

04	08.12.2025	Α. ΖΕΪΝΤΑΝ Δ. ΡΟΚΟΜΑΣ Β. ΔΗΜΗΤΡΟΠΟΥΛΟΥ Γ. ΜΠΛΑΝΑ Ε. ΒΡΕΤΤΟΥ	Σ. ΝΙΚΟΛΟΠΟΥΛΟΥ Ε. ΛΑΒΑΖΟΥ	Α. ΖΕΪΝΤΑΝ	ΕΠΑΝΥΠΟΒΟΛΗ ΜΕΛΕΤΗΣ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ ΥΣΤΕΡΑ ΑΠΟ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ ΤΗΣ ΥΠΗΡΕΣΙΑΣ
03	07.11.2025	Α. ΖΕΪΝΤΑΝ Δ. ΡΟΚΟΜΑΣ Β. ΔΗΜΗΤΡΟΠΟΥΛΟΥ Γ. ΜΠΛΑΝΑ Ε. ΒΡΕΤΤΟΥ	Σ. ΝΙΚΟΛΟΠΟΥΛΟΥ Ε. ΛΑΒΑΖΟΥ	Α. ΖΕΪΝΤΑΝ	ΕΠΑΝΥΠΟΒΟΛΗ ΜΕΛΕΤΗΣ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ ΥΣΤΕΡΑ ΑΠΟ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ ΤΗΣ ΥΠΗΡΕΣΙΑΣ
02	06.07.2025	Α. ΖΕΪΝΤΑΝ Δ. ΡΟΚΟΜΑΣ Β. ΔΗΜΗΤΡΟΠΟΥΛΟΥ Γ. ΜΠΛΑΝΑ Ε. ΒΡΕΤΤΟΥ	Σ. ΝΙΚΟΛΟΠΟΥΛΟΥ Ε. ΛΑΒΑΖΟΥ	Α. ΖΕΪΝΤΑΝ	ΥΠΟΒΟΛΗ ΜΕΛΕΤΗΣ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ
01	06.06.2025	Α. ΖΕΪΝΤΑΝ Δ. ΡΟΚΟΜΑΣ Β. ΔΗΜΗΤΡΟΠΟΥΛΟΥ Γ. ΜΠΛΑΝΑ Ε. ΒΡΕΤΤΟΥ	Σ. ΝΙΚΟΛΟΠΟΥΛΟΥ Ε. ΛΑΒΑΖΟΥ	Α. ΖΕΪΝΤΑΝ	ΥΠΟΒΟΛΗ ΜΕΛΕΤΗΣ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ
ΕΚΔΟΣΗ	ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ	ΜΕΛΕΤΗ	ΣΧΕΔΙΑΣΗ	ΕΛΕΓΧΟΣ	ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ

ΚΥΡΙΟΣ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ :

ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΥ (ΥΠΠΟ)

ΕΡΓΟΔΟΤΗΣ :

**ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΜΕΛΕΤΩΝ ΚΑΙ ΕΚΤΕΛΕΣΗΣ ΕΡΓΩΝ
ΜΟΥΣΕΙΩΝ ΚΑΙ ΠΟΛΙΤΙΣΤΙΚΩΝ ΚΤΙΡΙΩΝ (ΔΜΕΕΜΠΚ)**

ΕΡΓΟ :



**"ΜΕΛΕΤΗ ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΠΙΣΚΕΥΗ ΚΑΙ ΤΟΝ ΕΚΣΥΓΧΡΟΝΙΣΜΟ
ΤΟΥ ΚΤΙΡΙΟΥ ΤΩΝ ΠΑΛΑΙΩΝ ΚΑΠΝΑΠΟΘΗΚΩΝ
ΠΑΠΑΠΕΤΡΟΥ ΣΤΟ ΑΓΡΙΝΙΟ ΓΙΑ ΤΗ ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑ
ΔΙΑΧΡΟΝΙΚΟΥ ΜΟΥΣΕΙΟΥ ΚΑΙ ΠΟΛΙΤΙΣΤΙΚΟΥ ΧΩΡΟΥ"**

ΜΕΛΕΤΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ

Γ' ΣΤΑΔΙΟ : ΜΕΛΕΤΗ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ

ΘΕΜΑ:

ΙΟΥΝΙΟΣ 2025

ΤΕΥΧΟΣ ΜΕΛΕΤΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ

ΜΕΛΕΤΗΤΕΣ:

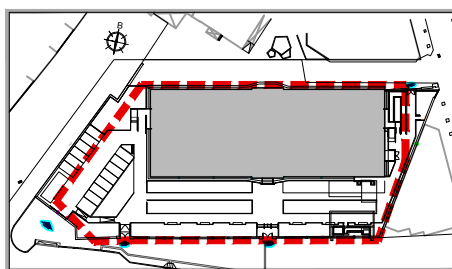
ΕΙΔΙΚΗ ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ: ΒΕΤΑΡΠΑΝ
ΣΤΑΤΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ: ΛΙΟΝΤΟΣ ΚΑΙ ΣΥΝΕΡΓΑΤΕΣ Ε.Π.Ε.
ΜΕΛΕΤΗ Η/Μ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ: ΠΡΟΤΟΝ ΜΕΛΕΤΗΤΙΚΗ Ε.Π.Ε.
ΓΕΩΤΕΧΝΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ ΚΑΙ ΕΡΕΥΝΑ: ΔΗΜΗΤΡΙΟΣ ΑΡΓΥΡΙΟΥ του ΚΩΝ/ΝΟΥ

ΑΡΙΣΤΟΔΗΜΟΥ 1, ΑΘΗΝΑ 10676, ΤΗΛ: 210-7250196, FAX: 210-7239568, betaplan@betaplan.gr

ΑΡ. ΤΕΥΧΟΥΣ

T-05

ΚΛΕΙΔΑ - ΒΟΡΡΑΣ



ΥΠΟΓΡΑΦΗ ΚΑΙ ΣΦΡΑΓΙΔΑ ΜΕΛΕΤΗΤΗ

ANTONIOS ZEINTAN

08.12.2025 11:57

ΘΕΩΡΗΣΗ

ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΜΕΛΕΤΗ
Υπολογισμός Ενεργειακών Καταναλώσεων

Εργοδότης	: ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΜΕΛΕΤΩΝ ΚΑΙ ΕΚΤΕΛΕΣΗΣ ΕΡΓΩΝ : ΜΟΥΣΕΙΩΝ ΚΑΙ ΠΟΛΙΤΙΣΤΙΚΩΝ ΚΤΙΡΙΩΝ : (ΔΜΕΕΜΠΚ)
Έργο	: ΜΕΛΕΤΗ ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΠΙΣΚΕΥΗ ΤΟΥ ΚΤΙΡΙΟΥ ΤΩΝ : ΠΑΛΑΙΩΝ ΚΑΠΝΑΠΟΘΗΚΩΝ ΠΑΠΑΠΕΤΡΟΥ ΣΤΟ : ΑΓΡΙΝΙΟ ΓΙΑ ΤΗΝ ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑ ΔΙΑΧΡΟΝΙΚΟΥ : ΜΟΥΣΕΙΟΥ ΚΑΙ ΠΟΛΙΤΙΣΤΙΚΟΥ ΧΩΡΟΥ
Θέση	: Κωστή Παλαμά 25, Αγρίνιο 301 3 :
Ημερομηνία Μελετητές	: ΙΟΥΛΙΟΣ-2025 : : : :
Παρατηρήσεις	: : :

ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΤΙΚΟ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ (ΠΕΑ)

Αρ. Πρωτοκόλλου:		Αρ. ασφαλείας:	
Ημερομηνία έκδοσης:		Ημερομηνία Ισχύος:	

Τίτλος Κτηριακής Μονάδας:	
Χρήση:	Μουσεία
Κλιματική Ζώνη:	B
Συνολική επιφάνεια:	4097.270
Ωφέλιμη επιφάνεια:	4097.270

Ενεργειακή κατηγορία:	Υφιστάμενη	Δυνητική
Μηδενικής Ενεργειακής Κατανάλωσης:		
EP≤0,33 R _R	A+	
0,33 R _R <EP≤0,5 R _R	A	
0,50 R _R <EP≤0,75 R _R	B+	
0,75 R _R <EP≤1,00 R _R	B	
1,00 R _R <EP≤1,41 R _R	Γ	
1,41 R _R <EP≤1,82 R _R	Δ	
1,82 R _R <EP≤2,27 R _R	E	
2,27 R _R <EP≤2,73 R _R	Z	
2,73 R _R <EP	H	

*Μετά την εφαρμογή των παρεμβάσεων ενεργειακής αναβάθμισης σύμφωνα με την (1η) σύσταση

Υπολογιζόμενη ετήσια κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας	
Κτηρίου Αναφοράς [Kwh/m ²]	136.90
Επιθεωρούμενου κτηρίου [Kwh/m ²]	37.40

Πραγματική Ετήσια κατανάλωση Επιθεωρούμενου Κτιρίου	
Ηλεκτρικής ενέργειας [Kwh/m ²]:	
Θερμικής ενέργειας (καύσιμα) [Kwh/m ²]:	
Συνολική ετήσια κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας [Kwh/m ²]:	

Ετήσιες εκπομπές CO2 Επιθεωρούμενου Κτιρίου			
Υπολογιζόμενες ετήσιες εκπομπές CO2 [Kg/m²]			26.00
Πραγματικές ετήσιες εκπομπές CO2 [Kg/m²]			
Θερμική άνεση ☐	Οπτική άνεση ☐	Ακουστική άνεση ☐	Ποιότητα αέρα ☐

*Η ενεργειακή απόδοση ενός κτιρίου προσδιορίζεται βάσει της υπολογιζόμενης ετήσιας κατανάλωσης ενέργειας για την κάλυψη των αναγκών που συνδέονται με τη χρήση του ώστε να επιτυγχάνονται συνθήκες θερμικής και οπτικής άνεσης.

Αρ. Πρωτοκόλλου		Αρ. Ασφαλείας	
-----------------	--	---------------	--

Υπολογιζόμενη ετήσια ενεργειακή απαίτηση ανά τελική χρήση [kWh/m²]				
	Θέρμανση	Ψύξη	ZNX	Φωτισμός
Κτήριο αναφοράς	0.0	53.5	0.0	
Επιθεωρούμενο κτήριο	0.4	50.5	0.0	

Υπολογιζόμενη Ετήσια Κατανάλωση Τελικής Ενέργειας ανά Πηγή Ενέργειας & Τελική Χρήση [kWh/m²]						
Πηγή ενέργειας	Θέρμανση	Ψύξη	ZNX	Φωτισμός	Συνολική	Συνεισφορά στο ενεργειακό ισοζύγιο του κτηρίου [%]
Ηλεκτρική	2.8	16.8	0.0	5.2	12.1	107.70
Πετρέλαιο	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.00
Φυσικό Αέριο	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.00
Άλλα Ορυκτά Καύσιμα	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.00
Ηλιακή	0.0	0.0	0.0	0.0	13.6	120.36
Βιομάζα	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.00
Γεωθερμία	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.00
Άλλη ΑΠΕ	0	0	0	0	0.0	0.00
Σύνολο	2.8	16.8	0.0	5.2	25.7	100.00

Χρησιμοποιείται το ΠΕΑ για να:

*συγκρίνετε την ενεργειακή απόδοση κτιρίων ίδιας χρήσης βάσει της κατάταξής του σε ενεργειακή κατηγορία

*πληροφορηθείτε για εξοικονόμηση ενέργειας και χρημάτων μέσω παρεμβάσεων βελτίωσης της ενεργειακής απόδοσης.

ΣΥΣΤΑΣΕΙΣ ΓΙΑ ΤΗ ΒΕΛΤΙΩΣΗ ΤΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ							
1.							
2.							
3.							
Σύσταση	Εκτιμώμενο Αρχικό Κόστος Επένδυσης [€]	Εκτιμώμενη ετήσια εξοικονόμηση πρωτογενούς ενέργειας & τιμή μονάδας			Εκτιμώμενη απλή περίοδος αποπληρωμής	Εκτιμώμενη ετήσια μείωση εκπομπών CO ₂	Ενεργειακή κατηγορία
		[Kwh/m²]	[%]	[€/Kwh]			
1.	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
2.	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
3.	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	

Ονοματεπώνυμο Ενεργειακού Επιθεωρητή	Σφραγίδα
A.M. Ενεργειακού Επιθεωρητή:	Υπογραφή

Οι συστάσεις είναι ιεραρχημένες σε σχέση με το κόστος – ενεργειακό όφελος που προκύπτει. Η εξοικονόμηση ενέργειας και τιμή μονάδας αφορά την κάθε επί μέρους σύσταση και τα ποσά δεν αθροίζονται. Ομοίως για την ετήσια μείωση εκπομπών CO2 και την περίοδο αποπληρωμής.

* Η απλή περίοδος αποπληρωμής υπολογίζεται με βάση την τελική ενεργειακή κατανάλωση και όχι την κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας.

* Η ενεργειακή απόδοση ενός κτιρίου προσδιορίζεται βάσει της υπολογιζόμενης ετήσιας κατανάλωσης ενέργειας για την κάλυψη των αναγκών που συνδέονται με τη χρήση του ώστε να επιτυγχάνονται συνθήκες θερμικής και οπτικής άνεσης.

ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΤΙΚΟ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ (ΠΕΑ)

Αρ. Πρωτοκόλλου:		Αρ. ασφαλείας:	
Ημερομηνία έκδοσης:		Ημερομηνία Ισχύος:	

Τίτλος Κτηριακής Μονάδας:			
Χρήση:			
Κλιματική Ζώνη:			
Συνολική επιφάνεια:			
Ωφέλιμη επιφάνεια:			

Ενεργειακή κατηγορία:										Υφιστάμενη	Δυνητική
Μηδενικής Ενεργειακής Κατανάλωσης:											
EP≤0,33 R _R	A+										
0,33 R _R <EP≤0,5 R _R	A										
0,50 R _R <EP≤0,75 R _R	B+										
0,75 R _R <EP≤1,00 R _R	B										
1,00 R _R <EP≤1,41 R _R	Γ										
1,41 R _R <EP≤1,82 R _R	Δ										
1,82 R _R <EP≤2,27 R _R	E										
2,27 R _R <EP≤2,73 R _R	Z										
2,73 R _R <EP	H										

*Μετά την εφαρμογή των παρεμβάσεων ενεργειακής αναβάθμισης σύμφωνα με την (1η) σύσταση

Υπολογιζόμενη ετήσια κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας	
Κτηρίου Αναφοράς [Kwh/m ²]	184.30
Επιθεωρούμενου κτηρίου [Kwh/m ²]	30.20

Πραγματική Ετήσια κατανάλωση Επιθεωρούμενου Κτιρίου	
Ηλεκτρικής ενέργειας [Kwh/m ²]:	
Θερμικής ενέργειας (καύσιμα) [Kwh/m ²]:	
Συνολική ετήσια κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας [Kwh/m ²]:	

Ετήσιες εκπομπές CO2 Επιθεωρούμενου Κτιρίου			
Υπολογιζόμενες ετήσιες εκπομπές CO2 [Kg/m²]			45.00
Πραγματικές ετήσιες εκπομπές CO2 [Kg/m²]			
Θερμική άνεση ☐	Οπτική άνεση ☐	Ακουστική άνεση ☐	Ποιότητα αέρα ☐

*Η ενεργειακή απόδοση ενός κτιρίου προσδιορίζεται βάσει της υπολογιζόμενης ετήσιας κατανάλωσης ενέργειας για την κάλυψη των αναγκών που συνδέονται με τη χρήση του ώστε να επιτυγχάνονται συνθήκες θερμικής και αερισμού.

Αρ. Πρωτοκόλλου		Αρ. Ασφαλείας	
-----------------	--	---------------	--

Υπολογιζόμενη ετήσια ενεργειακή απαίτηση ανά τελική χρήση [kWh/m²]				
	Θέρμανση	Ψύξη	ZNX	Φωτισμός
Κτήριο αναφοράς	0.6	36.9	0.0	
Επιθεωρούμενο κτήριο	8.4	26.7	0.0	

Υπολογιζόμενη Ετήσια Κατανάλωση Τελικής Ενέργειας ανά Πηγή Ενέργειας & Τελική Χρήση [kWh/m²]						
Πηγή ενέργειας	Θέρμανση	Ψύξη	ZNX	Φωτισμός	Συνολική	Συνεισφορά στο ενεργειακό ισοζύγιο του κτηρίου [%]
Ηλεκτρική	4.1	8.6	0.0	27.0	10.4	115.23
Πετρέλαιο	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.00
Φυσικό Αέριο	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.00
Άλλα Ορυκτά Καύσιμα	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.00
Ηλιακή	0.0	0.0	0.0	0.0	30.8	341.07
Βιομάζα	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.00
Γεωθερμία	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.00
Άλλη ΑΠΕ	0	0	0	0	0.0	0.00
Σύνολο	4.1	8.6	0.0	27.0	41.2	100.00

Χρησιμοποιείται το ΠΕΑ για να:
*συγκρίνετε την ενεργειακή απόδοση κτιρίων ίδιας χρήσης βάσει της κατάταξής του σε ενεργειακή κατηγορία
*πληροφορηθείτε για εξοικονόμηση ενέργειας και χρημάτων μέσω παρεμβάσεων βελτίωσης της ενεργειακής απόδοσης.

ΣΥΣΤΑΣΕΙΣ ΓΙΑ ΤΗ ΒΕΛΤΙΩΣΗ ΤΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ							
1.							
2.							
3.							
Σύσταση	Εκτιμώμενο Αρχικό Κόστος Επένδυσης [€]	Εκτιμώμενη ετήσια εξοικονόμηση πρωτογενούς ενέργειας & τιμή μονάδας			Εκτιμώμενη απλή περίοδος αποπληρωμής	Εκτιμώμενη ετήσια μείωση εκπομπών CO ₂	Ενεργειακή κατηγορία
		[Kwh/m²]	[%]	[€/Kwh]			
1.	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
2.	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
3.	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	

Ονοματεπώνυμο Ενεργειακού Επιθεωρητή	Σφραγίδα
A.M. Ενεργειακού Επιθεωρητή:	Υπογραφή

Οι συστάσεις είναι ιεραρχημένες σε σχέση με το κόστος – ενεργειακό όφελος που προκύπτει. Η εξοικονόμηση ενέργειας και τιμή μονάδας αφορά την κάθε επί μέρους σύσταση και τα ποσά δεν αθροίζονται. Ομοίως για την ετήσια μείωση εκπομπών CO2 και την περίοδο αποπληρωμής.
• Η απλή περίοδος αποπληρωμής υπολογίζεται με βάση την τελική ενεργειακή κατανάλωση και όχι την κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας.
*Η ενεργειακή απόδοση ενός κτιρίου προσδιορίζεται βάσει της υπολογιζόμενης ετήσιας κατανάλωσης ενέργειας για την κάλυψη των αναγκών που συνδέονται με τη χρήση του ώστε να επιτυγχάνονται συνθήκες θερμικής και οπτικής άνεσης.

Σειριακός αριθμός μηχανής TEE: M7W4S9FILLI7A6P2 - έκδοση: 1.31.1.9
4M-KENAK Version: 1.00, S/N: 1679838946,
Αρ. έγκρισης: 1935/6.12.2010

Μελέτη Ενεργειακής Απόδοσης

Τεύχος αναλυτικών υπολογισμών

Έργο : ΜΕΛΕΤΗ ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΠΙΣΚΕΥΗ ΤΟΥ ΚΤΙΡΙΟΥ ΤΩΝ
ΠΑΛΑΙΩΝ ΚΑΠΝΑΠΟΘΗΚΩΝ ΠΑΠΑΠΕΤΡΟΥ ΣΤΟ
ΑΓΡΙΝΙΟ ΓΙΑ ΤΗΝ ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑ ΔΙΑΧΡΟΝΙΚΟΥ
ΜΟΥΣΕΙΟΥ ΚΑΙ ΠΟΛΙΤΙΣΤΙΚΟΥ ΧΩΡΟΥ

Θέση : Κωστή Παλαμά 25, Αγρίνιο 301 3
:

Μελετητές: **PROTON ΜΕΛΕΤΗΤΙΚΗ Ε.Π.Ε.**

29 Ιουνίου 2025

Περιεχόμενα

1. Υπολογισμός συντελεστών θερμοπερατότητας αδιαφανών δομικών στοιχείων.....	8
2. Υπολογισμός ισοδύναμων συντελεστών θερμοπερατότητας αδιαφανών δομικών στοιχείων σε επαφή με το έδαφος.....	19
3. Υπολογισμός συντελεστών θερμοπερατότητας διαφανών δομικών στοιχείων και εμβαδομετρήσεις.....	20
4. Κατακόρυφα αδιαφανή δομικά στοιχεία.....	23
5. Οριζόντια αδιαφανή δομικά στοιχεία.....	41
6. Διαφανή δομικά στοιχεία.....	44
7. Μη θερμαινόμενοι χώροι.....	47
Κατακόρυφα δομικά στοιχεία ΜΘΧ:.....	47
8. Θερμογέφυρες.....	50
Ζώνη: 1.....	50
9. Υπολογισμός μέγιστου επιτρεπτού και πραγματοποιήσιμου U_m του κτιρίου.....	57
Υπολογισμός θερμαινόμενου όγκου κτιρίου.....	57
10. Υπολογισμός αθέλητου αερισμού.....	58

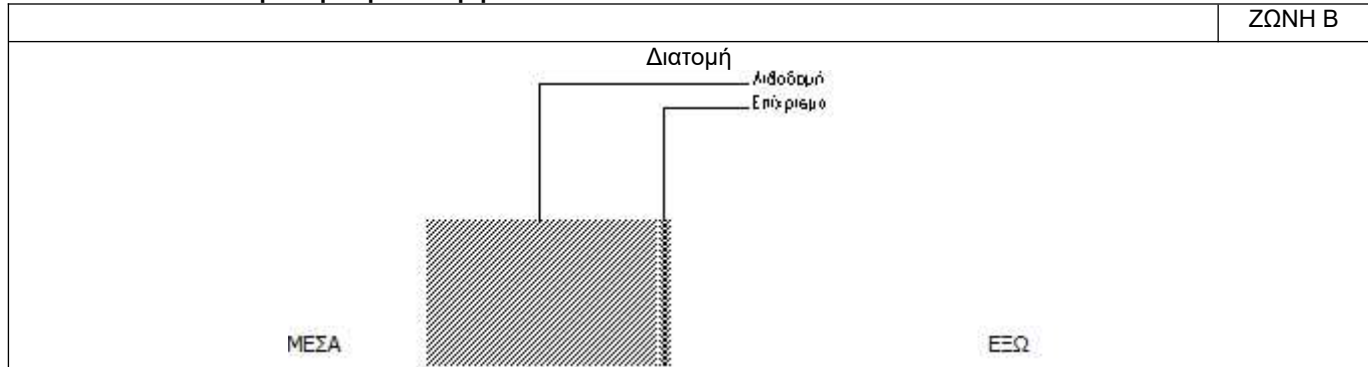
1. Υπολογισμός συντελεστών θερμοπερατότητας αδιαφανών δομικών στοιχείων

Υπολογισμός θερμομονωτικής επάρκειας κτηρίου

υπολογισμός
συντελεστή θερμοπερατότητας δομικού στοιχείου

Τύπος εντύπου
1
Αριθμός φύλλου
1.1

1. ΔΟΜΙΚΟ ΣΤΟΙΧΕΙΟ: Υφιστάμενη λιθοδομή



2. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΑΝΤΙΣΤΑΣΗΣ ΘΕΡΜΟΔΙΑΦΥΓΗΣ (R_L)

α/α	Στρώσεις δομικού στοιχείου	Πυκνότητα ρ	Πάχος στρ. d	Συντ. θερμ. αγωγιμ. λ	Θερμ. αντίστ. d/λ
		kg/m^3	m	W/(mK)	$(\text{m}^2\text{K})/\text{W}$
1	Λιθοδομή		0.7	1.047	0.669
2	Επίχρισμα	1900	0.030	0.872	0.034
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
			$\Sigma d=0.730$		$R_L=0.703$

3. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ (U)

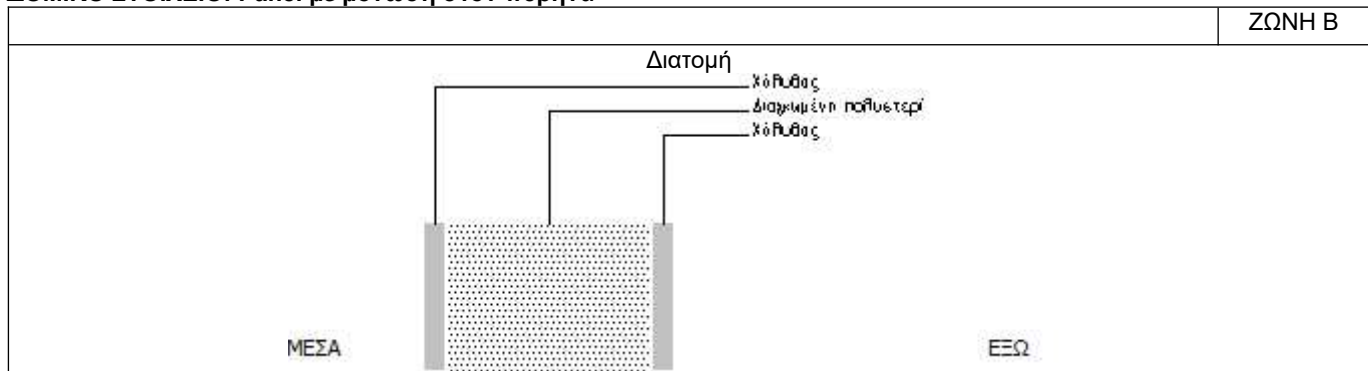
ΑΝΤΙΣΤΑΣΕΙΣ ΘΕΡΜΙΚΗΣ ΜΕΤΑΒΑΣΗΣ	R_i (εσωτερ.)	R_a (εξωτερ.)
Εξωτερικοί τοίχοι και παράθυρα (προς εξωτ. αέρα)	0.130	0.040
Τοίχος που συνορεύει με μη θερμαινόμενο χώρο	0.130	0.130
Τοίχος σε επαφή με το έδαφος	0.130	0.000
Στέγες, δώματα (ανερχόμενη ροή θερμότητας)	0.100	0.040
Οροφή που συνορεύει με μη θερμαινόμενο 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	$(\text{m}^2\text{K})/\text{W}$	0.703
3	Αντίσταση θερμικής μετάβασης (εξωτερικά)	R_a	$(\text{m}^2\text{K})/\text{W}$	0.04
4	Αντίσταση θερμοπερατότητας	R_{oL}	$(\text{m}^2\text{K})/\text{W}$	0.873

Συντελεστής θερμοπερατότητας	U	$\text{W}/(\text{m}^2\text{K})$	1.146
Μέγιστος επιτρ. συντελεστής θερμοπερατότητας	$U_{\max}$	$\text{W}/(\text{m}^2\text{K})$	0.50

Πρέπει $U \leq U_{\max}$
ΔΕΝ ΙΣΧΥΕΙ

1. ΔΟΜΙΚΟ ΣΤΟΙΧΕΙΟ: Panel με μόνωση στον πυρήνα

2. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΑΝΤΙΣΤΑΣΗΣ ΘΕΡΜΟΔΙΑΦΥΓΗΣ (R_L)

α/α	Στρώσεις δομικού στοιχείου	Πυκνότητα ρ	Πάχος στρ. d	Συντ. θερμ. αγωγιμ. λ	Θερμ. αντίστ. d/λ
		kg/m^3	m	W/(mK)	$(\text{m}^2\text{K})/\text{W}$
1	Χάλυβας	7800	0.01	50.00	0.000
2	Διογκωμένη πολυστερίνη σε πλάκ	12-30	0.1	0.035	2.857
3	Χάλυβας	7800	0.01	50.00	0.000
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
			$\Sigma d=0.120$		$R_L=2.858$

3. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ (U)

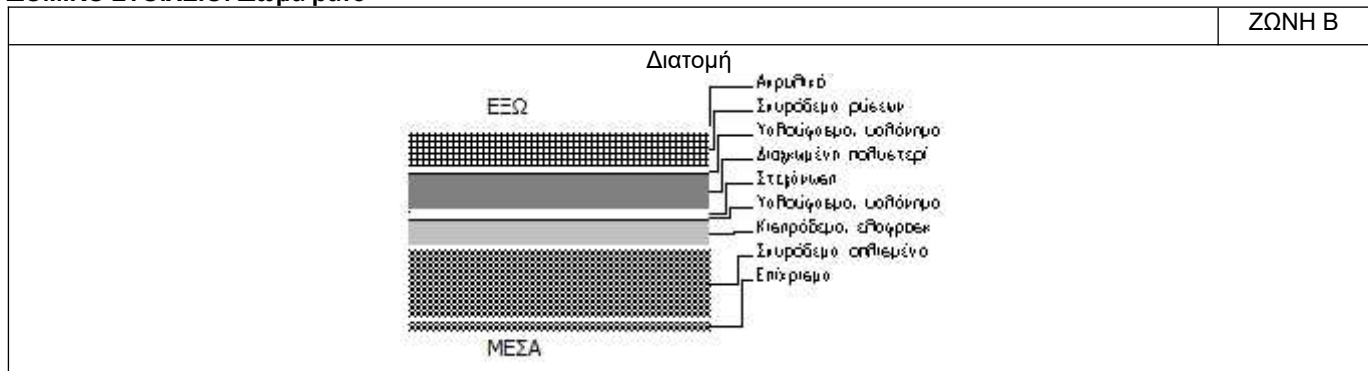
ΑΝΤΙΣΤΑΣΕΙΣ ΘΕΡΜΙΚΗΣ ΜΕΤΑΒΑΣΗΣ		R_i (εσωτερ.)	R_a (εξωτερ.)
Εξωτερικοί τοίχοι και παράθυρα (προς εξωτ. αέρα)		0.130	0.040
Τοίχος που συνορεύει με μη θερμαινόμενο χώρο		0.130	0.130
Τοίχος σε επαφή με το έδαφος		0.130	0.000
Στέγες, δώματα (ανερχόμενη ροή θερμότητας)		0.100	0.040
Οροφή που συνορεύει με 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	$(\text{m}^2\text{K})/\text{W}$	2.858
3	Αντίσταση θερμικής μετάβασης (εξωτερικά)	R_a	$(\text{m}^2\text{K})/\text{W}$	0.13
4	Αντίσταση θερμοπερατότητας	R_{oL}	$(\text{m}^2\text{K})/\text{W}$	3.118

Συντελεστής θερμοπερατότητας		U	$\text{W}/(\text{m}^2\text{K})$	0.321
Μέγιστος επιτρ. συντελεστής θερμοπερατότητας		$U_{\max}$	$\text{W}/(\text{m}^2\text{K})$	0.50

Πρέπει $U \leq U_{\max}$
ΙΣΧΥΕΙ

1. ΔΟΜΙΚΟ ΣΤΟΙΧΕΙΟ: Δώμα βατό

2. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΑΝΤΙΣΤΑΣΗΣ ΘΕΡΜΟΔΙΑΦΥΓΗΣ (R_L)

α/α	Στρώσεις δομικού στοιχείου	Πυκνότητα ρ	Πάχος στρ. d	Συντ. θερμ. αγωγιμ. λ	Θερμ. αντίστ. d/λ
		kg/m^3	m	W/(mK)	$(\text{m}^2\text{K})/\text{W}$
1	Επίχρισμα	1900	0.03	0.872	0.034
2	Σκυρόδεμα οπλισμένο με 2% χάλυ	2400	0.200	2.500	0.080
3	Κισηρόδεμα, ελαφροσκυρόδεμα	500	0.07	0.200	0.350
4	Υαλούφασμα, υαλόνημα, γεωύφασμα	60-14	0.001	0.040	0.025
5	Στεγάνωση	1050	0.001	0.174	0.006
6	Διογκωμένη πολυστερίνη EPS150	25	0.1	0.034	2.941
7	Υαλούφασμα, υαλόνημα, γεωύφασμα	60-14	0.001	0.040	0.025
8	Σκυρόδεμα ρύσεων	400	0.1	0.145	0.690
9	Ακρυλικό	1050	0.02	0.200	0.100
10					
11					
12					
			$\Sigma d=0.523$		$R_L=4.251$

3. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ (U)

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

1	Αντίσταση θερμικής μετάβασης (εσωτερικά)	R_i	$(\text{m}^2\text{K})/\text{W}$	0.100
2	Αντίσταση θερμοδιαφυγής	R_L	$(\text{m}^2\text{K})/\text{W}$	4.251
3	Αντίσταση θερμικής μετάβασης (εξωτερικά)	R_a	$(\text{m}^2\text{K})/\text{W}$	0.04
4	Αντίσταση θερμοπερατότητας	R_{oL}	$(\text{m}^2\text{K})/\text{W}$	4.391

Συντελεστής θερμοπερατότητας		U	$\text{W/(m}^2\text{K)}$	0.228
Μέγιστος επιτρ. συντελεστής θερμοπερατότητας		$U_{\max}$	$\text{W/(m}^2\text{K)}$	0.45

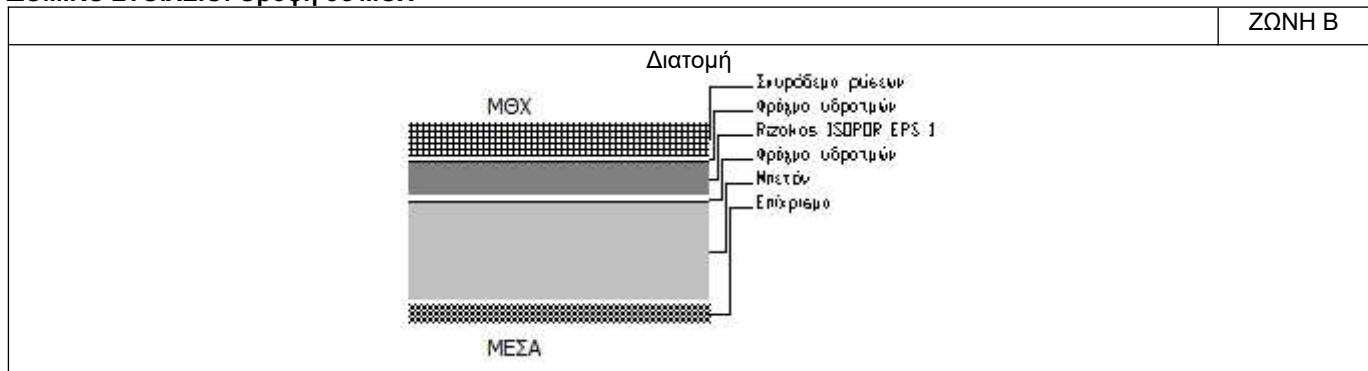
Πρέπει $U \leq U_{\max}$
ΙΣΧΥΕΙ

Υπολογισμός θερμομονωτικής επάρκειας κτηρίου

υπολογισμός
συντελεστή θερμοπερατότητας δομικού στοιχείου

Τύπος εντύπου
1
Αριθμός φύλλου
2.2

1. ΔΟΜΙΚΟ ΣΤΟΙΧΕΙΟ: Οροφή σε ΜΘΧ

2. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΑΝΤΙΣΤΑΣΗΣ ΘΕΡΜΟΔΙΑΦΥΓΗΣ (R_L)

α/α	Στρώσεις δομικού στοιχείου	Πυκνότητα ρ	Πάχος στρ. d	Συντ. θερμ. αγωγιμ. λ	Θερμ. αντίστ. d/λ
		kg/m^3	m	W/(mK)	$(\text{m}^2\text{K})/\text{W}$
1	Επίχρισμα	1900	0.03	0.872	0.034
2	Μπετόν	2400	0.15	2.035	0.074
3	Φράγμα υδρατμών	1200	0.001	0.174	0.006
4	Ριζικός ISOPOR EPS 150	25	0.05	0.034	1.471
5	Φράγμα υδρατμών	1200	0.001	0.174	0.006
6	Σκυρόδεμα ρύσεων	400	0.05	0.145	0.345
7					
8					
9					
10					
11					
12					
			$\Sigma d=0.282$		$R_L=1.935$

3. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ (U)

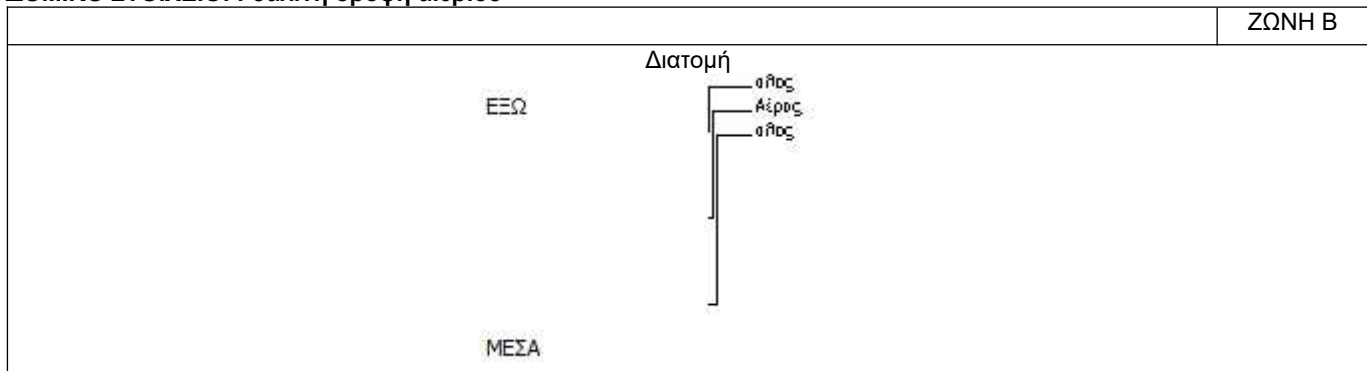
ΑΝΤΙΣΤΑΣΕΙΣ ΘΕΡΜΙΚΗΣ ΜΕΤΑΒΑΣΗΣ		R_i (εσωτερ.)	R_a (εξωτερ.)
Εξωτερικοί τοίχοι και παράθυρα (προς εξωτ. αέρα)		0.130	0.040
Τοίχος που συνορεύει με μη θερμαινόμενο χώρο		0.130	0.130
Τοίχος σε επαφή με το έδαφος		0.130	0.000
Στέγες, δώματα (ανερχόμενη ροή θερμότητας)		0.100	0.040
Οροφή που συνορεύει με 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	$(\text{m}^2\text{K})/\text{W}$	0.1
2	Αντίσταση θερμοδιαφυγής	R_L	$(\text{m}^2\text{K})/\text{W}$	1.935
3	Αντίσταση θερμικής μετάβασης (εξωτερικά)	R_a	$(\text{m}^2\text{K})/\text{W}$	0.1
4	Αντίσταση θερμοπερατότητας	R_{oL}	$(\text{m}^2\text{K})/\text{W}$	2.135

Συντελεστής θερμοπερατότητας		U	$\text{W/(m}^2\text{K)}$	0.468
Μέγιστος επιτρ. συντελεστής θερμοπερατότητας		$U_{\max}$	$\text{W/(m}^2\text{K)}$	0.90

Πρέπει $U \leq U_{\max}$
ΙΣΧΥΕΙ

1. ΔΟΜΙΚΟ ΣΤΟΙΧΕΙΟ: Γυάλινη οροφή αιθρίου

2. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΑΝΤΙΣΤΑΣΗΣ ΘΕΡΜΟΔΙΑΦΥΓΗΣ (R_L)

α/α	Στρώσεις δομικού στοιχείου	Πυκνότητα ρ	Πάχος στρ. d	Συντ. θερμ. αγωγιμ. λ	Θερμ. αντίστ. d/λ
		kg/m^3	m	W/(mK)	$(\text{m}^2\text{K})/\text{W}$
1	Ύαλος		0.012	0.810	0.015
2	Αέρας	1.23	0.10	0.025	4.000
3	Ύαλος		0.012	0.810	0.015
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
			$\Sigma d=0.124$		$R_L=4.030$

3. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ (U)

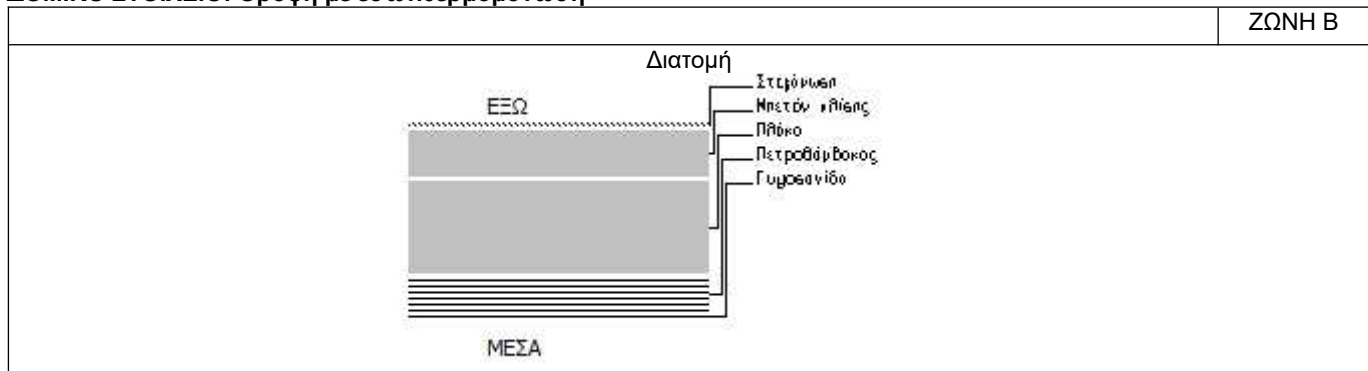
ΑΝΤΙΣΤΑΣΕΙΣ ΘΕΡΜΙΚΗΣ ΜΕΤΑΒΑΣΗΣ		R_i (εσωτερ.)	R_a (εξωτερ.)
Εξωτερικοί τοίχοι και παράθυρα (προς εξωτ. αέρα)		0.130	0.040
Τοίχος που συνορεύει με μη θερμαινόμενο χώρο		0.130	0.130
Τοίχος σε επαφή με το έδαφος		0.130	0.000
Στέγες, δώματα (ανερχόμενη ροή θερμότητας)		0.100	0.040
Οροφή που συνορεύει με 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	$(\text{m}^2\text{K})/\text{W}$	4.030
3	Αντίσταση θερμικής μετάβασης (εξωτερικά)	R_a	$(\text{m}^2\text{K})/\text{W}$	0.04
4	Αντίσταση θερμοπερατότητας	R_{oL}	$(\text{m}^2\text{K})/\text{W}$	4.170

Συντελεστής θερμοπερατότητας		U	$\text{W}/(\text{m}^2\text{K})$	0.240
Μέγιστος επιτρ. συντελεστής θερμοπερατότητας		$U_{\max}$	$\text{W}/(\text{m}^2\text{K})$	0.45

Πρέπει $U \leq U_{\max}$
ΙΣΧΥΕΙ

1. ΔΟΜΙΚΟ ΣΤΟΙΧΕΙΟ: Οροφή με εσωτ.θερμομόνωση

2. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΑΝΤΙΣΤΑΣΗΣ ΘΕΡΜΟΔΙΑΦΥΓΗΣ (R_L)

α/α	Στρώσεις δομικού στοιχείου	Πυκνότητα ρ	Πάχος στρ. d	Συντ. θερμ. αγωγιμ. λ	Θερμ. αντίστ. d/λ
		kg/m^3	m	W/(mK)	$(\text{m}^2\text{K})/\text{W}$
1	Γυψοσανίδα	1200	0.0125	0.580	0.022
2	Πετροβάμβακας		0.07	0.041	1.707
3	Πλάκα	2400	0.2	2.035	0.098
4	Μπετόν κλίσης	800	0.100	0.349	0.287
5	Στεγάνωση	1050	0.010	0.174	0.057
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
			$\Sigma d=0.393$		$R_L=2.171$

3. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ (U)

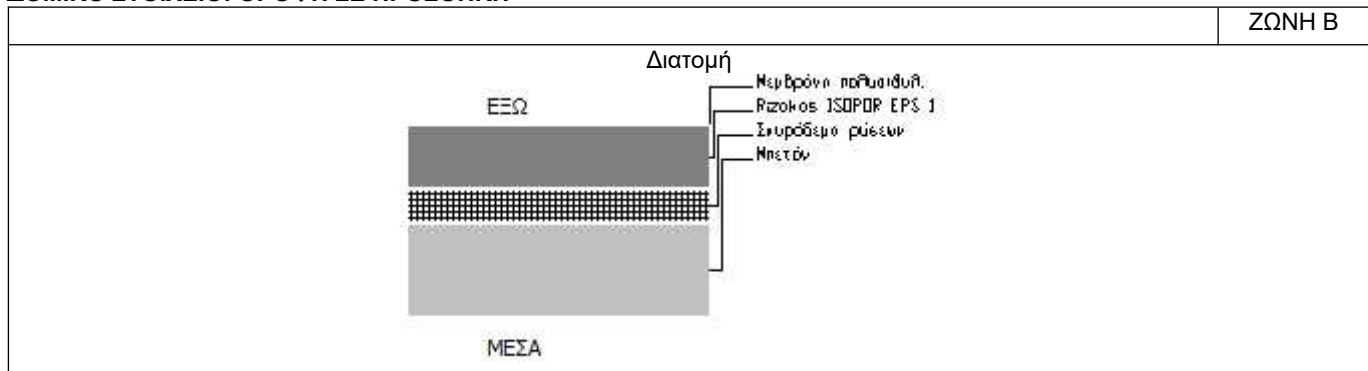
ΑΝΤΙΣΤΑΣΕΙΣ ΘΕΡΜΙΚΗΣ ΜΕΤΑΒΑΣΗΣ		R_i (εσωτερ.)	R_a (εξωτερ.)
Εξωτερικοί τοίχοι και παράθυρα (προς εξωτ. αέρα)		0.130	0.040
Τοίχος που συνορεύει με μη θερμαινόμενο χώρο		0.130	0.130
Τοίχος σε επαφή με το έδαφος		0.130	0.000
Στέγες, δώματα (ανερχόμενη ροή θερμότητας)		0.100	0.040
Οροφή που συνορεύει με 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	$(\text{m}^2\text{K})/\text{W}$	0.10
2	Αντίσταση θερμοδιαφυγής	R_L	$(\text{m}^2\text{K})/\text{W}$	2.171
3	Αντίσταση θερμικής μετάβασης (εξωτερικά)	R_a	$(\text{m}^2\text{K})/\text{W}$	0.04
4	Αντίσταση θερμοπερατότητας	R_{oL}	$(\text{m}^2\text{K})/\text{W}$	2.311

Συντελεστής θερμοπερατότητας		U	$\text{W/(m}^2\text{K)}$	0.433
Μέγιστος επιτρ. συντελεστής θερμοπερατότητας		$U_{\max}$	$\text{W/(m}^2\text{K)}$	0.45

Πρέπει $U \leq U_{\max}$
ΙΣΧΥΕΙ

1. ΔΟΜΙΚΟ ΣΤΟΙΧΕΙΟ: ΟΡΟΦΗ ΣΕ ΠΡΟΣΘΗΚΗ

2. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΑΝΤΙΣΤΑΣΗΣ ΘΕΡΜΟΔΙΑΦΥΓΗΣ (R_L)

α/α	Στρώσεις δομικού στοιχείου	Πυκνότητα ρ	Πάχος στρ. d	Συντ. θερμ. αγωγιμ. λ	Θερμ. αντίστ. d/λ
		kg/m^3	m	W/(mK)	$(\text{m}^2\text{K})/\text{W}$
1	Μπετόν	2400	0.15	2.035	0.074
2	Σκυρόδεμα ρύσεων	400	0.05	0.145	0.345
3	Rizakos ISOPOR EPS 150	25	0.1	0.034	2.941
4	Μεμβράνη πολυαιθυλ.		0.001	0.023	0.043
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
			$\Sigma d=0.301$		$R_L=3.403$

3. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ (U)

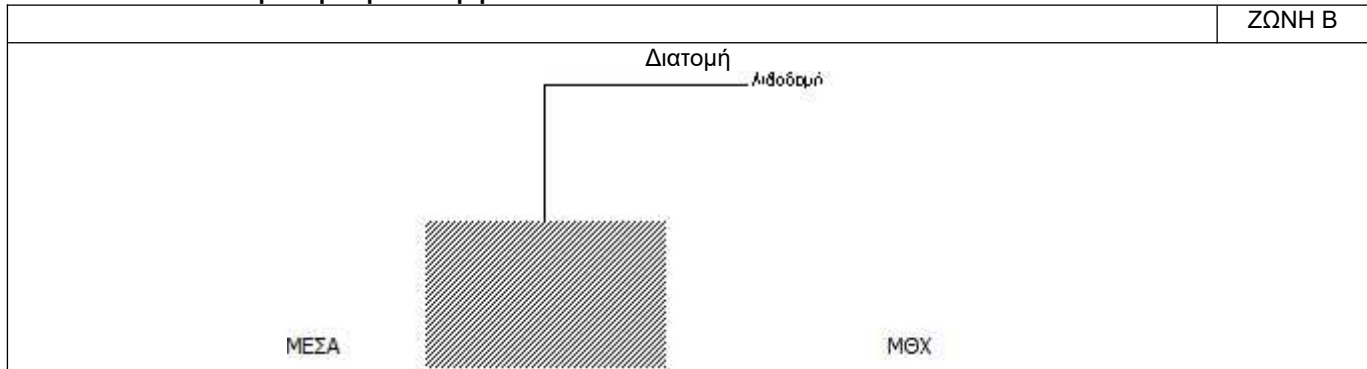
ΑΝΤΙΣΤΑΣΕΙΣ ΘΕΡΜΙΚΗΣ ΜΕΤΑΒΑΣΗΣ		R_i (εσωτερ.)	R_a (εξωτερ.)
Εξωτερικοί τοίχοι και παράθυρα (προς εξωτ. αέρα)		0.130	0.040
Τοίχος που συνορεύει με μη θερμαινόμενο χώρο		0.130	0.130
Τοίχος σε επαφή με το έδαφος		0.130	0.000
Στέγες, δώματα (ανερχόμενη ροή θερμότητας)		0.100	0.040
Οροφή που συνορεύει με 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	$(\text{m}^2\text{K})/\text{W}$	0.1
2	Αντίσταση θερμοδιαφυγής	R_L	$(\text{m}^2\text{K})/\text{W}$	3.403
3	Αντίσταση θερμικής μετάβασης (εξωτερικά)	R_a	$(\text{m}^2\text{K})/\text{W}$	0.04
4	Αντίσταση θερμοπερατότητας	R_{oL}	$(\text{m}^2\text{K})/\text{W}$	3.543

Συντελεστής θερμοπερατότητας		U	$\text{W}/(\text{m}^2\text{K})$	0.282
Μέγιστος επιτρ. συντελεστής θερμοπερατότητας		$U_{\max}$	$\text{W}/(\text{m}^2\text{K})$	0.45

Πρέπει $U \leq U_{\max}$
ΙΣΧΥΕΙ

1. ΔΟΜΙΚΟ ΣΤΟΙΧΕΙΟ: Υφιστάμενη λιθοδομή σε ΜΘΧ

2. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΑΝΤΙΣΤΑΣΗΣ ΘΕΡΜΟΔΙΑΦΥΓΗΣ (R_L)

α/α	Στρώσεις δομικού στοιχείου	Πυκνότητα ρ	Πάχος στρ. d	Συντ. θερμ. αγωγιμ. λ	Θερμ. αντίστ. d/λ
		kg/m^3	m	W/(mK)	$(\text{m}^2\text{K})/\text{W}$
1	Λιθοδομή		0.7	1.047	0.669
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
			$\Sigma d=0.700$		$R_L=0.669$

3. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ (U)

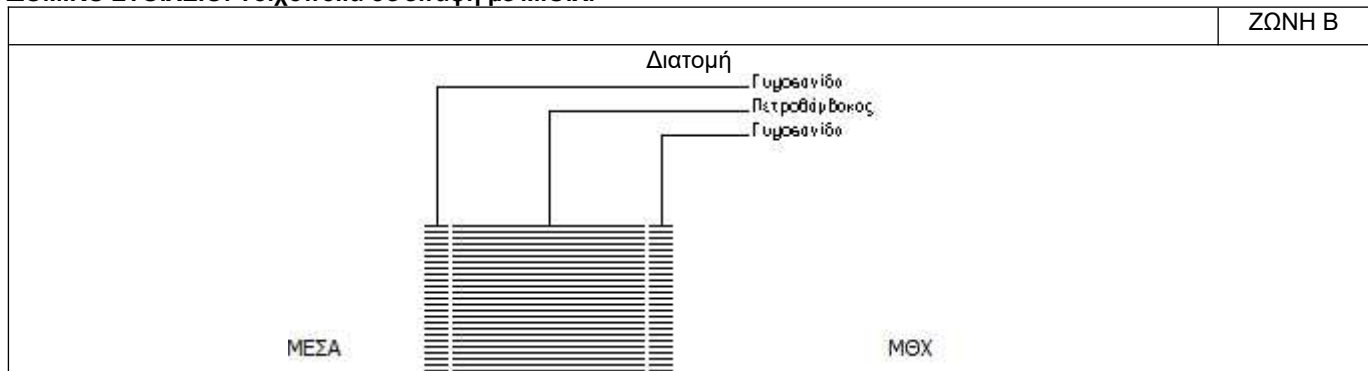
ΑΝΤΙΣΤΑΣΕΙΣ ΘΕΡΜΙΚΗΣ ΜΕΤΑΒΑΣΗΣ		R_i (εσωτερ.)	R_a (εξωτερ.)
Εξωτερικοί τοίχοι και παράθυρα (προς εξωτ. αέρα)		0.130	0.040
Τοίχος που συνορεύει με μη θερμαινόμενο χώρο		0.130	0.130
Τοίχος σε επαφή με το έδαφος		0.130	0.000
Στέγες, δώματα (ανερχόμενη ροή θερμότητας)		0.100	0.040
Οροφή που συνορεύει με 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	$(\text{m}^2\text{K})/\text{W}$	0.669
3	Αντίσταση θερμικής μετάβασης (εξωτερικά)	R_a	$(\text{m}^2\text{K})/\text{W}$	0.13
4	Αντίσταση θερμοπερατότητας	R_{oL}	$(\text{m}^2\text{K})/\text{W}$	0.929

Συντελεστής θερμοπερατότητας		U	$\text{W}/(\text{m}^2\text{K})$	1.077
Μέγιστος επιτρ. συντελεστής θερμοπερατότητας		$U_{\max}$	$\text{W}/(\text{m}^2\text{K})$	1.00

Πρέπει $U \leq U_{\max}$
ΔΕΝ ΙΣΧΥΕΙ

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

2. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΑΝΤΙΣΤΑΣΗΣ ΘΕΡΜΟΔΙΑΦΥΓΗΣ (R_L)

α/α	Στρώσεις δομικού στοιχείου	Πυκνότητα ρ kg/m ³	Πάχος στρ. d m	Συντ. θερμ. αγωγιμ. λ W/(mK)	Θερμ. αντίστ. d/ λ (m ² K)/W
1	Γυψοσανίδα	1200	0.0125	0.580	0.022
2	Πετροβάμβακας		0.1	0.041	2.439
3	Γυψοσανίδα	1200	0.0125	0.580	0.022
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
			$\Sigma d=0.125$		$R_L=2.482$

3. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ (U)

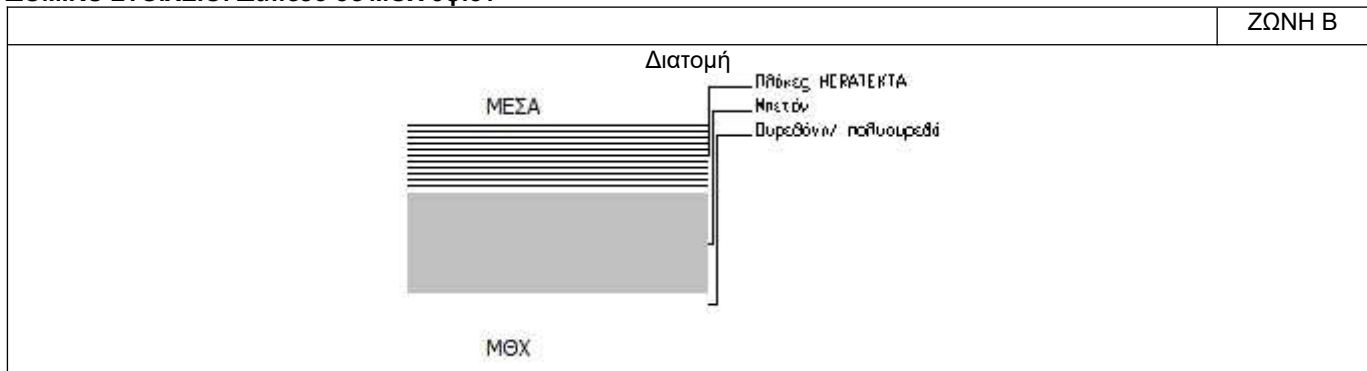
ΑΝΤΙΣΤΑΣΕΙΣ ΘΕΡΜΙΚΗΣ ΜΕΤΑΒΑΣΗΣ		R_i (εσωτερ.)	R_a (εξωτερ.)
Εξωτερικοί τοίχοι και παράθυρα (προς εξωτ. αέρα)		0.130	0.040
Τοίχος που συνορεύει με μη θερμαινόμενο χώρο		0.130	0.130
Τοίχος σε επαφή με το έδαφος		0.130	0.000
Στέγες, δώματα (ανερχόμενη ροή θερμότητας)		0.100	0.040
Οροφή που συνορεύει με 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 ² K)/W	0.13
2	Αντίσταση θερμοδιαφυγής	R_L	(m ² K)/W	2.482
3	Αντίσταση θερμικής μετάβασης (εξωτερικά)	R_a	(m ² K)/W	0.13
4	Αντίσταση θερμοπερατότητας	R_{oL}	(m ² K)/W	2.742

Συντελεστής θερμοπερατότητας		U	W/(m ² K)	0.365
Μέγιστος επιτρ. συντελεστής θερμοπερατότητας		U_{max}	W/(m ² K)	1.00

Πρέπει $U \leq U_{max}$
ΙΣΧΥΕΙ

1. ΔΟΜΙΚΟ ΣΤΟΙΧΕΙΟ: Δάπεδο σε ΜΘΧ υφιστ

2. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΑΝΤΙΣΤΑΣΗΣ ΘΕΡΜΟΔΙΑΦΥΓΗΣ (R_L)

α/α	Στρώσεις δομικού στοιχείου	Πυκνότητα ρ	Πάχος στρ. d	Συντ. θερμ. αγωγιμ. λ	Θερμ. αντίστ. d/λ
		kg/m^3	m	W/(mK)	$(\text{m}^2\text{K})/\text{W}$
1	Πλάκες ΗΕΡΑΤΕΚΤΑ	300	0.1	0.043	2.326
2	Μπετόν	2400	0.15	2.035	0.074
3	Ουρεθάνη/ πολυουρεθάνη (θερμικ	1300	0.02	0.210	0.095
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
			$\Sigma d=0.270$		$R_L=2.495$

3. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ (U)

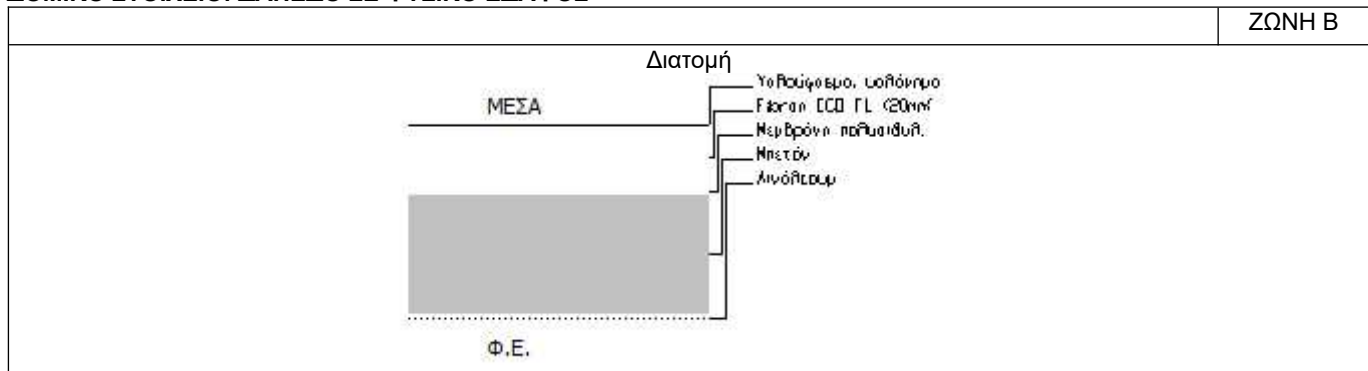
ΑΝΤΙΣΤΑΣΕΙΣ ΘΕΡΜΙΚΗΣ ΜΕΤΑΒΑΣΗΣ		R_i (εσωτερ.)	R_a (εξωτερ.)
Εξωτερικοί τοίχοι και παράθυρα (προς εξωτ. αέρα)		0.130	0.040
Τοίχος που συνορεύει με μη θερμαινόμενο χώρο		0.130	0.130
Τοίχος σε επαφή με το έδαφος		0.130	0.000
Στέγες, δώματα (ανερχόμενη ροή θερμότητας)		0.100	0.040
Οροφή που συνορεύει με 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	$(\text{m}^2\text{K})/\text{W}$	2.495
3	Αντίσταση θερμικής μετάβασης (εξωτερικά)	R_a	$(\text{m}^2\text{K})/\text{W}$	0.17
4	Αντίσταση θερμοπερατότητας	R_{oL}	$(\text{m}^2\text{K})/\text{W}$	2.835

Συντελεστής θερμοπερατότητας		U	$\text{W}/(\text{m}^2\text{K})$	0.353
Μέγιστος επιτρ. συντελεστής θερμοπερατότητας		$U_{\max}$	$\text{W}/(\text{m}^2\text{K})$	0.90

Πρέπει $U \leq U_{\max}$
ΙΣΧΥΕΙ

1. ΔΟΜΙΚΟ ΣΤΟΙΧΕΙΟ: ΔΑΠΕΔΟ ΣΕ ΦΥΣΙΚΟ ΕΔΑΦΟΣ

2. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΑΝΤΙΣΤΑΣΗΣ ΘΕΡΜΟΔΙΑΦΥΓΗΣ (R_L)

α/α	Στρώσεις δομικού στοιχείου	Πυκνότητα ρ	Πάχος στρ. d	Συντ. θερμ. αγωγιμ. λ	Θερμ. αντίστ. d/λ
		kg/m^3	m	W/(mK)	$(\text{m}^2\text{K})/\text{W}$
1	Υαλούφασμα, υαλόνημα, γεωύφασμ	60-14	0.001	0.040	0.025
2	Fibran ECO FL (20mm<d<30mm)		0.1	0.033	3.030
3	Μεμβράνη πολυαιθυλ.		0.001	0.023	0.043
4	Μπετόν	2400	0.2	2.035	0.098
5	Λινόλεουμ	1200	0.002	0.190	0.011
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
			$\Sigma d=0.304$		$R_L=3.208$

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	$(\text{m}^2\text{K})/\text{W}$	3.208
3	Αντίσταση θερμικής μετάβασης (εξωτερικά)	R_a	$(\text{m}^2\text{K})/\text{W}$	0
4	Αντίσταση θερμοπερατότητας	R_{oL}	$(\text{m}^2\text{K})/\text{W}$	3.378

Συντελεστής θερμοπερατότητας		U	$\text{W}/(\text{m}^2\text{K})$	0.296
Μέγιστος επιτρ. συντελεστής θερμοπερατότητας		$U_{\max}$	$\text{W}/(\text{m}^2\text{K})$	0.90

Πρέπει $U \leq U_{\max}$
ΙΣΧΥΕΙ

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

πλάκες σε επαφή με έδαφος

Δομικό στοιχείο	Φύλ.	U [W/(m ² K)]	Εμβαδό A [m ²]	Εκτεθειμένη περίμετρος Π [m]	B'=2A/Π [m]	Μέσο βάθος έδρασης z [m]	U' [W/(m ² K)]
Δάπεδο	4.3	0.296	1293.000	181.600	14.240	0.0	0.160
Δάπεδο	4.3	0.296	340.900	683.800	0.997	0.0	0.250

κατακόρυφα δομικά στοιχεία σε επαφή με έδαφος

Δομικό στοιχείο	Φύλ.	U [W/(m ² K)]	Εμβαδό A [m ²]	Μέσο βάθος έκτασης z [m]	U' [W/(m ² K)]
-----------------	------	-----------------------------	-------------------------------	-----------------------------------	------------------------------

3. Υπολογισμός συντελεστών θερμοπερατότητας διαφανών δομικών στοιχείων και εμβαδομετρήσεις

Τύπος πλαισίου: Ξύλο
Uf πλαισίου: 2.2 W/m²K

Τύπος υαλοπίνακα: Διπλό διακένου 12mm (ξύλινο 12.5cm)

Ug υαλοπίνακα: 2.8 W/m²K

g υαλοπίνακα σε κάθε προσπτ.: 0.75

g υαλοπίνακα: 0.68

γραμμική θερμοπερατότητα συναρμογής υάλοπ. και πλαισίου Ψg: 0.06 W/mK

μέσο πλάτος πλαισίου: 0.125 m

Τύπος κουφώματος	Πλάτος ανοίγματος [m]	Ύψος ανοίγματος [m]	Αριθμός φύλλων	Εμβαδό κουφώματος [m ²]
A4	3.00	3.25	4	9.75
A5	1.50	3.25	2	4.88
A6	1.16	2.50	3	2.90
A7	1.16	4.00	1	4.64
A8	1.16	4.00	1	4.64
A9	1.16	1.50	3	1.74
A10	3.00	1.90	1	5.70
A12	1.18	1.90	1	2.24
A15	1.40	1.95	1	2.73
A17	0.85	0.60	1	0.51

Τύπος κουφώματος	Εμβαδό πλαισίου [m ²]	Εμβαδό επ. ρολού [m ²]	Εμβαδό υαλοπίνακα [m ²]	Ποσοστό πλαισίου	Μήκος L _g [m]	U κουφώματος [W/(m ² K)]	g _w κουφώματος
A4	3.75		6.00	38%	28.00	2.742	0.42
A5	1.88		3.00	38%	14.00	2.742	0.42
A6	1.98		0.92	68%	14.32	2.687	0.22
A7	1.23		3.41	26%	9.320	2.762	0.50
A8	1.23		3.41	26%	9.320	2.762	0.50
A9	1.23		0.51	71%	8.320	2.664	0.20
A10	1.16		4.54	20%	8.800	2.770	0.54
A12	0.71		1.53	32%	5.160	2.749	0.47
A15	0.78		1.95	28%	5.700	2.755	0.49
A17	0.30		0.21	59%	1.900	2.671	0.28

Τύπος πλαισίου: Uf πλαισίου: W/m²K

Τύπος υαλοπίνακα:

Ug υαλοπίνακα: W/m²K

g υαλοπίνακα σε κάθε προσπτ.: 0.00

g υαλοπίνακα:

γραμμική θερμοπερατότητα συναρμογής υάλοπ. και πλαισίου Ψg: W/mK

μέσο πλάτος πλαισίου: m

Τύπος κουφώματος	Πλάτος ανοίγματος [m]	Ύψος ανοίγματος [m]	Αριθμός φύλλων	Εμβαδό κουφώματος [m ²]
A13			1	0.00

Τύπος κουφώματος	Εμβαδό πλαισίου [m ²]	Εμβαδό επ. ρολού [m ²]	Εμβαδό υαλοπίνακα [m ²]	Ποσοστό πλαισίου	Μήκος L _g [m]	U κουφώματος [W/(m ² K)]	g _w κουφώματος
A13	0.00		0.00	5882%			0.00

Συγκεντρωτικά στοιχεία κουφωμάτων ανα όροφο

Όροφος	Κουφωμα	Πλάτος [m]	Ύψος [m]	Τύπος	Εμβαδό [m ²]	U [W/(m ² K)]	U _{xA} [W/K]	g _w	Αριθμός επιφανειών
EISODOS	N1	3.00	3.25	A4	9.75	2.742	26.73	0.42	1
	B1	1.50	3.25	A5	4.88	2.742	13.37	0.42	1
	B2	1.50	3.25	A5	4.88	2.742	13.37	0.42	1
ISOGEIO	B1	1.16	2.50	A6	2.90	2.687	7.79	0.22	1
	B2	1.16	2.50	A6	2.90	2.687	7.79	0.22	1
	B3	1.16	2.50	A6	2.90	2.687	7.79	0.22	1
	B4	1.16	2.50	A6	2.90	2.687	7.79	0.22	1
	B5	1.16	2.50	A6	2.90	2.687	7.79	0.22	1
	B6	1.16	2.50	A6	2.90	2.687	7.79	0.22	1
	B7	1.16	2.50	A6	2.90	2.687	7.79	0.22	1
	Δ1	1.16	2.50	A6	2.90	2.687	7.79	0.22	1
	Δ2	1.16	2.50	A6	2.90	2.687	7.79	0.22	1
	Δ3	1.16	2.50	A6	2.90	2.687	7.79	0.22	1
	Δ4	1.16	2.50	A6	2.90	2.687	7.79	0.22	1
	Δ5	1.16	2.50	A6	2.90	2.687	7.79	0.22	1
	Δ6	1.16	4.00	A7	4.64	2.762	12.82	0.50	1
	N1	1.16	2.50	A6	2.90	2.687	7.79	0.22	1
	N2	1.16	2.50	A6	2.90	2.687	7.79	0.22	1
	N3	1.16	2.50	A6	2.90	2.687	7.79	0.22	1
	N4	1.16	2.50	A6	2.90	2.687	7.79	0.22	1
	N5	1.16	2.50	A6	2.90	2.687	7.79	0.22	1
	N6	1.16	2.50	A6	2.90	2.687	7.79	0.22	1
	N7	1.16	2.50	A6	2.90	2.687	7.79	0.22	1
	N8	1.16	2.50	A6	2.90	2.687	7.79	0.22	1
	N9	1.16	2.50	A6	2.90	2.687	7.79	0.22	1
	N10	1.16	2.50	A6	2.90	2.687	7.79	0.22	1
	N11	1.16	2.50	A6	2.90	2.687	7.79	0.22	1
	N12	1.16	2.50	A6	2.90	2.687	7.79	0.22	1
	N13	1.16	2.50	A6	2.90	2.687	7.79	0.22	1
	N14	1.16	2.50	A6	2.90	2.687	7.79	0.22	1
	A1	1.16	2.50	A6	2.90	2.687	7.79	0.22	1
	A2	1.16	2.50	A6	2.90	2.687	7.79	0.22	1
	A3	1.16	2.50	A6	2.90	2.687	7.79	0.22	1
	A4	1.16	2.50	A6	2.90	2.687	7.79	0.22	1
	A5	1.16	2.50	A6	2.90	2.687	7.79	0.22	1
	A6	1.16	4.00	A8	4.64	2.762	12.82	0.50	1
	B8	1.16	2.50	A6	2.90	2.687	7.79	0.22	1
	B9	1.16	2.50	A6	2.90	2.687	7.79	0.22	1
	B10	1.16	2.50	A6	2.90	2.687	7.79	0.22	1
	B11	1.16	2.50	A6	2.90	2.687	7.79	0.22	1
	B12	1.16	2.50	A6	2.90	2.687	7.79	0.22	1
	B13	1.16	2.50	A6	2.90	2.687	7.79	0.22	1
	B14	1.16	2.50	A6	2.90	2.687	7.79	0.22	1
MESOROFOS1	N1	3.00	1.90	A10	5.70	2.770	15.79	0.54	1
	B1	3.00	1.90	A10	5.70	2.770	15.79	0.54	1
OROFOS	B1	1.16	2.50	A6	2.90	2.687	7.79	0.22	1
	B2	1.16	2.50	A6	2.90	2.687	7.79	0.22	1
	B3	1.16	2.50	A6	2.90	2.687	7.79	0.22	1
	B4	1.16	2.50	A6	2.90	2.687	7.79	0.22	1
	B5	1.16	2.50	A6	2.90	2.687	7.79	0.22	1
	B6	1.16	2.50	A6	2.90	2.687	7.79	0.22	1
	B7	1.16	2.50	A6	2.90	2.687	7.79	0.22	1
	B8	3.00	1.90	A10	5.70	2.770	15.79	0.54	1
	B9	1.16	2.50	A6	2.90	2.687	7.79	0.22	1
	B10	1.16	2.50	A6	2.90	2.687	7.79	0.22	1

	B11	1.16	2.50	A6	2.90	2.687	7.79	0.22	1
	B12	1.16	2.50	A6	2.90	2.687	7.79	0.22	1
	B13	1.16	2.50	A6	2.90	2.687	7.79	0.22	1
	B14	1.16	2.50	A6	2.90	2.687	7.79	0.22	1
	B15	1.16	2.50	A6	2.90	2.687	7.79	0.22	1
	Δ1	1.16	2.50	A6	2.90	2.687	7.79	0.22	1
	Δ2	1.16	2.50	A6	2.90	2.687	7.79	0.22	1
	Δ3	1.16	2.50	A6	2.90	2.687	7.79	0.22	1
	N1	3.00	1.90	A10	5.70	2.770	15.79	0.54	1
	N2	1.16	2.50	A6	2.90	2.687	7.79	0.22	1
	N3	1.16	2.50	A6	2.90	2.687	7.79	0.22	1
	N4	1.16	2.50	A6	2.90	2.687	7.79	0.22	1
	N5	1.16	2.50	A6	2.90	2.687	7.79	0.22	1
	N6	1.16	2.50	A6	2.90	2.687	7.79	0.22	1
	N7	1.16	2.50	A6	2.90	2.687	7.79	0.22	1
	N8	1.16	2.50	A6	2.90	2.687	7.79	0.22	1
	A1	1.16	2.50	A6	2.90	2.687	7.79	0.22	1
	A2	1.16	2.50	A6	2.90	2.687	7.79	0.22	1
	A3	1.16	2.50	A6	2.90	2.687	7.79	0.22	1
	A4	1.16	2.50	A6	2.90	2.687	7.79	0.22	1
	A5	1.16	2.50	A6	2.90	2.687	7.79	0.22	1
	A6	1.16	2.50	A6	2.90	2.687	7.79	0.22	1
	Δ4	1.16	2.50	A6	2.90	2.687	7.79	0.22	1
	Δ5	1.16	2.50	A6	2.90	2.687	7.79	0.22	1
	Δ6	1.16	2.50	A6	2.90	2.687	7.79	0.22	1
	N9	1.16	2.50	A6	2.90	2.687	7.79	0.22	1
	N10	1.16	2.50	A6	2.90	2.687	7.79	0.22	1
	N11	1.16	2.50	A6	2.90	2.687	7.79	0.22	1
	N12	1.16	2.50	A6	2.90	2.687	7.79	0.22	1
	N13	1.16	2.50	A6	2.90	2.687	7.79	0.22	1
	N14	1.16	2.50	A6	2.90	2.687	7.79	0.22	1
	N15	1.16	2.50	A6	2.90	2.687	7.79	0.22	1
APOLHKSH	A3	1.40	1.95	A15	2.73	2.755	7.52	0.49	1
	A4	0.85	0.60	A17	0.51	2.671	1.36	0.28	1
	A5	0.85	0.60	A17	0.51	2.671	1.36	0.28	1

Συγκεντρωτικά στοιχεία κουφωμάτων

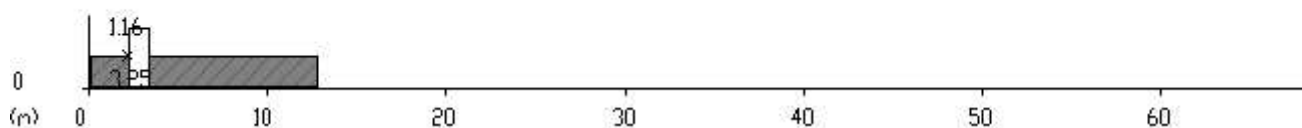
Όροφος	Εμβαδό [m ²]	Σ(UxA) [W/K]	n	ΣA [m ²]	nΣ(UxA) [W/K]
	0.00	0.00	1	0.00	0.00
EISODOS	19.50	53.47	1	19.50	53.47
ISOGEIO	119.48	321.74	1	119.48	321.74
MESOROFOS1	11.40	31.58	1	11.40	31.58
OROFOS	127.40	343.27	1	127.40	343.27
	0.00	0.00	1	0.00	0.00
APOLHKSH	3.75	10.25	1	3.75	10.25
Συνολικά				281.53	760.30

4. Κατακόρυφα αδιαφανή δομικά στοιχεία

Ζώνη: 3
Όροφος: ΥΠΟΓΕΙΟ
Προσανατολισμός: Α

δομ. στοιχ.:		Τοιχοποιία	
φύλ.:	1.1	U=	1.146
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m ²]
1	12.70	1.65	20.95
2	-1.16	3.25	-3.77
		ΣΑ =	17.18

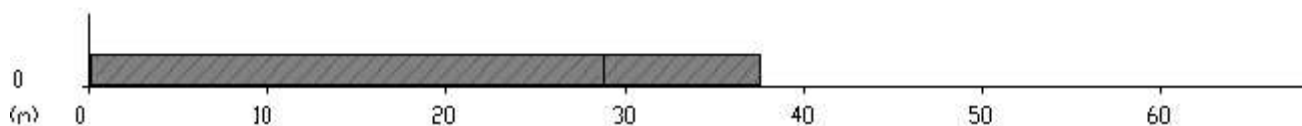
ΤΟΙΧΟΙ : 17.18 m²
ΜΠΕΤΟΝ : 0.00 m²
ΑΝΟΙΓΜΑΤΑ: 3.77 m²



Ζώνη: 3
Όροφος: ΥΠΟΓΕΙΟ
Προσανατολισμός: Ν

δομ. στοιχ.:		Τοιχοποιία	
φύλ.:	1.1	U=	1.146
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m ²]
1	28.70	1.65	47.35
2	8.70	1.65	14.35
		ΣΑ =	61.71

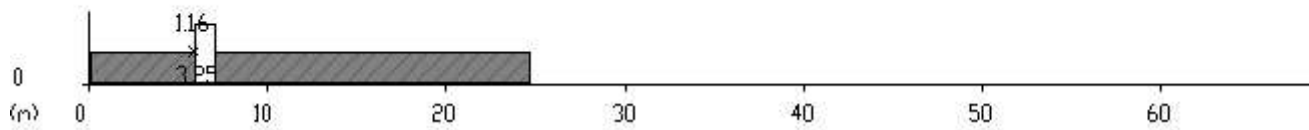
ΤΟΙΧΟΙ : 61.71 m²
ΜΠΕΤΟΝ : 0.00 m²
ΑΝΟΙΓΜΑΤΑ: 0.00 m²



Ζώνη: 3
Όροφος: ΥΠΟΓΕΙΟ
Προσανατολισμός: Δ

δομ. στοιχ.:		Τοιχοποιία	
φύλ.:	1.1	U=	1.146
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m ²]
1	24.55	1.65	40.51
2	-1.16	3.25	-3.77
		ΣΑ =	36.74

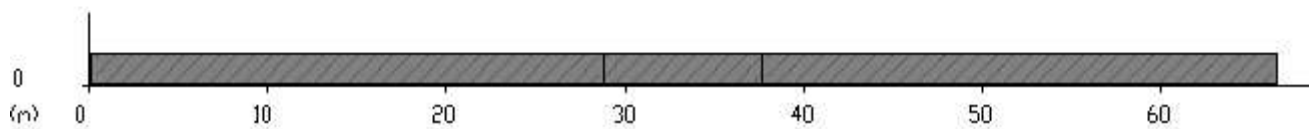
ΤΟΙΧΟΙ : 36.74 m²
ΜΠΕΤΟΝ : 0.00 m²
ΑΝΟΙΓΜΑΤΑ: 3.77 m²



Ζώνη: 3
Όροφος: ΥΠΟΓΕΙΟ
Προσανατολισμός: Β

δομ. στοιχ.:		Τοιχοποιία	
φύλ.:	1.1	U=	1.146
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m ²]
1	8.80	1.65	14.52
2	28.75	1.65	47.44
3	28.70	1.65	47.35
		ΣΑ =	109.31

ΤΟΙΧΟΙ : 109.31 m²
ΜΠΕΤΟΝ : 0.00 m²
ΑΝΟΙΓΜΑΤΑ: 0.00 m²



Ζώνη: 3
Όροφος: ΥΠΟΓΕΙΟ
Προς ΜΟΧ ΥΠΟΓΕΙΟ

δομ. στοιχ.:		Τοιχοποιία	
φύλ.:	3.1	U=	1.077
		b	0.82
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m ²]
1	12.25	1.65	20.21
2	28.80	1.65	47.52
		ΣΑ =	67.73

Συγκεντρωτικά στοιχεία κατακόρυφων δομικών στοιχείων για τους υπολογισμούς θερμομονωτικής επάρκειας

προσανατολισμός	δομ. στοιχ.	U [W/(m ² K)]	A [m ²]	b	ΣbxAxU [W/K]
A	Τοιχοποιία	1.146	17.18	1	19.69
A	Πόρτα	3.500	3.77	1	13.20
N	Τοιχοποιία	1.146	61.71	1	70.72
Δ	Τοιχοποιία	1.146	36.74	1	42.10
Δ	Πόρτα	3.500	3.77	1	13.20
B	Τοιχοποιία	1.146	109.31	1	125.27
ΜΟΧ	Τοιχοποιία	1.077	67.73	0.818	59.69
			300.22		343.87

Συγκεντρωτικά στοιχεία κατακόρυφων δομικών στοιχείων για τους υπολογισμούς ενεργειακής απόδοσης

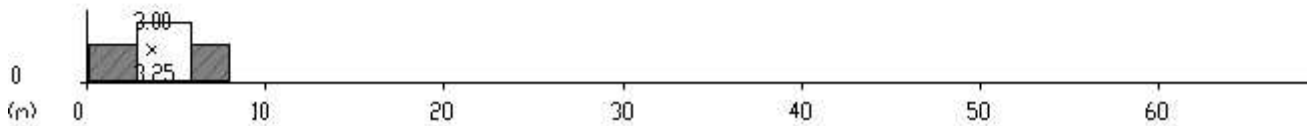
προσανατολισμός	δομ. στοιχ.	U [W/(m ² K)]	A [m ²]	b	ΣbxAxU [W/K]
A	Τοιχοποιία	1.146	17.18	1	19.69
A	Πόρτα	3.500	3.77	1	13.20

N	Τοιχοποιία	1.146	61.71	1	70.72
Δ	Τοιχοποιία	1.146	36.74	1	42.10
Δ	Πόρτα	3.500	3.77	1	13.20
B	Τοιχοποιία	1.146	109.31	1	125.27
ΜΟΧ	Τοιχοποιία	1.077	67.73	0.818	59.69
			300.22		343.87

Ζώνη: 1
Όροφος: ΕΙΣΟΔΟΣ
Προσανατολισμός: N

δομ. στοιχ.:		Τοιχοποιία	
φύλ.:	1.1	U=	1.146
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m ²]
1	7.90	2.00	15.80
2	-3.00	3.25	-9.75
		ΣΑ =	6.05

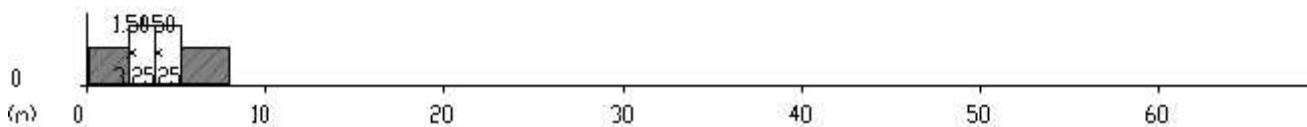
ΤΟΙΧΟΙ : 6.05 m²
ΜΠΕΤΟΝ : 0.00 m²
ΑΝΟΙΓΜΑΤΑ: 9.75 m²



Ζώνη: 1
Όροφος: ΕΙΣΟΔΟΣ
Προσανατολισμός: B

δομ. στοιχ.:		Τοιχοποιία	
φύλ.:	1.1	U=	1.146
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m ²]
1	7.90	2.00	15.80
2	-1.50	3.25	-4.88
3	-1.50	3.25	-4.88
		ΣΑ =	6.05

ΤΟΙΧΟΙ : 6.05 m²
ΜΠΕΤΟΝ : 0.00 m²
ΑΝΟΙΓΜΑΤΑ: 9.75 m²



Συγκεντρωτικά στοιχεία κατακόρυφων δομικών στοιχείων για τους υπολογισμούς θερμομονωτικής επάρκειας

προσανατολισμός	δομ. στοιχ.	U [W/(m ² K)]	A [m ²]	b	ΣbxAxU [W/K]
N	Τοιχοποιία	1.146	6.05	1	6.93
B	Τοιχοποιία	1.146	6.05	1	6.93
			12.10		13.87

Συγκεντρωτικά στοιχεία κατακόρυφων δομικών στοιχείων για τους υπολογισμούς ενεργειακής απόδοσης

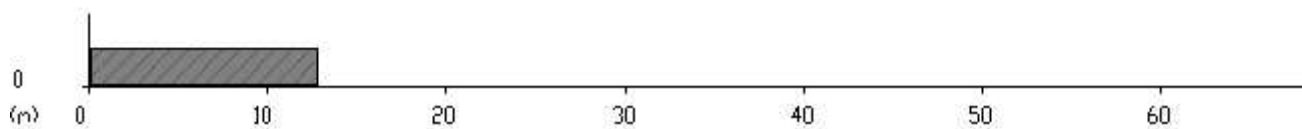
προσανατολισμός	δομ. στοιχ.	U [W/(m ² K)]	A [m ²]	b	ΣbxAxU [W/K]
N	Τοιχοποιία	1.146	6.05	1	6.93

B	Τοιχοποιία	1.146	6.05	1	6.93
			12.10		13.87

Ζώνη: 3
Όροφος: EISODOS
Προσανατολισμός: Α

δομ. στοιχ.:		Τοιχοποιία	
φύλ.:	1.1	U=	1.146
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m ²]
1	12.70	2.00	25.40
		ΣΑ =	25.40

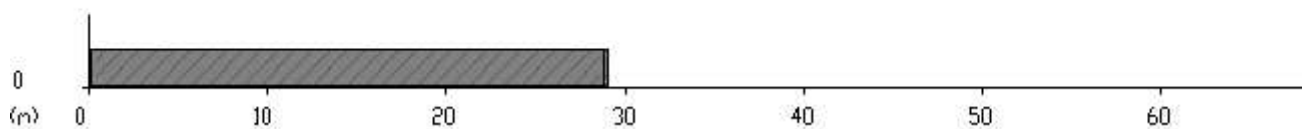
ΤΟΙΧΟΙ : 25.40 m²
ΜΠΕΤΟΝ : 0.00 m²
ΑΝΟΙΓΜΑΤΑ: 0.00 m²



Ζώνη: 3
Όροφος: EISODOS
Προσανατολισμός: Ν

δομ. στοιχ.:		Τοιχοποιία	
φύλ.:	1.1	U=	1.146
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m ²]
1	28.75	2.00	57.50
2	0.20	2.00	0.40
		ΣΑ =	57.90

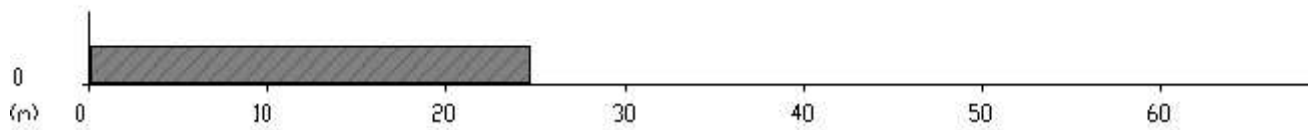
ΤΟΙΧΟΙ : 57.90 m²
ΜΠΕΤΟΝ : 0.00 m²
ΑΝΟΙΓΜΑΤΑ: 0.00 m²



Ζώνη: 3
Όροφος: EISODOS
Προσανατολισμός: Δ

δομ. στοιχ.:		Τοιχοποιία	
φύλ.:	1.1	U=	1.146
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m ²]
1	24.55	2.00	49.10
		ΣΑ =	49.10

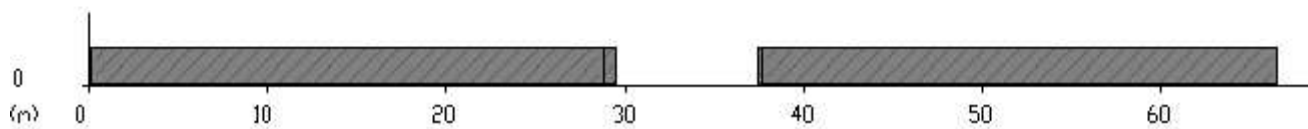
ΤΟΙΧΟΙ : 49.10 m²
 ΜΠΕΤΟΝ : 0.00 m²
 ΑΝΟΙΓΜΑΤΑ: 0.00 m²



Ζώνη: 3
 Όροφος: EISODOS
 Προσανατολισμός: B

δομ. στοιχ.:		Τοιχοποιία	
φύλ.:	1.1	U=	1.146
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m ²]
1	28.75	2.00	57.50
2	0.20	2.00	0.40
3	0.70	2.00	1.40
4	28.70	2.00	57.40
		ΣΑ =	116.70

ΤΟΙΧΟΙ : 116.70 m²
 ΜΠΕΤΟΝ : 0.00 m²
 ΑΝΟΙΓΜΑΤΑ: 0.00 m²



Ζώνη: 3
 Όροφος: EISODOS
 Συγκεντρωτικά στοιχεία κατακόρυφων δομικών στοιχείων για τους υπολογισμούς θερμομονωτικής επάρκειας

προσανατολισμός	δομ. στοιχ.	U [W/(m ² K)]	A [m ²]	b	ΣbxAxU [W/K]
A	Τοιχοποιία	1.146	25.40	1	29.11
N	Τοιχοποιία	1.146	57.90	1	66.35
Δ	Τοιχοποιία	1.146	49.10	1	56.27
B	Τοιχοποιία	1.146	116.70	1	133.74
			249.10		285.47

Συγκεντρωτικά στοιχεία κατακόρυφων δομικών στοιχείων για τους υπολογισμούς ενεργειακής απόδοσης

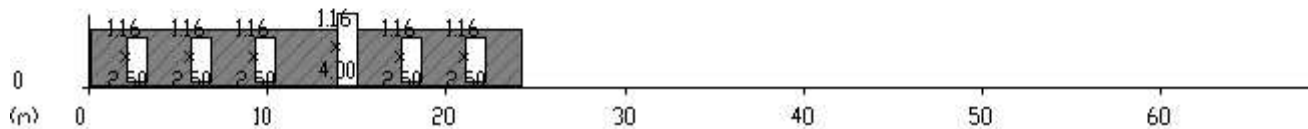
προσανατολισμός	δομ. στοιχ.	U [W/(m ² K)]	A [m ²]	b	ΣbxAxU [W/K]
A	Τοιχοποιία	1.146	25.40	1	29.11
N	Τοιχοποιία	1.146	57.90	1	66.35
Δ	Τοιχοποιία	1.146	49.10	1	56.27
B	Τοιχοποιία	1.146	116.70	1	133.74
			249.10		285.47

Ζώνη: 1
 Όροφος: ISOGEIO
 Προσανατολισμός: A

δομ. στοιχ.:		Τοιχοποιία	
φύλ.:	1.1	U=	1.146
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m ²]

1	24.15	3.10	74.86
2	-1.16	2.50	-2.90
3	-1.16	2.50	-2.90
4	-1.16	2.50	-2.90
5	-1.16	2.50	-2.90
6	-1.16	2.50	-2.90
7	-1.16	4.00	-4.64
		ΣΑ =	55.72

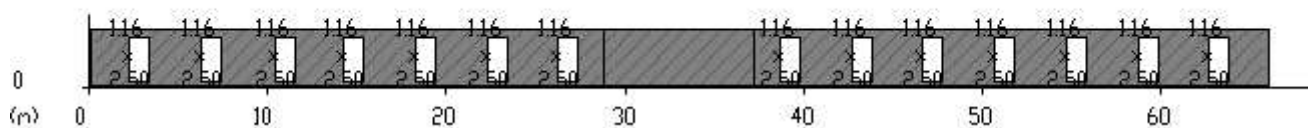
ΤΟΙΧΟΙ : 55.72 m²
ΜΠΕΤΟΝ : 0.00 m²
ΑΝΟΙΓΜΑΤΑ: 19.14 m²



Ζώνη: 1
Όροφος: ISOΓΕΙΟ
Προσανατολισμός: N

δομ. στοιχ.:		Τοιχοποιία	
φύλ.:	1.1	U=	1.146
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m ²]
1	28.75	3.10	89.13
2	-1.16	2.50	-2.90
3	-1.16	2.50	-2.90
4	-1.16	2.50	-2.90
5	-1.16	2.50	-2.90
6	-1.16	2.50	-2.90
7	-1.16	2.50	-2.90
8	-1.16	2.50	-2.90
9	8.40	3.10	26.04
10	28.75	3.10	89.13
11	-1.16	2.50	-2.90
12	-1.16	2.50	-2.90
13	-1.16	2.50	-2.90
14	-1.16	2.50	-2.90
15	-1.16	2.50	-2.90
16	-1.16	2.50	-2.90
17	-1.16	2.50	-2.90
		ΣΑ =	163.69

ΤΟΙΧΟΙ : 163.69 m²
ΜΠΕΤΟΝ : 0.00 m²
ΑΝΟΙΓΜΑΤΑ: 40.60 m²

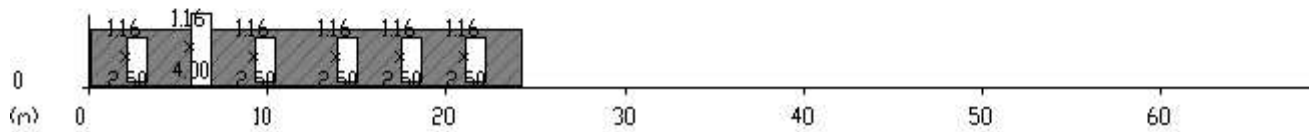


Ζώνη: 1
Όροφος: ISOΓΕΙΟ
Προσανατολισμός: Δ

δομ. στοιχ.:		Τοιχοποιία	
φύλ.:	1.1	U=	1.146

αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m ²]
1	24.15	3.10	74.86
2	-1.16	2.50	-2.90
3	-1.16	2.50	-2.90
4	-1.16	2.50	-2.90
5	-1.16	2.50	-2.90
6	-1.16	2.50	-2.90
7	-1.16	4.00	-4.64
		ΣΑ =	55.72

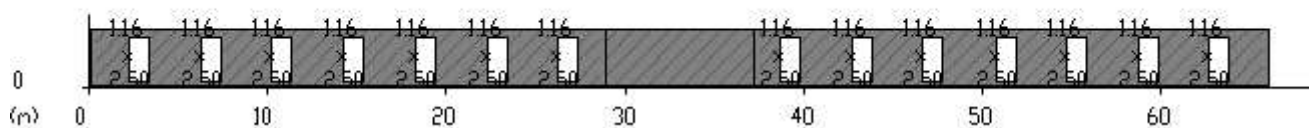
ΤΟΙΧΟΙ : 55.72 m²
ΜΠΕΤΟΝ : 0.00 m²
ΑΝΟΙΓΜΑΤΑ: 19.14 m²



Ζώνη: 1
Όροφος: ISOΓΕΙΟ
Προσανατολισμός: Β

δομ. στοιχ.:		Τοιχοποιία	
φύλ.:	1.1	U=	1.146
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m ²]
1	8.40	3.10	26.04
2	28.75	3.10	89.13
3	-1.16	2.50	-2.90
4	-1.16	2.50	-2.90
5	-1.16	2.50	-2.90
6	-1.16	2.50	-2.90
7	-1.16	2.50	-2.90
8	-1.16	2.50	-2.90
9	-1.16	2.50	-2.90
10	28.75	3.10	89.13
11	-1.16	2.50	-2.90
12	-1.16	2.50	-2.90
13	-1.16	2.50	-2.90
14	-1.16	2.50	-2.90
15	-1.16	2.50	-2.90
16	-1.16	2.50	-2.90
17	-1.16	2.50	-2.90
		ΣΑ =	163.69

ΤΟΙΧΟΙ : 163.69 m²
ΜΠΕΤΟΝ : 0.00 m²
ΑΝΟΙΓΜΑΤΑ: 40.60 m²



Συγκεντρωτικά στοιχεία κατακόρυφων δομικών στοιχείων για τους υπολογισμούς θερμομονωτικής επάρκειας

προσανατολισμός	δομ. στοιχ.	U [W/(m ² K)]	A [m ²]	b	ΣbxAxU [W/K]
A	Τοιχοποιία	1.146	55.72	1	63.86
N	Τοιχοποιία	1.146	163.69	1	187.59
Δ	Τοιχοποιία	1.146	55.72	1	63.86

ΚΕΝΑΚ			Ενεργειακή Μελέτη			
	B	Τοιχοποιία	1.146	163.69	1	187.59
				438.83		502.90

Συγκεντρωτικά στοιχεία κατακόρυφων δομικών στοιχείων για τους υπολογισμούς ενεργειακής απόδοσης

προσανατολισμός	δομ. στοιχ.	U [W/(m²K)]	A [m²]	b	ΣbAxU [W/K]
A	Τοιχοποιία	1.146	55.72	1	63.86
N	Τοιχοποιία	1.146	163.69	1	187.59
Δ	Τοιχοποιία	1.146	55.72	1	63.86
B	Τοιχοποιία	1.146	163.69	1	187.59
			438.83		502.90

Ζώνη: 1
 Όροφος: MESOROFOS1
 Προσανατολισμός: N

δομ. στοιχ.:		Τοιχοποιία	
φύλ.:	1.1	U=	1.146
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m²]
1	8.60	2.30	19.78
2	-3.00	1.90	-5.70
3	0.35	0.80	0.28
		ΣΑ =	14.36

ΤΟΙΧΟΙ : 14.36 m²
 ΜΠΕΤΟΝ : 0.00 m²
 ΑΝΟΙΓΜΑΤΑ: 5.70 m²



Ζώνη: 1
 Όροφος: MESOROFOS1
 Προσανατολισμός: B

δομ. στοιχ.:		Τοιχοποιία	
φύλ.:	1.1	U=	1.146
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m²]
1	8.60	2.30	19.78
2	-3.00	1.90	-5.70
		ΣΑ =	14.08

ΤΟΙΧΟΙ : 14.08 m²
 ΜΠΕΤΟΝ : 0.00 m²
 ΑΝΟΙΓΜΑΤΑ: 5.70 m²



Ζώνη: 1
 Όροφος: MESOROFOS1

Ζώνη: 1
 Όροφος: MESOROFOS1

δομ. στοιχ.:		Τοιχοποιία	
φύλ.:	3.1	U=	1.077
		b	0.35
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m²]
1	8.80	2.30	20.24
2	-1.78	2.20	-3.92
3	6.35	2.30	14.60
4	-1.18	1.90	2.24
5	8.80	2.30	20.24
6	-1.78	2.20	3.92
7	8.80	2.30	20.24
8	-1.78	2.20	3.92
9	6.35	2.30	14.60
10	-1.18	1.90	2.24
11	-1.18	1.90	2.24
12	8.80	2.30	20.24
13	-1.78	2.20	3.92
		ΣΑ =	87.77

Ζώνη: 1
Όροφος: MESOROFOS1

Ζώνη: 1
Όροφος: MESOROFOS1
Προς ΜΟΧ ΜΕΣΟΡΟΦΟΣ 1

δομ. στοιχ.:		Τοιχοποιία	
φύλ.:	3.2	U=	0.365
		b	0.35
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m²]
1	12.40	2.30	28.52
2	5.25	2.30	12.07
3	-1.00	2.20	2.20
4	18.65	2.30	42.89
5	5.25	2.30	12.07
6	-1.00	2.20	2.20
7	5.25	2.30	12.07
8	-1.00	2.20	2.20
9	22.40	2.30	51.52
10	5.25	2.30	12.07
11	-1.00	2.20	2.20
12	18.55	2.30	42.66
13	5.35	2.30	12.30
14	-1.00	2.20	2.20
15	22.40	2.30	51.52
16	5.25	2.30	12.07
17	-1.00	2.20	2.20
18	22.40	2.30	51.52
19	10.60	2.30	24.38
20	-1.00	2.20	2.20
21	5.25	2.30	12.07
22	21.15	2.30	48.64
23	-1.00	2.20	2.20
24	5.25	2.30	12.07
25	-1.00	2.20	2.20
		ΣΑ =	418.69

Συγκεντρωτικά στοιχεία κατακόρυφων δομικών στοιχείων για τους υπολογισμούς θερμομονωτικής επάρκειας

προσανατολισμός	δομ. στοιχ.	U [W/(m²K)]	A [m²]	b	ΣbxAxU [W/K]
N	Τοιχοποιία	1.146	14.36	1	16.46
B	Τοιχοποιία	1.146	14.08	1	16.14
ΜΟΧ	Τοιχοποιία	1.077	87.77	0.355	33.55
ΜΟΧ	Τοιχοποιία	0.365	418.69	0.355	54.24
ΜΟΧ	Πόρτα	2.700	3.92	0.355	3.75
ΜΟΧ	Πόρτα	2.700	3.92	0.355	3.75
ΜΟΧ	Πόρτα	2.700	3.92	0.355	3.75
ΜΟΧ	Πόρτα	2.700	3.92	0.355	3.75
			550.57		135.40

Συγκεντρωτικά στοιχεία κατακόρυφων δομικών στοιχείων για τους υπολογισμούς ενεργειακής απόδοσης

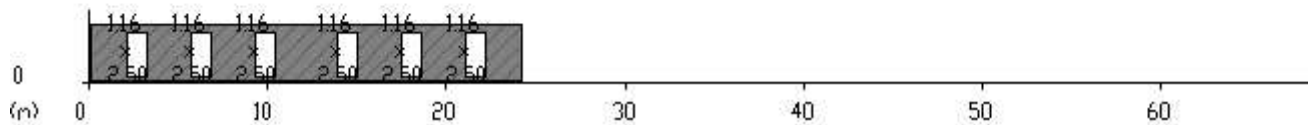
προσανατολισμός	δομ. στοιχ.	U	A [m²]	b	ΣbxAxU
-----------------	-------------	---	--------	---	--------

		[W/(m²K)]			[W/K]
N	Τοιχοποιία	1.146	14.36	1	16.46
B	Τοιχοποιία	1.146	14.08	1	16.14
ΜΘΧ	Τοιχοποιία	1.077	87.77	0.355	33.55
ΜΘΧ	Τοιχοποιία	0.365	418.69	0.355	54.24
ΜΘΧ	Πόρτα	2.700	3.92	0.355	3.75
ΜΘΧ	Πόρτα	2.700	3.92	0.355	3.75
ΜΘΧ	Πόρτα	2.700	3.92	0.355	3.75
ΜΘΧ	Πόρτα	2.700	3.92	0.355	3.75
			550.57		135.40

Ζώνη: 1
Όροφος: ΟΡΟΦΟΣ
Προσανατολισμός: Α

δομ. στοιχ.:		Τοιχοποιία	
φύλ.:	1.1	U=	1.146
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m²]
1	24.15	3.10	74.86
2	-1.16	2.50	-2.90
3	-1.16	2.50	-2.90
4	-1.16	2.50	-2.90
5	-1.16	2.50	-2.90
6	-1.16	2.50	-2.90
7	-1.16	2.50	-2.90
		ΣΑ =	57.47

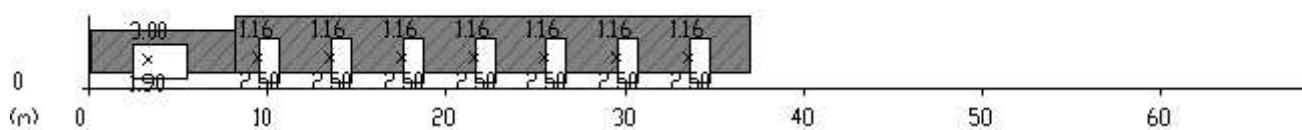
ΤΟΙΧΟΙ : 57.47 m²
ΜΠΕΤΟΝ : 0.00 m²
ΑΝΟΙΓΜΑΤΑ: 17.40 m²



Ζώνη: 1
Όροφος: ΟΡΟΦΟΣ
Προσανατολισμός: Ν

δομ. στοιχ.:		Τοιχοποιία	
φύλ.:	1.1	U=	1.146
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m²]
1	8.05	2.30	18.52
2	-3.00	1.90	-5.70
3	28.75	3.10	89.13
4	-1.16	2.50	-2.90
5	-1.16	2.50	-2.90
6	-1.16	2.50	-2.90
7	-1.16	2.50	-2.90
8	-1.16	2.50	-2.90
9	-1.16	2.50	-2.90
10	-1.16	2.50	-2.90
		ΣΑ =	81.64

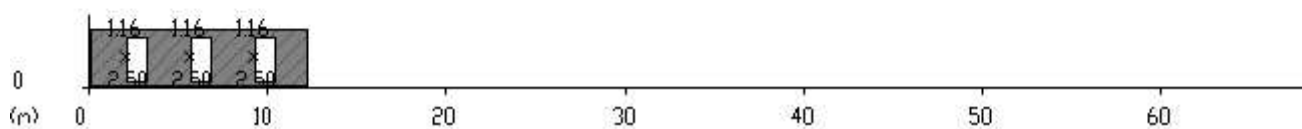
ΤΟΙΧΟΙ : 81.64 m²
 ΜΠΕΤΟΝ : 0.00 m²
 ΑΝΟΙΓΜΑΤΑ: 26.00 m²



Ζώνη: 1
 Όροφος: ΟΡΟΦΟΣ
 Προσανατολισμός: Δ

δομ. στοιχ.:		Τοιχοποιία	
φύλ.:	1.1	U=	1.146
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m ²]
1	12.10	3.10	37.51
2	-1.16	2.50	-2.90
3	-1.16	2.50	-2.90
4	-1.16	2.50	-2.90
		ΣΑ =	28.81

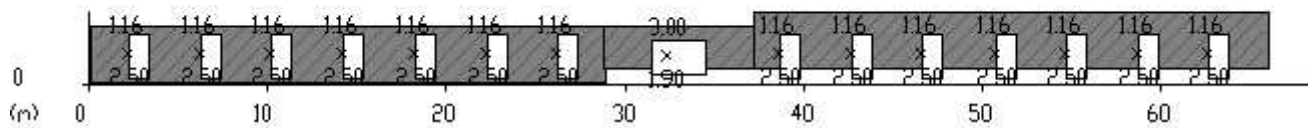
ΤΟΙΧΟΙ : 28.81 m²
 ΜΠΕΤΟΝ : 0.00 m²
 ΑΝΟΙΓΜΑΤΑ: 8.70 m²



Ζώνη: 1
 Όροφος: ΟΡΟΦΟΣ
 Προσανατολισμός: Β

δομ. στοιχ.:		Τοιχοποιία	
φύλ.:	1.1	U=	1.146
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m ²]
1	28.75	3.10	89.13
2	-1.16	2.50	-2.90
3	-1.16	2.50	-2.90
4	-1.16	2.50	-2.90
5	-1.16	2.50	-2.90
6	-1.16	2.50	-2.90
7	-1.16	2.50	-2.90
8	-1.16	2.50	-2.90
9	8.40	2.30	19.32
10	-3.00	1.90	-5.70
11	28.75	3.10	89.13
12	-1.16	2.50	-2.90
13	-1.16	2.50	-2.90
14	-1.16	2.50	-2.90
15	-1.16	2.50	-2.90
16	-1.16	2.50	-2.90
17	-1.16	2.50	-2.90
18	-1.16	2.50	-2.90
		ΣΑ =	151.27

ΤΟΙΧΟΙ : 151.27 m²
 ΜΠΕΤΟΝ : 0.00 m²
 ΑΝΟΙΓΜΑΤΑ: 46.30 m²



Συγκεντρωτικά στοιχεία κατακόρυφων δομικών στοιχείων για τους υπολογισμούς θερμομονωτικής επάρκειας

προσανατολισμός	δομ. στοιχ.	U [W/(m ² K)]	A [m ²]	b	ΣbxAxU [W/K]
A	Τοιχοποιία	1.146	57.47	1	65.85
N	Τοιχοποιία	1.146	81.64	1	93.56
Δ	Τοιχοποιία	1.146	28.81	1	33.02
B	Τοιχοποιία	1.146	151.27	1	173.36
			319.19		365.79

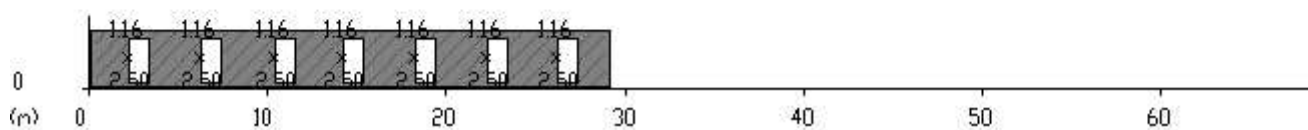
Συγκεντρωτικά στοιχεία κατακόρυφων δομικών στοιχείων για τους υπολογισμούς ενεργειακής απόδοσης

προσανατολισμός	δομ. στοιχ.	U [W/(m ² K)]	A [m ²]	b	ΣbxAxU [W/K]
A	Τοιχοποιία	1.146	57.47	1	65.85
N	Τοιχοποιία	1.146	81.64	1	93.56
Δ	Τοιχοποιία	1.146	28.81	1	33.02
B	Τοιχοποιία	1.146	151.27	1	173.36
			319.19		365.79

Ζώνη: 2
 Όροφος: ΟΡΟΦΟΣ
 Προσανατολισμός: N

δομ. στοιχ.:		Τοιχοποιία	
φύλ.:	1.1	U=	1.146
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m ²]
1	29.05	3.09	89.76
2	-1.16	2.50	-2.90
3	-1.16	2.50	-2.90
4	-1.16	2.50	-2.90
5	-1.16	2.50	-2.90
6	-1.16	2.50	-2.90
7	-1.16	2.50	-2.90
8	-1.16	2.50	-2.90
		ΣΑ =	69.46

ΤΟΙΧΟΙ : 69.46 m²
 ΜΠΕΤΟΝ : 0.00 m²
 ΑΝΟΙΓΜΑΤΑ: 20.30 m²

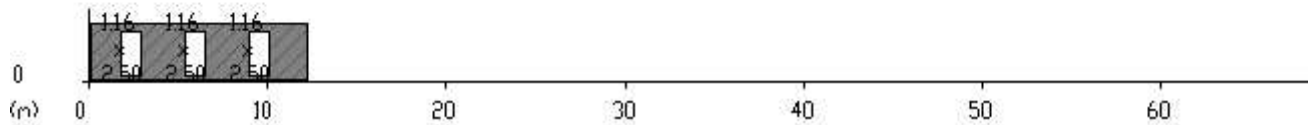


Ζώνη: 2
 Όροφος: ΟΡΟΦΟΣ
 Προσανατολισμός: Δ

δομ. στοιχ.:		Τοιχοποιία	
φύλ.:	1.1	U=	1.146

αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m ²]
1	12.05	3.10	37.35
2	-1.16	2.50	-2.90
3	-1.16	2.50	-2.90
4	-1.16	2.50	-2.90
		ΣΑ =	28.65

ΤΟΙΧΟΙ : 28.65 m²
ΜΠΕΤΟΝ : 0.00 m²
ΑΝΟΙΓΜΑΤΑ: 8.70 m²



Συγκεντρωτικά στοιχεία κατακόρυφων δομικών στοιχείων για τους υπολογισμούς θερμομονωτικής επάρκειας

προσανατολισμός	δομ. στοιχ.	U [W/(m ² K)]	A [m ²]	b	ΣbxAxU [W/K]
N	Τοιχοποιία	1.146	69.46	1	79.61
Δ	Τοιχοποιία	1.146	28.65	1	32.84
			98.12		112.44

Συγκεντρωτικά στοιχεία κατακόρυφων δομικών στοιχείων για τους υπολογισμούς ενεργειακής απόδοσης

προσανατολισμός	δομ. στοιχ.	U [W/(m ² K)]	A [m ²]	b	ΣbxAxU [W/K]
N	Τοιχοποιία	1.146	69.46	1	79.61
Δ	Τοιχοποιία	1.146	28.65	1	32.84
			98.12		112.44

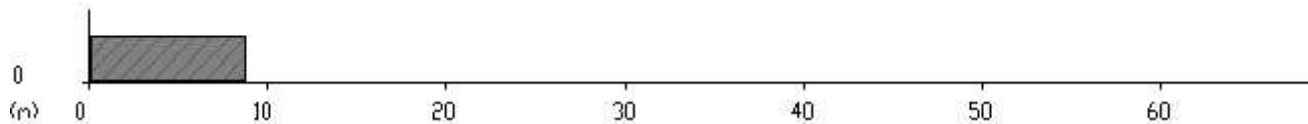
Ζώνη: 1

Όροφος: MESOROFOS2

Προσανατολισμός: N

δομ. στοιχ.:		Τοιχοποιία	
φύλ.:	1.1	U=	1.146
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m ²]
1	8.60	2.50	21.50
		ΣΑ =	21.50

ΤΟΙΧΟΙ : 21.50 m²
ΜΠΕΤΟΝ : 0.00 m²
ΑΝΟΙΓΜΑΤΑ: 0.00 m²



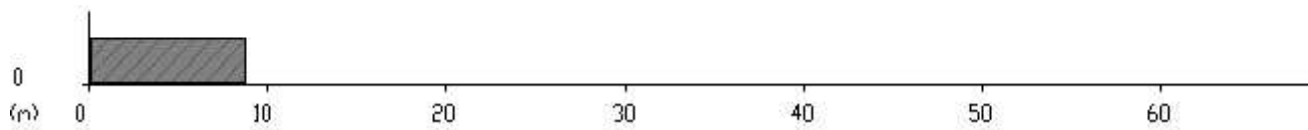
Ζώνη: 1

Όροφος: MESOROFOS2

Προσανατολισμός: B

δομ. στοιχ.:		Τοιχοποιία	
φύλ.:	1.1	U=	1.146
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m ²]
1	8.60	2.50	21.50
		ΣΑ =	21.50

ΤΟΙΧΟΙ : 21.50 m²
ΜΠΕΤΟΝ : 0.00 m²
ΑΝΟΙΓΜΑΤΑ: 0.00 m²



Ζώνη: 1
Όροφος: MESOROFOS2

Ζώνη: 1
Όροφος: MESOROFOS2

Συγκεντρωτικά στοιχεία κατακόρυφων δομικών στοιχείων για τους υπολογισμούς θερμομονωτικής επάρκειας

προσανατολισμός	δομ. στοιχ.	U [W/(m²K)]	A [m²]	b	ΣbxAxU [W/K]
N	Τοιχοποιία	1.146	21.50	1	24.64
B	Τοιχοποιία	1.146	21.50	1	24.64
			43.00		49.28

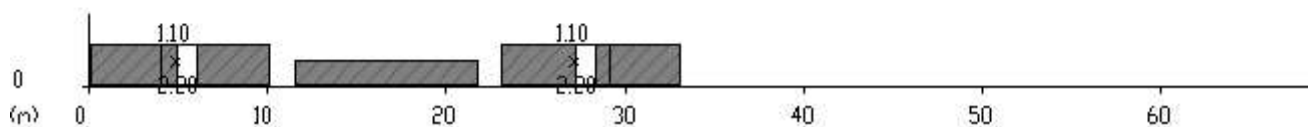
Συγκεντρωτικά στοιχεία κατακόρυφων δομικών στοιχείων για τους υπολογισμούς ενεργειακής απόδοσης

προσανατολισμός	δομ. στοιχ.	U [W/(m²K)]	A [m²]	b	ΣbxAxU [W/K]
N	Τοιχοποιία	1.146	21.50	1	24.64
B	Τοιχοποιία	1.146	21.50	1	24.64
			43.00		49.28

Ζώνη: 1
Όροφος: APOLHKSH
Προσανατολισμός: A

δομ. στοιχ.:		Τοιχοποιία	
φύλ.:	1.3	U=	0.321
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m²]
1	3.95	2.20	8.69
2	6.10	2.20	13.42
3	-1.10	2.20	-2.42
4	3.95	2.20	8.69
5	6.10	2.20	13.42
6	-1.10	2.20	-2.42
7	10.15	1.30	13.19
		ΣΑ =	52.57

ΤΟΙΧΟΙ : 52.58 m²
ΜΠΕΤΟΝ : 0.00 m²
ΑΝΟΙΓΜΑΤΑ: 4.84 m²



Ζώνη: 1
Όροφος: APOLHKSH
Προσανατολισμός: N

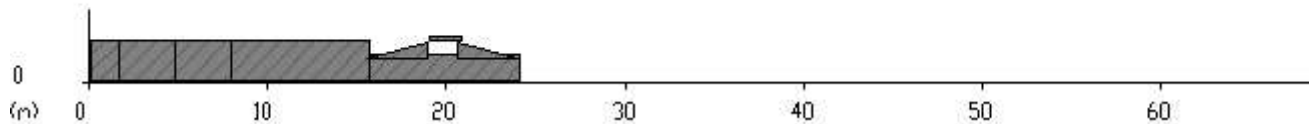
δομ. στοιχ.:	Τοιχοποιία
--------------	------------

φύλ.:	1.3	U=	0.321
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m ²]
1	3.10	2.20	6.82
2	1.60	2.20	3.52
3	3.10	2.20	6.82
4	8.40	1.49	12.52
5	3.35	0.90	1.51
6	1.75	0.25	0.44
7	3.35	0.90	1.51
		ΣΑ =	33.13

Ζώνη: 1
Όροφος: ΑΡΟΛΗΚΣΗ
Προσανατολισμός: Ν

δομ. στοιχ.:		Τοιχοποιία	
φύλ.:	1.1	U=	1.146
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m ²]
1	7.75	2.20	17.05
		ΣΑ =	17.05

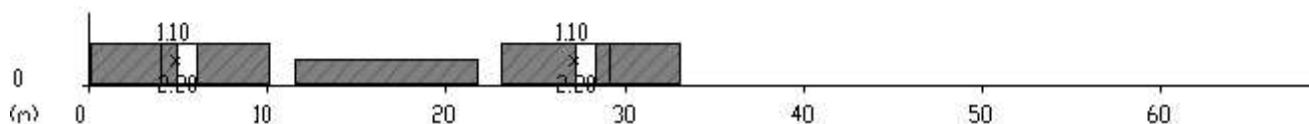
ΤΟΙΧΟΙ : 50.18 m²
ΜΠΕΤΟΝ : 0.00 m²
ΑΝΟΙΓΜΑΤΑ: 0.00 m²



Ζώνη: 1
Όροφος: ΑΡΟΛΗΚΣΗ
Προσανατολισμός: Δ

δομ. στοιχ.:		Τοιχοποιία	
φύλ.:	1.3	U=	0.321
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m ²]
1	6.10	2.20	13.42
2	-1.10	2.20	-2.42
3	3.95	2.20	8.69
4	3.95	2.20	8.69
5	6.10	2.20	13.42
6	-1.10	2.20	-2.42
7	10.15	1.30	13.19
		ΣΑ =	52.57

ΤΟΙΧΟΙ : 52.58 m²
ΜΠΕΤΟΝ : 0.00 m²
ΑΝΟΙΓΜΑΤΑ: 4.84 m²



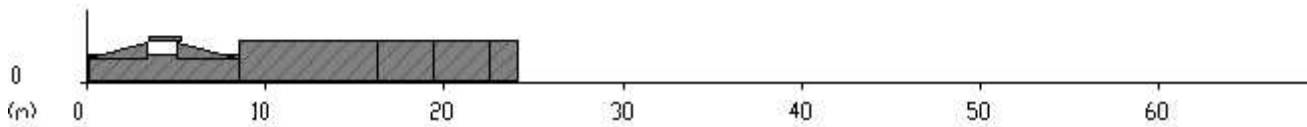
Ζώνη: 1
Όροφος: ΑΡΟΛΗΚΣΗ
Προσανατολισμός: Β

δομ. στοιχ.:		Τοιχοποιία	
φύλ.:	1.1	U=	1.146
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m ²]
1	7.75	2.20	17.05
		ΣΑ =	17.05

Ζώνη: 1
Όροφος: APOLHKSH
Προσανατολισμός: Β

δομ. στοιχ.:		Τοιχοποιία	
φύλ.:	1.3	U=	0.321
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m ²]
1	1.60	2.20	3.52
2	3.10	2.20	6.82
3	3.10	2.20	6.82
4	8.40	1.49	12.52
5	3.35	0.90	1.51
6	1.75	0.25	0.44
7	3.35	0.90	1.51
		ΣΑ =	33.13

ΤΟΙΧΟΙ : 50.18 m²
ΜΠΕΤΟΝ : 0.00 m²
ΑΝΟΙΓΜΑΤΑ: 0.00 m²



Συγκεντρωτικά στοιχεία κατακόρυφων δομικών στοιχείων για τους υπολογισμούς θερμομονωτικής επάρκειας

προσανατολισμός	δομ. στοιχ.	U [W/(m ² K)]	A [m ²]	b	ΣbxAxU [W/K]
A	Τοιχοποιία	0.321	52.58	1	16.88
A	Πόρτα	3.500	2.42	1	8.47
A	Πόρτα	3.500	2.42	1	8.47
N	Τοιχοποιία	0.321	33.13	1	10.63
N	Τοιχοποιία	1.146	17.05	1	19.54
Δ	Τοιχοποιία	0.321	52.58	1	16.88
Δ	Πόρτα	3.500	2.42	1	8.47
Δ	Πόρτα	3.500	2.42	1	8.47
B	Τοιχοποιία	1.146	17.05	1	19.54
B	Τοιχοποιία	0.321	33.13	1	10.63
			215.19		127.98

Συγκεντρωτικά στοιχεία κατακόρυφων δομικών στοιχείων για τους υπολογισμούς ενεργειακής απόδοσης

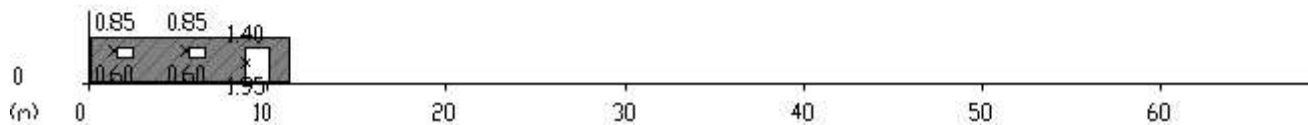
προσανατολισμός	δομ. στοιχ.	U [W/(m ² K)]	A [m ²]	b	ΣbxAxU [W/K]
A	Τοιχοποιία	0.321	52.58	1	16.88
A	Πόρτα	3.500	2.42	1	8.47
A	Πόρτα	3.500	2.42	1	8.47
N	Τοιχοποιία	0.321	33.13	1	10.63
N	Τοιχοποιία	1.146	17.05	1	19.54
Δ	Τοιχοποιία	0.321	52.58	1	16.88
Δ	Πόρτα	3.500	2.42	1	8.47
Δ	Πόρτα	3.500	2.42	1	8.47
B	Τοιχοποιία	1.146	17.05	1	19.54
B	Τοιχοποιία	0.321	33.13	1	10.63
			215.19		127.98

Ζώνη: 2
Όροφος: APOLHKSH
Προσανατολισμός: Α

δομ. στοιχ.:	Τοιχοποιία
--------------	------------

φύλ.:	1.3	U=	0.321
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m ²]
1	11.05	2.45	27.07
2	-1.40	1.95	-2.73
3	-0.85	0.60	-0.51
4	-0.85	0.60	-0.51
		ΣΑ =	23.32

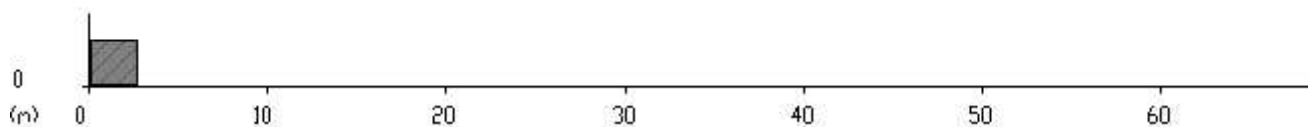
ΤΟΙΧΟΙ : 23.32 m²
 ΜΠΕΤΟΝ : 0.00 m²
 ΑΝΟΙΓΜΑΤΑ: 3.75 m²



Ζώνη: 2
 Όροφος: ΑΡΟΛΗΚΣΗ
 Προσανατολισμός: Ν

δομ. στοιχ.:		Τοιχοποιία	
φύλ.:	1.3	U=	0.321
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m ²]
1	2.60	2.45	6.37
		ΣΑ =	6.37

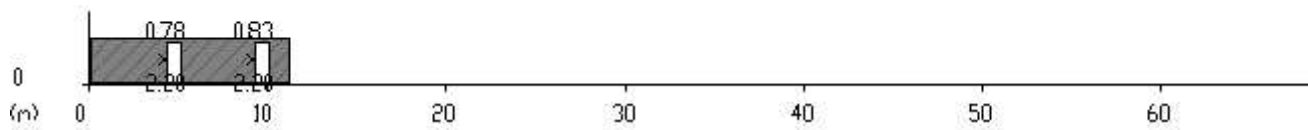
ΤΟΙΧΟΙ : 6.37 m²
 ΜΠΕΤΟΝ : 0.00 m²
 ΑΝΟΙΓΜΑΤΑ: 0.00 m²



Ζώνη: 2
 Όροφος: ΑΡΟΛΗΚΣΗ
 Προσανατολισμός: Δ

δομ. στοιχ.:		Τοιχοποιία	
φύλ.:	1.3	U=	0.321
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m ²]
1	11.05	2.45	27.07
2	-0.83	2.20	-1.83
3	-0.78	2.20	-1.72
		ΣΑ =	23.53

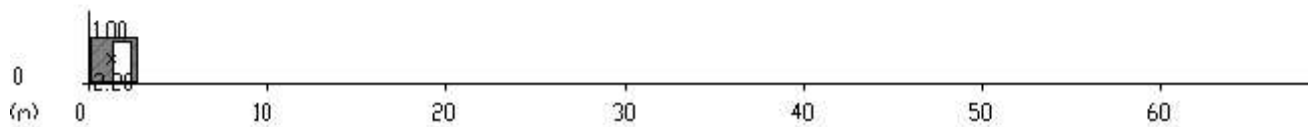
ΤΟΙΧΟΙ : 23.53 m²
 ΜΠΕΤΟΝ : 0.00 m²
 ΑΝΟΙΓΜΑΤΑ: 3.54 m²



Ζώνη: 2
 Όροφος: ΑΡΟΛΗΚΗ
 Προσανατολισμός: Β

δομ. στοιχ.:		Τοιχοποιία	
φύλ.:	1.3	U=	0.321
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m ²]
1	2.60	2.45	6.37
2	-1.00	2.20	-2.20
		ΣΑ =	4.17

ΤΟΙΧΟΙ : 4.17 m²
 ΜΠΕΤΟΝ : 0.00 m²
 ΑΝΟΙΓΜΑΤΑ: 2.20 m²



Συγκεντρωτικά στοιχεία κατακόρυφων δομικών στοιχείων για τους υπολογισμούς θερμομονωτικής επάρκειας

προσανατολισμός	δομ. στοιχ.	U [W/(m ² K)]	A [m ²]	b	ΣbxAxU [W/K]
A	Τοιχοποιία	0.321	23.32	1	7.49
N	Τοιχοποιία	0.321	6.37	1	2.04
Δ	Τοιχοποιία	0.321	23.53	1	7.55
Δ	Πόρτα	3.500	1.83	1	6.39
Δ	Πόρτα	3.500	1.72	1	6.01
B	Τοιχοποιία	0.321	4.17	1	1.34
B	Πόρτα	3.500	2.20	1	7.70
			63.14		38.52

Συγκεντρωτικά στοιχεία κατακόρυφων δομικών στοιχείων για τους υπολογισμούς ενεργειακής απόδοσης

προσανατολισμός	δομ. στοιχ.	U [W/(m ² K)]	A [m ²]	b	ΣbxAxU [W/K]
A	Τοιχοποιία	0.321	23.32	1	7.49
N	Τοιχοποιία	0.321	6.37	1	2.04
Δ	Τοιχοποιία	0.321	23.53	1	7.55
Δ	Πόρτα	3.500	1.83	1	6.39
Δ	Πόρτα	3.500	1.72	1	6.01
B	Τοιχοποιία	0.321	4.17	1	1.34
B	Πόρτα	3.500	2.20	1	7.70
			63.14		38.52

5. Οριζόντια αδιαφανή δομικά στοιχεία

Ζώνη: 3
Όροφος: ΥΠΟΓΕΙΟ
Δάπεδο προς έδαφος

δομ. στοιχ.:		Δάπεδο προς έδαφος	
φύλ.:	4.3	Υ'=	0.160
τμήμα	πλάτος [m]	μήκος [m]	εμβαδό [m²]
1	1.00	1293.	1293.00
			1293.00

Ζώνη: 1
Όροφος: ISOΓΕΙΟ
Οροφή προς ΜΘΧ ΜΕΣΟΡΟΦΟΣ 1

δομ. στοιχ.:		Οροφή προς ΜΘΧ	
φύλ.:		Υ'=	0.468
τμήμα	πλάτος [m]	μήκος [m]	εμβαδό [m²]
1	1.00	171.9	171.90
2	1.00	79.22	79.22
3	1.00	0.54	0.54
4	1.00	144.4	144.40
5	1.00	61.21	61.21
6	1.00	0.54	0.54
7	1.00	56.75	56.75
8	1.00	87.78	87.78
9	1.00	70.50	70.50
10	1.00	1.08	1.08
11	1.00	96.95	96.95
12	1.00	94.42	94.42
13	1.00	63.36	63.36
			928.65

Ζώνη: 1
Όροφος: ΟΡΟΦΟΣ
Δάπεδο προς ΜΘΧ ΜΕΣΟΡΟΦΟΣ 1

δομ. στοιχ.:		Δάπεδο προς ΜΘΧ	
φύλ.:	4.2	Υ'=	0.353
τμήμα	πλάτος [m]	μήκος [m]	εμβαδό [m²]
1	1.00	151.7	151.70
2	1.00	1.92	1.92
3	1.00	182.2	182.20
4	1.00	57.25	57.25
5	1.00	76.61	76.61
6	1.00	53.46	53.46
7	1.00	80.38	80.38
8	1.00	37.64	37.64
9	1.00	60.05	60.05
			701.21

Ζώνη: 2
Όροφος: ΟΡΟΦΟΣ
Δάπεδο προς ΜΘΧ ΜΕΣΟΡΟΦΟΣ 1

δομ. στοιχ.:		Δάπεδο προς ΜΘΧ	
φύλ.:	4.2	Υ'=	0.353
τμήμα	πλάτος [m]	μήκος [m]	εμβαδό [m²]
1	1.00	119.7	119.70
2	1.00	105.5	105.50
			225.20

Ζώνη: 1
Όροφος: ΜΕΣΟΡΟΦΟΣ2
Οροφή

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

KENAK

Ενεργειακή Μελέτη

φύλ.:	2.1	U' =	0.228
τμήμα	πλάτος [m]	μήκος [m]	εμβαδό [m²]
1	1.00	0.01	0.01
2	1.00	17.95	17.95
3	1.00	17.86	17.86
4	1.00	2.42	2.42
5	1.00	2.42	2.42
6	1.00	113.3	113.30
7	1.00	112.0	112.00
8	1.00	99.85	99.85
9	1.00	120.0	120.00
			485.81

Ζώνη: 1
Όροφος: APOLHKSH
Οροφή

δομ. στοιχ.:		Οροφή	
φύλ.:	2.4	U' =	0.433
τμήμα	πλάτος [m]	μήκος [m]	εμβαδό [m²]
1	1.00	41.18	41.18
2	1.00	41.18	41.18
			82.36

Ζώνη: 1
Όροφος: APOLHKSH
Οροφή

δομ. στοιχ.:		Οροφή	
φύλ.:	2.3	U' =	0.240
τμήμα	πλάτος [m]	μήκος [m]	εμβαδό [m²]
1	1.00	85.22	85.22
			85.22

Ζώνη: 2
Όροφος: APOLHKSH
Οροφή

δομ. στοιχ.:		Οροφή	
φύλ.:	2.5	U' =	0.282
τμήμα	πλάτος [m]	μήκος [m]	εμβαδό [m²]
1	1.00	28.70	28.70
			28.70

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

όροφος	δομικό στοιχείο	ΣΑ [m²]	U' [W/(m²K)]	ΣΑxU' [W/K]	b	b x ΣΑxU' [W/K]
1	δάπεδο	1293.00	0.160	206.88	1.000	206.88
3	οροφή προς ΜΘΧ ΜΕΣΟΡΟΦΟΣ 1	928.65	0.468	434.61	0.355	154.26
5	δάπεδο προς ΜΘΧ ΜΕΣΟΡΟΦΟΣ 1	701.21	0.353	247.53	0.355	87.86
	δάπεδο προς ΜΘΧ ΜΕΣΟΡΟΦΟΣ 1	225.20	0.353	79.50	0.355	28.22
6	Οροφή	485.81	0.228	110.76	1.000	110.76
7	Οροφή	82.36	0.433	35.66	1.000	35.66
	Οροφή	85.22	0.240	20.45	1.000	20.45
	Οροφή	28.70	0.282	8.09	1.000	8.09
		3830.15				652.18

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

όροφος	δομικό στοιχείο	ΣΑ [m²]	U' [W/(m²K)]	ΣΑxU' [W/K]	b	b x ΣΑxU' [W/K]
1	δάπεδο	1293.00	0.160	206.88	1.000	206.88
3	οροφή προς ΜΘΧ ΜΕΣΟΡΟΦΟΣ 1	928.65	0.468	434.61	0.355	154.26
5	δάπεδο προς ΜΘΧ ΜΕΣΟΡΟΦΟΣ 1	701.21	0.353	247.53	0.355	87.86
	δάπεδο προς ΜΘΧ ΜΕΣΟΡΟΦΟΣ 1	225.20	0.353	79.50	0.355	28.22

KENAK**Ενεργειακή Μελέτη**

6	Οροφή	485.81	0.228	110.76	1.000	110.76
7	Οροφή	82.36	0.433	35.66	1.000	35.66
	Οροφή	85.22	0.240	20.45	1.000	20.45
	Οροφή	28.70	0.282	8.09	1.000	8.09
		3830.15				652.18

6. Διαφανή δομικά στοιχεία

Συγκεντρωτικά στοιχεία κουφωμάτων ανα όροφο για τον έλεγχο θερμομονωτικής επάρκειας

Όροφος	Κούφωμα	Πλάτος [m]	Ύψος [m]	Τύπος	Εμβαδό [m ²]	U [W/(m ² K)]	b	bXUxA [W/K]
EISODOS	N1	3.00	3.25	A4	9.75	2.742	1	26.73
	B1	1.50	3.25	A5	4.88	2.742	1	13.37
	B2	1.50	3.25	A5	4.88	2.742	1	13.37
ISOGEIO	B1	1.16	2.50	A6	2.90	2.687	1	7.79
	B2	1.16	2.50	A6	2.90	2.687	1	7.79
	B3	1.16	2.50	A6	2.90	2.687	1	7.79
	B4	1.16	2.50	A6	2.90	2.687	1	7.79
	B5	1.16	2.50	A6	2.90	2.687	1	7.79
	B6	1.16	2.50	A6	2.90	2.687	1	7.79
	B7	1.16	2.50	A6	2.90	2.687	1	7.79
	Δ1	1.16	2.50	A6	2.90	2.687	1	7.79
	Δ2	1.16	2.50	A6	2.90	2.687	1	7.79
	Δ3	1.16	2.50	A6	2.90	2.687	1	7.79
	Δ4	1.16	2.50	A6	2.90	2.687	1	7.79
	Δ5	1.16	2.50	A6	2.90	2.687	1	7.79
	Δ6	1.16	4.00	A7	4.64	2.762	1	12.82
	N1	1.16	2.50	A6	2.90	2.687	1	7.79
	N2	1.16	2.50	A6	2.90	2.687	1	7.79
	N3	1.16	2.50	A6	2.90	2.687	1	7.79
	N4	1.16	2.50	A6	2.90	2.687	1	7.79
	N5	1.16	2.50	A6	2.90	2.687	1	7.79
	N6	1.16	2.50	A6	2.90	2.687	1	7.79
	N7	1.16	2.50	A6	2.90	2.687	1	7.79
	N8	1.16	2.50	A6	2.90	2.687	1	7.79
	N9	1.16	2.50	A6	2.90	2.687	1	7.79
	N10	1.16	2.50	A6	2.90	2.687	1	7.79
	N11	1.16	2.50	A6	2.90	2.687	1	7.79
	N12	1.16	2.50	A6	2.90	2.687	1	7.79
	N13	1.16	2.50	A6	2.90	2.687	1	7.79
	N14	1.16	2.50	A6	2.90	2.687	1	7.79
	A1	1.16	2.50	A6	2.90	2.687	1	7.79
	A2	1.16	2.50	A6	2.90	2.687	1	7.79
	A3	1.16	2.50	A6	2.90	2.687	1	7.79
	A4	1.16	2.50	A6	2.90	2.687	1	7.79
	A5	1.16	2.50	A6	2.90	2.687	1	7.79
	A6	1.16	4.00	A8	4.64	2.762	1	12.82
	B8	1.16	2.50	A6	2.90	2.687	1	7.79
	B9	1.16	2.50	A6	2.90	2.687	1	7.79
	B10	1.16	2.50	A6	2.90	2.687	1	7.79
	B11	1.16	2.50	A6	2.90	2.687	1	7.79
	B12	1.16	2.50	A6	2.90	2.687	1	7.79
	B13	1.16	2.50	A6	2.90	2.687	1	7.79
	B14	1.16	2.50	A6	2.90	2.687	1	7.79
MESOROFOS1	N1	3.00	1.90	A10	5.70	2.770	1	15.79
	B1	3.00	1.90	A10	5.70	2.770	1	15.79
OROFOS	B1	1.16	2.50	A6	2.90	2.687	1	7.79
	B2	1.16	2.50	A6	2.90	2.687	1	7.79
	B3	1.16	2.50	A6	2.90	2.687	1	7.79
	B4	1.16	2.50	A6	2.90	2.687	1	7.79
	B5	1.16	2.50	A6	2.90	2.687	1	7.79
	B6	1.16	2.50	A6	2.90	2.687	1	7.79
	B7	1.16	2.50	A6	2.90	2.687	1	7.79
	B8	3.00	1.90	A10	5.70	2.770	1	15.79

		B9	1.16	2.50	A6	2.90	2.687	1	7.79
		B10	1.16	2.50	A6	2.90	2.687	1	7.79
		B11	1.16	2.50	A6	2.90	2.687	1	7.79
		B12	1.16	2.50	A6	2.90	2.687	1	7.79
		B13	1.16	2.50	A6	2.90	2.687	1	7.79
		B14	1.16	2.50	A6	2.90	2.687	1	7.79
		B15	1.16	2.50	A6	2.90	2.687	1	7.79
		Δ1	1.16	2.50	A6	2.90	2.687	1	7.79
		Δ2	1.16	2.50	A6	2.90	2.687	1	7.79
		Δ3	1.16	2.50	A6	2.90	2.687	1	7.79
		N1	3.00	1.90	A10	5.70	2.770	1	15.79
		N2	1.16	2.50	A6	2.90	2.687	1	7.79
		N3	1.16	2.50	A6	2.90	2.687	1	7.79
		N4	1.16	2.50	A6	2.90	2.687	1	7.79
		N5	1.16	2.50	A6	2.90	2.687	1	7.79
		N6	1.16	2.50	A6	2.90	2.687	1	7.79
		N7	1.16	2.50	A6	2.90	2.687	1	7.79
		N8	1.16	2.50	A6	2.90	2.687	1	7.79
		A1	1.16	2.50	A6	2.90	2.687	1	7.79
		A2	1.16	2.50	A6	2.90	2.687	1	7.79
		A3	1.16	2.50	A6	2.90	2.687	1	7.79
		A4	1.16	2.50	A6	2.90	2.687	1	7.79
		A5	1.16	2.50	A6	2.90	2.687	1	7.79
		A6	1.16	2.50	A6	2.90	2.687	1	7.79
		Δ4	1.16	2.50	A6	2.90	2.687	1	7.79
		Δ5	1.16	2.50	A6	2.90	2.687	1	7.79
		Δ6	1.16	2.50	A6	2.90	2.687	1	7.79
		N9	1.16	2.50	A6	2.90	2.687	1	7.79
		N10	1.16	2.50	A6	2.90	2.687	1	7.79
		N11	1.16	2.50	A6	2.90	2.687	1	7.79
		N12	1.16	2.50	A6	2.90	2.687	1	7.79
		N13	1.16	2.50	A6	2.90	2.687	1	7.79
		N14	1.16	2.50	A6	2.90	2.687	1	7.79
		N15	1.16	2.50	A6	2.90	2.687	1	7.79
	APOLHKSH	A3	1.40	1.95	A15	2.73	2.755	1	7.52
		A4	0.85	0.60	A17	0.51	2.671	1	1.36
		A5	0.85	0.60	A17	0.51	2.671	1	1.36
	MESOROFOS1		1.18	1.90	A12	2.24	2.749	0.355	2.19
			1.18	1.90	A12	2.24	2.749	0.355	2.19
			1.18	1.90	A12	2.24	2.749	0.355	2.19
					A13	0.00	0.000	0.355	0.00
					A13	0.00	0.000	0.355	0.00
					A13	0.00	0.000	0.355	0.00
					A13	0.00	0.000	0.355	0.00
					A13	0.00	0.000	0.355	0.00
					A13	0.00	0.000	0.355	0.00
					A13	0.00	0.000	0.355	0.00
					A13	0.00	0.000	0.355	0.00
					A13	0.00	0.000	0.355	0.00
	MESOROFOS2		1.18	1.90	A12	2.24	2.749	0.355	2.19
			1.18	1.90	A12	2.24	2.749	0.355	2.19
			1.18	1.90	A12	2.24	2.749	0.355	2.19
			1.18	1.90	A12	2.24	2.749	0.355	2.19
					A13	0.00	0.000	0.355	0.00
					A13	0.00	0.000	0.355	0.00
					A13	0.00	0.000	0.355	0.00
					A13	0.00	0.000	0.355	0.00

				A13	0.00	0.000	0.355	0.00
				A13	0.00	0.000	0.355	0.00
				A13	0.00	0.000	0.355	0.00
				A13	0.00	0.000	0.355	0.00
				A13	0.00	0.000	0.355	0.00

Συγκεντρωτικά στοιχεία κουφωμάτων για τον έλεγχο θερμομονωτικής επάρκειας

Όροφος	Εμβαδό [m ²]	b _x Σ(U _x A) [W/K]	n	ΣA [m ²]	n _x b _x Σ(U x _A) [W/K]
	0.00	0.00	1	0.00	0.00
EISODOS	19.50	53.47	1	19.50	53.47
ISOGEIO	119.48	321.74	1	119.48	321.74
MESOROFOS1	18.13	38.14	1	18.13	38.14
OROFOS	127.40	343.27	1	127.40	343.27
MESOROFOS2	8.97	8.75	1	8.97	8.75
APOLHKSH	3.75	10.25	1	3.75	10.25
Συνολικά:				297.22	775.61

7. Μη θερμαινόμενοι χώροι

Κατακόρυφα δομικά στοιχεία ΜΘΧ:

Προσανατολισμός: Α
Για τους υπολογισμούς ενεργειακής απόδοσης:

δομ. στοιχ.:		Τοιχοποιία	
φύλ.:	1.1	U=	1.146
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m²]
1	11.80	3.65	43.070
2	-1.16	3.25	-3.770
3	-1.80	3.25	-5.850
		ΣΑ =	33.45

Προσανατολισμός: Ν
Για τους υπολογισμούς ενεργειακής απόδοσης:

δομ. στοιχ.:		Τοιχοποιία	
φύλ.:	1.1	U=	1.146
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m²]
1	0.10	3.65	0.365
2	28.70	3.65	100.985
3	-1.16	3.25	-3.770
		ΣΑ =	101.35

Οριζόντια δομικά στοιχεία ΜΘΧ: ΥΠΟΓΕΙΟ

Δάπεδο προς έδαφος

δομ. στοιχ.:		Δάπεδο προς έδαφος	
φύλ.:	4.3	U'=	0.250
τμήμα	πλάτος [m]	μήκος [m]	εμβαδό [m²]
1	1.00	340.9	340.900
			340.90

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

προσανατολισμός	δομ. στοιχ.	U [W/(m²K)]	A [m²]	ΣbxAxU [W/K]
A	Τοιχοποιία	1.146	33.45	38.33
A	Πόρτα	3.500	3.77	13.20
A	Πόρτα	3.500	5.85	20.47
N	Τοιχοποιία	1.146	101.35	116.15
N	Πόρτα	3.500	3.77	13.20
			148.19	201.35

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

δομικό στοιχείο	ΣΑ [m²]	U' [W/(m²K)]	ΣΑxU' [W/K]
δάπεδο	340.90	0.250	85.22
	340.90		85.22

Προσανατολισμός: Α
Για τους υπολογισμούς ενεργειακής απόδοσης:

δομ. στοιχ.:		Τοιχοποιία	
φύλ.:	1.1	U=	1.146
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m²]
1	8.80	2.30	20.240
2	-1.16	1.50	-1.740
3	-1.16	1.50	-1.740
4	6.35	2.30	11.125
5	-1.16	1.50	-1.740
6	-1.16	1.50	-1.740
7	8.80	2.30	16.760
8	-1.16	1.50	-1.740
9	-1.16	1.50	-1.740
		ΣΑ =	44.65

Προσανατολισμός: Ν
Για τους υπολογισμούς ενεργειακής απόδοσης:

δομ. στοιχ.:		Τοιχοποιία	
--------------	--	------------	--

φύλ.:	1.1	U=	1.146
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m ²]
1	28.65	2.30	65.895
2	-1.16	1.50	-1.740
3	-1.16	1.50	-1.740
4	-1.16	1.50	-1.740
5	-1.16	1.50	-1.740
6	-1.16	1.50	-1.740
7	-1.16	1.50	-1.740
8	-1.16	1.50	-1.740
9	28.60	2.30	53.600
10	-1.16	1.50	-1.740
11	-1.16	1.50	-1.740
12	-1.16	1.50	-1.740
13	-1.16	1.50	-1.740
14	-1.16	1.50	-1.740
15	-1.16	1.50	-1.740
16	-1.16	1.50	-1.740
		ΣΑ =	107.32

Προσανατολισμός: Δ

Για τους υπολογισμούς ενεργειακής απόδοσης:

δομ. στοιχ.:	Τοιχοποιία		
φύλ.:	1.1	U=	1.146
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m ²]
1	15.25	2.30	35.075
2	-1.16	1.50	-1.740
3	-1.16	1.50	-1.740
4	-1.16	1.50	-1.740
5	-1.16	1.50	-1.740
6	8.80	2.30	16.760
7	-1.16	1.50	-1.740
8	-1.16	1.50	-1.740
		ΣΑ =	44.88

Προσανατολισμός: Β

Για τους υπολογισμούς ενεργειακής απόδοσης:

δομ. στοιχ.:	Τοιχοποιία		
φύλ.:	1.1	U=	1.146
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m ²]
1	28.60	2.30	65.780
2	-1.16	1.50	-1.740
3	-1.16	1.50	-1.740
4	-1.16	1.50	-1.740
5	-1.16	1.50	-1.740
6	-1.16	1.50	-1.740
7	-1.16	1.50	-1.740
8	-1.16	1.50	-1.740
9	28.60	2.30	53.600
10	-1.16	1.50	-1.740
11	-1.16	1.50	-1.740
12	-1.16	1.50	-1.740
13	-1.16	1.50	-1.740
14	-1.16	1.50	-1.740
15	-1.16	1.50	-1.740
16	-1.16	1.50	-1.740
		ΣΑ =	107.20

Οριζόντια δομικά στοιχεία ΜΘΧ: ΜΕΣΟΡΟΦΟΣ 1

Συγκεντρωτικά στοιχεία κατακόρυφων δομικών στοιχείων ΜΘΧ: ΜΕΣΟΡΟΦΟΣ 1 για τους υπολογισμούς ενεργειακής απόδοσης

προσανατολισμός	δομ. στοιχ.	U [W/(m ² K)]	A [m ²]	ΣbxAxU [W/K]
A	Τοιχοποιία	1.146	44.65	51.16
A	Άνοιγμα	2.664	1.74	4.64
A	Άνοιγμα	2.664	1.74	4.64
A	Άνοιγμα	2.664	1.74	4.64
A	Άνοιγμα	2.664	1.74	4.64
A	Άνοιγμα	2.664	1.74	4.64
A	Άνοιγμα	2.664	1.74	4.64
N	Τοιχοποιία	1.146	107.32	122.98

N	Άνοιγμα	2.664	1.74	4.64
N	Άνοιγμα	2.664	1.74	4.64
N	Άνοιγμα	2.664	1.74	4.64
N	Άνοιγμα	2.664	1.74	4.64
N	Άνοιγμα	2.664	1.74	4.64
N	Άνοιγμα	2.664	1.74	4.64
N	Άνοιγμα	2.664	1.74	4.64
N	Άνοιγμα	2.664	1.74	4.64
N	Άνοιγμα	2.664	1.74	4.64
N	Άνοιγμα	2.664	1.74	4.64
N	Άνοιγμα	2.664	1.74	4.64
N	Άνοιγμα	2.664	1.74	4.64
N	Άνοιγμα	2.664	1.74	4.64
N	Άνοιγμα	2.664	1.74	4.64
Δ	Τοιχοποιία	1.146	44.88	51.43
Δ	Άνοιγμα	2.664	1.74	4.64
Δ	Άνοιγμα	2.664	1.74	4.64
Δ	Άνοιγμα	2.664	1.74	4.64
Δ	Άνοιγμα	2.664	1.74	4.64
Δ	Άνοιγμα	2.664	1.74	4.64
Δ	Άνοιγμα	2.664	1.74	4.64
B	Τοιχοποιία	1.146	107.20	122.85
B	Άνοιγμα	2.664	1.74	4.64
B	Άνοιγμα	2.664	1.74	4.64
B	Άνοιγμα	2.664	1.74	4.64
B	Άνοιγμα	2.664	1.74	4.64
B	Άνοιγμα	2.664	1.74	4.64
B	Άνοιγμα	2.664	1.74	4.64
B	Άνοιγμα	2.664	1.74	4.64
B	Άνοιγμα	2.664	1.74	4.64
B	Άνοιγμα	2.664	1.74	4.64
B	Άνοιγμα	2.664	1.74	4.64
B	Άνοιγμα	2.664	1.74	4.64
B	Άνοιγμα	2.664	1.74	4.64
B	Άνοιγμα	2.664	1.74	4.64
			373.64	533.84

Οριζόντια δομικά στοιχεία ΜΘΧ: ΜΕΣΟΡΟΦΟΣ 2

8. Θερμογέφυρες

Ζώνη: 1

Για τον έλεγχο θερμομονωτικής επάρκειας

αα	επίπεδο	κατηγορία	Ψ [W/(mK)]	l [m]	b	$\Sigma(b \times l \times \Psi)$ [W/K]
1	3	ΟΕ - 19	0.800	8.40	1	6.7
2	3	ΕΔ - 19	1.100	8.40	1	9.2
3	3	ΟΕ - 19	0.800	28.75	1	23.0
4	3	ΕΔ - 19	1.100	28.75	1	31.6
5	3	ΟΕ - 19	0.800	24.15	1	19.3
6	3	ΕΔ - 19	1.100	24.15	1	26.6
7	3	ΟΕ - 19	0.800	28.75	1	23.0
8	3	ΕΔ - 19	1.100	28.75	1	31.6
9	3	ΟΕ - 19	0.800	8.40	1	6.7
10	3	ΕΔ - 19	1.100	8.40	1	9.2
11	3	ΟΕ - 19	0.800	28.75	1	23.0
12	3	ΕΔ - 19	1.100	28.75	1	31.6
13	3	ΟΕ - 19	0.800	24.15	1	19.3
14	3	ΕΔ - 19	1.100	24.15	1	26.6
15	3	ΟΕ - 19	0.800	28.75	1	23.0
16	3	ΕΔ - 19	1.100	28.75	1	31.6
17	4	ΔΠ - 19	0.050	0.35	1	0.0
18	4	ΕΔ - 15	1.250	0.45		0.0
19	4	ΥΠ - 21	0.100	1.80	0.355	0.1
20	4	ΛΠ - 21	0.050	2.20	0.355	0.0
21	4	ΛΠ - 21	0.050	2.20	0.355	0.0
22	4	ΕΔ - 15	1.250	8.80	0.355	3.9
23	4	ΕΔ - 15	1.250	12.10		0.0
24	4	ΕΔ - 15	1.250	0.10		0.0
25	4	ΥΠ - 21	0.100	2.35	0.355	0.1
26	4	ΥΠ - 21	0.100	2.35	0.355	0.1
27	4	ΛΠ - 21	0.050	3.80	0.355	0.1
28	4	ΛΠ - 21	0.050	3.80	0.355	0.1
29	4	ΕΔ - 15	1.250	6.35	0.355	2.8
30	4	ΕΔ - 15	1.250	0.10		0.0
31	4	ΥΠ - 21	0.100	1.80	0.355	0.1
32	4	ΛΠ - 21	0.050	2.20	0.355	0.0
33	4	ΛΠ - 21	0.050	2.20	0.355	0.0
34	4	ΕΔ - 15	1.250	8.80	0.355	3.9
35	4	ΕΔ - 15	1.250	0.45		0.0
36	4	ΥΠ - 21	0.100	1.80	0.355	0.1
37	4	ΛΠ - 21	0.050	2.20	0.355	0.0
38	4	ΛΠ - 21	0.050	2.20	0.355	0.0
39	4	ΥΠ - 21	0.100	1.20	0.355	0.0
40	4	ΥΠ - 21	0.100	1.20	0.355	0.0
41	4	ΛΠ - 21	0.050	1.90	0.355	0.0
42	4	ΛΠ - 21	0.050	1.90	0.355	0.0
43	4	ΥΠ - 21	0.100	1.20	0.355	0.0
44	4	ΥΠ - 21	0.100	1.20	0.355	0.0
45	4	ΛΠ - 21	0.050	1.90	0.355	0.0
46	4	ΛΠ - 21	0.050	1.90	0.355	0.0
47	4	ΥΠ - 21	0.100	1.80	0.355	0.1
48	4	ΛΠ - 21	0.050	2.20	0.355	0.0
49	4	ΛΠ - 21	0.050	2.20	0.355	0.0
50	4	ΥΠ - 20	0.300	1.00	0.355	0.1
51	4	ΛΠ - 20	0.050	2.20	0.355	0.0
52	4	ΛΠ - 20	0.050	2.20	0.355	0.0
53	4	ΥΠ - 20	0.300	1.00	0.355	0.1
54	4	ΛΠ - 20	0.050	2.20	0.355	0.0
55	4	ΛΠ - 20	0.050	2.20	0.355	0.0
56	4	ΥΠ - 20	0.300	1.00	0.355	0.1
57	4	ΛΠ - 20	0.050	2.20	0.355	0.0
58	4	ΛΠ - 20	0.050	2.20	0.355	0.0
59	4	ΥΠ - 20	0.300	1.00	0.355	0.1
60	4	ΛΠ - 20	0.050	2.20	0.355	0.0
61	4	ΛΠ - 20	0.050	2.20	0.355	0.0
62	4	ΥΠ - 20	0.300	1.00	0.355	0.1
63	4	ΛΠ - 20	0.050	2.20	0.355	0.0
64	4	ΛΠ - 20	0.050	2.20	0.355	0.0
65	4	ΥΠ - 20	0.300	1.00	0.355	0.1
66	4	ΛΠ - 20	0.050	2.20	0.355	0.0
67	4	ΛΠ - 20	0.050	2.20	0.355	0.0
68	4	ΥΠ - 20	0.300	1.00	0.355	0.1
69	4	ΛΠ - 20	0.050	2.20	0.355	0.0

70	4	ΛΠ - 20	0.050	2.20	0.355	0.0
71	4	ΥΠ - 20	0.300	1.00	0.355	0.1
72	4	ΛΠ - 20	0.050	2.20	0.355	0.0
73	4	ΛΠ - 20	0.050	2.20	0.355	0.0
74	4	ΥΠ - 20	0.300	1.00	0.355	0.1
75	4	ΛΠ - 20	0.050	2.20	0.355	0.0
76	4	ΛΠ - 20	0.050	2.20	0.355	0.0
77	5	ΔΠ - 19	0.050	28.60	1	1.4
78	5	ΔΣ - 19	0.600	28.75	1	17.3
79	5	ΔΣ - 19	0.600	8.40	1	5.0
80	5	ΔΣ - 19	0.600	28.75	1	17.3
81	5	ΔΠ - 19	0.050	28.60	1	1.4
82	5	ΔΣ - 19	0.600	12.10	1	7.3
83	5	ΔΠ - 19	0.050	12.10	1	0.6
84	5	ΔΣ - 19	0.600	8.05	1	4.8
85	5	ΔΣ - 19	0.600	28.75	1	17.3
86	5	ΔΠ - 19	0.050	28.60	1	1.4
87	5	ΔΣ - 19	0.600	24.15	1	14.5
88	5	ΔΠ - 19	0.050	24.15	1	1.2
89	6	ΥΠ - 21	0.100	1.80		0.0
90	6	ΛΠ - 21	0.050	2.20		0.0
91	6	ΛΠ - 21	0.050	2.20		0.0
92	6	ΥΠ - 21	0.100	1.80		0.0
93	6	ΛΠ - 21	0.050	2.20		0.0
94	6	ΛΠ - 21	0.050	2.20		0.0
95	6	ΥΠ - 21	0.100	1.20		0.0
96	6	ΥΠ - 21	0.100	1.20		0.0
97	6	ΛΠ - 21	0.050	1.90		0.0
98	6	ΛΠ - 21	0.050	1.90		0.0
99	6	ΥΠ - 21	0.100	1.20		0.0
100	6	ΥΠ - 21	0.100	1.20		0.0
101	6	ΛΠ - 21	0.050	1.90		0.0
102	6	ΛΠ - 21	0.050	1.90		0.0
103	6	ΔΣ - 10	0.800	25.05		0.0
104	6	ΥΠ - 21	0.100	1.80		0.0
105	6	ΛΠ - 21	0.050	2.20		0.0
106	6	ΛΠ - 21	0.050	2.20		0.0
107	6	ΥΠ - 21	0.100	1.80		0.0
108	6	ΛΠ - 21	0.050	2.20		0.0
109	6	ΛΠ - 21	0.050	2.20		0.0
110	6	ΥΠ - 21	0.100	1.20		0.0
111	6	ΥΠ - 21	0.100	1.20		0.0
112	6	ΛΠ - 21	0.050	1.90		0.0
113	6	ΛΠ - 21	0.050	1.90		0.0
114	6	ΥΠ - 21	0.100	1.20		0.0
115	6	ΥΠ - 21	0.100	1.20		0.0
116	6	ΛΠ - 21	0.050	1.90		0.0
117	6	ΛΠ - 21	0.050	1.90		0.0
118	6	ΔΣ - 10	0.800	25.05		0.0
119	6	ΥΠ - 20	0.300	1.00		0.0
120	6	ΛΠ - 20	0.050	2.20		0.0
121	6	ΛΠ - 20	0.050	2.20		0.0
122	6	ΥΠ - 20	0.300	1.00		0.0
123	6	ΛΠ - 20	0.050	2.20		0.0
124	6	ΛΠ - 20	0.050	2.20		0.0
125	6	ΥΠ - 20	0.300	1.00		0.0
126	6	ΛΠ - 20	0.050	2.20		0.0
127	6	ΛΠ - 20	0.050	2.20		0.0
128	6	ΥΠ - 20	0.300	1.00		0.0
129	6	ΛΠ - 20	0.050	2.20		0.0
130	6	ΛΠ - 20	0.050	2.20		0.0
131	6	ΥΠ - 20	0.300	1.00		0.0
132	6	ΛΠ - 20	0.050	2.20		0.0
133	6	ΛΠ - 20	0.050	2.20		0.0
134	6	ΥΠ - 20	0.300	1.00		0.0
135	6	ΛΠ - 20	0.050	2.20		0.0
136	6	ΛΠ - 20	0.050	2.20		0.0
137	6	ΥΠ - 20	0.300	1.00		0.0
138	6	ΛΠ - 20	0.050	2.20		0.0
139	6	ΛΠ - 20	0.050	2.20		0.0
140	6	ΥΠ - 20	0.300	1.00		0.0
141	6	ΛΠ - 20	0.050	2.20		0.0
142	6	ΛΠ - 20	0.050	2.20		0.0
143	6	ΥΠ - 20	0.300	1.00		0.0

144	6	ΛΠ - 20	0.050	2.20		0.0
145	6	ΛΠ - 20	0.050	2.20		0.0
146	7	ΥΠ - 20	0.300	1.10	1	0.3
147	7	ΛΠ - 20	0.050	2.20	1	0.1
148	7	ΛΠ - 20	0.050	2.20	1	0.1
149	7	ΥΠ - 20	0.300	1.10	1	0.3
150	7	ΛΠ - 20	0.050	2.20	1	0.1
151	7	ΛΠ - 20	0.050	2.20	1	0.1
152	7	ΔΣ - 8	0.200	3.95	1	0.8
153	7	ΔΥ - 3	0.050	3.95	1	0.2
154	7	ΔΣ - 8	0.200	1.60	1	0.3
155	7	ΔΥ - 3	0.050	1.60	1	0.1
156	7	ΔΣ - 8	0.200	3.95	1	0.8
157	7	ΔΥ - 3	0.050	3.95	1	0.2
158	7	ΔΣ - 8	0.200	3.10	1	0.6
159	7	ΔΥ - 3	0.050	3.10	1	0.2
160	7	ΥΠ - 20	0.300	1.10	1	0.3
161	7	ΛΠ - 20	0.050	2.20	1	0.1
162	7	ΛΠ - 20	0.050	2.20	1	0.1
163	7	ΔΣ - 8	0.200	6.10	1	1.2
164	7	ΔΥ - 3	0.050	6.10	1	0.3
165	7	ΥΠ - 20	0.300	1.10	1	0.3
166	7	ΛΠ - 20	0.050	2.20	1	0.1
167	7	ΛΠ - 20	0.050	2.20	1	0.1
168	7	ΔΣ - 8	0.200	6.10	1	1.2
169	7	ΔΥ - 3	0.050	6.10	1	0.3
170	7	ΔΣ - 8	0.200	3.10	1	0.6
171	7	ΔΥ - 3	0.050	3.10	1	0.2
172	7	ΔΥ - 8	1.050	10.15	1	10.7
173	7	ΔΥ - 8	1.050	8.40	1	8.8
174	7	ΔΣ - 3	0.250	1.75	1	0.4
175	7	ΔΣ - 3	0.250	3.35	1	0.8
176	7	ΔΣ - 3	0.250	3.35	1	0.8
177	7	ΔΥ - 8	1.050	10.15	1	10.7
178	7	ΔΥ - 8	1.050	8.40	1	8.8
179	7	ΔΣ - 3	0.250	1.75	1	0.4
180	7	ΔΣ - 3	0.250	3.35	1	0.8
181	7	ΔΣ - 3	0.250	3.35	1	0.8
				1036.90		497.5

Για τους υπολογισμούς ενεργειακής απόδοσης

αα	επίπεδο	κατηγορία	Ψ [W/(mK)]	l [m]	b	Σ(bxlxΨ) [W/K]
1	3	ΟΕ - 19	0.800	8.40	1	6.7
2	3	ΕΔ - 19	1.100	8.40	1	9.2
3	3	ΟΕ - 19	0.800	28.75	1	23.0
4	3	ΕΔ - 19	1.100	28.75	1	31.6
5	3	ΟΕ - 19	0.800	24.15	1	19.3
6	3	ΕΔ - 19	1.100	24.15	1	26.6
7	3	ΟΕ - 19	0.800	28.75	1	23.0
8	3	ΕΔ - 19	1.100	28.75	1	31.6
9	3	ΟΕ - 19	0.800	8.40	1	6.7
10	3	ΕΔ - 19	1.100	8.40	1	9.2
11	3	ΟΕ - 19	0.800	28.75	1	23.0
12	3	ΕΔ - 19	1.100	28.75	1	31.6
13	3	ΟΕ - 19	0.800	24.15	1	19.3
14	3	ΕΔ - 19	1.100	24.15	1	26.6
15	3	ΟΕ - 19	0.800	28.75	1	23.0
16	3	ΕΔ - 19	1.100	28.75	1	31.6
17	4	ΔΠ - 19	0.050	0.35	1	0.0
18	4	ΕΔ - 15	1.250	0.45		0.6
19	4	ΥΠ - 21	0.100	1.80	0.355	0.1
20	4	ΛΠ - 21	0.050	2.20	0.355	0.0
21	4	ΛΠ - 21	0.050	2.20	0.355	0.0
22	4	ΕΔ - 15	1.250	8.80	0.355	3.9
23	4	ΕΔ - 15	1.250	12.10		15.1
24	4	ΕΔ - 15	1.250	0.10		0.1
25	4	ΥΠ - 21	0.100	2.35	0.355	0.1
26	4	ΥΠ - 21	0.100	2.35	0.355	0.1
27	4	ΛΠ - 21	0.050	3.80	0.355	0.1
28	4	ΛΠ - 21	0.050	3.80	0.355	0.1
29	4	ΕΔ - 15	1.250	6.35	0.355	2.8
30	4	ΕΔ - 15	1.250	0.10		0.1
31	4	ΥΠ - 21	0.100	1.80	0.355	0.1

32	4	ΛΠ - 21	0.050	2.20	0.355	0.0
33	4	ΛΠ - 21	0.050	2.20	0.355	0.0
34	4	ΕΔ - 15	1.250	8.80	0.355	3.9
35	4	ΕΔ - 15	1.250	0.45		0.6
36	4	ΥΠ - 21	0.100	1.80	0.355	0.1
37	4	ΛΠ - 21	0.050	2.20	0.355	0.0
38	4	ΛΠ - 21	0.050	2.20	0.355	0.0
39	4	ΥΠ - 21	0.100	1.20	0.355	0.0
40	4	ΥΠ - 21	0.100	1.20	0.355	0.0
41	4	ΛΠ - 21	0.050	1.90	0.355	0.0
42	4	ΛΠ - 21	0.050	1.90	0.355	0.0
43	4	ΥΠ - 21	0.100	1.20	0.355	0.0
44	4	ΥΠ - 21	0.100	1.20	0.355	0.0
45	4	ΛΠ - 21	0.050	1.90	0.355	0.0
46	4	ΛΠ - 21	0.050	1.90	0.355	0.0
47	4	ΥΠ - 21	0.100	1.80	0.355	0.1
48	4	ΛΠ - 21	0.050	2.20	0.355	0.0
49	4	ΛΠ - 21	0.050	2.20	0.355	0.0
50	4	ΥΠ - 20	0.300	1.00	0.355	0.1
51	4	ΛΠ - 20	0.050	2.20	0.355	0.0
52	4	ΛΠ - 20	0.050	2.20	0.355	0.0
53	4	ΥΠ - 20	0.300	1.00	0.355	0.1
54	4	ΛΠ - 20	0.050	2.20	0.355	0.0
55	4	ΛΠ - 20	0.050	2.20	0.355	0.0
56	4	ΥΠ - 20	0.300	1.00	0.355	0.1
57	4	ΛΠ - 20	0.050	2.20	0.355	0.0
58	4	ΛΠ - 20	0.050	2.20	0.355	0.0
59	4	ΥΠ - 20	0.300	1.00	0.355	0.1
60	4	ΛΠ - 20	0.050	2.20	0.355	0.0
61	4	ΛΠ - 20	0.050	2.20	0.355	0.0
62	4	ΥΠ - 20	0.300	1.00	0.355	0.1
63	4	ΛΠ - 20	0.050	2.20	0.355	0.0
64	4	ΛΠ - 20	0.050	2.20	0.355	0.0
65	4	ΥΠ - 20	0.300	1.00	0.355	0.1
66	4	ΛΠ - 20	0.050	2.20	0.355	0.0
67	4	ΛΠ - 20	0.050	2.20	0.355	0.0
68	4	ΥΠ - 20	0.300	1.00	0.355	0.1
69	4	ΛΠ - 20	0.050	2.20	0.355	0.0
70	4	ΛΠ - 20	0.050	2.20	0.355	0.0
71	4	ΥΠ - 20	0.300	1.00	0.355	0.1
72	4	ΛΠ - 20	0.050	2.20	0.355	0.0
73	4	ΛΠ - 20	0.050	2.20	0.355	0.0
74	4	ΥΠ - 20	0.300	1.00	0.355	0.1
75	4	ΛΠ - 20	0.050	2.20	0.355	0.0
76	4	ΛΠ - 20	0.050	2.20	0.355	0.0
77	5	ΔΠ - 19	0.050	28.60	1	1.4
78	5	ΔΣ - 19	0.600	28.75	1	17.3
79	5	ΔΣ - 19	0.600	8.40	1	5.0
80	5	ΔΣ - 19	0.600	28.75	1	17.3
81	5	ΔΠ - 19	0.050	28.60	1	1.4
82	5	ΔΣ - 19	0.600	12.10	1	7.3
83	5	ΔΠ - 19	0.050	12.10	1	0.6
84	5	ΔΣ - 19	0.600	8.05	1	4.8
85	5	ΔΣ - 19	0.600	28.75	1	17.3
86	5	ΔΠ - 19	0.050	28.60	1	1.4
87	5	ΔΣ - 19	0.600	24.15	1	14.5
88	5	ΔΠ - 19	0.050	24.15	1	1.2
89	6	ΥΠ - 21	0.100	1.80		0.2
90	6	ΛΠ - 21	0.050	2.20		0.1
91	6	ΛΠ - 21	0.050	2.20		0.1
92	6	ΥΠ - 21	0.100	1.80		0.2
93	6	ΛΠ - 21	0.050	2.20		0.1
94	6	ΛΠ - 21	0.050	2.20		0.1
95	6	ΥΠ - 21	0.100	1.20		0.1
96	6	ΥΠ - 21	0.100	1.20		0.1
97	6	ΛΠ - 21	0.050	1.90		0.1
98	6	ΛΠ - 21	0.050	1.90		0.1
99	6	ΥΠ - 21	0.100	1.20		0.1
100	6	ΥΠ - 21	0.100	1.20		0.1
101	6	ΛΠ - 21	0.050	1.90		0.1
102	6	ΛΠ - 21	0.050	1.90		0.1
103	6	ΔΣ - 10	0.800	25.05		20.0
104	6	ΥΠ - 21	0.100	1.80		0.2
105	6	ΛΠ - 21	0.050	2.20		0.1

106	6	ΛΠ - 21	0.050	2.20		0.1
107	6	ΥΠ - 21	0.100	1.80		0.2
108	6	ΛΠ - 21	0.050	2.20		0.1
109	6	ΛΠ - 21	0.050	2.20		0.1
110	6	ΥΠ - 21	0.100	1.20		0.1
111	6	ΥΠ - 21	0.100	1.20		0.1
112	6	ΛΠ - 21	0.050	1.90		0.1
113	6	ΛΠ - 21	0.050	1.90		0.1
114	6	ΥΠ - 21	0.100	1.20		0.1
115	6	ΥΠ - 21	0.100	1.20		0.1
116	6	ΛΠ - 21	0.050	1.90		0.1
117	6	ΛΠ - 21	0.050	1.90		0.1
118	6	ΔΣ - 10	0.800	25.05		20.0
119	6	ΥΠ - 20	0.300	1.00		0.3
120	6	ΛΠ - 20	0.050	2.20		0.1
121	6	ΛΠ - 20	0.050	2.20		0.1
122	6	ΥΠ - 20	0.300	1.00		0.3
123	6	ΛΠ - 20	0.050	2.20		0.1
124	6	ΛΠ - 20	0.050	2.20		0.1
125	6	ΥΠ - 20	0.300	1.00		0.3
126	6	ΛΠ - 20	0.050	2.20		0.1
127	6	ΛΠ - 20	0.050	2.20		0.1
128	6	ΥΠ - 20	0.300	1.00		0.3
129	6	ΛΠ - 20	0.050	2.20		0.1
130	6	ΛΠ - 20	0.050	2.20		0.1
131	6	ΥΠ - 20	0.300	1.00		0.3
132	6	ΛΠ - 20	0.050	2.20		0.1
133	6	ΛΠ - 20	0.050	2.20		0.1
134	6	ΥΠ - 20	0.300	1.00		0.3
135	6	ΛΠ - 20	0.050	2.20		0.1
136	6	ΛΠ - 20	0.050	2.20		0.1
137	6	ΥΠ - 20	0.300	1.00		0.3
138	6	ΛΠ - 20	0.050	2.20		0.1
139	6	ΛΠ - 20	0.050	2.20		0.1
140	6	ΥΠ - 20	0.300	1.00		0.3
141	6	ΛΠ - 20	0.050	2.20		0.1
142	6	ΛΠ - 20	0.050	2.20		0.1
143	6	ΥΠ - 20	0.300	1.00		0.3
144	6	ΛΠ - 20	0.050	2.20		0.1
145	6	ΛΠ - 20	0.050	2.20		0.1
146	7	ΥΠ - 20	0.300	1.10	1	0.3
147	7	ΛΠ - 20	0.050	2.20	1	0.1
148	7	ΛΠ - 20	0.050	2.20	1	0.1
149	7	ΥΠ - 20	0.300	1.10	1	0.3
150	7	ΛΠ - 20	0.050	2.20	1	0.1
151	7	ΛΠ - 20	0.050	2.20	1	0.1
152	7	ΔΣ - 8	0.200	3.95	1	0.8
153	7	ΔΥ - 3	0.050	3.95	1	0.2
154	7	ΔΣ - 8	0.200	1.60	1	0.3
155	7	ΔΥ - 3	0.050	1.60	1	0.1
156	7	ΔΣ - 8	0.200	3.95	1	0.8
157	7	ΔΥ - 3	0.050	3.95	1	0.2
158	7	ΔΣ - 8	0.200	3.10	1	0.6
159	7	ΔΥ - 3	0.050	3.10	1	0.2
160	7	ΥΠ - 20	0.300	1.10	1	0.3
161	7	ΛΠ - 20	0.050	2.20	1	0.1
162	7	ΛΠ - 20	0.050	2.20	1	0.1
163	7	ΔΣ - 8	0.200	6.10	1	1.2
164	7	ΔΥ - 3	0.050	6.10	1	0.3
165	7	ΥΠ - 20	0.300	1.10	1	0.3
166	7	ΛΠ - 20	0.050	2.20	1	0.1
167	7	ΛΠ - 20	0.050	2.20	1	0.1
168	7	ΔΣ - 8	0.200	6.10	1	1.2
169	7	ΔΥ - 3	0.050	6.10	1	0.3
170	7	ΔΣ - 8	0.200	3.10	1	0.6
171	7	ΔΥ - 3	0.050	3.10	1	0.2
172	7	ΔΥ - 8	1.050	10.15	1	10.7
173	7	ΔΥ - 8	1.050	8.40	1	8.8
174	7	ΔΣ - 3	0.250	1.75	1	0.4
175	7	ΔΣ - 3	0.250	3.35	1	0.8
176	7	ΔΣ - 3	0.250	3.35	1	0.8
177	7	ΔΥ - 8	1.050	10.15	1	10.7
178	7	ΔΥ - 8	1.050	8.40	1	8.8
179	7	ΔΣ - 3	0.250	1.75	1	0.4

180	7	$\Delta\Sigma - 3$	0.250	3.35	1	0.8
181	7	$\Delta\Sigma - 3$	0.250	3.35	1	0.8
				1036.90		562.1

Ζώνη: 2

Για τον έλεγχο θερμομονωτικής επάρκειας

αα	επίπεδο	κατηγορία	Ψ [W/(mK)]	l [m]	b	$\Sigma(b \times l \times \Psi)$ [W/K]
1	5	$\Delta\Sigma - 19$	0.600	12.05	1	7.2
2	5	$\Delta\Pi - 19$	0.050	12.05	1	0.6
3	5	$\Delta\Pi - 19$	0.050	28.65	1	1.4
4	5	$\Delta\Sigma - 19$	0.600	29.05	1	17.4
5	7	$\Upsilon\Pi - 20$	0.300	0.85	1	0.3
6	7	$\Lambda\Pi - 20$	0.050	2.20	1	0.1
7	7	$\Lambda\Pi - 20$	0.050	2.20	1	0.1
8	7	$\Upsilon\Pi - 20$	0.300	0.80	1	0.2
9	7	$\Lambda\Pi - 20$	0.050	2.20	1	0.1
10	7	$\Lambda\Pi - 20$	0.050	2.20	1	0.1
11	7	$\Delta\Sigma - 21$	0.100	11.05	1	1.1
12	7	$\Delta\Upsilon - 4$	0.400	11.05	1	4.4
13	7	$\Delta\Sigma - 21$	0.100	2.60	1	0.3
14	7	$\Delta\Upsilon - 4$	0.400	2.60	1	1.0
15	7	$\Upsilon\Pi - 7$	0.550	1.40	1	0.8
16	7	$\Upsilon\Pi - 7$	0.550	1.40	1	0.8
17	7	$\Lambda\Pi - 7$	0.000	1.95	1	0.0
18	7	$\Lambda\Pi - 7$	0.000	1.95	1	0.0
19	7	$\Upsilon\Pi - 7$	0.550	0.85	1	0.5
20	7	$\Upsilon\Pi - 7$	0.550	0.85	1	0.5
21	7	$\Lambda\Pi - 7$	0.000	0.60	1	0.0
22	7	$\Lambda\Pi - 7$	0.000	0.60	1	0.0
23	7	$\Upsilon\Pi - 7$	0.550	0.85	1	0.5
24	7	$\Upsilon\Pi - 7$	0.550	0.85	1	0.5
25	7	$\Lambda\Pi - 7$	0.000	0.60	1	0.0
26	7	$\Lambda\Pi - 7$	0.000	0.60	1	0.0
27	7	$\Delta\Sigma - 21$	0.100	11.05	1	1.1
28	7	$\Delta\Upsilon - 4$	0.400	11.05	1	4.4
29	7	$\Upsilon\Pi - 20$	0.300	1.00	1	0.3
30	7	$\Lambda\Pi - 20$	0.050	2.20	1	0.1
31	7	$\Lambda\Pi - 20$	0.050	2.20	1	0.1
32	7	$\Delta\Sigma - 21$	0.100	2.60	1	0.3
33	7	$\Delta\Upsilon - 4$	0.400	2.60	1	1.0
				164.75		45.2

Για τους υπολογισμούς ενεργειακής απόδοσης

αα	επίπεδο	κατηγορία	Ψ [W/(mK)]	l [m]	b	$\Sigma(b \times l \times \Psi)$ [W/K]
1	5	$\Delta\Sigma - 19$	0.600	12.05	1	7.2
2	5	$\Delta\Pi - 19$	0.050	12.05	1	0.6
3	5	$\Delta\Pi - 19$	0.050	28.65	1	1.4
4	5	$\Delta\Sigma - 19$	0.600	29.05	1	17.4
5	7	$\Upsilon\Pi - 20$	0.300	0.85	1	0.3
6	7	$\Lambda\Pi - 20$	0.050	2.20	1	0.1
7	7	$\Lambda\Pi - 20$	0.050	2.20	1	0.1
8	7	$\Upsilon\Pi - 20$	0.300	0.80	1	0.2
9	7	$\Lambda\Pi - 20$	0.050	2.20	1	0.1
10	7	$\Lambda\Pi - 20$	0.050	2.20	1	0.1
11	7	$\Delta\Sigma - 21$	0.100	11.05	1	1.1
12	7	$\Delta\Upsilon - 4$	0.400	11.05	1	4.4
13	7	$\Delta\Sigma - 21$	0.100	2.60	1	0.3
14	7	$\Delta\Upsilon - 4$	0.400	2.60	1	1.0
15	7	$\Upsilon\Pi - 7$	0.550	1.40	1	0.8
16	7	$\Upsilon\Pi - 7$	0.550	1.40	1	0.8
17	7	$\Lambda\Pi - 7$	0.000	1.95	1	0.0
18	7	$\Lambda\Pi - 7$	0.000	1.95	1	0.0
19	7	$\Upsilon\Pi - 7$	0.550	0.85	1	0.5
20	7	$\Upsilon\Pi - 7$	0.550	0.85	1	0.5
21	7	$\Lambda\Pi - 7$	0.000	0.60	1	0.0
22	7	$\Lambda\Pi - 7$	0.000	0.60	1	0.0
23	7	$\Upsilon\Pi - 7$	0.550	0.85	1	0.5
24	7	$\Upsilon\Pi - 7$	0.550	0.85	1	0.5
25	7	$\Lambda\Pi - 7$	0.000	0.60	1	0.0
26	7	$\Lambda\Pi - 7$	0.000	0.60	1	0.0
27	7	$\Delta\Sigma - 21$	0.100	11.05	1	1.1
28	7	$\Delta\Upsilon - 4$	0.400	11.05	1	4.4
29	7	$\Upsilon\Pi - 20$	0.300	1.00	1	0.3

30	7	ΛΠ - 20	0.050	2.20	1	0.1
31	7	ΛΠ - 20	0.050	2.20	1	0.1
32	7	ΔΣ - 21	0.100	2.60	1	0.3
33	7	ΔΥ - 4	0.400	2.60	1	1.0
				164.75		45.2

Ζώνη: 3

Για τον έλεγχο θερμομονωτικής επάρκειας

αα	επίπεδο	κατηγορία	Ψ [W/(mK)]	l [m]	b	Σ(bxIxΨ) [W/K]
				0.00		0.0

Για τους υπολογισμούς ενεργειακής απόδοσης

αα	επίπεδο	κατηγορία	Ψ [W/(mK)]	l [m]	b	Σ(bxIxΨ) [W/K]
				0.00		0.0

9. Υπολογισμός μέγιστου επιτρεπτού και πραγματοποιήσιμου U_m του κτιρίου

Υπολογισμός θερμαινόμενου όγκου κτιρίου

Θερμική Ζώνη	Εμβαδό [m ²]	Ύψος [m]	Όγκος [m ³]
ΜΟΥΣΕΙΟ	4097.27		12969
ΓΡΑΦΕΙΑ	379.78	3.05	1158
ΑΠΟΘΗΚΕΣ ΕΚΘΕΜΑΤΩΝ- ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑ	1276.80		4305
Συνολικά			18433

	ΣΑ [m ²]	Σ[bxUxA] [W/K] ή Σ[bxΨxl] [W/K]
κατακόρυφα αδιαφανή δομικά στοιχεία	3058.7	2431.2
οριζόντια αδιαφανή δομικά στοιχεία	5588.1	1434.5
διαφανή δομικά στοιχεία	336.8	791.5
θερμογέφυρες	-	542.7
Συνολικά	8983.6	5199.9

$$\Sigma A/V = 8983.61(\text{m}^2)/18432.53(\text{m}^3) = 0.487$$

$$\text{Συνεπώς μέγιστο επιτρεπτό } U_{m,\max} = 0.986[\text{W}/(\text{m}^2\text{K})]$$

$$\text{Πραγματοποιούμενο } U_m = 5199.9(\text{W/K})/8983.61(\text{m}^2) = 0.579 < 0.986[\text{W}/(\text{m}^2\text{K})]$$

10. Υπολογισμός αθέλητου αερισμού

Συγκεντρωτικά στοιχεία κουφωμάτων ανα όροφο για τον υπολογισμό αθέλητου αερισμού

[illegible]

	παράθυρο	A6	1.16	2.50	2.90	10.00	29
	παράθυρο	A6	1.16	2.50	2.90	10.00	29
	παράθυρο	A10	3.00	1.90	5.70	10.00	57
	παράθυρο	A6	1.16	2.50	2.90	10.00	29
	παράθυρο	A6	1.16	2.50	2.90	10.00	29
	παράθυρο	A6	1.16	2.50	2.90	10.00	29
	παράθυρο	A6	1.16	2.50	2.90	10.00	29
	παράθυρο	A6	1.16	2.50	2.90	10.00	29
	παράθυρο	A6	1.16	2.50	2.90	10.00	29
	παράθυρο	A6	1.16	2.50	2.90	10.00	29
	παράθυρο	A6	1.16	2.50	2.90	10.00	29
	παράθυρο	A6	1.16	2.50	2.90	10.00	29
	παράθυρο	A6	1.16	2.50	2.90	10.00	29
	παράθυρο	A10	3.00	1.90	5.70	10.00	57
	παράθυρο	A6	1.16	2.50	2.90	10.00	29
	παράθυρο	A6	1.16	2.50	2.90	10.00	29
	παράθυρο	A6	1.16	2.50	2.90	10.00	29
	παράθυρο	A6	1.16	2.50	2.90	10.00	29
	παράθυρο	A6	1.16	2.50	2.90	10.00	29
	παράθυρο	A6	1.16	2.50	2.90	10.00	29
	παράθυρο	A6	1.16	2.50	2.90	10.00	29
	παράθυρο	A6	1.16	2.50	2.90	10.00	29
	παράθυρο	A6	1.16	2.50	2.90	10.00	29
	παράθυρο	A6	1.16	2.50	2.90	10.00	29
	παράθυρο	A6	1.16	2.50	2.90	10.00	29
	παράθυρο	A6	1.16	2.50	2.90	10.00	29
	παράθυρο	A6	1.16	2.50	2.90	10.00	29
	παράθυρο	A6	1.16	2.50	2.90	10.00	29
	παράθυρο	A6	1.16	2.50	2.90	10.00	29
	παράθυρο	A6	1.16	2.50	2.90	10.00	29
ΑΠΟΛΗΚΣΗ	πόρτα	A19	1.10	2.20	2.42	7.90	19
	πόρτα	A19	1.10	2.20	2.42	7.90	19
	πόρτα	A19	1.10	2.20	2.42	7.90	19
	πόρτα	A19	1.10	2.20	2.42	7.90	19
	πόρτα	A18	0.83	2.20	1.83	7.90	14
	πόρτα	A16	0.78	2.20	1.72	7.90	14
	παράθυρο	A15	1.40	1.95	2.73	10.00	27
	παράθυρο	A17	0.85	0.60	0.51	10.00	5
	παράθυρο	A17	0.85	0.60	0.51	10.00	5
	πόρτα	A14	1.00	2.20	2.20	7.90	17
Συνολικά							2997

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

Σειριακός αριθμός μηχανής TEE: M7W4S9FIII7A6P2 - έκδοση: 1.31.1.9
4M-KENAK Version: 1.00, S/N: 1679838946,
Αρ. έγκρισης: 1935/6.12.2010

ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ ΚΑΙ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ

Μελέτη ενεργειακής απόδοσης

Έργο: ΜΕΛΕΤΗ ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΠΙΣΚΕΥΗ ΚΑΙ ΤΟΝ
ΕΚΣΥΓΧΡΟΝΙΣΜΟ ΤΩΝ ΠΑΛΑΙΩΝ
ΚΑΠΝΑΠΟΘΗΚΩΝ ΠΑΠΑΠΕΤΡΟΥ ΣΤΟ ΑΓΡΙΝΙΟ
ΓΙΑ ΤΗ ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑ ΔΙΑΧΡΟΝΙΚΟΥ ΜΟΥΣΕΙΟΥ
ΚΑΙ ΠΟΛΙΤΙΣΤΙΚΟΥ ΧΩΡΟΥ

Διεύθυνση: Κωστή Παλαμά 25, Αγρίνιο 301 3

Μελετητές: PROTON ΜΕΛΕΤΗΤΙΚΗ Ε.Π.Ε.

29 Ιουνίου 2025

Περιεχόμενα

1.	<u>ΕΙΣΑΓΩΓΗ</u>	62
2.	<u>ΓΕΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΚΤΗΡΙΟΥ</u>	63
2.1.	ΓΕΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΚΤΙΡΙΟΥ.....	63
2.2.	ΤΟΠΟΓΡΑΦΙΑ ΟΙΚΟΠΕΔΟΥ ΚΤΙΡΙΟΥ.....	64
3.	<u>ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗ ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΟΥ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ ΤΟΥ ΚΤΗΡΙΟΥ</u>	65
3.1.	ΧΩΡΟΘΕΤΗΣΗ ΚΤΗΡΙΟΥ ΣΤΟ ΟΙΚΟΠΕΔΟ.....	65
3.2.	ΧΩΡΟΘΕΤΗΣΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΩΝ ΣΤΟ ΚΤΗΡΙΟ.....	66
3.3.	ΗΛΙΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΑΝΟΙΓΜΑΤΩΝ.....	66
3.4.	ΦΥΣΙΚΟΣ ΦΩΤΙΣΜΟΣ.....	66
3.5.	ΦΥΣΙΚΟΣ ΔΡΟΣΙΣΜΟΣ.....	67
3.6.	ΠΑΘΗΤΙΚΑ ΗΛΙΑΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΚΤΗΡΙΟΥ.....	67
3.7.	ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗ ΤΟΥ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΑ ΧΩΡΟΥ ΓΙΑ ΤΗ ΒΕΛΤΙΩΣΗ ΤΟΥ ΜΙΚΡΟΚΛΙΜΑΤΟΣ.....	67
4.	<u>ΈΛΕΓΧΟΣ ΘΕΡΜΟΜΟΝΩΤΙΚΗΣ ΕΠΑΡΚΕΙΑΣ ΔΟΜΙΚΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ ΚΑΙ ΚΤΗΡΙΟΥ</u>	68
4.1.	ΓΕΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΚΤΙΡΙΟΥ.....	71
4.3.	ΈΛΕΓΧΟΣ ΘΕΡΜΟΜΟΝΩΤΙΚΗΣ ΕΠΑΡΚΕΙΑΣ ΔΙΑΦΑΝΩΝ ΔΟΜΙΚΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ.....	73
4.4.	ΈΛΕΓΧΟΣ ΘΕΡΜΟΜΟΝΩΤΙΚΗΣ ΕΠΑΡΚΕΙΑΣ ΚΤΗΡΙΟΥ.....	75
5.	<u>ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗ ΕΛΑΧΙΣΤΩΝ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΩΝ ΚΑΙ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ ΤΩΝ ΗΛΕΚΤΡΟΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΤΟΥ ΚΤΗΡΙΟΥ</u>	76
5.3.	ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ, ΨΥΞΗΣ, ΑΕΡΙΣΜΟΥ.....	77
5.3.1.	ΕΛΑΧΙΣΤΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΑΕΡΙΣΜΟΥ.....	77
5.4.	ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΦΩΤΙΣΜΟΥ.....	78
5.5.	ΔΙΟΡΘΩΣΗ ΣΥΝΗΜΙΤΟΝΟΥ.....	78
5.6.	ΣΚΟΠΙΜΟΤΗΤΑ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΩΝ ΛΥΣΕΩΝ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ ΤΩΝ ΗΛΕΚΤΡΟΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΤΟΥ ΚΤΗΡΙΟΥ.....	78
5.7.	ΦΩΤΟΒΟΛΤΑΪΚΑ.....	78
6.	<u>ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΠΟΔΟΣΗ ΚΤΗΡΙΟΥ</u>	81
6.3.	ΚΛΙΜΑΤΙΚΑ ΔΕΔΟΜΕΝΑ.....	81
6.4.	ΧΡΗΣΕΙΣ ΚΤΗΡΙΟΥ.....	81
6.5.	ΤΜΗΜΑ ΚΤΗΡΙΟΥ.....	82
6.5.1.	ΘΕΡΜΙΚΕΣ ΖΩΝΕΣ.....	82
6.5.2.	ΕΣΩΤΕΡΙΚΕΣ ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΘΕΡΜΙΚΗΣ ΖΩΝΗΣ.....	84
6.5.3.	ΚΤΗΡΙΑΚΟ ΚΕΛΥΦΟΣ ΚΤΙΡΙΟΥ.....	85
6.5.3.1.	ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΓΙΑ ΑΔΙΑΦΑΝΗ ΔΟΜΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΣΕ ΕΠΑΦΗ ΜΕ ΤΟΝ ΕΞΩΤΕΡΙΚΟ ΑΕΡΑ.....	85
6.5.3.2.	ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΓΙΑ ΑΔΙΑΦΑΝΗ ΔΟΜΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΣΕ ΕΠΑΦΗ ΜΕ ΤΟ ΕΔΑΦΟΣ.....	87
6.5.3.3.	ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΓΙΑ ΑΔΙΑΦΑΝΗ ΔΟΜΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΣΕ ΕΠΑΦΗ ΜΕ ΜΗ ΘΕΡΜΑΙΝΟΜΕΝΟΥΣ ΧΩΡΟΥΣ.....	87
6.5.3.4.	ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΓΙΑ ΔΟΜΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΜΗ ΘΕΡΜΑΙΝΟΜΕΝΩΝ ΧΩΡΩΝ.....	89
6.5.3.5.	ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΓΙΑ ΑΕΡΙΣΜΟ ΜΗ ΘΕΡΜΑΙΝΟΜΕΝΩΝ ΧΩΡΩΝ.....	90
6.5.3.6.	ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΓΙΑ ΔΙΑΦΑΝΗ ΔΟΜΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ.....	90
6.5.4.	ΗΛΕΚΤΡΟΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΚΤΗΡΙΟΥ.....	93
6.5.4.1.	ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΓΙΑ ΣΥΣΤΗΜΑ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ ΧΩΡΩΝ.....	93
6.5.4.2.	ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΓΙΑ ΣΥΣΤΗΜΑ ΨΥΞΗΣ ΧΩΡΩΝ.....	95
6.5.4.3.	ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΓΙΑ ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΕΡΙΣΜΟΥ.....	97
6.5.4.4.	ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΓΙΑ ΣΥΣΤΗΜΑ ΦΩΤΙΣΜΟΥ.....	98
6.5.4.5.	ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΓΙΑ ΣΥΣΤΗΜΑ Φ/Β ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ.....	99
6.5.4.6.	ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΚΤΗΡΙΟΥ ΑΝΑΦΟΡΑΣ.....	99
7.	<u>ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΩΝ</u>	99
7.1.	ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ.....	100
7.2.	ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΚΑΤΑΤΑΞΗ ΧΡΗΣΗ ΚΤΗΡΙΟΥ.....	102
8.	<u>ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ, ΠΡΟΤΥΠΑ, ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΙ</u>	104
	<u>ΛΙΣΤΑ ΕΛΕΓΧΟΥ (CHECK LIST) ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ ΕΛΑΧΙΣΤΩΝ ΑΠΑΙΤΗΣΕΩΝ</u>	104

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 βρίσκεται στο Αγρίνιο. Πρόκειται για κτήριο, με υπόγειο και τέσσερα επίπεδα, δυο κύριας χρήσης και 2 μεσορόφους για διελεύσεις ΗΜ εγκαταστάσεων. Στο Δώμα θα εγκατασταθεί θερινός κινηματογράφος και κυλικείο.

Το κτήριο είναι διατηρητέο και βάσει του άρθρου 4 , παρ. 7 του ν.4122/2013 δεν θα υπάρχει πλήρης εφαρμογή του ΚΕΝΑΚ. Συγκεκριμένα, δεν θα τοποθετηθεί μόνωση στην πέτρινη τοιχοποιία των κύριων χώρων, παρά μόνο σε αυτή των βοηθητικών. Δάπεδα και οροφές θα μονωθούν σύμφωνα με τις απαιτήσεις του ΚΕΝΑΚ.

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.

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

Επιφάνεια επιμέρους χώρων κτηρίου σε m ²				
Βασικές κατηγορίες κτηρίων	Ζώνη 1 [m ²]	Ζώνη 2 [m ²]	Ζώνη 3 [m ²]	Σύνολο [m ²]
Συνάθροισης κοινού	4097.27			4097.27
Γραφείων		379.78		379.78
Χωρίς απαίτηση ΜΕΑ			1276.80	1276.80

Επιφάνεια μη θερμαινόμενων χώρων κτηρίου σε m ²	
Μη θερμαινόμενος χώρος	Επιφάνεια m ²
ΥΠΟΓΕΙΟ	340.90
ΜΕΣΟΡΟΦΟΣ 1	926.60
ΜΕΣΟΡΟΦΟΣ 2	926.6

2.2. ΤΟΠΟΓΡΑΦΙΑ ΟΙΚΟΠΕΔΟΥ ΚΤΗΡΙΟΥ

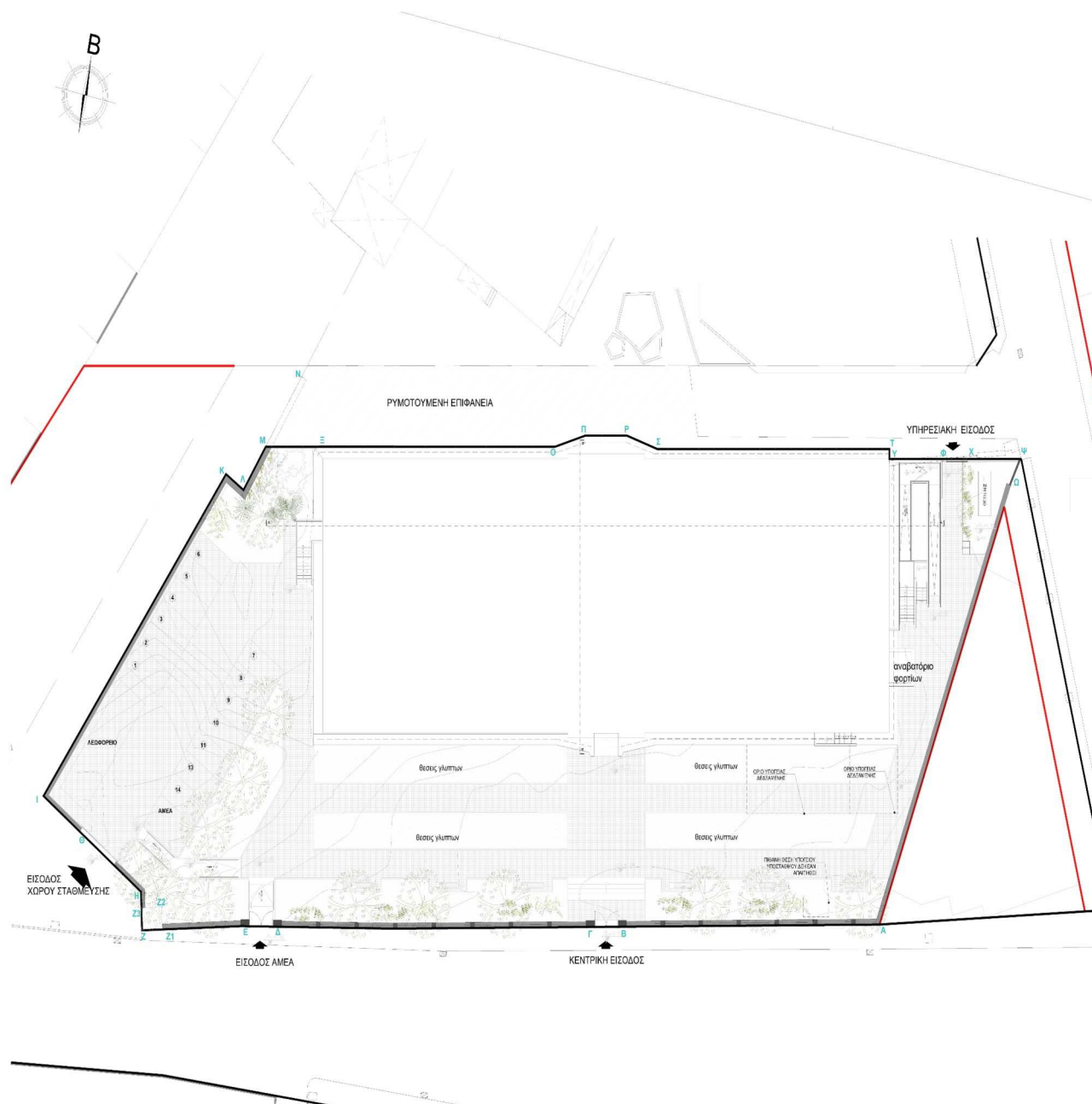
Το οικόπεδο στο οποίο βρίσκεται το κτήριο είναι σχήματος πλάγιου παραλληλογράμμου με το μεγάλο του άξονα σε απόκλιση κατά γωνία 90ο από τον άξονα Ανατολής - Δύσης. Το οικόπεδο είναι γωνιακό και βρίσκεται σε αστικό περιβάλλον, με κτήρια κατοικιών άνω των τριών ορόφων και βιομηχανικά κτίρια 2 επιπέδων.

Ειδικότερα,

- η ανατολική πλευρά του οικοπέδου γειτνιάζει με οικόπεδο στο οποίο έχει ανεγερθεί κτήριο με καταστήματα στο ισόγειο, συνολικού ύψους 9 m,
- η νότια γειτνιάζει με την οδό Μαβίλη πλάτους 15 m ,
- η βόρεια με οδό πλάτους 5m, , ενώ
- η δυτική συνορεύει με οδό πλάτους 15m.

Η θέση του κτηρίου 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 οικόπεδο όπου φαίνονται οι αποστάσεις που θα έχει σε σχέση με τα γειτονικά κτήρια.



Σχήμα 2.1: Τοπογραφικό διάγραμμα με τις αποστάσεις και τα ύψη των γειτονικών κτηρίων.

3. ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗ ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΟΥ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ ΤΟΥ ΚΤΗΡΙΟΥ

Σύμφωνα με το άρθρο 8 του Κ.Εν.Α.Κ. , στο κτήριο πρέπει να ληφθεί υπόψη:

- η χωροθέτηση του κτηρίου και ο προσανατολισμός του στο οικόπεδο,
- η εσωτερική χωροθέτηση χώρων λόγω λειτουργιών του κτηρίου.
- η εκμετάλλευση 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,
- 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^η Δεκεμβρίου (χειμερινό ηλιοστάσιο: μικρότερη διάρκεια ημέρας και χαμηλότερη θέση ήλιου)
 - την 21^η 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 εντός του αστικού ιστού μη επιτρέποντας ουσιαστικά τη βέλτιστη εκμετάλλευση των βασικών αρχών της βιοκλιματικής αρχιτεκτονικής. Παρ' όλα αυτά, η τοποθέτηση του κτηρίου στο οικοπέδο έχει γίνει με τέτοιο τρόπο ούτως ώστε να γίνει δυνατή η μερική τουλάχιστον εκμετάλλευση των βασικών κλιματικών παραμέτρων.

Στη νότια όψη ο σχεδιασμός θα εκμεταλλευτεί το γεγονός ότι τα απέναντι κτίρια είναι χαμηλότερα και σε μεγάλη απόσταση.

Στις εικόνες 3.1 - 3.6 δίνεται ο σκιασμός του οικοπέδου την 21η Δεκεμβρίου και την 21 Ιουνίου για τις ώρες 9:00, 12:00 και 15:00 (ηλιακός χρόνος). Στο σχέδιο σκιασμού του οικοπέδου δίνεται το αζιμούθιο του ήλιου για τις προαναφερθείσες ώρες και μέρες, ενώ στο σχέδιο σκιασμού των όψεων 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:

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

όπου:

a το ηλιακό ύψος και υπολογίζεται σύμφωνα με τη σχέση 4.11 της Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2017 και

HSA η οριζόντια γωνία σκιάς (Horizontal Shadow Angle).

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

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

όπου:

γ_s το ηλιακό αζιμούθιο και υπολογίζεται σύμφωνα με τη σχέση 4.12 της Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-4/2014

γ 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 επιλέχθηκε η διατήρηση της υφιστάμενης κινητής ηλιοπροστασίας, 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. 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 θα προσφέρουν επαρκή φωτισμό.

3.5. ΦΥΣΙΚΟΣ ΔΡΟΣΙΣΜΟΣ

Θα αξιοποιηθούν τα ανοίγματα σε όλους τους χώρους, τα οποία θα προσφέρουν επαρκή φυσικό δροσισμό.

3.6. ΠΑΘΗΤΙΚΑ ΗΛΙΑΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΚΤΗΡΙΟΥ

Το παθητικό σύστημα που υπάρχει στο κτίριο 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 εντός του αστικού ιστού, και του μεγέθους του κτιρίου είναι εφικτή η διαμόρφωση του περιβάλλοντα χώρου ούτως ώστε να βελτιωθεί το μικροκλίμα της περιοχής.

4. ΈΛΕΓΧΟΣ ΘΕΡΜΟΜΟΝΩΤΙΚΗΣ ΕΠΑΡΚΕΙΑΣ ΔΟΜΙΚΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ ΚΑΙ ΚΤΗΡΙΟΥ

Σύμφωνα με τον Κ.Εν.Α.Κ. όλα τα δομικά στοιχεία ενός 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 ² ·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 A/V [m ⁻¹]	Μέγιστες επιτρεπόμενες τιμές μέσου συντελεστή θερμοπερατότητας U _m [W/(m ² ·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:

- 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 ,
 λ_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
 Ψ_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:

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

όπου:

- A_j το εμβαδό δομικού στοιχείου j
 U_j ο συντελεστής θερμοπερατότητας του δομικού στοιχείου j ,
 Ψ_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 Αγρίνιο, οπότε βάσει του Κ.Εν.Α.Κ. ανήκει στη Β κλιματική ζώνη. Κάθε δομικό στοιχείο πρέπει να έχει συντελεστή θερμοπερατότητας μικρότερο από αυτούς που δίνονται στον πίνακα 4.1 για την Β κλιματική ζώνη.

Αντίστοιχα, στα διάκενα των ορόφων θα υπάρχει γυψοσανίδα-μόνωση-γυψοσανίδα, ενώ στο προβολείο θα υπάρχουν panel με μόνωση στον πυρήνα. Το δώμα του κτιρίου και οι οροφές των κύριων χώρων προς μη θερμαινόμενους χώρους θα θερμομονωθούν από την άνω παρειά τους, ενώ οι απολήξεις των κλιμακοστασίων θα θερμομονωθούν στην κάτω παρειά τους. Αντίστοιχα τα δάπεδο προς μη θερμαινόμενους χώρους θα θερμομονωθούν στην κάτω παρειά τους.

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

5. 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,
6. 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,
7. τα δομικά στοιχεία θερμικής ζώνης του κτηρίου που γειτνιάζουν με άλλη θερμική ζώνη του ίδιου κτηρίου θεωρούνται αδιαβατικά,
8. οι αδιαφανείς και οι διαφανείς επιφάνειες έχουν ηλιακά κέρδη τα οποία εξαρτώνται από τον προσανατολισμό τους και τον σκιασμό τους,
9. 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 ² K)]	U _{max} [W/(m ² K)] [Πίνακας 1]
Υφιστάμενη λιθοδομή	1.1	1.146	0.50
Panel με μόνωση στον πυρήνα	1.3	0.321	0.50
Δώμα βατό	2.1	0.228	0.45
Οροφή σε ΜΘΧ	4.2	0.468	0.90
Γυάλινη οροφή αιθρίου	2.3	0.240	0.45
Οροφή με εσωτ.θερμομόνωση	2.4	0.433	0.45
ΟΡΟΦΗ ΣΕ ΠΡΟΣΘΗΚΗ	2.5	0.282	0.45
Υφιστάμενη λιθοδομή σε ΜΘΧ	3.1	1.077	1.00
Τοιχοποιία σε επαφή με Μ.Θ.Χ.	3.2	0.365	1.00
Δάπεδο σε ΜΘΧ υφιστ	4.2	0.353	0.90
ΔΑΠΕΔΟ ΣΕ ΦΥΣΙΚΟ ΕΛΑΦΟΣ	4.3	0.296	0.90

Σύμφωνα με την Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-2/2017 για τιμές του συντελεστή θερμικής αγωγιμότητας δομικών υλικών με τιμή $\lambda \leq 0,18 \text{ W/(m.K)}$ οι τιμές που δίνονται στον πίνακα 2 της Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. είναι ενδεικτικές. Οι τιμές που ελήφθησαν υπόψη για τα θερμομονωτικά υλικά προέκυψαν έπειτα από έρευνα αγοράς και με ευθύνη των μελετητών. Στη φάση της ενεργειακής επιθεώρησης που θα γίνει υποχρεωτικά με την αποπεράτωση της κατασκευής και πριν το κλείσιμο του φακέλου του κτηρίου στα αρμόδια Πολεοδομικά Γραφεία, ο ενεργειακός επιθεωρητής οφείλει να ελέγξει τα δελτία αποστολής των θερμομονωτικών υλικών καθώς και τα κατάλληλα πιστοποιητικά που τα συνοδεύουν.

Με βάση τις Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2017 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 ² K)]	Εμβαδό A [m ²]	Μέσο βάθος έδρασης z [m]	U' [W/(m ² K)]
Δ3	0.296	1293.000	0.0	0.160
Δ3	0.296	340.900	0.0	0.250

4.3 ΈΛΕΓΧΟΣ ΘΕΡΜΟΜΟΝΩΤΙΚΗΣ ΕΠΑΡΚΕΙΑΣ ΔΙΑΦΑΝΩΝ ΔΟΜΙΚΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ

Το κτήριο θα λειτουργήσει ως Μουσεία, Γραφεία. Σύμφωνα με τον Κ.Εν.Α.Κ., για τη Β κλιματική ζώνη τα κουφώματα που θα τοποθετηθούν οφείλουν να έχουν συντελεστή θερμοπερατότητας $U \leq 3.0 \text{ W/(m}^2\text{K)}$.

Για τα κουφώματα επιλέχθηκε η χρήση ξύλινου πλαισίου, με συντελεστή θερμοπερατότητας $U_f=2,1 \text{ W/(m}^2\text{K)}$, και μέσου πλάτους πλαισίου 12cm. Θα φέρουν υαλοπίνακα με πάχη 4-12-4 με επίστρωση χαμηλής εκπομπής (low_e) στη θέση 2 (εσωτερική παρειά εξωτερικού υαλοπίνακα) και αέρα στο διάκενο. Ο συντελεστής θερμοπερατότητας του υαλοπίνακα που θα χρησιμοποιηθεί θα είναι $U_g=1,8 \text{ W/(m}^2\text{K)}$.

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 ²]	U κουφώματος [W/(m ² K)]	U max [W/(m ² K)]
1	3.00	3.25	9.75	2.742	3.0
2	1.50	3.25	4.88	2.742	
3	1.50	3.25	4.88	2.742	
4	1.16	2.50	2.90	2.687	
5	1.16	2.50	2.90	2.687	
6	1.16	2.50	2.90	2.687	
7	1.16	2.50	2.90	2.687	
8	1.16	2.50	2.90	2.687	
9	1.16	2.50	2.90	2.687	
10	1.16	2.50	2.90	2.687	
11	1.16	2.50	2.90	2.687	
12	1.16	2.50	2.90	2.687	
13	1.16	2.50	2.90	2.687	
14	1.16	2.50	2.90	2.687	
15	1.16	2.50	2.90	2.687	
16	1.16	4.00	4.64	2.762	
17	1.16	2.50	2.90	2.687	
18	1.16	2.50	2.90	2.687	
19	1.16	2.50	2.90	2.687	
20	1.16	2.50	2.90	2.687	
21	1.16	2.50	2.90	2.687	
22	1.16	2.50	2.90	2.687	
23	1.16	2.50	2.90	2.687	
24	1.16	2.50	2.90	2.687	
25	1.16	2.50	2.90	2.687	
26	1.16	2.50	2.90	2.687	
27	1.16	2.50	2.90	2.687	
28	1.16	2.50	2.90	2.687	
29	1.16	2.50	2.90	2.687	
30	1.16	2.50	2.90	2.687	
31	1.16	2.50	2.90	2.687	

32	1.16	2.50	2.90	2.687
33	1.16	2.50	2.90	2.687
34	1.16	2.50	2.90	2.687
35	1.16	2.50	2.90	2.687
36	1.16	4.00	4.64	2.762
37	1.16	2.50	2.90	2.687
38	1.16	2.50	2.90	2.687
39	1.16	2.50	2.90	2.687
40	1.16	2.50	2.90	2.687
41	1.16	2.50	2.90	2.687
42	1.16	2.50	2.90	2.687
43	1.16	2.50	2.90	2.687
44	3.00	1.90	5.70	2.770
45	3.00	1.90	5.70	2.770
46	1.16	2.50	2.90	2.687
47	1.16	2.50	2.90	2.687
48	1.16	2.50	2.90	2.687
49	1.16	2.50	2.90	2.687
50	1.16	2.50	2.90	2.687
51	1.16	2.50	2.90	2.687
52	1.16	2.50	2.90	2.687
53	3.00	1.90	5.70	2.770
54	1.16	2.50	2.90	2.687
55	1.16	2.50	2.90	2.687
56	1.16	2.50	2.90	2.687
57	1.16	2.50	2.90	2.687
58	1.16	2.50	2.90	2.687
59	1.16	2.50	2.90	2.687
60	1.16	2.50	2.90	2.687
61	1.16	2.50	2.90	2.687
62	1.16	2.50	2.90	2.687
63	1.16	2.50	2.90	2.687
64	3.00	1.90	5.70	2.770
65	1.16	2.50	2.90	2.687
66	1.16	2.50	2.90	2.687
67	1.16	2.50	2.90	2.687
68	1.16	2.50	2.90	2.687
69	1.16	2.50	2.90	2.687
70	1.16	2.50	2.90	2.687
71	1.16	2.50	2.90	2.687
72	1.16	2.50	2.90	2.687
73	1.16	2.50	2.90	2.687
74	1.16	2.50	2.90	2.687
75	1.16	2.50	2.90	2.687
76	1.16	2.50	2.90	2.687
77	1.16	2.50	2.90	2.687
78	1.16	2.50	2.90	2.687
79	1.16	2.50	2.90	2.687
80	1.16	2.50	2.90	2.687
81	1.16	2.50	2.90	2.687
82	1.16	2.50	2.90	2.687
83	1.16	2.50	2.90	2.687
84	1.16	2.50	2.90	2.687
85	1.16	2.50	2.90	2.687
86	1.16	2.50	2.90	2.687
87	1.16	2.50	2.90	2.687

88	1.40	1.95	2.73	2.755	
89	0.85	0.60	0.51	2.671	
90	0.85	0.60	0.51	2.671	

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 $A/V = 0.487 \text{ m}^{-1}$ το οποίο από τον πίνακα 4.2 αντιστοιχεί σε μέγιστο επιτρεπτό $U_{m,max}=0.986 \text{ W/(m}^2\text{K)}$. Στον πίνακα 4.6 δίνονται συγκεντρωτικά τα εμβαδά των δομικών στοιχείων, τα αθροίσματα των UxA , καθώς και τα αθροίσματα των $\Psi x l$. Όπως προκύπτει, ο μέσος συντελεστής θερμοπερατότητας του κτηρίου ισούται με:

$$U_m=0.579 \text{ W/m}^2\text{K} \leq U_{m,max}=0.986 \text{ W/m}^2\text{K}$$

Συνεπώς το κτήριο είναι επαρκώς θερμομονωμένο.

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

Πίνακας 4.6: Συγκεντρωτικά στοιχεία κτηρίου

	ΣΑ [m ²]	Σ[bxUxA] [W/K] ή Σ[bxΨxl] [W/K]
κατακόρυφα αδιαφανή δομικά στοιχεία	3058.7	2431.2
οριζόντια αδιαφανή δομικά στοιχεία	5588.1	1434.5
διαφανή δομικά στοιχεία	336.8	791.5
θερμογέφυρες	-	542.7
Συνολικά	8983.6	5199.9
[Σ(bxUxA)+Σ(bxΨxl)]/ΣΑ		0.579

5 ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗ ΕΛΑΧΙΣΤΩΝ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΩΝ ΚΑΙ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ ΤΩΝ ΗΛΕΚΤΡΟΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΤΟΥ ΚΤΗΡΙΟΥ

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

- Όπου τοποθετούνται κεντρικές κλιματιστικές μονάδες (ΚΚΜ) ή μονάδες παροχής νωπού αέρα ή μονάδες εξαερισμού και όσες από αυτές λειτουργούν με νωπό αέρα > 60% της παροχής τους, πρέπει να διαθέτουν σύστημα ανάκτησης θερμότητας με απόδοση τουλάχιστον 50%.
- Όλα τα δίκτυα διανομής (νερού ή άλλου μέσου) των συστημάτων θέρμανσης, ψύξης-κλιματισμού και ΖΝΧ, πρέπει να διαθέτουν την ελάχιστη θερμομόνωση που καθορίζεται στην Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2017. Ιδιαίτερα τα δίκτυα που διέρχονται από εξωτερικούς χώρους θα διαθέτουν κατ' ελάχιστον θερμομόνωση πάχους 19mm για θέρμανση-ψύξη-κλιματισμό και 13mm για ΖΝΧ, με αγωγιμότητα θερμομονωτικού υλικού $\lambda=0,040 \text{ W/(m.K)}$ στους 20°C (ή ισοδύναμα πάχη άλλου πιστοποιημένου θερμομονωτικού υλικού).
- Οι αεραγωγοί διανομής κλιματιζόμενου αέρα (προσαγωγής και ανακυκλοφορίας) που διέρχονται από εξωτερικούς χώρους πρέπει να διαθέτουν θερμομόνωση με αγωγιμότητα θερμομονωτικού υλικού $\lambda=0,040 \text{ W/(m.K)}$ στους 20°C, και ελάχιστο πάχος 40mm, ενώ για διέλευση σε εσωτερικούς χώρους το αντίστοιχο πάχος είναι 30mm (ή ισοδύναμα πάχη άλλων πιστοποιημένων θερμομονωτικών υλικών).
- Τα δίκτυα διανομής θερμού και ψυχρού μέσου διαθέτουν σύστημα αντιστάθμισης της θερμοκρασίας προσαγωγής σε μερικά φορτία, ή άλλο πιστοποιημένο ισοδύναμο σύστημα.
- Σε μεγάλα δίκτυα ανακυκλοφορίας ΖΝΧ ανά κλάδους, θα χρησιμοποιούνται κυκλοφορητές με ρύθμιση στροφών ανάλογα με τη ζήτηση σε ΖΝΧ
- Σε όλα τα νέα ή ριζικά ανακαινιζόμενα κτήρια είναι υποχρεωτική η κάλυψη τουλάχιστον του 60% των αναγκών σε ΖΝΧ από ηλιοθερμικά συστήματα. Η υποχρέωση αυτή δεν ισχύει για τις εξαιρέσεις που αναφέρονται στο άρθρο 11 του ν. 3661/08, καθώς και όταν οι ανάγκες σε ΖΝΧ καλύπτονται από άλλα αποκεντρωμένα συστήματα παροχής ενέργειας που βασίζονται σε ΑΠΕ, ΣΗΘ, συστήματα τηλεθέρμανσης σε κλίμακα περιοχής ή οικοδομικού τετραγώνου, καθώς και αντλιών θερμότητας των οποίων ο εποχιακός βαθμός απόδοσης (SPF) είναι μεγαλύτερος από $(1,15 \times 1/\eta)$, όπου "n" είναι ο λόγος της συνολικής ακαθάριστης παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας προς την κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας σύμφωνα με την Κοινοτική Οδηγία 2009/28/ΕΚ. Μέχρι να καθορισθεί νομοθετικά η τιμή του η , ο SPF πρέπει να είναι μεγαλύτερος από 3,3.
- Τα συστήματα γενικού φωτισμού στα κτήρια του τριτογενή τομέα έχουν ελάχιστη ενεργειακή απόδοση 55 lumen/W. Για επιφάνεια μεγαλύτερη από 15m² 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 ΖΝΧ (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.

5.3 ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ, ΨΥΞΗΣ, ΑΕΡΙΣΜΟΥ

- 6 Ο κλιματισμός των χώρων θα γίνει με σύστημα μεταβλητής παροχής ψυκτικού μέσου VRV (Variable Refrigerant Volume) μέσω αντλιών θερμότητας απευθείας εκτόνωσης, συνδεδεμένων με εσωτερικές μονάδες ανά χώρο, σύμφωνα με τη μελέτη κλιματισμού (διαστασιολόγησης συστήματος),

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 m². 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.

ΕΛΑΧΙΣΤΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ

Όλες οι σωληνώσεις του δικτύου διανομής ψυκτικού υγρού θα είναι μονωμένες καθ' όλο το μήκος τους εντός και εκτός κτιρίου και θα είναι σύμφωνα με τις ελάχιστες προδιαγραφές που ορίζει ο ΚΕΝΑΚ και η ΤΟΤΕΕ 20701-1/2017 (πίνακας 4.7).

Σύμφωνα με την μελέτη κλιματισμού του κτιρίου, σε όλους τους κύριους χώρους θα εγκατασταθούν συστήματα μεταβλητής παροχής ψυκτικού μέσου VRV με αντλίες θερμότητας απευθείας εκτόνωσης.

Η πιθανότητα εμφάνισης θερμοκρασιών πάνω 30°C προκύπτει σύμφωνα με την ΤΟΤΕΕ 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.	22.4	4.320	Ηλεκτρισμός
	Αερόψυκτη Α.Θ.	28.0	4.020	Ηλεκτρισμός
	Αερόψυκτη Α.Θ.	40.0	3.900	Ηλεκτρισμός
	Αερόψυκτη Α.Θ.	50.4	3.780	Ηλεκτρισμός
	Αερόψυκτη Α.Θ.	28.0	4.020	Ηλεκτρισμός
	Αερόψυκτη Α.Θ.	15.5	4.080	Ηλεκτρισμός
	Αερόψυκτη Α.Θ.	50.4	3.780	Ηλεκτρισμός
	Αερόψυκτη Α.Θ.	56.0	3.720	Ηλεκτρισμός
	Αερόψυκτη Α.Θ.	40.0	3.900	Ηλεκτρισμός
	Αερόψυκτη Α.Θ.	14.0	4.080	Ηλεκτρισμός
	Αερόψυκτη Α.Θ.	45.0	3.720	Ηλεκτρισμός
	Αερόψυκτη Α.Θ.	45.0	3.720	Ηλεκτρισμός
2	Αερόψυκτη Α.Θ.	14.0	4.080	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.

6.3.1 ΕΛΑΧΙΣΤΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΑΕΡΙΣΜΟΥ

Το κτήριο, αναλόγως τη χρήση του, καλύπτει τις ανάγκες του για αερισμό μέσω φυσικού ή τεχνικού αερισμού και σύμφωνα πάντα με τις ελάχιστες απαιτήσεις νοπού αέρα που ορίζονται στην Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2017 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 ³ /h/m ²]
ΜΟΥΣΕΙΟ	Μουσεία	Μηχανικός	10.00
ΓΡΑΦΕΙΑ	Γραφεία	Μηχανικός	3.00

6.4 ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΦΩΤΙΣΜΟΥ

Η κύρια χρήση του κτηρίου είναι : Μουσεία, Γραφεία.

Σύμφωνα με τη μελέτη φωτισμού, θα χρησιμοποιούν φωτιστικά σώματα LED spot, γραμμικά, οροφής ή επίτοιχα. Για επιθυμητή στάθμη φωτισμού 500 lux, σύμφωνα με την TOTEE 20701-1/2017 (πίνακας 2.4), η συνολική εγκατεστημένη ισχύς των φωτιστικών στους χώρους των καταστημάτων υπολογίζεται στα 5.86 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.

Οι χώροι διαθέτουν ξεχωριστούς διακόπτες (αφής/σβέσης) για τις επιμέρους ζώνες φωτισμού. Η διακριτοποίηση των ζωνών έγινε με κριτήριο τη μεταβολή της στάθμης φωτισμού στη διάρκεια της ημέρας και τον προσανατολισμό τους. Σε κάθε επιμέρους ζώνη θα υπάρχει η δυνατότητα αφής/σβέσης των λαμπτήρων κατά 60% του συνόλου των φωτιστικών σωμάτων.

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

Ζώνη	Επιθυμητή ισχύς φωτισμού [lux]	Φωτεινή δραστηριότητα λαμπτήρα [lm/W]	Εγκατεστημένη ισχύς φωτισμού [W/m ²]	Φωτισμός ασφαλείας	Εφεδρικό σύστημα	Διατάξεις αυτοματισμών ελέγχου φυσικού φωτισμού
1	200.0	160.0	2.4	OXI	OXI	Χειροκίνητος έλεγχος
2	500.0	160.0	10.8	OXI	OXI	Χειροκίνητος έλεγχος

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

6.5 ΔΙΟΡΘΩΣΗ ΣΥΝΗΜΙΤΟΝΟΥ

Στο κτήριο εφαρμόζεται διόρθωση (συνφ).

6.6 ΣΚΟΠΙΜΟΤΗΤΑ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΩΝ ΛΥΣΕΩΝ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ ΤΩΝ ΗΛΕΚΤΡΟΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΤΟΥ ΚΤΗΡΙΟΥ

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

1. Η εγκατάσταση συστήματος συμπαραγωγής ηλεκτρισμού και θερμότητας, η οποία κρίνεται ως μη οικονομικά βιώσιμη εφαρμογή.
2. Η περίπτωση εγκατάστασης οριζόντιων γεωθερμικών εναλλακτών για τη λειτουργία αντλίας θερμότητας δεν μπορεί να εφαρμοστεί, λόγω ανεπαρκούς ελευθέρου οικοπέδου .

6.7 ΦΩΤΟΒΟΛΤΑΪΚΑ

Για την βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης του κτιρίου με την αξιοποίηση της παραγόμενης ηλεκτρικής ενέργειας θα εγκατασταθούν Φωτοβολταϊκά συστήματα.

Το δώμα το κτηρίου είναι περίπου 1760 m², με πέργκολα περίπου 400m² όπου θα εγκατασταθούν Φ/Β συλλέκτες. Στον περιβάλλοντα χώρο του κτηρίου δεν υπάρχει άλλο φυσικό ή τεχνητό εμπόδιο που να περιορίζει τον ηλιασμό του δώματος.

Η βέλτιστη γωνία κλίσης Φ/Β στοιχείων, 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 Φ/Β στοιχείου για ετήσια χρήση είναι περίπου ίση με το γεωγραφικό πλάτος της περιοχής, όπου για την Αργίνιο είναι 38.62° . Στο υπό μελέτη κτήριο ο προσανατολισμός των Φ/Β στοιχείων καθώς και η γωνία κλίσης της εγκατάστασης τους φαίνονται στον πίνακα που ακολουθεί:

Σύστημα	Προσανατολισμός	Γωνία κλίσης [$^\circ$]
1	180	0
2	180	0

Έγιναν αναλυτικοί υπολογισμοί για επιμέρους γωνίες κλίσεως των Φ/Β στοιχείων, όπου παρουσιάστηκαν μικρές διαφορές στο φορτίο κάλυψης του υπό μελέτη κτηρίου.

Στον πίνακα 5.5 δίνονται οι τιμές της μέσης μηνιαίας ημερήσιας ηλιακής ακτινοβολίας (kWh/m^2), για την περιοχή της του Αργινίου, για οριζόντια επιφάνεια και για επιφάνεια με κλίση 0° .

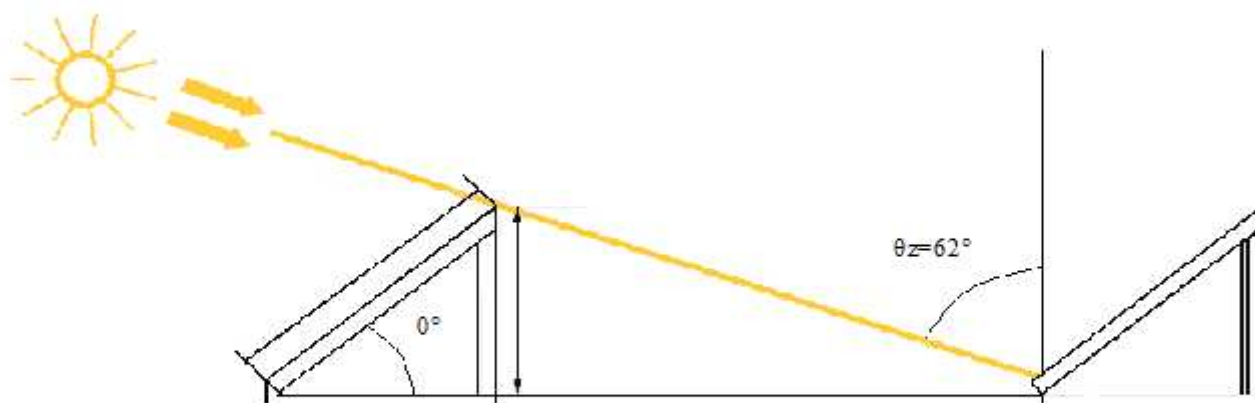
Πίνακας 5.5. Μέση μηνιαία ημερήσια ηλιακή ακτινοβολία(kWh/m^2)

	I	Φ	M	A	M	I	I	A	Σ	O	N	Δ
Μέση ημερήσια ηλιακή ακτινοβ. σε οριζ. επίπεδο (kWh/m^2)	63.5	78.3	119.4	148.4	189.9	214.1	224.2	200.3	151.3	109.8	69.8	55.1
Μέση ημερήσια ηλιακή ακτινοβ. σε επίπεδο 0.0°	63.5	78.3	119.4	148.4	189.9	214.1	224.2	200.3	151.3	109.8	69.8	55.1

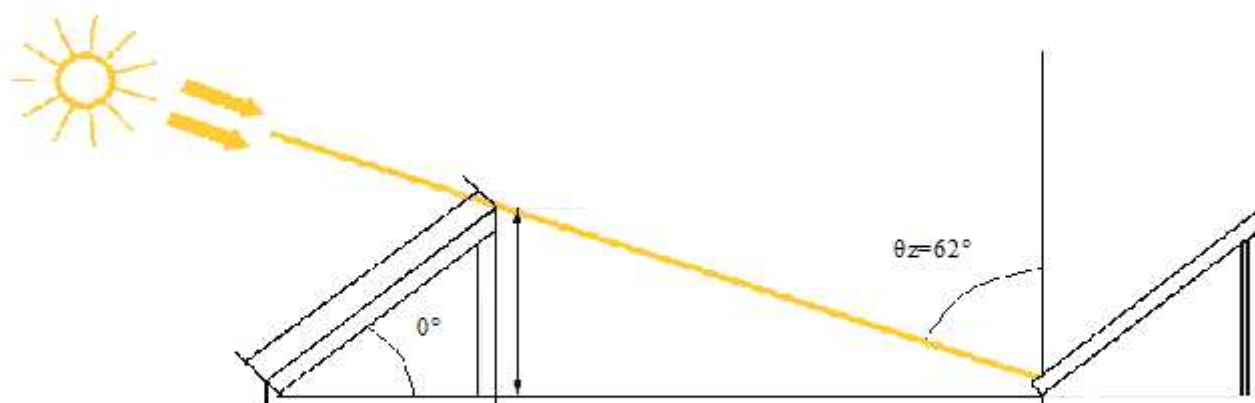
Προκειμένου για τη σωστή τοποθέτηση των Φ/Β στοιχείων και για την αποφυγή αλληλοσκίασης, υπολογίσθηκε η κατάλληλη μεταξύ τους απόσταση τοποθέτησης ως προς τον άξονα βορρά-νότου. Η απόσταση αυτή υπολογίστηκε για την ημέρα του χρόνου με το χαμηλότερο ηλιακό ύψος που είναι η 21η Δεκεμβρίου (χειμερινό ηλιοστάσιο). Για την περιοχή του Αργινίου (γεωγραφικό πλάτος $\varphi = 38.62^\circ$), η ηλιακή απόκλιση στις 21 Δεκεμβρίου είναι $\delta = -23.45^\circ$.

Για την ηλιακή απόκλιση αυτή η ζενιθιακή γωνία (θ_z) κατά το ηλιακό μεσημέρι, είναι περίπου 62° . Με βάση αυτή τη γωνία και τα γεωμετρικά χαρακτηριστικά του Φ/Β στοιχείου, υπολογίζεται η ελάχιστη απόσταση που πρέπει να απέχουν τα Φ/Β στοιχεία μεταξύ τους, όταν τοποθετηθούν υπό γωνία, για να μην αλληλοσκιάζονται.

Στο σχήμα 5.6 δίνεται σχηματική απεικόνιση της διάταξης και απόστασης τοποθέτησης των Φ/Β στοιχείων για το υπό μελέτη κτήριο.



Σύστημα 2



Σύστημα 1

Σχήμα 5.6. Απόσταση τοποθέτησης Φ/Β στοιχείων στο δώμα, ως προς το νότο.

Με βάση την ελάχιστη απόσταση τοποθέτησης των Φ/Β στοιχείων, τις διαστάσεις τους και τη διαθέσιμη επιφάνεια, η οποία δεν παρουσιάζει προβλήματα σκιασμού, εκτιμήθηκε ο αριθμός Φ/Β στοιχείων που μπορούν να εγκατασταθούν στο υπό μελέτη κτήριο. Στη συνέχεια υπολογίστηκε το ηλεκτρικό φορτίο για τα συγκεκριμένα Φ/Β στοιχεία όπως περιγράφονται στη μελέτη διαστασιολόγησης και τη συγκεκριμένη κλίση και προσανατολισμό τοποθέτησης. Στο πίνακα 5.6, δίνονται αναλυτικά τα αποτελέσματα υπολογισμών για την εγκατάσταση Φ/Β στοιχείων.

	Μέσο μηνιαίο φορτίο (kWh/mo)
I	2628.90
Φ	3241.62
M	4943.16
A	6143.76
M	7861.86
I	8863.74
I	9281.88
A	8292.42
Σ	6263.82
O	4545.72
N	2889.72
Δ	2281.14
Σύνολο	67237.74

Πίνακας 5.6. Αποτελέσματα υπολογισμών για παραγόμενη ενέργεια από Φ/Β στοιχεία

7 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.

7.3 ΚΛΙΜΑΤΙΚΑ ΔΕΔΟΜΕΝΑ

Τα κλιματικά δεδομένα για την περιοχή του Αγρινίου, 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 Αγρινίου. Το υψόμετρο της περιοχής όπου θα κατασκευασθεί το κτήριο είναι μικρότερο από τα 500 m. Η περιοχή ανήκει στην κλιματική ζώνη Β.

7.4 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: Μουσεία, Γραφεία.

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, Μουσεία, Γραφεία,
- Οι επιθυμητές συνθήκες εσωτερικού περιβάλλοντος (θερμοκρασία, υγρασία, αερισμός, κ.ά.) και τα χαρακτηριστικά λειτουργίας του κτηρίου (ωράριο, εσωτερικά κέρδη κ.ά.).
- Τα κλιματικά δεδομένα της περιοχής του κτηρίου (θερμοκρασία, σχετική και απόλυτη υγρασία, ηλιακή ακτινοβολία).
- Τα γεωμετρικά χαρακτηριστικά των δομικών στοιχείων του κτηριακού κελύφους (σχήμα και μορφή κτηρίου, διαφανείς και μη επιφάνειες, σκίαστρα κ.ά.), ο προσανατολισμός τους, τα χαρακτηριστικά των εσωτερικών δομικών στοιχείων (π.χ. εσωτερικοί τοίχοι) και άλλα.
- Τα θερμικά χαρακτηριστικά των δομικών (διαφανών και μη) στοιχείων του κτηριακού κελύφους, όπως: η θερμοπερατότητα, η θερμική μάζα, η απορροφητικότητα στην ηλιακή ακτινοβολία, η διαπερατότητα στην ηλιακή ακτινοβολία κ.ά.
- Τα τεχνικά χαρακτηριστικά της εγκατάστασης θέρμανσης χώρων, όπως: ο τύπος της μονάδας παραγωγής θερμικής ενέργειας, η απόδοσή τους, οι απώλειες στο δίκτυο διανομής ζεστού νερού, ο τύπος των τερματικών μονάδων, κ.ά.
- Τα τεχνικά χαρακτηριστικά της εγκατάστασης ψύξης/κλιματισμού χώρων, όπως: ο τύπος των μονάδων παραγωγής ψυκτικής ενέργειας, η απόδοσή τους, οι απώλειες στο δίκτυο διανομής, ο τύπος των τερματικών μονάδων κ.ά.
- Τα τεχνικά χαρακτηριστικά της εγκατάστασης παραγωγής ΖΝΧ, όπως: ο τύπος της μονάδας παραγωγής ζεστού νερού χρήσης, η απόδοσή της, οι απώλειες του δικτύου διανομής ζεστού νερού χρήσης, το σύστημα αποθήκευσης κ.ά.

- Τα τεχνικά χαρακτηριστικά της εγκατάστασης φωτισμού όσον αφορά τους χώρους των καταστημάτων.
- Τα παθητικά ηλιακά συστήματα που έχουν επιλεγεί από τη μελέτη σχεδιασμού για το κτήριο.
- Η εγκατάσταση ηλιακών συλλεκτών για την κάλυψη τμήματος του φορτίου για ΖΝΧ.

7.5 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 ²]	Ψυχόμενη επιφάνεια [m ²]	Θερμαινόμενος όγκος [m ³]	Ψυχόμενος όγκος [m ³]
ΜΟΥΣΕΙΟ	4097.270	4097.270	12969.2400	12969.240
ΓΡΑΦΕΙΑ	379.780	379.780	1158.3280	1158.328

7.5.1 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 (Μουσεία)		
Χρήση θερμικής ζώνης	Μουσεία	
Ολική επιφάνεια ζώνης (m ²)	4097.3	
Ανηγμένη ειδική θερμοχωρητικότητα [kJ/(m ² K)]	300	
Κατηγορία διατάξεων αυτοματισμών ελέγχου για ηλεκτρομηχανολογικό εξοπλισμό	Γ	Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2017, πίνακας 5.5
Αερισμός		
Διείσδυση αέρα (m ³ /h)	2564	Τεύχος υπολογισμών
Φυσικός αερισμός (m ³ /h/m ²)	0.00	Μόνο για κατοικίες από Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 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 (Γραφεία)

Χρήση θερμικής ζώνης	Γραφεία	
Ολική επιφάνεια ζώνης (m ²)	379.8	
Ανηγμένη ειδική θερμοχωρητικότητα [kJ/(m ² K)]	300	
Κατηγορία διατάξεων αυτοματισμών ελέγχου για ηλεκτρομηχανολογικό εξοπλισμό	Γ	T.O.T.E.E. 20701-1/2017, πίνακας 5.5
Αερισμός		
Διείσδυση αέρα (m ³ /h)	373	Τεύχος υπολογισμών
Φυσικός αερισμός (m ³ /h/m ²)	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		

7.5.2 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 (Μουσεία)		
Ωράριο λειτουργίας	6	Προκαθορισμένη παράμετρος από Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-2/2017 και 20701-3/2010
Ημέρες λειτουργίας	7	
Μήνες λειτουργίας	12	
Περίοδος θέρμανσης	1/11 έως 15/4	
Περίοδος ψύξης	15/5 έως 15/9	
Μέση εσωτερική θερμοκρασία θέρμανσης (°C)	20	
Μέση εσωτερική θερμοκρασία ψύξης (°C)	23	
Μέση εσωτερική σχετική υγρασία χειμώνα (%)	35	
Μέση εσωτερική σχετική υγρασία θέρους (%)	50	
Απαιτούμενος νοπός αέρας (m ³ /h/m ²)	10.00	
Στάθμη γενικού φωτισμού (lux)	200	
Ισχύς φωτισμού ανά μονάδα επιφάνειας για κτήριο αναφοράς (W/m ²)	6.4	
Ετήσια κατανάλωση ζεστού νερού χρήσης (m ³ /m ² έτος)	0.00	
Μέση επιθυμητή θερμοκρασία ζεστού νερού χρήσης (°C)	45	
Μέση ετήσια θερμοκρασία νερού δικτύου ύδρευσης (°C)	17.6	
Εκλυόμενη θερμοκρασία από χρήστες ανά μονάδα επιφάνειας της θερμικής ζώνης (W/m ²)	45.0	
Μέσος συντελεστής παρουσίας χρηστών	0.25	
Εκλυόμενη θερμοκρασία από συσκευές ανά μονάδα επιφάνειας της θερμικής ζώνης (W/m ²)	1.20	
Μέσος συντελεστής λειτουργίας συσκευών	0.25	

Εσωτερικές συνθήκες λειτουργίας θερμικής ζώνης 2 (Γραφεία)		
Ωράριο λειτουργίας	10	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 νοπός αέρας (m ³ /h/m ²)	3.00	
Στάθμη γενικού φωτισμού (lux)	500	
Ισχύς φωτισμού ανά μονάδα επιφάνειας για κτήριο αναφοράς (W/m ²)	16.0	
Ετήσια κατανάλωση ζεστού νερού χρήσης	0.00	

(m ³ /m ² έτος)		
Μέση επιθυμητή θερμοκρασία ζεστού νερού χρήσης (°C)	45	
Μέση ετήσια θερμοκρασία νερού δικτύου ύδρευσης (°C)	17.6	
Εκλύομενη θερμοκρασία από χρήστες ανά μονάδα επιφανείας της θερμικής ζώνης (W/m ²)	8.0	
Μέσος συντελεστής παρουσίας χρηστών	0.30	
Εκλύομενη θερμοκρασία από συσκευές ανά μονάδα επιφανείας της θερμικής ζώνης (W/m ²)	4.50	
Μέσος συντελεστής λειτουργίας συσκευών	0.30	

7.5.3 ΚΤΗΡΙΑΚΟ ΚΕΛΥΦΟΣ ΚΤΙΡΙΟΥ

7.5.3.1 ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΓΙΑ ΑΔΙΑΦΑΝΗ ΔΟΜΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΣΕ ΕΠΑΦΗ ΜΕ ΤΟΝ ΕΞΩΤΕΡΙΚΟ ΑΕΡΑ

Τα δομικά στοιχεία του κτηρίου θα επιχριστούν με ανοιχτόχρωμα επίχρισμα. Όπου θεωρηθεί σκόπιμο πιθανόν να χρησιμοποιηθούν στρώσεις από πλάκες πεζοδρομίου ή κεραμικά πλακίδια κ.α. Σε κάθε περίπτωση, οι συντελεστές απορροφητικότητας και οι συντελεστές εκπομπής των δομικών στοιχείων λαμβάνονται από τον πίνακα 3.14 της Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2017.

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	γ^1	U [W/(m ² K)]	A [m ²]	α^2	ε^3
ΥΠΟΓΕΙΟ	Τοίχος	T1	348	1.146	14.52	0.40	0.80
	Τοίχος	T1	348	1.146	47.44	0.40	0.80
	Τοίχος	T1	258	1.146	36.74	0.40	0.80
	Τοίχος	T1	168	1.146	47.35	0.40	0.80
	Τοίχος	T1	168	1.146	14.35	0.40	0.80
	Τοίχος	T1	78	1.146	17.18	0.40	0.80
	Τοίχος	T1	348	1.146	47.35	0.40	0.80
ΕΙΣΟΔΟΣ	Τοίχος	T1	168	1.146	6.05	0.40	0.80
	Τοίχος	T1	348	1.146	6.05	0.40	0.80
	Τοίχος	T1	348	1.146	57.50	0.40	0.80
	Τοίχος	T1	258	1.146	49.10	0.40	0.80
	Τοίχος	T1	168	1.146	57.50	0.40	0.80
	Τοίχος	T1	168	1.146	0.40	0.40	0.80
	Τοίχος	T1	348	1.146	0.40	0.40	0.80
	Τοίχος	T1	348	1.146	1.40	0.40	0.80
	Τοίχος	T1	78	1.146	25.40	0.40	0.80
	Τοίχος	T1	348	1.146	57.40	0.40	0.80
ΙΣΟΓΕΙΟ	Τοίχος	T1	348	1.146	26.04	0.40	0.80
	Τοίχος	T1	348	1.146	68.83	0.40	0.80
	Τοίχος	T1	258	1.146	55.72	0.40	0.80
	Τοίχος	T1	168	1.146	68.83	0.40	0.80
	Τοίχος	T1	168	1.146	26.04	0.40	0.80
	Τοίχος	T1	168	1.146	68.83	0.40	0.80
	Τοίχος	T1	78	1.146	55.72	0.40	0.80
	Τοίχος	T1	348	1.146	68.83	0.40	0.80
ΜΕΣΟΡΟΦΟΣ	Τοίχος	T1	168	1.146	14.08	0.40	0.80
	Τοίχος	T1	348	1.146	14.08	0.40	0.80
	Τοίχος	T1	168	1.146	0.28	0.40	0.80
ΟΡΟΦΟΣ	Τοίχος	T1	348	1.146	68.83	0.40	0.80
	Τοίχος	T1	348	1.146	13.62	0.40	0.80
	Τοίχος	T1	348	1.146	68.83	0.40	0.80

	Τοίχος	T1	258	1.146	28.81	0.40	0.80
	Τοίχος	T1	168	1.146	12.82	0.40	0.80
	Τοίχος	T1	168	1.146	68.83	0.40	0.80
	Τοίχος	T1	78	1.146	57.47	0.40	0.80
	Τοίχος	T1	258	1.146	28.65	0.40	0.80
	Τοίχος	T1	168	1.146	69.46	0.40	0.80
MESOROFOS2	Τοίχος	T1	168	1.146	21.50	0.40	0.80
	Τοίχος	T1	348	1.146	21.50	0.40	0.80
	Οροφή	O1	O	0.228	0.01	0.65	0.80
	Οροφή	O1	O	0.228	17.95	0.65	0.80
	Οροφή	O1	O	0.228	17.86	0.65	0.80
	Οροφή	O1	O	0.228	2.42	0.65	0.80
	Οροφή	O1	O	0.228	2.42	0.65	0.80
	Οροφή	O1	O	0.228	113.30	0.65	0.80
	Οροφή	O1	O	0.228	112.00	0.65	0.80
	Οροφή	O1	O	0.228	99.85	0.65	0.80
APOLHKSH	Οροφή	O1	O	0.228	120.00	0.65	0.80
	Τοίχος	T3	258	0.321	11.00	0.40	0.80
	Τοίχος	T3	168	0.321	6.82	0.40	0.80
	Τοίχος	T3	78	0.321	8.69	0.40	0.80
	Τοίχος	T3	168	0.321	3.52	0.40	0.80
	Τοίχος	T3	259	0.321	8.69	0.40	0.80
	Τοίχος	T3	168	0.321	6.82	0.40	0.80
	Τοίχος	T3	78	0.321	11.00	0.40	0.80
	Τοίχος	T1	348	1.146	17.05	0.40	0.80
	Οροφή	O4	O	0.433	41.18	0.65	0.80
	Τοίχος	T3	258	0.321	8.69	0.40	0.80
	Τοίχος	T3	348	0.321	3.52	0.40	0.80
	Τοίχος	T3	79	0.321	8.69	0.40	0.80
	Τοίχος	T3	348	0.321	6.82	0.40	0.80
	Τοίχος	T3	258	0.321	11.00	0.40	0.80
	Τοίχος	T1	168	1.146	17.05	0.40	0.80
	Τοίχος	T3	78	0.321	11.00	0.40	0.80
	Τοίχος	T3	348	0.321	6.82	0.40	0.80
	Οροφή	O4	O	0.433	41.18	0.65	0.80
	Τοίχος	T3	258	0.321	13.19	0.40	0.80
	Τοίχος	T3	168	0.321	12.52	0.40	0.80
	Τοίχος	T3	168	0.321	1.51	0.40	0.80
	Τοίχος	T3	168	0.321	0.44	0.40	0.80
	Τοίχος	T3	168	0.321	1.51	0.40	0.80
	Τοίχος	T3	78	0.321	13.19	0.40	0.80
	Τοίχος	T3	348	0.321	12.52	0.40	0.80
	Τοίχος	T3	348	0.321	1.51	0.40	0.80
	Τοίχος	T3	348	0.321	0.44	0.40	0.80
	Τοίχος	T3	348	0.321	1.51	0.40	0.80
	Οροφή	O3	O	0.240	85.22	0.65	0.80
	Τοίχος	T3	258	0.321	23.53	0.40	0.80
	Τοίχος	T3	168	0.321	6.37	0.40	0.80
	Τοίχος	T3	78	0.321	23.32	0.40	0.80
	Τοίχος	T3	348	0.321	4.17	0.40	0.80
	Οροφή	O5	O	0.282	28.70	0.65	0.80

7.5.3.2 ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΓΙΑ ΑΔΙΑΦΑΝΗ ΔΟΜΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΣΕ ΕΠΑΦΗ ΜΕ ΤΟ ΕΛΑΦΟΣ

πλάκες σε επαφή με έδαφος

Δομικό στοιχείο	U [W/(m ² K)]	Εμβαδό A [m ²]	Εκτεθειμένη περίμετρος Π [m]	B'=2A/Π [m]	Μέσο βάθος έδρασης z [m]	U' [W/(m ² K)]
Δ3	0.296	1293.000	181.600	14.240	0.0	0.160

κατακόρυφα δομικά στοιχεία σε επαφή με έδαφος

Δομικό στοιχείο	U [W/(m ² K)]	Εμβαδό A [m ²]	Μέσο βάθος έδρασης z [m]	U' [W/(m ² K)]
-----------------	-----------------------------	-------------------------------	-----------------------------------	------------------------------

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/(m ² K)]	A [m ²]	Γειτνιάζων ΜΟΧ
ΥΠΟΓΕΙΟ	Τοίχος	E1	1.077	20.21	ΥΠΟΓΕΙΟ
	Τοίχος	E1	1.077	47.52	ΥΠΟΓΕΙΟ
EISODOS	Τοίχος	E1	1.077	58.90	
ISOGEIO	Δάπεδο	Δ2	0.353	333.80	
	Οροφή	O2	0.468	0.48	
	Οροφή	O2	0.468	171.90	ΜΕΣΟΡΟΦ ΟΣ 1
	Οροφή	O2	0.468	79.22	ΜΕΣΟΡΟΦ ΟΣ 1
	Οροφή	O2	0.468	0.54	
	Οροφή	O2	0.468	144.40	ΜΕΣΟΡΟΦ ΟΣ 1
	Οροφή	O2	0.468	61.21	ΜΕΣΟΡΟΦ ΟΣ 1
	Οροφή	O2	0.468	0.54	
	Οροφή	O2	0.468	56.75	ΜΕΣΟΡΟΦ ΟΣ 1
	Οροφή	O2	0.468	87.78	ΜΕΣΟΡΟΦ ΟΣ 1
	Οροφή	O2	0.468	70.50	ΜΕΣΟΡΟΦ ΟΣ 1
	Οροφή	O2	0.468	1.08	
	Οροφή	O2	0.468	96.95	ΜΕΣΟΡΟΦ ΟΣ 1
	Οροφή	O2	0.468	94.42	ΜΕΣΟΡΟΦ ΟΣ 1
	Οροφή	O2	0.468	63.36	ΜΕΣΟΡΟΦ ΟΣ 1
MESOROFOS1	Τοίχος	E1	1.077	1.03	
	Τοίχος	E1	1.077	16.32	ΜΕΣΟΡΟΦ ΟΣ 1
	Τοίχος	E1	1.077	9.92	
	Τοίχος	E1	1.077	12.36	ΜΕΣΟΡΟΦ

					ΟΣ 1
	Τοίχος	E1	1.077	0.23	
	Τοίχος	E1	1.077	16.32	ΜΕΣΟΡΟΦ ΟΣ 1
	Τοίχος	E1	1.077	1.03	
	Τοίχος	E1	1.077	22.54	
	Τοίχος	E1	1.077	16.32	ΜΕΣΟΡΟΦ ΟΣ 1
	Τοίχος	E1	1.077	10.13	ΜΕΣΟΡΟΦ ΟΣ 1
	Τοίχος	E1	1.077	16.32	ΜΕΣΟΡΟΦ ΟΣ 1
	Τοίχος	E2	0.365	14.26	
	Τοίχος	E2	0.365	28.52	ΜΕΣΟΡΟΦ ΟΣ 1
	Τοίχος	E2	0.365	9.88	ΜΕΣΟΡΟΦ ΟΣ 1
	Τοίχος	E2	0.365	0.23	
	Τοίχος	E2	0.365	42.89	ΜΕΣΟΡΟΦ ΟΣ 1
	Τοίχος	E2	0.365	0.23	
	Τοίχος	E2	0.365	9.88	ΜΕΣΟΡΟΦ ΟΣ 1
	Τοίχος	E2	0.365	8.85	
	Τοίχος	E2	0.365	0.23	
	Τοίχος	E2	0.365	9.88	ΜΕΣΟΡΟΦ ΟΣ 1
	Τοίχος	E2	0.365	51.52	ΜΕΣΟΡΟΦ ΟΣ 1
	Τοίχος	E2	0.365	9.88	ΜΕΣΟΡΟΦ ΟΣ 1
	Τοίχος	E2	0.365	0.23	
	Τοίχος	E2	0.365	42.66	ΜΕΣΟΡΟΦ ΟΣ 1
	Τοίχος	E2	0.365	10.10	ΜΕΣΟΡΟΦ ΟΣ 1
	Τοίχος	E2	0.365	51.52	ΜΕΣΟΡΟΦ ΟΣ 1
	Τοίχος	E2	0.365	9.88	ΜΕΣΟΡΟΦ ΟΣ 1
	Τοίχος	E2	0.365	0.23	
	Τοίχος	E2	0.365	51.52	ΜΕΣΟΡΟΦ ΟΣ 1
	Τοίχος	E2	0.365	24.38	
	Τοίχος	E2	0.365	22.18	ΜΕΣΟΡΟΦ ΟΣ 1
	Τοίχος	E2	0.365	12.07	ΜΕΣΟΡΟΦ ΟΣ 1
	Τοίχος	E2	0.365	0.23	
	Τοίχος	E2	0.365	46.44	ΜΕΣΟΡΟΦ ΟΣ 1
	Τοίχος	E2	0.365	0.23	
	Τοίχος	E2	0.365	9.88	ΜΕΣΟΡΟΦ ΟΣ 1
OROFOS	Δάπεδο	Δ2	0.353	0.27	
	Δάπεδο	Δ2	0.353	151.70	ΜΕΣΟΡΟΦ ΟΣ 1
	Δάπεδο	Δ2	0.353	1.00	
	Δάπεδο	Δ2	0.353	1.92	ΜΕΣΟΡΟΦ ΟΣ 1
	Δάπεδο	Δ2	0.353	182.20	ΜΕΣΟΡΟΦ ΟΣ 1
	Δάπεδο	Δ2	0.353	57.25	ΜΕΣΟΡΟΦ ΟΣ 1
	Δάπεδο	Δ2	0.353	0.35	

	Δάπεδο	Δ2	0.353	76.61	ΜΕΣΟΡΟΦ ΟΣ 1
	Δάπεδο	Δ2	0.353	0.48	
	Δάπεδο	Δ2	0.353	53.46	ΜΕΣΟΡΟΦ ΟΣ 1
	Δάπεδο	Δ2	0.353	80.38	ΜΕΣΟΡΟΦ ΟΣ 1
	Δάπεδο	Δ2	0.353	0.27	
	Δάπεδο	Δ2	0.353	37.64	ΜΕΣΟΡΟΦ ΟΣ 1
	Δάπεδο	Δ2	0.353	60.05	ΜΕΣΟΡΟΦ ΟΣ 1
	Οροφή	Ο2	0.468	471.30	
	Οροφή	Ο2	0.468	215.50	
	Οροφή	Ο2	0.468	104.60	
	Οροφή	Ο2	0.468	127.60	
	Οροφή	Ο2	0.468	255.80	
	Δάπεδο	Δ2	0.353	119.70	ΜΕΣΟΡΟΦ ΟΣ 1
	Δάπεδο	Δ2	0.353	0.27	
	Δάπεδο	Δ2	0.353	105.50	ΜΕΣΟΡΟΦ ΟΣ 1
	Οροφή	Ο2	0.468	101.50	
	Οροφή	Ο2	0.468	124.00	
MESOROFOS2	Τοίχος	E1	1.077	50.30	
	Τοίχος	E1	1.077	50.30	
	Τοίχος	E2	0.365	50.67	
	Τοίχος	E2	0.365	13.38	
	Τοίχος	E2	0.365	50.67	
	Τοίχος	E2	0.365	11.18	
	Τοίχος	E2	0.365	56.00	
	Τοίχος	E2	0.365	11.18	
	Τοίχος	E2	0.365	56.00	
	Τοίχος	E2	0.365	11.18	
	Τοίχος	E2	0.365	46.62	
	Τοίχος	E2	0.365	11.18	
	Τοίχος	E2	0.365	46.62	
	Τοίχος	E2	0.365	11.18	
	Τοίχος	E2	0.365	56.00	
	Τοίχος	E2	0.365	11.18	
	Τοίχος	E2	0.365	56.00	
	Τοίχος	E2	0.365	11.18	
ΑΡΟΛΗΚΣΗ	Δάπεδο	Δ2	0.353	20.73	

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. σε επαφή με αέρα.

ΜΟΧ	Τύπος	Προσανατολισμός	U [W/(m²K)]	Εμβαδό [m²]
ΥΠΟΓΕΙΟ	T1	N	1.146	0.365
	T1	N	1.146	100.985
	T1	A	1.146	33.450
ΜΕΣΟΡΟΦΟΣ 1	T1	Δ	1.146	28.115
	T1	N	1.146	53.715

	T1	Δ	1.146	16.760
	T1	B	1.146	53.600
	T1	A	1.146	16.760
	T1	B	1.146	53.600
	T1	A	1.146	11.125
	T1	N	1.146	53.600
	T1	A	1.146	16.760

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

ΜΘΧ	Τύπος	U [W/(m²K)]	Εμβαδό [m²]	Εκτεθειμένη περίμετρος [m]	Μέσο βάθος έδρασης [m]
ΥΠΟΓΕΙΟ	Δ3	0.250	340.900	683.80	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:

ΜΘΧ	Παροχή [m³/h/m³]	Συνολικός όγκος [m³]	Αερισμός [m³/h]
ΥΠΟΓΕΙΟ	0.1	1244.29	124.43
ΜΕΣΟΡΟΦΟΣ 1	0.1	2131.18	213.12
ΜΕΣΟΡΟΦΟΣ 2	0.1	2131.18	213.12

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 υπολογίστηκε 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 _w	F _{hor} θέρμ.	F _{hor} ψύξη	F _{ov} θέρμ.	F _{ov} ψύξη	F _{fin} θέρμ.	F _{fin} ψύξη
EISODOS	N1	168	9.75	2.742	0.4 2	0.98	0.99	1.00	1.00	1.00	1.00
ISOGEIO	N1	168	2.90	2.687	0.2 2	0.99	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
	N2	168	2.90	2.687	0.2 2	0.99	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
	N3	168	2.90	2.687	0.2 2	0.99	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00

		N4	168	2.90	2.687	0.2 2	0.99	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
		N5	168	2.90	2.687	0.2 2	0.99	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
		N6	168	2.90	2.687	0.2 2	0.99	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
		N7	168	2.90	2.687	0.2 2	0.99	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
		N8	168	2.90	2.687	0.2 2	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
		N9	168	2.90	2.687	0.2 2	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
		N10	168	2.90	2.687	0.2 2	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
		N11	168	2.90	2.687	0.2 2	0.99	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
		N12	168	2.90	2.687	0.2 2	0.99	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
		N13	168	2.90	2.687	0.2 2	0.99	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
		N14	168	2.90	2.687	0.2 2	0.99	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
MESOROFOS1		N1	168	5.70	2.770	0.5 4	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
OROFOFOS		N1	168	5.70	2.770	0.5 4	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
		N2	168	2.90	2.687	0.2 2	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
		N3	168	2.90	2.687	0.2 2	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
		N4	168	2.90	2.687	0.2 2	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
		N5	168	2.90	2.687	0.2 2	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
		N6	168	2.90	2.687	0.2 2	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
		N7	168	2.90	2.687	0.2 2	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
		N8	168	2.90	2.687	0.2 2	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
		N9	168	2.90	2.687	0.2 2	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
		N10	168	2.90	2.687	0.2 2	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
		N11	168	2.90	2.687	0.2 2	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
		N12	168	2.90	2.687	0.2 2	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
		N13	168	2.90	2.687	0.2 2	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
		N14	168	2.90	2.687	0.2 2	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
		N15	168	2.90	2.687	0.2 2	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00

Πίνακας 6.5.β Δεδομένα κουφωμάτων.

Όροφος	Κούφωμα	γ	Εμβαδό [m ²]	U [W/(m ² K)]	g_w	F _{hor} θέρμ.	F _{hor} ψύξη	F _{ov} θέρμ.	F _{ov} ψύξη	F _{fin} θέρμ.	F _{fin} ψύξη
EISODOS	B1	348	4.88	2.742	0.4 2	0.95	0.79	1.00	1.00	1.00	1.00
	B2	348	4.88	2.742	0.4 2	0.95	0.79	1.00	1.00	1.00	1.00
ISOGEIO	B1	348	2.90	2.687	0.2 2	0.97	0.86	1.00	1.00	1.00	1.00

		B2	348	2.90	2.687	0.2 2	0.97	0.86	1.00	1.00	1.00	1.00
		B3	348	2.90	2.687	0.2 2	0.96	0.85	1.00	1.00	1.00	1.00
		B4	348	2.90	2.687	0.2 2	0.96	0.84	1.00	1.00	1.00	1.00
		B5	348	2.90	2.687	0.2 2	0.96	0.83	1.00	1.00	1.00	1.00
		B6	348	2.90	2.687	0.2 2	0.95	0.81	1.00	1.00	1.00	1.00
		B7	348	2.90	2.687	0.2 2	0.95	0.81	1.00	1.00	1.00	1.00
		Δ1	258	2.90	2.687	0.2 2	0.86	0.90	1.00	1.00	1.00	1.00
		Δ2	258	2.90	2.687	0.2 2	0.85	0.90	1.00	1.00	1.00	1.00
		Δ3	258	2.90	2.687	0.2 2	0.82	0.88	1.00	1.00	1.00	1.00
		Δ4	258	2.90	2.687	0.2 2	0.79	0.87	1.00	1.00	1.00	1.00
		Δ5	258	2.90	2.687	0.2 2	0.71	0.85	1.00	1.00	1.00	1.00
		Δ6	258	4.64	2.762	0.5 0	0.76	0.86	1.00	1.00	1.00	1.00
		A1	78	2.90	2.687	0.2 2	0.77	0.83	1.00	1.00	1.00	1.00
		A2	78	2.90	2.687	0.2 2	0.76	0.83	1.00	1.00	1.00	1.00
		A3	78	2.90	2.687	0.2 2	0.76	0.83	1.00	1.00	1.00	1.00
		A4	78	2.90	2.687	0.2 2	0.76	0.83	1.00	1.00	1.00	1.00
		A5	78	2.90	2.687	0.2 2	0.73	0.82	1.00	1.00	1.00	1.00
		A6	78	4.64	2.762	0.5 0	0.76	0.83	1.00	1.00	1.00	1.00
		B8	348	2.90	2.687	0.2 2	0.95	0.80	1.00	1.00	1.00	1.00
		B9	348	2.90	2.687	0.2 2	0.95	0.80	1.00	1.00	1.00	1.00
		B10	348	2.90	2.687	0.2 2	0.95	0.80	1.00	1.00	1.00	1.00
		B11	348	2.90	2.687	0.2 2	0.95	0.80	1.00	1.00	1.00	1.00
		B12	348	2.90	2.687	0.2 2	0.95	0.80	1.00	1.00	1.00	1.00
		B13	348	2.90	2.687	0.2 2	0.95	0.80	1.00	1.00	1.00	1.00
		B14	348	2.90	2.687	0.2 2	0.95	0.80	1.00	1.00	1.00	1.00
	MESOROFOS1	B1	348	5.70	2.770	0.5 4	0.95	0.82	1.00	1.00	1.00	1.00
	OROFOS	B1	348	2.90	2.687	0.2 2	0.96	0.85	1.00	1.00	1.00	1.00
		B2	348	2.90	2.687	0.2 2	0.96	0.84	1.00	1.00	1.00	1.00
		B3	348	2.90	2.687	0.2 2	0.96	0.85	1.00	1.00	1.00	1.00
		B4	348	2.90	2.687	0.2 2	0.96	0.85	1.00	1.00	1.00	1.00
		B5	348	2.90	2.687	0.2 2	0.96	0.85	1.00	1.00	1.00	1.00
		B6	348	2.90	2.687	0.2 2	0.96	0.85	1.00	1.00	1.00	1.00
		B7	348	2.90	2.687	0.2 2	0.96	0.85	1.00	1.00	1.00	1.00
		B8	348	5.70	2.770	0.5 4	0.96	0.85	1.00	1.00	1.00	1.00

		B9	348	2.90	2.687	0.2 2	0.97	0.88	1.00	1.00	1.00	1.00
		B10	348	2.90	2.687	0.2 2	0.97	0.86	1.00	1.00	1.00	1.00
		B11	348	2.90	2.687	0.2 2	0.97	0.86	1.00	1.00	1.00	1.00
		B12	348	2.90	2.687	0.2 2	0.99	0.91	1.00	1.00	1.00	1.00
		B13	348	2.90	2.687	0.2 2	0.98	0.91	1.00	1.00	1.00	1.00
		B14	348	2.90	2.687	0.2 2	0.98	0.90	1.00	1.00	1.00	1.00
		B15	348	2.90	2.687	0.2 2	0.98	0.89	1.00	1.00	1.00	1.00
		Δ1	258	2.90	2.687	0.2 2	0.91	0.93	1.00	1.00	1.00	1.00
		Δ2	258	2.90	2.687	0.2 2	0.94	0.95	1.00	1.00	1.00	1.00
		Δ3	258	2.90	2.687	0.2 2	0.92	0.94	1.00	1.00	1.00	1.00
		A1	78	2.90	2.687	0.2 2	0.86	0.88	1.00	1.00	1.00	1.00
		A2	78	2.90	2.687	0.2 2	0.84	0.87	1.00	1.00	1.00	1.00
		A3	78	2.90	2.687	0.2 2	0.84	0.87	1.00	1.00	1.00	1.00
		A4	78	2.90	2.687	0.2 2	0.84	0.87	1.00	1.00	1.00	1.00
		A5	78	2.90	2.687	0.2 2	0.82	0.85	1.00	1.00	1.00	1.00
		A6	78	2.90	2.687	0.2 2	0.84	0.87	1.00	1.00	1.00	1.00
		Δ4	258	2.90	2.687	0.2 2	0.95	0.96	1.00	1.00	1.00	1.00
		Δ5	258	2.90	2.687	0.2 2	0.95	0.96	1.00	1.00	1.00	1.00
		Δ6	258	2.90	2.687	0.2 2	0.94	0.95	1.00	1.00	1.00	1.00
	APOLHKSH	A3	78	2.73	2.755	0.4 9	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
		A4	78	0.51	2.671	0.2 8	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
		A5	78	0.51	2.671	0.2 8	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00

7.5.4 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,

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

7.5.4.1 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 "Μουσεία, Γραφεία" .

Πίνακας 6.6. Δεδομένα συστήματος θέρμανσης τμήματος Μουσεία, Γραφεία"

Σύστημα θέρμανσης θερμικής ζώνης 1 (Μουσεία)											
Μονάδα παραγωγής θερμότητας: Κεντρική αερόψυκτη Α.Θ. ισχύος 22.4 kW, Κεντρική αερόψυκτη Α.Θ. ισχύος 28.0 kW, Κεντρική αερόψυκτη Α.Θ. ισχύος 40.0 kW, Κεντρική αερόψυκτη Α.Θ. ισχύος 50.4 kW, Κεντρική αερόψυκτη Α.Θ. ισχύος 28.0 kW, Κεντρική αερόψυκτη Α.Θ. ισχύος 15.5 kW, Κεντρική αερόψυκτη Α.Θ. ισχύος 50.4 kW, Κεντρική αερόψυκτη Α.Θ. ισχύος 56.0 kW, Κεντρική αερόψυκτη Α.Θ. ισχύος 40.0 kW, Κεντρική αερόψυκτη Α.Θ. ισχύος 14.0 kW και Κεντρική αερόψυκτη Α.Θ. ισχύος 45.0 kW και Κεντρική αερόψυκτη Α.Θ. ισχύος 45.0 kW											
Συνολική θερμική απόδοση μονάδας ή COP: 3.906, 3.999, 3.999, 4.092, 3.999, 4.092, 4.092, 3.813, 4.278, 4.278, 3.999, 3.999											
Είδος καυσίμου: Ηλεκτρισμός, Ηλεκτρισμός, Ηλεκτρισμός, Ηλεκτρισμός, Ηλεκτρισμός, Ηλεκτρισμός, Ηλεκτρισμός, Ηλεκτρισμός, Ηλεκτρισμός, Ηλεκτρισμός, Ηλεκτρισμός, Ηλεκτρισμός											
Συντελεστής υπερδιαστασιολόγησης η_{g1} : 1.000, 1.000, 1.000, 1.000, 1.000, 1.000, 1.000, 1.000, 1.000, 1.000, 1.000, 1.000											
Συντελεστής μόνωσης η_{g2} :											
Πραγματικός βαθμός απόδοσης η_{gm} : 3.906, 3.999, 3.999, 4.092, 3.999, 4.092, 4.092, 3.813, 4.278, 4.278, 3.999, 3.999											
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 ²):											
Θερμική ισχύς που μεταφέρει το δίκτυο διανομής (kW): 482.500											
Χώρος διέλευσης: Εσωτερικοί χώροι ☐ Εξωτερικοί χώροι πάνω από 20% ☐ Χωρίς δίκτυο ή τοπικό σύστημα ☐											
Θερμοκρασία προσαγωγής θερμού μέσου στο δίκτυο διανομής (°C): 45.00											
Βαθμός θερμικής απόδοσης δικτύου διανομής: 98.8%											
Υπαρξης μόνωσης στους αεραγωγούς: ΝΑΙ ☐ ΟΧΙ ☐											
Τερματικές μονάδες											
Είδος τερματικών μονάδων θέρμανσης χώρων/Άμεσης απόδοσης σε εσωτερικό τοίχο											
Θερμική απόδοση τερματικών μονάδων: 0.94 T.O.T.E.E. 20701-1/2017, πίνακας 4.12											

Βοηθητική ενέργεια		
Τύπος βοηθητικών συστημάτων	Αριθμός συστημάτων	Ισχύς βοηθητικών συστημάτων (W/m ²)
		0.67
Χρόνος λειτουργίας βοηθητικών συστημάτων: 80% του χρόνου λειτουργίας του κτηρίου		

Μέσοι μηνιαίοι βαθμοί κάλυψης φορτίου για το σύστημα θέρμανσης θερμικής ζώνης 1 (Μουσεία)													
A/α	Τύπος	ΙΑΝ	ΦΕΒ	ΜΑΡ	ΑΠΡ	ΜΑΙ	ΙΟΥΝ	ΙΟΥΛ	ΑΥΓ	ΣΕΠ	ΟΚΤ	ΝΟΕ	ΔΕΚ
1	Κεντρική αερόψυκτη Α.Θ.	0.039	0.039	0.039	0.039	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.039	0.039
2	Κεντρική αερόψυκτη Α.Θ.	0.039	0.039	0.039	0.039	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.039	0.039
3	Κεντρική αερόψυκτη Α.Θ.	0.117	0.117	0.117	0.117	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.117	0.117
4	Κεντρική αερόψυκτη Α.Θ.	0.117	0.117	0.117	0.117	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.117	0.117
5	Κεντρική αερόψυκτη Α.Θ.	0.117	0.117	0.117	0.117	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.117	0.117
6	Κεντρική αερόψυκτη Α.Θ.	0.117	0.117	0.117	0.117	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.117	0.117
7	Κεντρική αερόψυκτη Α.Θ.	0.117	0.117	0.117	0.117	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.117	0.117
8	Κεντρική αερόψυκτη Α.Θ.	0.117	0.117	0.117	0.117	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.117	0.117
9	Κεντρική αερόψυκτη Α.Θ.	0.117	0.117	0.117	0.117	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.117	0.117
10	Κεντρική αερόψυκτη Α.Θ.	0.032	0.032	0.032	0.032	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.032	0.032
11	Κεντρική αερόψυκτη Α.Θ.	0.104	0.104	0.104	0.104	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.104	0.104
12	Κεντρική αερόψυκτη Α.Θ.	0.104	0.104	0.104	0.104	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.104	0.104

Σύστημα θέρμανσης θερμικής ζώνης 2 (Γραφεία)
Μονάδα παραγωγής θερμότητας: Κεντρική αερόψυκτη Α.Θ. ισχύος 14.0 kW
Συνολική θερμική απόδοση μονάδας ή COP: 4.278
Είδος καυσίμου: Ηλεκτρισμός
Συντελεστής υπερδιαστασιολόγησης n_{g1} : 1.000
Συντελεστής μόνωσης n_{g2} :

Πραγματικός βαθμός απόδοσης η_{gm} : 4.278											
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 ²):											
Δίκτυο διανομής θερμότητας: Μόνωση ίση με την ακτίνα σωλήνα											
Θερμική ισχύς που μεταφέρει το δίκτυο διανομής (kW): 32.000											
Χώρος διέλευσης: Εσωτερικοί χώροι ☐ Εξωτερικοί χώροι πάνω από 20% ☐ Χωρίς δίκτυο ή τοπικό σύστημα ☐											
Θερμοκρασία προσαγωγής θερμού μέσου στο δίκτυο διανομής (°C): 45.00											
Βαθμός θερμικής απόδοσης δικτύου διανομής: 97.0%											
Υπαρξης μόνωσης στους αεραγωγούς: ΝΑΙ ☐ ΟΧΙ ☐											
Τερματικές μονάδες											
Είδος τερματικών μονάδων θέρμανσης χώρων Άμεσης απόδοσης σε εσωτερικό τοίχο											
Θερμική απόδοση τερματικών μονάδων: 0.94 T.O.T.E.E. 20701-1/2017, πίνακας 4.12											
Βοηθητική ενέργεια											
Τύπος βοηθητικών συστημάτων				Αριθμός συστημάτων				Ισχύς βοηθητικών συστημάτων (W/m ²)			
								0.95			
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 T.O.T.E.E. 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 "Μουσεία, Γραφεία"

7.5.4.2 ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΓΙΑ ΣΥΣΤΗΜΑ ΨΥΞΗΣ ΧΩΡΩΝ

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

Πίνακας 6.7. Δεδομένα συστήματος ψύξης τμήματος "Μουσεία, Γραφεία"

Σύστημα ψύξης θερμικής ζώνης 1 (Μουσεία)
Μονάδα παραγωγής ψύξης: Αερόψυκτη Α.Θ. ισχύος 22.4 kW, Αερόψυκτη Α.Θ. ισχύος 28.0 kW, Αερόψυκτη Α.Θ. ισχύος 40.0 kW, Αερόψυκτη Α.Θ. ισχύος 50.4 kW, Αερόψυκτη Α.Θ. ισχύος 28.0 kW, Αερόψυκτη Α.Θ. ισχύος 15.5 kW, Αερόψυκτη Α.Θ. ισχύος 50.4 kW, Αερόψυκτη Α.Θ. ισχύος 56.0 kW, Αερόψυκτη Α.Θ. ισχύος 40.0 kW, Αερόψυκτη Α.Θ. ισχύος 14.0 kW και Αερόψυκτη Α.Θ. ισχύος 45.0 kW και Αερόψυκτη Α.Θ. ισχύος 45.0 kW

Βαθμός απόδοσης EER: 4.320, 4.020, 3.900, 3.780, 4.020, 4.080, 3.780, 3.720, 3.900, 4.080, 3.720, 3.720											
Είδος καυσίμου: Ηλεκτρισμός, Ηλεκτρισμός, Ηλεκτρισμός, Ηλεκτρισμός, Ηλεκτρισμός, Ηλεκτρισμός, Ηλεκτρισμός, 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
Ψυκτική ισχύς που μεταφέρει το δίκτυο διανομής (kW): 434.700											
Χώρος διέλευσης: Εσωτερικοί χώροι ☒ Εξωτερικοί χώροι πάνω από 20% ☐ Χωρίς δίκτυο ή τοπικό σύστημα ☐											
Θερμοκρασία προσαγωγής ψυχρού μέσου στο δίκτυο διανομής (°C):											
Θερμοκρασία επιστροφής ψυχρού μέσου στο δίκτυο διανομής (°C):											
Βαθμός ψυκτικής απόδοσης δικτύου διανομής: 99.3%											
Ύπαρξης μόνωσης στους αεραγωγούς: ΝΑΙ ☒ ΟΧΙ ☐											
Τερματικές μονάδες											
Είδος τερματικών μονάδων ψύξης χώρων: Άμεσα συστήματα (μονάδες ανεμιστήρα (fan coils), δαπέδου ή οροφής											
Ψυκτική απόδοση τερματικών μονάδων: 0.93 T.O.T.E.E. 20701-1/2017, πίνακας 4.14											
Βοηθητική ενέργεια											
Τύπος βοηθητικών συστημάτων				Αριθμός συστημάτων				Ισχύς βοηθητικών συστημάτων (W/m ²)			
								0.67			
Χρόνος λειτουργίας βοηθητικών συστημάτων: 80% του χρόνου λειτουργίας του κτηρίου											

Μέσοι μηνιαίοι βαθμοί κάλυψης φορτίου για το σύστημα ψύξης θερμικής ζώνης 1 (Μουσεία)													
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	0.052	0.052	0.052	0.052	0.052	0.000	0.000	0.000
2	Αερόψυκτη Α.Θ.	0.000	0.000	0.000	0.000	0.064	0.064	0.064	0.064	0.064	0.000	0.000	0.000
3	Αερόψυκτη Α.Θ.	0.000	0.000	0.000	0.000	0.092	0.092	0.092	0.092	0.092	0.000	0.000	0.000
4	Αερόψυκτη Α.Θ.	0.000	0.000	0.000	0.000	0.116	0.116	0.116	0.116	0.116	0.000	0.000	0.000
5	Αερόψυκτη Α.Θ.	0.000	0.000	0.000	0.000	0.064	0.064	0.064	0.064	0.064	0.000	0.000	0.000
6	Αερόψυκτη Α.Θ.	0.000	0.000	0.000	0.000	0.036	0.036	0.036	0.036	0.036	0.000	0.000	0.000
7	Αερόψυκτη Α.Θ.	0.000	0.000	0.000	0.000	0.116	0.116	0.116	0.116	0.116	0.000	0.000	0.000
8	Αερόψυκτη Α.Θ.	0.000	0.000	0.000	0.000	0.129	0.129	0.129	0.129	0.129	0.000	0.000	0.000
9	Αερόψυκτη Α.Θ.	0.000	0.000	0.000	0.000	0.092	0.092	0.092	0.092	0.092	0.000	0.000	0.000
10	Αερόψυκτη Α.Θ.	0.000	0.000	0.000	0.000	0.032	0.032	0.032	0.032	0.032	0.000	0.000	0.000

11	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
12	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

Σύστημα ψύξης θερμικής ζώνης 2 (Γραφεία)											
Μονάδα παραγωγής ψύξης: Αερόψυκτη Α.Θ. ισχύος 14.0 kW											
Βαθμός απόδοσης EER: 4.080											
Είδος καυσίμου: 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
Ψυκτική ισχύς που μεταφέρει το δίκτυο διανομής (kW): 14.000											
Χώρος διέλευσης: Εσωτερικοί χώροι ☒ Εξωτερικοί χώροι πάνω από 20% ☐ Χωρίς δίκτυο ή τοπικό σύστημα ☐											
Θερμοκρασία προσαγωγής ψυχρού μέσου στο δίκτυο διανομής (°C):											
Θερμοκρασία επιστροφής ψυχρού μέσου στο δίκτυο διανομής (°C):											
Βαθμός ψυκτικής απόδοσης δικτύου διανομής: 98.0%											
Ύπαρξης μόνωσης στους αεραγωγούς: ΝΑΙ ☒ ΟΧΙ ☐											
Τερματικές μονάδες											
Είδος τερματικών μονάδων ψύξης χώρων: Άμεσα συστήματα (μονάδες ανεμιστήρα (fan coils), δαπέδου ή οροφής											
Ψυκτική απόδοση τερματικών μονάδων: 0.93 T.O.T.E.E. 20701-1/2017, πίνακας 4.14											
Βοηθητική ενέργεια											
Τύπος βοηθητικών συστημάτων				Αριθμός συστημάτων				Ισχύς βοηθητικών συστημάτων (W/m²)			
								0.95			
Χρόνος λειτουργίας βοηθητικών συστημάτων: 80% του χρόνου λειτουργίας του κτηρίου											

7.5.4.3 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 :

- Μουσεία: 10.00 m³/h/m²
- Γραφεία: 3.00 m³/h/m²

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

A/a	Ενεργό τμήμα θέρμαν σης	Παροχή αέρα θέρμαν σης (m3/s)	Συντελε στής ανακυκ λοφορία ς αέρα (θέρμαν ση)	Συντελε στής ανάκτη σης θερμότη τας (θέρμαν ση)	Ενεργό τμήμα ψύξης	Παροχή αέρα ψύξης (m3/s)	Συντελε στής ανακυκ λοφορία ς αέρα (ψύξη)	Συντελε στής ανάκτη σης θερμότη τας (ψύξη)	Ενεργό τμήμα ύγρανσ ης	Συντελε στής ανάκτη σης υγρασία ς	Φίλτρα	Ειδική απορρό φηση ισχύος (kW/m 3)
1	NAI	0.278	0.000	0.730	NAI	0.278	0.000	0.730	OXI	0.000	NAI	0.476
2	NAI	0.278	0.000	0.730	NAI	0.278	0.000	0.730	OXI	0.000	NAI	0.476
3	NAI	0.181	0.000	0.730	NAI	0.181	0.000	0.730	OXI	0.000	NAI	0.476
4	NAI	0.694	0.000	0.730	NAI	0.694	0.000	0.730	OXI	0.000	NAI	0.476
5	NAI	0.097	0.000	0.730	NAI	0.097	0.000	0.730	OXI	0.000	NAI	0.476
6	NAI	0.278	0.000	0.730	NAI	0.278	0.000	0.730	OXI	0.000	NAI	0.476
7	NAI	0.833	0.000	0.730	NAI	0.833	0.000	0.730	OXI	0.000	NAI	0.476
8	NAI	0.833	0.000	0.730	NAI	0.833	0.000	0.730	OXI	0.000	NAI	0.476
9	NAI	0.833	0.000	0.730	NAI	0.833	0.000	0.730	OXI	0.000	NAI	0.476
10	NAI	0.222	0.000	0.730	NAI	0.222	0.000	0.730	OXI	0.000	NAI	0.476
11	NAI	0.684	0.000	0.730	NAI	0.684	0.000	0.730	OXI	0.000	NAI	0.476
12	NAI	0.833	0.000	0.730	NAI	0.833	0.000	0.730	OXI	0.000	NAI	0.476

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

A/a	Ενεργό τμήμα θέρμαν σης	Παροχή αέρα θέρμαν σης (m3/s)	Συντελε στής ανακυκ λοφορία ς αέρα (θέρμαν ση)	Συντελε στής ανάκτη σης θερμότη τας (θέρμαν ση)	Ενεργό τμήμα ψύξης	Παροχή αέρα ψύξης (m3/s)	Συντελε στής ανακυκ λοφορία ς αέρα (ψύξη)	Συντελε στής ανάκτη σης θερμότη τας (ψύξη)	Ενεργό τμήμα ύγρανσ ης	Συντελε στής ανάκτη σης υγρασία ς	Φίλτρα	Ειδική απορρό φηση ισχύος (kW/m 3)
1	NAI	0.097	0.000	0.730	NAI	0.097	0.000	0.730	NAI	0.000	NAI	0.682

7.5.4.4 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 (Μουσεία) 9700.0 Για φωτιστική δραστηριότητα 160lm/W και Στάθμη φωτισμού 200.0Lux		
Περιοχή φυσικού φωτισμού (%)	25.9	
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) _ο	1820	Καθορισμένο από Τ.Ο.Τ.Ε.Ε.
Χρόνος χρήσης τεχνητού φωτισμού (h) _ο	364	Καθορισμένο από Τ.Ο.Τ.Ε.Ε.
Σύστημα απομάκρυνσης εκλυόμενης θερμότητας από τα φωτιστικά	☐ NAI ☒ OXI	
Φωτισμός ασφαλείας	☐ NAI ☒ OXI	
Σύστημα εφεδρείας	☐ NAI ☒ OXI	

Σύστημα φωτισμού θερμικής ζώνης 2 (Γραφεία) 4100.0 Για φωτιστική δραστηριότητα 160lm/W και Στάθμη φωτισμού 500.0Lux		
Περιοχή φυσικού φωτισμού (%)	51.9	
Συντελεστής αυτοματισμού ελέγχου φυσικού	1.0	Χειροκίνητος έλεγχος

φωτισμού, F_D		φωτισμού
Συντελεστής αυτοματισμού ανίχνευσης κίνησης, F_o	1.0	
Χρόνος χρήσης φυσικού φωτισμού (h_o)	2250	Καθορισμένο από Τ.Ο.Τ.Ε.Ε.
Χρόνος χρήσης τεχνητού φωτισμού (h_o)	250	Καθορισμένο από Τ.Ο.Τ.Ε.Ε.
Σύστημα απομάκρυνσης εκλυόμενης θερμότητας από τα φωτιστικά	☐ ΝΑΙ ☐ ΟΧΙ	
Φωτισμός ασφαλείας	☐ ΝΑΙ ☐ ΟΧΙ	
Σύστημα εφεδρείας	☐ ΝΑΙ ☐ ΟΧΙ	

7.5.4.5 ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΓΙΑ ΣΥΣΤΗΜΑ Φ/Β ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ

Τα Φ/Β στοιχεία θα εγκατασταθούν στο δώμα για την παραγωγή Ηλεκτρικής Ενέργειας. 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 6.10. που ακολουθεί:

Πίνακας 6.10. Δεδομένα συστήματος Φ/Β στοιχείων

Φωτοβολταϊκά θερμικής ζώνης 1 (Μουσεία)	
Ισχύς (kW):	42.22
Βαθμός απόδοσης:	0.2
Εμβαδόν επιφάνειας συλλεκτών (m^2):	190.0
Κλίση τοποθέτησης συλλεκτών ($^\circ$):	0
Προσανατολισμός συλλεκτών ($^\circ$):	180
Συντελεστής διόρθωσης σκίασης F-s:	1.00
Σύνδεση:	Με συμψηφισμό

Φωτοβολταϊκά θερμικής ζώνης 2 (Γραφεία)	
Ισχύς (kW):	10.00
Βαθμός απόδοσης:	0.2
Εμβαδόν επιφάνειας συλλεκτών (m^2):	40.0
Κλίση τοποθέτησης συλλεκτών ($^\circ$):	0
Προσανατολισμός συλλεκτών ($^\circ$):	180
Συντελεστής διόρθωσης σκίασης F-s:	1.00
Σύνδεση:	Με συμψηφισμό

7.5.4.6 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.

8 ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΩΝ

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

Απαιτούμενα φορτία για θέρμανση και ψύξη

Ετήσια τελική ενεργειακή κατανάλωση (kWh/m^2), 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^2) 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	Ελκυσόμενοι ρύποι ανά
----------------	------------------------	-----------------------

	σε πρωτογενή ενέργεια	μονάδα ενέργειας (kgCO ₂ /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 "Μουσεία, Γραφεία" 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: Μουσεία

Απαιτούμενα φορτία θέρμανσης/ψύξης (kWh/m ²)													
Μήνες	ΙΑΝ	ΦΕΒ	ΜΑΡ	ΑΠΡ	ΜΑ Ι	ΙΟΥΝ	ΙΟΥΛ	ΑΥΓ	ΣΕΠ	ΟΚΤ	ΝΟΕ	ΔΕΚ	ΣΥΝ
Θέρμανση	0.20	0.10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.10	0.40
Ψύξη	0.00	0.00	0.00	0.00	4.70	12.20	14.30	14.00	5.30	0.00	0.00	0.00	50.50
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

Χρήση: Γραφεία

Απαιτούμενα φορτία θέρμανσης/ψύξης (kWh/m ²)													
Μήνες	ΙΑΝ	ΦΕΒ	ΜΑΡ	ΑΠΡ	ΜΑ Ι	ΙΟΥΝ	ΙΟΥΛ	ΑΥΓ	ΣΕΠ	ΟΚΤ	ΝΟΕ	ΔΕΚ	ΣΥΝ
Θέρμανση	3.00	2.10	0.90	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.30	2.20	8.40
Ψύξη	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	4.90	9.60	9.40	1.80	0.00	0.00	0.00	26.70
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: Μουσεία

Τελική κατανάλωση ενέργειας ανά τελική χρήση (kWh/m²)													
Μήνες	ΙΑΝ	ΦΕ Β	ΜΑΡ	ΑΠΡ	ΜΑΙ	ΙΟΥΝ	ΙΟΥΛ	ΑΥΓ	ΣΕΠ	ΟΚΤ	ΝΟΕ	ΔΕΚ	ΣΥΝ
Θέρμανση	0.60	0.50	0.40	0.30	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.20	0.40	0.50	2.80
Ηλιακή ενέργεια για θέρμανση χώρων	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Ψύξη	0.00	0.00	0.00	0.00	1.60	4.00	4.70	4.60	1.80	0.00	0.00	0.00	16.80
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	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	5.20
Φωτοβολταϊκά	0.50	0.70	1.00	1.20	1.60	1.80	1.90	1.70	1.30	0.90	0.60	0.50	13.60
Σύνολο	1.00	0.90	0.80	0.70	2.00	4.40	5.20	5.10	2.30	0.70	0.80	0.90	24.70

Χρήση: Γραφεία

Τελική κατανάλωση ενέργειας ανά τελική χρήση (kWh/m ²)
--

Μήνες	ΙΑΝ	ΦΕ Β	ΜΑΡ	ΑΠΡ	ΜΑΙ	ΙΟΥΝ	ΙΟΥΛ	ΑΥΓ	ΣΕΠ	ΟΚΤ	ΝΟΕ	ΔΕΚ	ΣΥΝ
Θέρμανση	1.10	0.90	0.50	0.20	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.10	0.40	0.90	4.10
Ηλιακή ενέργεια για θέρμανση χώρων	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Ψύξη	0.00	0.00	0.00	0.00	0.40	1.60	2.90	2.90	0.70	0.00	0.00	0.00	8.60
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	2.30	2.10	2.30	2.20	2.30	2.20	2.30	2.30	2.20	2.30	2.20	2.30	27.00
Φωτοβολταϊκά	1.20	1.50	2.30	2.80	3.60	4.10	4.30	3.80	2.90	2.10	1.30	1.00	30.80
Σύνολο	3.40	2.90	2.80	2.40	2.70	3.90	5.20	5.20	2.90	2.40	2.60	3.20	39.70

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

Πίνακας 7.3. Κατανάλωση ανά καύσιμο - "Μουσεία, Γραφεία"

Χρήση: Μουσεία

Κατανάλωση καυσίμων (kWh/m ²)	
Ηλεκτρισμός	12.1
Ηλιακή ενέργεια	13.6
Γεωθερμία	0.0
Σύνολο	24.7

Χρήση: Γραφεία

Κατανάλωση καυσίμων (kWh/m ²)	
Ηλεκτρισμός	10.4
Ηλιακή ενέργεια	30.8
Γεωθερμία	0.0
Σύνολο	39.7

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: Μουσεία

Τελική χρήση	Κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας (kWh/m ²)	
	Κτήριο αναφοράς	Εξεταζόμενο κτήριο
Θέρμανση	26.3	8.2
Ψύξη	67.1	48.6
ZNX	0.1	0.0
Φωτισμός	43.4	15.0
Συνεισφορά ηλεκτρικής ενέργειας από ΑΠΕ-ΣΗΘ	0.0	34.4
Σύνολο	136.9	37.4

Χρήση: Γραφεία

Τελική χρήση	Κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας (kWh/m ²)	
	Κτήριο αναφοράς	Εξεταζόμενο κτήριο
Θέρμανση	13.0	12.0
Ψύξη	52.4	24.8
ZNX	0.0	0.0
Φωτισμός	118.9	78.3

Συνεισφορά ηλεκτρικής ενέργειας από ΑΠΕ-ΣΗΘ	0.0	84.9
Σύνολο	184.3	30.2

Οι αντίστοιχες καταναλώσεις ενέργειας και εκλύσεις αερίων ρύπων CO₂ ανά καύσιμο, δίνονται στον πίνακα 7.5.

Πίνακας 7.5. Κατανάλωση ενέργειας και έκλυση αερίων ρύπων ανά καύσιμο

Χρήση: Μουσεία

Τελική χρήση	Κατανάλωση ενέργειας (kWh/m ²)	Έκλυση αερίων ρύπων (kg/έτος/m ²)
Ηλεκτρισμός	12.1	12.0
Ηλιακή ενέργεια	13.6	0.0
Γεωθερμία	0.0	0.0

Χρήση: Γραφεία

Τελική χρήση	Κατανάλωση ενέργειας (kWh/m ²)	Έκλυση αερίων ρύπων (kg/έτος/m ²)
Ηλεκτρισμός	10.4	10.0
Ηλιακή ενέργεια	30.8	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≤0,33 R _R	A+								
0,33 R _R <EP≤0,5 R _R	A								
0,50 R _R <EP≤0,75 R _R	B+								
0,75 R _R <EP≤1,00 R _R	B								
1,00 R _R <EP≤1,41 R _R	Γ								
1,41 R _R <EP≤1,82 R _R	Δ								
1,82 R _R <EP≤2,27 R _R	E								
2,27 R _R <EP≤2,73 R _R	Z								
2,73 R _R <EP	H								

A+
37.40 kWh/m²

Ενεργειακή κατάταξη τμήματος κτηρίου

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								
$1,82 R_R < EP \leq 2,27 R_R$	E								
$2,27 R_R < EP \leq 2,73 R_R$	Z								
$2,73 R_R < EP$	H								

A+
30.20 kWh/m²

Ενεργειακή κατάταξη τμήματος κτηρίου

8. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ, ΠΡΟΤΥΠΑ, ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΙ

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

Οδηγία 2002/91/EK του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 16^{ης} 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

T.O.T.E.E. 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.

ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗ ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΟΥ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ	
Ελάχιστες απαιτήσεις για νέα και ριζικά ανακαινιζόμενα κτήρια.	Εφαρμογή στο υπό μελέτη κτήριο.
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.	
Σχέδια σκιασμού από προβόλους και πλευρικά σκίαστρα.	
Σχέδια γωνιών σκιασμού ανοιγμάτων από μακρινά εμπόδια, προβόλους και πλευρικά σκίαστρα.	
Σχέδια κατασκευαστικών λεπτομερειών παθητικών ηλιακών συστημάτων (εκτός άμεσου κέρδους), με σχηματικές τομές τρόπου λειτουργίας τους.	Δεν προβλέπονται τέτοια ΠΗΣ

ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗ ΘΕΡΜΟΜΟΝΩΤΙΚΗΣ ΕΠΑΡΚΕΙΑΣ ΚΤΗΡΙΟΥ	
Ελάχιστες απαιτήσεις για νέα και ριζικά ανακαινιζόμενα κτήρια.	Εφαρμογή στο υπό μελέτη κτήριο.
Ο συντελεστής θερμοπερατότητας των εξωτερικών τοίχων σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα, αλλά και με όμορα κτήρια, θα πρέπει να ελέγχεται ως προς τη μέγιστη επιτρεπόμενη τιμή του για την εκάστοτε κλιματική ζώνη ως ερχόμενων σε επαφή με τον αέρα. (Όλα τα κτήρια στον έλεγχο θερμομονωτικής επάρκειας θεωρούνται ως πανταχόθεν ελεύθερα)	Τεύχος αναλυτικών υπολογισμών
Ο συντελεστής θερμοπερατότητας του δώματος (ή/και της πιλοτής) θα πρέπει να ελέγχεται ως προς τη μέγιστη επιτρεπόμενη τιμή του για την εκάστοτε κλιματική ζώνη	Τεύχος αναλυτικών υπολογισμών
Ο συντελεστής θερμοπερατότητας των δαπέδων σε επαφή με το έδαφος ή με μη θερμαινόμενους χώρους θα πρέπει να ελέγχεται ως προς τη μέγιστη επιτρεπόμενη τιμή του για την εκάστοτε κλιματική ζώνη	Τεύχος αναλυτικών υπολογισμών
Ο συντελεστής θερμοπερατότητας των εξωτερικών τοίχων σε επαφή με το έδαφος ή με μη θερμαινόμενους χώρους θα πρέπει να ελέγχεται ως προς τη μέγιστη επιτρεπόμενη τιμή του για την εκάστοτε κλιματική ζώνη	Τεύχος αναλυτικών υπολογισμών
Ο συντελεστής θερμοπερατότητας των ανοιγμάτων θα πρέπει να ελέγχεται ως προς τη μέγιστη επιτρεπόμενη τιμή του για την εκάστοτε κλιματική ζώνη	Τεύχος αναλυτικών υπολογισμών
Ο συντελεστής θερμοπερατότητας των γυάλινων προσόψεων θα πρέπει να ελέγχεται ως προς τη μέγιστη επιτρεπόμενη τιμή του για την εκάστοτε κλιματική ζώνη	Δεν υπάρχουν γυάλινες προσόψεις
Ο μέσος συντελεστής U_{m1} θα πρέπει να ελέγχεται ως προς τη μέγιστη επιτρεπόμενη τιμή του για την αντίστοιχη τιμή του λόγου A/V .	Τεύχος αναλυτικών υπολογισμών
Τεύχος ελέγχου θερμομονωτικής επάρκειας κτηρίου, στο οποίο συμπεριλαμβάνονται:	
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

ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗ ΕΛΑΧΙΣΤΩΝ ΑΠΑΙΤΗΣΕΩΝ ΗΛΕΚΤΡΟΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ	
Ελάχιστες απαιτήσεις για νέα και ριζικά ανακαινιζόμενα κτήρια.	Εφαρμογή στο υπό μελέτη κτήριο.
Σε κάθε κεντρική κλιματιστική μονάδα (Κ.Κ.Μ.) με παροχή νωπού αέρα $\geq 60\%$, επιτυγχάνει ανάκτηση θερμότητας σε ποσοστό τουλάχιστον 68% για συστήματα με περυγιοφόρους σωλήνες και 73% για	Παράγραφος 5.1.3.

λοιπά συστήματα ανάκτησης.	
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%. - Τεκμηρίωση σε περίπτωση μη κάλυψης του ποσοστού 60% - Κάλυψη των αναγκών σε ZNX από άλλα αποκεντρωμένα συστήματα παροχής ενέργειας.	Παράγραφος 5.2.2.
Τα συστήματα γενικού φωτισμού στα κτήρια του τριτογενή τομέα έχουν ελάχιστη ενεργειακή απόδοση 60 lumen/W. Για επιφάνεια μεγαλύτερη από 15m ² ο τεχνητός φωτισμός ελέγχεται με χωριστούς διακόπτες. Στους χώρους με φυσικό φωτισμό εξασφαλίζεται η δυνατότητα σβέσης τουλάχιστον του 50% των λαμπτήρων που βρίσκονται εντός αυτών.	Παράγραφος 5.3.
Όπου απαιτείται κατανομή δαπανών, επιβάλλεται αυτονομία θέρμανσης και ψύξης.	Παράγραφος 5.1.1.
Όπου απαιτείται κατανομή δαπανών για τη θέρμανση χώρων, καθώς επίσης και σε κεντρικά συστήματα παραγωγής ZNX, εφαρμόζεται θερμιδομέτρηση	Παράγραφος 5.1.1.
Σε όλα τα κτήρια απαιτείται θερμοστατικός έλεγχος της θερμοκρασίας εσωτερικού χώρου ανά ελεγχόμενη θερμική ζώνη κτηρίου	Παράγραφος 5.1.1.
Σε όλα τα κτήρια του τριτογενή τομέα απαιτείται η εγκατάσταση κατάλληλου εξοπλισμού αντιστάθμισης της άεργου ισχύος των ηλεκτρικών τους καταναλώσεων, για την αύξηση του συντελεστή ισχύος τους (συνφ) σε επίπεδο κατ' ελάχιστο 0,95.	Παράγραφος 5.4.

ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ ΚΤΗΡΙΟΥ

Ελάχιστες απαιτήσεις για νέα και ριζικά ανακαινιζόμενα κτήρια	Εφαρμογή στο υπό μελέτη κτήριο
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.

ΑΠΑΡΑΙΤΗΤΕΣ ΜΕΛΕΤΕΣ

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

Ο μηχανικός

ΚΕΝΑΚ		Ενεργειακή Μελέτη	
Γενικά στοιχεία κτιρίου			
Χρήση		Μουσεία	
Συνολική επιφάνεια (m²)	4097.27	Αριθμός ορόφων	7
Θερμαινόμενη επιφάνεια (m²)	4097.27	Τυπικό ύψος ορόφου (m)	3
Ψυχόμενη επιφάνεια (m²)	4097.27	Ύψος ισογείου (m)	3
Συνολικός όγκος (m3)	12969.24		
Θερμαινόμενος όγκος (m3)	12969.24	Αριθμός θερμικών ζωνών	1
Ψυχόμενος όγκος (m3)	12969.24	Αριθμός μη θερμαινόμενων χώρων	3
Έκθεση κτιρίου*	-1	Αριθμός ηλιακών χώρων	0
* -1: Μη επιλογή, 0: Εκτεθειμένο, 1: Ενδιάμεσο, 2: Προστατευμένο			

Γενικά στοιχεία ζώνης 1

Χρήση Μουσεία

Συνολική επιφάνεια (m²)	4097.270
Αν. θερμοχωρητικότητα (kJ/m²K)	300
Διατάξεις ελέγχου, αυτοματισμών	2
Διείσδυση από κουφώματα (m3/h)	2564.27200
Αριθμός καμινάδων	
Αριθμός θυρίδων αερισμού	
Αριθμός ανεμιστήρων οροφής	0
Κόστος ανεμιστήρων οροφής (€)	

Κέλυφος

Αδιαφανείς επιφάνειες

Τύπος

Τοίχος Τοίχος Τοίχος Τοίχος Τοίχος Τοίχος Τοίχος Τοίχος Τοίχος Τοίχος
 Τοίχος Τοίχος Τοίχος Τοίχος Τοίχος Τοίχος Τοίχος Τοίχος Τοίχος Τοίχος
 Τοίχος Τοίχος Οροφή Οροφή Οροφή Οροφή Οροφή Οροφή Οροφή Οροφή
 Οροφή Τοίχος Πόρτα Τοίχος Τοίχος Τοίχος Τοίχος Τοίχος Τοίχος Πόρτα
 Τοίχος Οροφή Τοίχος Τοίχος Τοίχος Τοίχος Τοίχος Πόρτα Τοίχος Τοίχος
 Πόρτα Τοίχος Οροφή Τοίχος Τοίχος Τοίχος Τοίχος Τοίχος Τοίχος Τοίχος
 Τοίχος Τοίχος Τοίχος Οροφή

Περιγραφή

T1 T1 T1 T1 T1 T1 T1 T1 T1 T1
 T1 T1 T1 T1 T1 T1 T1 T1 T1 T1
 T1 T1 O1 O1 O1 O1 O1 O1 O1 O1
 O1 T3 A19 T3 T3 T3 T3 T3 T3 A19
 T1 O4 T3 T3 T3 T3 T3 A19 T1 T3
 A19 T3 O4 T3 T3 T3 T3 T3 T3 T3
 T3 T3 T3 O3

Προσ/σμός (deg)

168 348 348 348 258 168 168 168 78 348
 168 348 168 348 348 348 258 168 168 78
 168 348
 258 258 168 78 168 259 168 78 78
 348 258 348 79 348 258 258 168 78
 78 348 258 168 168 168 168 78 348
 348 348 348

Κλίση (deg)

90.00 90.00 90.00 90.00 90.00 90.00 90.00 90.00 90.00 90.00
 90.00 90.00 90.00 90.00 90.00 90.00 90.00 90.00 90.00 90.00
 90.00 90.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00
 0.00 90.00 90.00 90.00 90.00 90.00 90.00 90.00 90.00 90.00
 90.00 0.00 90.00 90.00 90.00 90.00 90.00 90.00 90.00 90.00
 90.00 90.00 0.00 90.00 90.00 90.00 90.00 90.00 90.00 90.00
 90.00 90.00 90.00 0.00

Εμβαδόν (m²)

6.050 6.050 26.040 68.825 55.725 68.825 26.040 68.825 55.725 68.825
 14.080 14.080 0.280 68.825 13.620 68.825 28.810 12.815 68.825 57.465
 21.500 21.500 0.010 17.950 17.860 2.420 2.420 113.300 112.000 99.850
 120.000 11.000 2.420 6.820 8.690 3.520 8.690 6.820 11.000 2.420
 17.050 41.180 8.690 3.520 8.690 6.820 11.000 2.420 17.050 11.000

	2.420	6.820	41.180	13.195	12.516	1.507	0.438	1.507	13.195	12.516
	1.507	0.438	1.507	85.220						
U (W/m²K)	1.146	1.146	1.146	1.146	1.146	1.146	1.146	1.146	1.146	1.146
	1.146	1.146	1.146	1.146	1.146	1.146	1.146	1.146	1.146	1.146
	1.146	1.146	0.228	0.228	0.228	0.228	0.228	0.228	0.228	0.228
	0.228	0.321	3.50	0.321	0.321	0.321	0.321	0.321	0.321	3.50
	1.146	0.433	0.321	0.321	0.321	0.321	0.321	0.321	3.50	1.146
	3.50	0.321	0.433	0.321	0.321	0.321	0.321	0.321	0.321	0.321
	0.321	0.321	0.321	0.240						
Rse (m²K/W)	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04
	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04
	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04
	0.04	0.13	0.04	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13	0.04
	0.04	0.04	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13	0.04	0.13
	0.04	0.13	0.04	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13
	0.13	0.13	0.13	0.04						
Απορροφητικότητα	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40
	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40
	0.40	0.40	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65
	0.65	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40
	0.40	0.65	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40
	0.40	0.40	0.65	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40
	0.40	0.40	0.40	0.65						
Συν. εκπομπής	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80
	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80
	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80
	0.80	0.80	0.20	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.20
	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.20	0.80	0.80
	0.20	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80
	0.80	0.80	0.80	0.80						
F_hor_h (-)	0.9773	0.9493	0.9493	0.9584	0.8107	0.9864	0.9909	0.9909	0.7600	0.9493
	1.0000	0.9531	1.0000	0.9595	0.9632	0.9771	0.9408	1.0000	1.0000	0.8448
	1.0000	0.9851	1.0000	0.6694	0.6694	0.7243	0.6840	0.9865	0.9761	0.9933
	0.9933	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000						
F_hor_c (-)	0.9947	0.7924	0.7999	0.8403	0.8760	0.9968	0.9979	0.9979	0.8273	0.7977
	1.0000	0.8132	1.0000	0.8445	0.8527	0.8881	0.9529	1.0000	1.0000	0.8707
	1.0000	0.9149	1.0000	0.6694	0.6694	0.7243	0.6840	0.9865	0.9761	0.9933
	0.9933	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000						
F_ov_h (-)	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
	1.0000	1.0000	1.0000	0.6694	0.6694	0.7243	0.6840	0.9865	0.9761	0.9933
	0.9933	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000						
F_ov_c (-)	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
	1.0000	1.0000	1.0000	0.6694	0.6694	0.7243	0.6840	0.9865	0.9761	0.9933
	0.9933	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000						
F_fin_h (-)	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
	1.0000	1.0000	1.0000	0.6694	0.6694	0.7243	0.6840	0.9865	0.9761	0.9933
	0.9933	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000						
F_fin_c (-)	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
	1.0000	1.0000	1.0000	0.6694	0.6694	0.7243	0.6840	0.9865	0.9761	0.9933

[illegible]

	2.742	2.742	2.742	2.687	2.687	2.687	2.687	2.687	2.687	2.687
	2.687	2.687	2.687	2.687	2.687	2.762	2.687	2.687	2.687	2.687
	2.687	2.687	2.687	2.687	2.687	2.687	2.687	2.687	2.687	2.687
	2.687	2.687	2.687	2.687	2.687	2.762	2.687	2.687	2.687	2.687
	2.687	2.687	2.687	2.770	2.770	2.687	2.687	2.687	2.687	2.687
	2.687	2.687	2.770	2.687	2.687	2.687	2.687	2.687	2.687	2.687
	2.687	2.687	2.687	2.770	2.687	2.687	2.687	2.687	2.687	2.687
	2.687	2.687	2.687	2.687	2.687	2.687	2.687	2.687	2.687	2.687
g_w (-)										
	0.4185	0.4185	0.4185	0.2163	0.2163	0.2163	0.2163	0.2163	0.2163	0.2163
	0.2163	0.2163	0.2163	0.2163	0.2163	0.5001	0.2163	0.2163	0.2163	0.2163
	0.2163	0.2163	0.2163	0.2163	0.2163	0.2163	0.2163	0.2163	0.2163	0.2163
	0.2163	0.2163	0.2163	0.2163	0.2163	0.5001	0.2163	0.2163	0.2163	0.2163
	0.2163	0.2163	0.2163	0.5413	0.5413	0.2163	0.2163	0.2163	0.2163	0.2163
	0.2163	0.2163	0.5413	0.2163	0.2163	0.2163	0.2163	0.2163	0.2163	0.2163
	0.2163	0.2163	0.2163	0.5413	0.2163	0.2163	0.2163	0.2163	0.2163	0.2163
	0.2163	0.2163	0.2163	0.2163	0.2163	0.2163	0.2163	0.2163	0.2163	0.2163
F_hor_h (-)										
	0.9773	0.9493	0.9493	0.9675	0.9653	0.9621	0.9589	0.9568	0.9536	0.9515
	0.8565	0.8451	0.8221	0.7931	0.7065	0.7579	0.9909	0.9864	0.9864	0.9864
	0.9864	0.9864	0.9864	0.9955	0.9955	0.9955	0.9909	0.9909	0.9909	0.9909
	0.7728	0.7600	0.7600	0.7600	0.7260	0.7600	0.9499	0.9493	0.9493	0.9493
	0.9493	0.9493	0.9493	1.0000	0.9547	0.9600	0.9595	0.9632	0.9621	0.9621
	0.9611	0.9600	0.9611	0.9739	0.9685	0.9653	0.9851	0.9835	0.9803	0.9771
	0.9084	0.9353	0.9219	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
	1.0000	0.8552	0.8448	0.8448	0.8448	0.8240	0.8448			
F_hor_c (-)										
	0.9947	0.7945	0.7945	0.8588	0.8567	0.8507	0.8424	0.8324	0.8148	0.8084
	0.9037	0.8968	0.8829	0.8705	0.8452	0.8596	0.9979	0.9968	0.9968	0.9968
	0.9968	0.9968	0.9968	0.9989	0.9989	0.9989	0.9979	0.9979	0.9979	0.9979
	0.8328	0.8273	0.8273	0.8273	0.8169	0.8273	0.8036	0.8020	0.8009	0.8009
	0.7999	0.7988	0.7988	1.0000	0.8180	0.8467	0.8445	0.8527	0.8507	0.8507
	0.8487	0.8467	0.8487	0.8751	0.8599	0.8567	0.9149	0.9099	0.8997	0.8881
	0.9331	0.9480	0.9405	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
	1.0000	0.8787	0.8707	0.8707	0.8707	0.8547	0.8707			
F_ov_h (-)										
	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
F_ov_c (-)										
	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
F_fin_h (-)										
	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
F_fin_c (-)										
	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
Κόστος (€/m²)										

Σε επαφή με το έδαφος

ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ

ΘΕΡΜΑΝΣΗ

Θέρμανση (Παραγωγή)

Τύπος	Κεντρική αερόψυκτη Α.Θ. Κεντρική αερόψυκτη Α.Θ. Κεντρική αερόψυκτη Α.Θ. Κεντρική αερόψυκτη Α.Θ. Κεντρική αερόψυκτη Α.Θ. Κεντρική αερόψυκτη Α.Θ. Κεντρική αερόψυκτη Α.Θ. Κεντρική αερόψυκτη Α.Θ.							
Πηγή ενέργειας	Electricity Electricity Electricity Electricity Electricity Electricity Electricity Electricity							
Ισχύς (kW)	22.4000 28.0000 40.0000 50.4000 28.0000 15.5000 50.4000 56.0000							
Βαθμός απόδοσης	1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1							
COP (-)	3.9060 3.9990 3.9990 4.0920 3.9990 4.0920 4.0920 3.8130 4.2780 4.2780							
3.9990 3.9990								
Κόστος (€/m²)								

Θέρμανση (Δίκτυο Διανομής)

Τύπος	Δίκτυο διανομής θερμού μέσου Αεραγωγοί
Ισχύς (kW)	
Χώρος διέλευσης	Εσωτερικοί ή έως και 20% σε εξωτερικούς
Ti (°C)	45.00
Βαθμός απόδοσης	0.9880
Κόστος (€/m²)	

Θέρμανση (Τερματικές μονάδες)

Τύπος	Σώματα καλοριφέρ
Βαθμός απόδοσης	0.9381
Κόστος (€/m²)	

Θέρμανση (Βοηθητικές μονάδες)

Τύπος	Ανεμιστήρες,
Αριθμός (-)	69,
Ισχύς (kW)	0.0400,

ΨΥΞΗ

Ψύξη (Παραγωγή)

Τύπος	Αερόψυκτη Α.Θ. Αερόψυκτη Α.Θ. Αερόψυκτη Α.Θ. Αερόψυκτη Α.Θ. Αερόψυκτη Α.Θ. Αερόψυκτη Α.Θ. Αερόψυκτη Α.Θ. Αερόψυκτη Α.Θ.							
Πηγή ενέργειας	Electricity Electricity Electricity Electricity Electricity Electricity Electricity Electricity							
Ισχύς (kW)	22.4000 28.0000 40.0000 50.4000 28.0000 15.5000 50.4000 56.0000							
Βαθμός απόδοσης	1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1							
Εν. αποδοτικότητα	4.3200 4.0200 3.9000 3.7800 4.0200 4.0800 3.7800 3.7200 3.9000 4.0800							
3.7200 3.7200								

Κόστος (€/m²)													
Ψύξη (Δίκτυο Διανομής)													
Τύπος				Δίκτυο διανομής ψυχρού μέσου Αεραγωγοί									
Ισχύς (kW)													
Χώρος διέλευσης				Εσωτερικοί ή έως και 20% σε εξωτερικούς									
Βαθμός απόδοσης				0.9930									
Κόστος (€/m²)													
Ψύξη (Τερματικές μονάδες)													
Τύπος				Κλιματιστικά									
Βαθμός απόδοσης				0.9300									
Κόστος (€/m²)													
ΥΓΡΑΝΣΗ													
Ύγρανση (Παραγωγή)													
Τύπος													
Πηγή ενέργειας													
Ισχύς (kW)													
Βαθμός απόδοσης													
Κόστος (€/m²)													
Ύγρανση (Δίκτυο Διανομής)													
Τύπος				Τοπική παραγωγή									
Χώρος διέλευσης				Εσωτερικοί ή έως και 20% σε εξωτερικούς									
Βαθμός απόδοσης				0.0000									
Κόστος (€/m²)													
Ύγρανση (Τερματικές μονάδες)													
Τύπος				Ψεκασμός									
Βαθμός απόδοσης				1									
Κόστος (€/m²)													
ΚΕΝΤΡΙΚΗ ΚΛΙΜΑΤΙΣΤΙΚΗ ΜΟΝΑΔΑ													
ΚΚΜ (Τμήμα θέρμανσης)													
Παροχή αέρα (m3/h)				1000.800 1000.800 651.600 2498.400 349.200 1000.800 2998.800									
2998.800 2998.800 799.200 2462.400 2998.800													
Ti_h (°C)				20 20 20 20 20 20 20 20 20 20 20 20									
R_h (-)				0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000									
Q_r_h (-)				0.730 0.730 0.730 0.730 0.730 0.730 0.730 0.730 0.730 0.730 0.730 0.730									
ΚΚΜ (Τμήμα ψύξης)													
Παροχή αέρα (m3/h)				1000.800 1000.800 651.600 2498.400 349.200 1000.800 2998.800									
2998.800 2998.800 799.200 2462.400 2998.800													
Ti_c (°C)				23 23 23 23 23 23 23 23 23 23 23 23									
R_c (-)				0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000									
Q_r_c (-)				0.730 0.730 0.730 0.730 0.730 0.730 0.730 0.730 0.730 0.730 0.730 0.730									
ΚΚΜ (Τμήμα ύγρανσης)													
H_r (-)				0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000									
E_vent (kW s/m3)				0.476 0.476 0.476 0.476 0.476 0.476 0.476 0.476 0.476 0.476 0.476 0.476									
ΖΕΣΤΟ ΝΕΡΟ ΧΡΗΣΗΣ													
ΖΝΧ (Παραγωγή)													

ΚΕΝΑΚ		Ενεργειακή Μελέτη	
Τύπος		Τοπικός ηλεκτρικός θερμαντήρας	
Πηγή ενέργειας		Electricity	
Ισχύς (kW)		0.0000	
Βαθμός απόδοσης		1.0000	
Κόστος (€/m²)			
ΖΝΧ (Δίκτυο Διανομής)			
Τύπος		Άμεση κατανάλωση	
Χώρος διέλευσης		Πάνω από 20% σε εξωτερικούς	
Βαθμός απόδοσης		1.0000	
Κόστος (€/m²)			
ΖΝΧ (Σύστημα αποθήκευσης)			
Τύπος		Δεξαμενή	
Βαθμός απόδοσης		0.9800	
Κόστος (€/m²)			
ΗΛΙΑΚΟΣ ΣΥΛΛΕΚΤΗΣ			
Τύπος			
Συν. α (-)			
Συν. β (-)			
Επιφάνεια (m²)			
Προσ/σμός (deg)			
F_s (-)			
Κόστος (€/m²)			
Κόστος (€/m²)			
ΦΩΤΙΣΜΟΣ			
Ισχύς (kW)		9.7000	
Περιοχή ΦΦ (%)		100	
Αυτ. ελέγχου ΦΦ		1	
Αυτ. αν. κίνησης		0	
Κόστος (€/m²)			
Γενικά στοιχεία κτιρίου			
Χρήση		Γραφεία	
Συνολική επιφάνεια (m²)	379.78	Αριθμός ορόφων	7
Θερμαινόμενη επιφάνεια (m²)	379.78	Τυπικό ύψος ορόφου (m)	3
Ψυχόμενη επιφάνεια (m²)	379.78	Ύψος ισογείου (m)	3
Συνολικός όγκος (m3)	1158.33		
Θερμαινόμενος όγκος (m3)	1158.33	Αριθμός θερμικών ζωνών	1
Ψυχόμενος όγκος (m3)	1158.33	Αριθμός μη θερμαινόμενων χώρων	3
Έκθεση κτιρίου*	-1	Αριθμός ηλιακών χώρων	0
* -1: Μη επιλογή, 0: Εκτεθειμένο, 1: Ενδιάμεσο, 2: Προστατευμένο			
Γενικά στοιχεία ζώνης 2			
Χρήση Γραφεία			
Συνολική επιφάνεια (m²)	379.780		
Αν. θερμοχωρητικότητα (kJ/m²K)	300		
Διατάξεις ελέγχου, αυτοματισμών	2		
Διείσδυση από κουφώματα (m3/h)	372.86180		
Αριθμός καμινάδων			
Αριθμός θυρίδων αερισμού			
Αριθμός ανεμιστήρων οροφής	0		
Κόστος ανεμιστήρων οροφής (€)			
Κέλυφος			
Αδιαφανείς επιφάνειες			

Διαφανείς επιφάνειες

ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΩΝ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΕΩΝ
-11

Σε επαφή με το έδαφος

ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ

ΘΕΡΜΑΝΣΗ

Θέρμανση (Παραγωγή)

Τύπος	Κεντρική αερόψυκτη Α.Θ.
Πηγή ενέργειας	Electricity
Ισχύς (kW)	14.0000
Βαθμός απόδοσης	1
COP (-)	4.2780
Κόστος (€/m²)	

Θέρμανση (Δίκτυο Διανομής)

Τύπος	Δίκτυο διανομής θερμού μέσου Αεραγωγοί
Ισχύς (kW)	
Χώρος διέλευσης	Εσωτερικοί ή έως και 20% σε εξωτερικούς
Ti (°C)	45.00
Βαθμός απόδοσης	0.9700
Κόστος (€/m²)	

Θέρμανση (Τερματικές μονάδες)

Τύπος	Σώματα καλοριφέρ
Βαθμός απόδοσης	0.9381
Κόστος (€/m²)	

Θέρμανση (Βοηθητικές μονάδες)

Τύπος	Ανεμιστήρες,
Αριθμός (-)	9,
Ισχύς (kW)	0.0400,

ΨΥΞΗ

Ψύξη (Παραγωγή)

Τύπος	Αερόψυκτη Α.Θ.
Πηγή ενέργειας	Electricity
Ισχύς (kW)	14.0000
Βαθμός απόδοσης	1
Εν. αποδοτικότητα	4.0800
Κόστος (€/m²)	

Ψύξη (Δίκτυο Διανομής)

Τύπος	Δίκτυο διανομής ψυχρού μέσου Αεραγωγοί
Ισχύς (kW)	
Χώρος διέλευσης	Εσωτερικοί ή έως και 20% σε εξωτερικούς
Βαθμός απόδοσης	0.9800
Κόστος (€/m²)	

Ψύξη (Τερματικές μονάδες)

Τύπος	Κλιματιστικά
Βαθμός απόδοσης	0.9300
Κόστος (€/m²)	

ΥΓΡΑΝΣΗ

Ύγρρανη (Παραγωγή)

Τύπος
Πηγή ενέργειας
Ισχύς (kW)
Βαθμός απόδοσης
Κόστος (€/m²)

Ύγρρανη (Δίκτυο Διανομής)

Τύπος	Τοπική παραγωγή
Χώρος διέλευσης	Εσωτερικοί ή έως και 20% σε εξωτερικούς
Βαθμός απόδοσης	0.0000
Κόστος (€/m²)	

Ύγρρανη (Τερματικές μονάδες)

Τύπος	Ψεκασμός
Βαθμός απόδοσης	1
Κόστος (€/m²)	

ΚΕΝΤΡΙΚΗ ΚΛΙΜΑΤΙΣΤΙΚΗ ΜΟΝΑΔΑ

ΚΚΜ (Τμήμα θέρμανσης)

Παροχή αέρα (m3/h)	349.200
Ti_h (°C)	20
R_h (-)	0.000
Q_r_h (-)	0.730

ΚΚΜ (Τμήμα ψύξης)

Παροχή αέρα (m3/h)	349.200
Ti_c (°C)	26
R_c (-)	0.000
Q_r_c (-)	0.730

ΚΚΜ (Τμήμα ύγρρανης)

H_r (-)	0.000
E_vent (kW s/m3)	0.682

ΖΕΣΤΟ ΝΕΡΟ ΧΡΗΣΗΣ

ΖΝΧ (Παραγωγή)

Τύπος	Τοπικός ηλεκτρικός θερμαντήρας
Πηγή ενέργειας	Electricity
Ισχύς (kW)	0.0000
Βαθμός απόδοσης	1.0000
Κόστος (€/m²)	

ΖΝΧ (Δίκτυο Διανομής)

Τύπος	Άμεση κατανάλωση
Χώρος διέλευσης	Πάνω από 20% σε εξωτερικούς
Βαθμός απόδοσης	1.0000

ΚΕΝΑΚ		Ενεργειακή Μελέτη	
Κόστος (€/m²)			
ΖΝΧ (Σύστημα αποθήκευσης)			
Τύπος		Δεξαμενή	
Βαθμός απόδοσης		0.9800	
Κόστος (€/m²)			
ΗΛΙΑΚΟΣ ΣΥΛΛΕΚΤΗΣ			
Τύπος			
Συν. α (-)			
Συν. β (-)			
Επιφάνεια (m²)			
Προσ/σμός (deg)			
F_s (-)			
Κόστος (€/m²)			
Κόστος (€/m²)			
ΦΩΤΙΣΜΟΣ			
Ισχύς (kW)		4.1000	
Περιοχή ΦΦ (%)		100	
Αυτ. ελέγχου ΦΦ		1	
Αυτ. αν. κίνησης		0	
Κόστος (€/m²)			
Γενικά στοιχεία κτιρίου			
Χρήση			
Συνολική επιφάνεια (m²)	1276.80	Αριθμός ορόφων	7
Θερμαινόμενη επιφάνεια (m²)	1276.80	Τυπικό ύψος ορόφου (m)	3
Ψυχόμενη επιφάνεια (m²)	638.40	Ύψος ισογείου (m)	3
Συνολικός όγκος (m3)	4304.96		
Θερμαινόμενος όγκος (m3)	4304.96	Αριθμός θερμικών ζωνών	1
Ψυχόμενος όγκος (m3)	2152.48	Αριθμός μη θερμαινόμενων χώρων	3
Έκθεση κτιρίου*	-1	Αριθμός ηλιακών χώρων	0
* -1: Μη επιλογή, 0: Εκτεθειμένο, 1: Ενδιάμεσο, 2: Προστατευμένο			

ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΕΣ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΥΠΑΡΧΟΝΤΟΣ ΚΤΙΡΙΟΥ

	ΘΕΡΜΑΝΣΗ	ΨΥΞΗ kWh/m ²	ΖΝΧ	ΥΓΡΑΝΣΗ
ΙΑΝ	0.2	0.0	0.0	0.0
ΦΕΒ	0.1	0.0	0.0	0.0
ΜΑΡ	0.0	0.0	0.0	0.0
ΑΠΡ	0.0	0.0	0.0	0.0
ΜΑΙ	0.0	4.7	0.0	0.0
ΙΟΥΝ	0.0	12.2	0.0	0.0
ΙΟΥΛ	0.0	14.3	0.0	0.0
ΑΥΓ	0.0	14.0	0.0	0.0
ΣΕΠ	0.0	5.3	0.0	0.0
ΟΚΤ	0.0	0.0	0.0	0.0
ΝΟΕ	0.0	0.0	0.0	0.0
ΔΕΚ	0.1	0.0	0.0	0.0
ΣΥΝ	0.4	50.5	0.0	0.0

ΠΡΩΤΟΓΕΝΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑ ΚΤΙΡΙΟΥ

	ΘΕΡΜΑΝΣΗ	ΨΥΞΗ kWh/m ²	ΖΝΧ	ΦΩΤΙΣΜΟΣ
ΙΑΝ	1.6	0.0	0.0	1.3
ΦΕΒ	1.4	0.0	0.0	1.2
ΜΑΡ	1.2	0.0	0.0	1.3
ΑΠΡ	0.8	0.0	0.0	1.2
ΜΑΙ	0.0	4.7	0.0	1.3
ΙΟΥΝ	0.0	11.5	0.0	1.2
ΙΟΥΛ	0.0	13.7	0.0	1.3
ΑΥΓ	0.0	13.4	0.0	1.3
ΣΕΠ	0.0	5.3	0.0	1.2
ΟΚΤ	0.7	0.0	0.0	1.3
ΝΟΕ	1.0	0.0	0.0	1.2
ΔΕΚ	1.5	0.0	0.0	1.3
ΣΥΝ	8.2	48.6	0.0	15.0

ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΕΙΣ ΚΤΙΡΙΟΥ

	ΘΕΡΜΑΝΣΗ	ΨΥΞΗ kWh/m ²	ΖΝΧ	ΦΩΤΙΣΜΟΣ
ΙΑΝ	0.6	0.0	0.0	0.4
ΦΕΒ	0.5	0.0	0.0	0.4
ΜΑΡ	0.4	0.0	0.0	0.4
ΑΠΡ	0.3	0.0	0.0	0.4
ΜΑΙ	0.0	1.6	0.0	0.4
ΙΟΥΝ	0.0	4.0	0.0	0.4
ΙΟΥΛ	0.0	4.7	0.0	0.4
ΑΥΓ	0.0	4.6	0.0	0.4
ΣΕΠ	0.0	1.8	0.0	0.4
ΟΚΤ	0.2	0.0	0.0	0.4
ΝΟΕ	0.4	0.0	0.0	0.4
ΔΕΚ	0.5	0.0	0.0	0.4
ΣΥΝ	2.8	16.8	0.0	5.2

ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΕΣ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΚΤΙΡΙΟΥ ΑΝΑΦΟΡΑΣ

	ΘΕΡΜΑΝΣΗ	ΨΥΞΗ kWh/m²	ΖΝΧ	ΥΓΡΑΝΣΗ
ΙΑΝ	0.0	0.0	0.0	0.0
ΦΕΒ	0.0	0.0	0.0	0.0
ΜΑΡ	0.0	0.0	0.0	0.0
ΑΠΡ	0.0	0.0	0.0	0.0
ΜΑΙ	0.0	5.7	0.0	0.0
ΙΟΥΝ	0.0	13.1	0.0	0.0
ΙΟΥΛ	0.0	14.5	0.0	0.0
ΑΥΓ	0.0	14.3	0.0	0.0
ΣΕΠ	0.0	5.9	0.0	0.0
ΟΚΤ	0.0	0.0	0.0	0.0
ΝΟΕ	0.0	0.0	0.0	0.0
ΔΕΚ	0.0	0.0	0.0	0.0
ΣΥΝ	0.0	53.5	0.0	0.0

ΠΡΩΤΟΓΕΝΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑ ΚΤΙΡΙΟΥ

	ΘΕΡΜΑΝΣΗ	ΨΥΞΗ kWh/m²	ΖΝΧ	ΦΩΤΙΣΜΟΣ
ΙΑΝ	4.4	0.0	0.0	3.7
ΦΕΒ	3.8	0.0	0.0	3.3
ΜΑΡ	3.8	0.0	0.0	3.7
ΑΠΡ	3.3	0.0	0.0	3.6
ΜΑΙ	0.0	8.3	0.0	3.7
ΙΟΥΝ	0.0	15.5	0.0	3.6
ΙΟΥΛ	0.0	17.5	0.0	3.7
ΑΥΓ	0.0	17.2	0.0	3.7
ΣΕΠ	0.0	8.6	0.0	3.6
ΟΚΤ	3.3	0.0	0.0	3.7
ΝΟΕ	3.7	0.0	0.0	3.6
ΔΕΚ	4.1	0.0	0.0	3.7
ΣΥΝ	26.3	67.1	0.1	43.4

ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΕΙΣ ΚΤΙΡΙΟΥ

	ΘΕΡΜΑΝΣΗ	ΨΥΞΗ kWh/m²	ΖΝΧ	ΦΩΤΙΣΜΟΣ
ΙΑΝ	1.5	0.0	0.0	1.3
ΦΕΒ	1.3	0.0	0.0	1.1
ΜΑΡ	1.3	0.0	0.0	1.3
ΑΠΡ	1.1	0.0	0.0	1.2
ΜΑΙ	0.0	2.9	0.0	1.3
ΙΟΥΝ	0.0	5.4	0.0	1.2
ΙΟΥΛ	0.0	6.0	0.0	1.3
ΑΥΓ	0.0	6.0	0.0	1.3
ΣΕΠ	0.0	3.0	0.0	1.2
ΟΚΤ	1.1	0.0	0.0	1.3
ΝΟΕ	1.3	0.0	0.0	1.2
ΔΕΚ	1.4	0.0	0.0	1.3
ΣΥΝ	9.0	23.2	0.0	15.0

ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΕΣ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΥΠΑΡΧΟΝΤΟΣ ΚΤΙΡΙΟΥ

	ΘΕΡΜΑΝΣΗ	ΨΥΞΗ kWh/m²	ΖΝΧ	ΥΓΡΑΝΣΗ
ΙΑΝ	0.2	0.0	0.0	0.0
ΦΕΒ	0.1	0.0	0.0	0.0
ΜΑΡ	0.0	0.0	0.0	0.0
ΑΠΡ	0.0	0.0	0.0	0.0
ΜΑΙ	0.0	4.7	0.0	0.0
ΙΟΥΝ	0.0	12.2	0.0	0.0
ΙΟΥΛ	0.0	14.3	0.0	0.0
ΑΥΓ	0.0	14.0	0.0	0.0
ΣΕΠ	0.0	5.3	0.0	0.0
ΟΚΤ	0.0	0.0	0.0	0.0
ΝΟΕ	0.0	0.0	0.0	0.0
ΔΕΚ	0.1	0.0	0.0	0.0
ΣΥΝ	0.4	50.5	0.0	0.0

ΠΡΩΤΟΓΕΝΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑ ΚΤΙΡΙΟΥ

	ΘΕΡΜΑΝΣΗ	ΨΥΞΗ kWh/m ²	ΖΝΧ	ΦΩΤΙΣΜΟΣ
ΙΑΝ	1.6	0.0	0.0	1.3
ΦΕΒ	1.4	0.0	0.0	1.2
ΜΑΡ	1.2	0.0	0.0	1.3
ΑΠΡ	0.8	0.0	0.0	1.2
ΜΑΙ	0.0	4.7	0.0	1.3
ΙΟΥΝ	0.0	11.5	0.0	1.2
ΙΟΥΛ	0.0	13.7	0.0	1.3
ΑΥΓ	0.0	13.4	0.0	1.3
ΣΕΠ	0.0	5.3	0.0	1.2
ΟΚΤ	0.7	0.0	0.0	1.3
ΝΟΕ	1.0	0.0	0.0	1.2
ΔΕΚ	1.5	0.0	0.0	1.3
ΣΥΝ	8.2	48.6	0.0	15.0

ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΕΙΣ ΚΤΙΡΙΟΥ

	ΘΕΡΜΑΝΣΗ	ΨΥΞΗ kWh/m ²	ΖΝΧ	ΦΩΤΙΣΜΟΣ
ΙΑΝ	0.6	0.0	0.0	0.4
ΦΕΒ	0.5	0.0	0.0	0.4
ΜΑΡ	0.4	0.0	0.0	0.4
ΑΠΡ	0.3	0.0	0.0	0.4
ΜΑΙ	0.0	1.6	0.0	0.4
ΙΟΥΝ	0.0	4.0	0.0	0.4
ΙΟΥΛ	0.0	4.7	0.0	0.4
ΑΥΓ	0.0	4.6	0.0	0.4
ΣΕΠ	0.0	1.8	0.0	0.4
ΟΚΤ	0.2	0.0	0.0	0.4
ΝΟΕ	0.4	0.0	0.0	0.4
ΔΕΚ	0.5	0.0	0.0	0.4
ΣΥΝ	2.8	16.8	0.0	5.2

ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΕΣ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΚΤΙΡΙΟΥ ΑΝΑΦΟΡΑΣ

	ΘΕΡΜΑΝΣΗ	ΨΥΞΗ kWh/m²	ZNX	ΥΓΡΑΝΣΗ
ΙΑΝ	0.0	0.0	0.0	0.0
ΦΕΒ	0.0	0.0	0.0	0.0
ΜΑΡ	0.0	0.0	0.0	0.0
ΑΠΡ	0.0	0.0	0.0	0.0
ΜΑΙ	0.0	5.7	0.0	0.0
ΙΟΥΝ	0.0	13.1	0.0	0.0
ΙΟΥΛ	0.0	14.5	0.0	0.0
ΑΥΓ	0.0	14.3	0.0	0.0
ΣΕΠ	0.0	5.9	0.0	0.0
ΟΚΤ	0.0	0.0	0.0	0.0
ΝΟΕ	0.0	0.0	0.0	0.0
ΔΕΚ	0.0	0.0	0.0	0.0
ΣΥΝ	0.0	53.5	0.0	0.0

ΠΡΩΤΟΓΕΝΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑ ΚΤΙΡΙΟΥ

	ΘΕΡΜΑΝΣΗ	ΨΥΞΗ kWh/m²	ZNX	ΦΩΤΙΣΜΟΣ
ΙΑΝ	4.4	0.0	0.0	3.7
ΦΕΒ	3.8	0.0	0.0	3.3
ΜΑΡ	3.8	0.0	0.0	3.7
ΑΠΡ	3.3	0.0	0.0	3.6
ΜΑΙ	0.0	8.3	0.0	3.7
ΙΟΥΝ	0.0	15.5	0.0	3.6
ΙΟΥΛ	0.0	17.5	0.0	3.7
ΑΥΓ	0.0	17.2	0.0	3.7
ΣΕΠ	0.0	8.6	0.0	3.6
ΟΚΤ	3.3	0.0	0.0	3.7
ΝΟΕ	3.7	0.0	0.0	3.6
ΔΕΚ	4.1	0.0	0.0	3.7
ΣΥΝ	26.3	67.1	0.1	43.4

ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΕΙΣ ΚΤΙΡΙΟΥ

	ΘΕΡΜΑΝΣΗ	ΨΥΞΗ kWh/m²	ZNX	ΦΩΤΙΣΜΟΣ
ΙΑΝ	1.5	0.0	0.0	1.3
ΦΕΒ	1.3	0.0	0.0	1.1
ΜΑΡ	1.3	0.0	0.0	1.3
ΑΠΡ	1.1	0.0	0.0	1.2
ΜΑΙ	0.0	2.9	0.0	1.3
ΙΟΥΝ	0.0	5.4	0.0	1.2
ΙΟΥΛ	0.0	6.0	0.0	1.3
ΑΥΓ	0.0	6.0	0.0	1.3
ΣΕΠ	0.0	3.0	0.0	1.2
ΟΚΤ	1.1	0.0	0.0	1.3
ΝΟΕ	1.3	0.0	0.0	1.2
ΔΕΚ	1.4	0.0	0.0	1.3
ΣΥΝ	9.0	23.2	0.0	15.0

ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΕΣ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΥΠΑΡΧΟΝΤΟΣ ΚΤΙΡΙΟΥ

	ΘΕΡΜΑΝΣΗ	ΨΥΞΗ kWh/m²	ZNX	ΥΓΡΑΝΣΗ
ΙΑΝ	0.2	0.0	0.0	0.0
ΦΕΒ	0.1	0.0	0.0	0.0
ΜΑΡ	0.0	0.0	0.0	0.0
ΑΠΡ	0.0	0.0	0.0	0.0
ΜΑΙ	0.0	4.7	0.0	0.0
ΙΟΥΝ	0.0	12.2	0.0	0.0
ΙΟΥΛ	0.0	14.3	0.0	0.0
ΑΥΓ	0.0	14.0	0.0	0.0
ΣΕΠ	0.0	5.3	0.0	0.0
ΟΚΤ	0.0	0.0	0.0	0.0
ΝΟΕ	0.0	0.0	0.0	0.0
ΔΕΚ	0.1	0.0	0.0	0.0
ΣΥΝ	0.4	50.5	0.0	0.0

ΠΡΩΤΟΓΕΝΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑ ΚΤΙΡΙΟΥ

	ΘΕΡΜΑΝΣΗ	ΨΥΞΗ kWh/m ²	ZNX	ΦΩΤΙΣΜΟΣ
ΙΑΝ	1.6	0.0	0.0	1.3
ΦΕΒ	1.4	0.0	0.0	1.2
ΜΑΡ	1.2	0.0	0.0	1.3
ΑΠΡ	0.8	0.0	0.0	1.2
ΜΑΙ	0.0	4.7	0.0	1.3
ΙΟΥΝ	0.0	11.5	0.0	1.2
ΙΟΥΛ	0.0	13.7	0.0	1.3
ΑΥΓ	0.0	13.4	0.0	1.3
ΣΕΠ	0.0	5.3	0.0	1.2
ΟΚΤ	0.7	0.0	0.0	1.3
ΝΟΕ	1.0	0.0	0.0	1.2
ΔΕΚ	1.5	0.0	0.0	1.3
ΣΥΝ	8.2	48.6	0.0	15.0

ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΕΙΣ ΚΤΙΡΙΟΥ

	ΘΕΡΜΑΝΣΗ	ΨΥΞΗ kWh/m ²	ZNX	ΦΩΤΙΣΜΟΣ
ΙΑΝ	0.6	0.0	0.0	0.4
ΦΕΒ	0.5	0.0	0.0	0.4
ΜΑΡ	0.4	0.0	0.0	0.4
ΑΠΡ	0.3	0.0	0.0	0.4
ΜΑΙ	0.0	1.6	0.0	0.4
ΙΟΥΝ	0.0	4.0	0.0	0.4
ΙΟΥΛ	0.0	4.7	0.0	0.4
ΑΥΓ	0.0	4.6	0.0	0.4
ΣΕΠ	0.0	1.8	0.0	0.4
ΟΚΤ	0.2	0.0	0.0	0.4
ΝΟΕ	0.4	0.0	0.0	0.4
ΔΕΚ	0.5	0.0	0.0	0.4
ΣΥΝ	2.8	16.8	0.0	5.2

ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΕΣ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΚΤΙΡΙΟΥ ΑΝΑΦΟΡΑΣ

	ΘΕΡΜΑΝΣΗ	ΨΥΞΗ kWh/m ²	ΖΝΧ	ΥΓΡΑΝΣΗ
ΙΑΝ	0.0	0.0	0.0	0.0
ΦΕΒ	0.0	0.0	0.0	0.0
ΜΑΡ	0.0	0.0	0.0	0.0
ΑΠΡ	0.0	0.0	0.0	0.0
ΜΑΙ	0.0	5.7	0.0	0.0
ΙΟΥΝ	0.0	13.1	0.0	0.0
ΙΟΥΛ	0.0	14.5	0.0	0.0
ΑΥΓ	0.0	14.3	0.0	0.0
ΣΕΠ	0.0	5.9	0.0	0.0
ΟΚΤ	0.0	0.0	0.0	0.0
ΝΟΕ	0.0	0.0	0.0	0.0
ΔΕΚ	0.0	0.0	0.0	0.0
ΣΥΝ	0.0	53.5	0.0	0.0

ΠΡΩΤΟΓΕΝΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑ ΚΤΙΡΙΟΥ

	ΘΕΡΜΑΝΣΗ	ΨΥΞΗ kWh/m ²	ΖΝΧ	ΦΩΤΙΣΜΟΣ
ΙΑΝ	4.4	0.0	0.0	3.7
ΦΕΒ	3.8	0.0	0.0	3.3
ΜΑΡ	3.8	0.0	0.0	3.7
ΑΠΡ	3.3	0.0	0.0	3.6
ΜΑΙ	0.0	8.3	0.0	3.7
ΙΟΥΝ	0.0	15.5	0.0	3.6
ΙΟΥΛ	0.0	17.5	0.0	3.7
ΑΥΓ	0.0	17.2	0.0	3.7
ΣΕΠ	0.0	8.6	0.0	3.6
ΟΚΤ	3.3	0.0	0.0	3.7
ΝΟΕ	3.7	0.0	0.0	3.6
ΔΕΚ	4.1	0.0	0.0	3.7
ΣΥΝ	26.3	67.1	0.1	43.4

ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΕΙΣ ΚΤΙΡΙΟΥ

	ΘΕΡΜΑΝΣΗ	ΨΥΞΗ kWh/m ²	ΖΝΧ	ΦΩΤΙΣΜΟΣ
ΙΑΝ	1.5	0.0	0.0	1.3
ΦΕΒ	1.3	0.0	0.0	1.1
ΜΑΡ	1.3	0.0	0.0	1.3
ΑΠΡ	1.1	0.0	0.0	1.2
ΜΑΙ	0.0	2.9	0.0	1.3
ΙΟΥΝ	0.0	5.4	0.0	1.2
ΙΟΥΛ	0.0	6.0	0.0	1.3
ΑΥΓ	0.0	6.0	0.0	1.3
ΣΕΠ	0.0	3.0	0.0	1.2
ΟΚΤ	1.1	0.0	0.0	1.3
ΝΟΕ	1.3	0.0	0.0	1.2
ΔΕΚ	1.4	0.0	0.0	1.3
ΣΥΝ	9.0	23.2	0.0	15.0