Ζήτηση	13.2	84.0%	0.0	0.0%	13.2		2
Σύστημα εκπομπής	1.2	7.5%	2.8	96.0%	-1.6	-57.9%	
Σύστημα διανομής	1.3	8.5%	0.1	4.0%	1.2	1038.1%	5
Κέρδος ηλιακής ενέργειας	0.0	0.0%	0.0	0.0%	0.0		
Ζήτηση μετά από ηλιακά κέρδη	15.7	91.1%	2.9	83.8%	12.8	435.6%	
Σύστημα παραγωγής	2.9	16.5%	0.5	14.8%	2.3	451.2%	4
Βοηθητικά συστήματα	0.6	3.3%	0.0	0.0%	0.6		6
Σύστημα BMS	-1.9	-10.9%	0.0	0.0%	-1.9		
Κατανάλωση	17.3	100.0%	3.5	100.0%	13.8	392.9%	
Ψύξη							
Ζήτηση	12.5	101.5%	0.0	0.0%	12.5		2
Σύστημα εκπομπής	0.5	4.4%	8.9	88.6%	-8.4	-94.0%	
Σύστημα διανομής	0.0	0.0%	0.0	0.0%	0.0		
Σύστημα παραγωγής	-0.7	-5.9%	1.2	11.4%	-1.9	-162.9%	
Βοηθητικά συστήματα	0.0	0.0%	0.0	0.0%	0.0		
Σύστημα BMS	0.0	0.0%	0.0	0.0%	0.0		
Κατανάλωση	12.3	100.0%	10.1	100.0%	2.3	22.5%	
ZNX							
Συνολική Ζήτηση	0.0	100.0%	0.0	100.0%	0.0		
Ζήτηση	0.0	0.0%	0.0	0.0%	0.0		
Σύστημα εκπομπής	0.0	0.0%	0.0	0.0%	0.0		
Σύστημα διανομής	0.0	0.0%	0.0	0.0%	0.0		
Κέρδος ηλιακής ενέργειας	0.0	0.0%	0.0	0.0%	0.0		
Ζήτηση μετά από ηλιακά κέρδη	0.0	0.0%	0.0	0.0%	0.0		
Σύστημα παραγωγής	0.0	0.0%	0.0	0.0%	0.0		
Σύστημα BMS	0.0	0.0%	0.0	0.0%	0.0		
Κατανάλωση	0.0	100.0%	0.0	100.0%	0.0		
Υγρανση							
Ζήτηση	0.0	0.0%	0.0	0.0%	0.0		
Σύστημα εκπομπής	0.0	0.0%	0.0	0.0%	0.0		
Σύστημα διανομής	0.0	0.0%	0.0	0.0%	0.0		
Σύστημα παραγωγής	0.0	0.0%	0.0	0.0%	0.0		
Σύστημα BMS	0.0	0.0%	0.0	0.0%	0.0		
Κατανάλωση	0.0	100.0%	0.0	100.0%	0.0		
Λοιπά συστήματα							
Βοηθητικά συστήματα KKM	12.4	0.0%	0.0	0.0%	12.4		3
Κατανάλωση Φωτισμού	23.9	0.0%	3.5	0.0%	20.5	592.7%	1
Συνολική κατανάλωση κτιρίου	373.3	0.0%	150.0	0.0%	223.3	148.8%	

Πιθανές διορθωτικές ενέργειες		
A/a	Διορθωτική ενέργεια	Μέγεθος προβλήματος (kWh/m <sup>2</sup> )
1	Βελτίωση συστήματος φωτισμού	130.2
2	Βελτίωση κτιριακού κελύφους για ελάττωση ενεργειακής ζήτησης	84.0

3	Βελτίωση βοηθητικών συστημάτων ΚΚΜ	78.6
4	Βελτίωση συστήματος παραγωγής θέρμανσης	14.9
5	Βελτίωση συστήματος διανομής θέρμανσης	7.8
6	Βελτίωση βοηθητικών συστημάτων θέρμανσης	3.6

**Θ Ε Ω Ρ Η Κ Ε**  
**Γάzi 13/02/2020**  
**Η Προϊστάμενη**  
**Δ/ΝΣΗΣ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ**  
**& ΠΟΛΕΟΔΟΜΙΑΣ**

**Γάzi 13/02/2020**  
**Οι Συντάξαντες**

**ΓΡΗΓΟΡΑΚΗ ΜΑΡΙΑ**  
**Μηχανολόγος Μηχανικός ΤΕ**

**ΠΑΠΑΔΑΚΗ ΕΙΡΗΝΗ**  
**Πολιτικός Μηχανικός**

**ΔΑΣΚΑΛΑΚΗ ΚΑΛΛΙΟΠΗ**  
**Πολιτικών Δομικών έργων ΤΕ**