ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΜΕΛΕΤΗ

Υπολογισμός Ενεργειακών Καταναλώσεων

Εργοδότης	: ΕΥΡΩΠΑΪΚΟ ΠΟΛΙΤΙΣΤΙΚΟ ΚΕΝΤΡΟ
	: ΔΕΛΦΩΝ
	:
Έργο	: ΕΚΣΥΓΧΡΟΝΙΣΜΟΣ & ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗ ΤΟΥ ΠΟΛΙΤΙΣΤΙΚΟΥ ΚΤΗΡΙΟΥ ΤΟΥ ΕΥΡΩΠΑΪΚΟΥ ΠΟΛΙΤΙΣΤΙΚΟΥ ΚΕΝΤΡΟΥ ΔΕΛΦΩΝ (Ε.Π.Κε.Δ.)
	:
	:
Θέση	: ΔΕΛΦΟΙ ΦΩΚΙΔΟΣ
	:
Ημερομηνία	: ΔΕΚΕΜΒΡΙΟΣ 2022
Μελετητές	: ΑΛΕΞΑΝΔΡΟΣ ΝΙΚΟΛΑΪΔΗΣ
	: ΔΙΠΛ/ΧΟΣ ΜΗΧ/ΓΟΣ ΜΗΧ/ΚΟΣ Ε.Μ.Π
	: ΕΥΓΕΝΙΟΣ ΓΥΑΛΙΑΣ
	: ΑΡΧΙΤΕΚΤΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ
Παρατηρήσεις	:
	:

ΙΔΕΑ ΜΕΛΕΤΗΤΙΚΗ
ΑΛΕΞΑΝΔΡΟΣ ΝΙΚΟΛΑΪΔΗΣ
ΔΙΠΛ. ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ Ε.Μ.Π.
Α.Μ. Τ.Ε.Ε. 97561 - ΤΗΛ. 210 8045520
ΑΝΔΡ. ΠΑΠΑΝΔΡΕΟΥ 13-15, 151 27 ΜΕΛΙΣΣΙΑ
ΑΦΜ: 102015024 - ΔΟΥ: ΑΜΑΡΟΥΣΙΟΥ

GEORGIOS KYPRIOTAKIS
12/12/2023 14:33

Digitally signed by
KONSTANTINOS FRISIRAS
Date: 2023.12.12 15:01:13 +02'00'

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η εκπόνηση μελέτης ενεργειακής απόδοσης είναι υποχρεωτική, βάσει του νόμου 3661/2008 «Μέτρα για τη μείωση της ενεργειακής κατανάλωσης των κτηρίων και άλλες διατάξεις» (ΦΕΚ Α 89). για όλα τα νέα ή ριζικά ανακαινιζόμενα κτίρια με τις εξαιρέσεις του άρθρου 11, όπως αυτός τροποποιήθηκε σύμφωνα με τα άρθρα 10 και 10Α του νόμου 3851/2010. Η μελέτη ενεργειακής απόδοσης εκπονείται βάσει του Κανονισμού Ενεργειακής Απόδοσης Κτηρίων - Κ.Εν.Α.Κ. (ΦΕΚ 2367/Β/12-7-2017) και τις Τεχνικές Οδηγίες του Τεχνικού Επιμελητηρίου Ελλάδας του συντάχθηκαν υποστηρικτικά του κανονισμού όπως αυτές ισχύουν επικαιροποιημένες. Ειδικότερα, η μελέτη ενεργειακής απόδοσης βασίζεται στις εξής Τ.Ο.Τ.Ε.Ε.:

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

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

- 20701-Χ/2010: «Βιοκλιματικός σχεδιασμός».
- 20701-Χ/2010: «Εγκαταστάσεις ΑΠΕ. σε κτήρια».
- 20701-Χ/2017: «Εγκατασταθείς Σ.Η.Θ. σε κτήρια».

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

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

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

Στοιχεία Κτιρίου

Πόλη	Αλίαρτος
Αριθμός Θερμικών Ζωνών	1
Αριθμός Επιπέδων Κτιρίου (1 - 15)	2
Τυπικό Ύψος Επιπέδου (m)	3
Κλιματική Ζώνη	ΖΩΝΗ Β
Γωνία Περιστροφής	0
Υψόμετρο μεγαλύτερο των 500m	ΟΧΙ
Χρήση Κτιρίου	Χώροι συνεδρίων
Τύπος κατασκευής	Φέρων οργ. από σκυρόδεμα και στοιχεία πλήρωσης από διάτρητες οπτόπλινθους
Επίπεδο στη Στάθμη του Εδάφους	1
Βάθος δαπέδου στο έδαφος (m)	3.10
Περίμετρος κτιρίου (m)	229.9
Τύπος μελέτης/επιθεώρησης	2
Περίοδος έκδοσης οικοδομικής άδειας	3
Θερμομονωτική προστασία	2
Επιθυμητό συνολικό εμβαδό (m²)	
Επιθυμητός συνολικός όγκος (m3)	
Τμήμα κτηρίου	
Μέγιστος επιτρεπόμενος συντελεστής Um όπως προκύπτει από υπολογισμούς (για κτήρια πριν τον Κανονισμό Θερμομόνωσης)	

ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΤΙΚΟ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ (ΠΕΑ)

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

Τίτλος Κτηριακής Μονάδας:	
Χρήση:	**Χώροι συνεδρίων**
Κλιματική Ζώνη:	**Β**
Συνολική επιφάνεια:	**2147.992**
Ωφέλιμη επιφάνεια:	**2147.992**

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+**	**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/m²]	**354.10**
Επιθεωρούμενου κτηρίου [Kwh/m²]	**232.10**

Πραγματική Ετήσια κατανάλωση Επιθεωρούμενου Κτιρίου	
Ηλεκτρικής ενέργειας [Kwh/m²]:	
Θερμικής ενέργειας (καύσιμα) [Kwh/m²]:	
Συνολική ετήσια κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας [Kwh/m²]:	

Ετήσιες εκπομπές CO2 Επιθεωρούμενου Κτιρίου	
Υπολογιζόμενες ετήσιες εκπομπές CO2 [Kg/m²]	**87.00**
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 ενέργεια για την κάλυψη των αναγκών που συνδέονται με τη χρήση του ώστε να επιτυγχάνονται συνθήκες θερμικής και

ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΤΙΚΟ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ (ΠΕΑ)

Αρ. Πρωτοκόλου		Αρ. Ασφαλείας	

Υπολογιζόμενη ετήσια ενεργειακή απαίτηση ανά τελική χρήση [kWh/m²]				
	Θέρμανση	Ψύξη	ΖΝΧ	Φωτισμός
Κτήριο αναφοράς	3.5	68.0	0.0	
Επιθεωρούμενο κτήριο	1.1	69.7	0.0	

Υπολογιζόμενη Ετήσια Κατανάλωση Τελικής Ενέργειας ανά Πηγή Ενέργειας & Τελική Χρήση [kWh/m²]						
Πηγή ενέργειας	Θέρμανση	Ψύξη	ΖΝΧ	Φωτισμός	Συνολική	Συνεισφορά στο ενεργειακό ισοζύγιο του κτηρίου [%]
Ηλεκτρική	28.3	38.6	0.0	21.8	88.3	97.09
Πετρέλαιο	2.0	0.0	0.0	0.0	2.5	2.73
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	0.0	0.00
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	30.3	38.6	0.0	21.8	90.8	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]	[έτη]	[kg/m²]	-
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
Α.Μ. 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 ενέργεια για την κάλυψη των αναγκών που συνδέονται με τη χρήση του ώστε να επιτυγχάνονται συνθήκες θερμικής και οπτικής άνεσης.

1. Γενικά Στοιχεία					
ΧΡΗΣΗ ΚΤΙΡΙΟΥ	Κατοικία	☐	Γραφείων	☐	
	Προσωρινής διαμονής	☐	Βιομηχανίας και βιοτεχνίας	☐	
	Συνάθροισης κοινού	☑	Αποθήκευσης	☐	
	Εκπαίδευσης	☐	Στάθμευσης και πρατηρίων υγρών καυσίμων	☐	
	Υγείας και κοινωνικής πρόνοιας	☐	Άλλη:	☐	
	Σωφρονισμού	☐			
	Εμπορίου	☐			
	Μικτή χρήση	Κατοικίες	Αριθμός:		
		Γραφεία	Αριθμός:		
		Καταστήματα	Αριθμός:		
		Άλλη	Αριθμός:		
Έτος έκδοσης οικοδομικής άδειας:					
Έτος ολοκλήρωσης της κατασκευής:					
Ταχυδρομική Διεύθυνση:					
Ονοματεπώνυμο υπευθύνου:	..... Ιδιοκτήτης ☐ Διαχειριστής ☐ Άλλο.....				
Τηλέφωνο / Fax:					
Ηλεκτρονική Διεύθυνση:					

2. Ιδιοκτησιακό καθεστώς		3. Χρήστες	
Ιδιωτικό	☐	**Ιδιώτες**	☐
Δημόσιο	☐	**Δημόσιο**	☐
Μικτό	☐	**Ιδιώτες και Δημόσιο**	☐
Ένας ιδιοκτήτης	☐		
Πολλοί ιδιοκτήτες	☐		

4. Τοπογραφικό Διάγραμμα ή Σκαρίφημα (*)

(*) Δηλώνονται η θέση του κτιρίου και θέσεις λήψης φωτογραφιών εξωτερικών όψεων

5. Φωτογραφίες κτιρίου

Λήψη από θέση Α του τοπογραφικού	
Λήψη από θέση Β του τοπογραφικού	
Λήψη από θέση Γ του τοπογραφικού	

6. Έντυπο επιθεώρησης	
Υπάρχει πρόσφατο έντυπο επιθεώρησης του συστήματος θέρμανσης (εφόσον υπάρχει το συγκεκριμένο σύστημα);	**ΝΑΙ** ☐ **ΟΧΙ** ☑
Υπάρχει πρόσφατο έντυπο επιθεώρησης του συστήματος κλιματισμού (εφόσον υπάρχει το συγκεκριμένο σύστημα);	**ΝΑΙ** ☐ **ΟΧΙ** ☑

7. Έκθεση κτιρίου

Εκτεθειμένο	☐
Ενδιάμεσο	☐
Προστατευμένο	☐

8. Σύστημα δόμησης κατά ΓΟΚ	
Συνεχές γωνιακό	☐
Συνεχές μεσαίο	☐
Μικτό (3 όψεις ελεύθερες)	☐
Πανταχόθεν ελεύθερο	☐

9. Όροφοι	
Αριθμός ορόφων	**2**
Μέσο ύψος ορόφου (m)	**3**

10. Εμβαδόν / Αρ. Χρηστών	
Συνολικό εμβαδόν χώρων (m^2)	**2147.99**
Ωφέλιμο Θερμαινόμενο εμβαδόν (m^2)	**2147.99**
Ωφέλιμο Ψυχόμενο εμβαδόν (m^2)	**2147.99**
Μέγιστος συμβατικός αριθμός χρηστών	
Τρέχων αριθμός χρηστών	

11. Όγκος	
Συνολικός όγκος (m^3)	**6873.57**
Ωφέλιμος Θερμαινόμενος όγκος (m^3)	**6873.57**
Ωφέλιμος Ψυχόμενος όγκος (m^3)	**0.00**

12. Συστήματα κλιματισμού	
ΘΕΡΜΑΝΣΗ (αριθμός μονάδων)	
Συνολική κατανάλωση καυσίμου για θέρμανση (από τα τιμολόγια των 2-3 τελευταίων ετών)	Πετρέλαιο Θέρμανσης: (lit)/y_____ή (kWh)/y_____ Πετρέλαιο Κίνησης: (lit)/y _____ή (kWh)/y_____ Φυσικό Αέριο: (m^3)/y_____ή (kWh)/y_____ Υγραέριο: (m^3)/y_____ ή (kWh)/y_____ Βιομάζα: (kg)/y_____ή (kWh)/y_____ Άλλο: .... Χρονική περίοδος κατανάλωσης: Από: _____ Έως: _____
Βαθμός απόδοσης συστήματος θέρμανσης	
ΨΥΞΗ (αριθμός μονάδων)	
Συνολική κατανάλωση καυσίμου για ψύξη (από τα τιμολόγια των 2-3 τελευταίων ετών)	Πετρέλαιο Θέρμανσης: (lit)/y_____ή (kWh)/y_____ Πετρέλαιο Κίνησης: (lit)/y _____ή (kWh)/y_____

	Φυσικό Αέριο: (m^3)/y_____ή (kWh)/y_____ Υγραέριο: (m^3)/y_____ ή (kWh)/y_____ Βιομάζα: (kg)/y_____ή (kWh)/y_____ Άλλο: .... Χρονική περίοδος κατανάλωσης: Από: _____ Έως: _____
Βαθμός απόδοσης συστήματος ψύξης	

13. Θερμικές ζώνες	
Αριθμός:	**1**

14. ΚΤΙΡΙΑΚΟ ΚΕΛΥΦΟΣ	Αριθμός Θερμικής Ζώνης 1

14. ΤΟΙΧΟΠΟΙΙΑ						
α/α	Προσανατολισμός 14.1.1	Εμβαδόν τοιχοποιίας 14.1.2	Τύπος κατασκευής 14.1.3	Ολικός Συντελεστής Θερμοπερατότητας, U (W/m2*K) 14.1.4	Χρώμα / υλικό επιφάνειας 14.1.5	Επαλήθευση 14.1.6
1	218	85.850	T6	0.303		
2	278	11.360	T6	0.303		
3	187	19.680	T6	0.303		
4	218	29.630	T6	0.303		
5	308	5.160	T6	0.303		
6	218	30.880	T6	0.303		
7	128	6.075	T6	0.303		
8	128	1.125	T6	0.303		
9	218	30.790	T6	0.303		
10	128	26.000	T4	0.070		

14.1α ΥΛΙΚΑ ΕΞΩΤΕΡΙΚΗΣ ΤΟΙΧΟΠΟΙΙΑΣ					
Τύπος κατασκευής	Δομικά υλικά	Πάχος (m)	Συντελεστής θερμικής αγωγιμότητας λ (W/mK)	Ολικός Συντελεστής Θερμοπερατότητας, U (W/m2*K)	Επαλήθευση 14.1.6
T6	Γυψοσανίδα	0.125	0.580	0.303	
	Rizakos NEOPOR EPS 80	0.08	0.032		
	Λιθοδομή	0.60	1.453		
T4	Επίχρισμα	0.01	0.872	0.070	
	Τούβλο Δρομικό Διασ. 6x9x19cm	0.12	0.558		
	Αέρας	0.26	0.025		
	Τούβλο Δρομικό Διασ. 6x9x19cm	0.12	0.558		
	Rizakos NEOPOR EPS 100	0.10	0.031		

14.2 ΦΕΡΩΝ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ						
α/α	Προσανατολισμός 14.2.1	Εμβαδόν φέροντος οργανισμού	Τύπος κατασκευής 14.2.3	Ολικός Συντελεστής Θερμοπερατότητας, U (W/m2*K) 14.2.4	Χρώμα / υλικό επιφάνειας 14.1.5	Επαλήθευση 14.1.6

		14.2.2				
1	308	24.480	T7	3.462	0.40	
2	128	24.320	T7	3.462	0.40	
3	38	106.880	T7	3.462	0.40	
4	128	8.800	T7	3.462	0.40	
5	38	8.320	T7	3.462	0.40	
6	218	8.800	T7	3.462	0.40	
7	38	62.720	T7	3.462	0.40	
8	38	0.980	T7	3.462	0.40	
9	38	57.760	T7	3.462	0.40	
10	128	46.810	T2	0.271	0.40	
11	128	8.500	T2	0.271	0.40	
12	218	6.960	T1	0.275	0.40	
13	308	5.050	T1	0.275	0.40	
14	218	8.200	T1	0.275	0.40	
15	128	9.400	T1	0.275	0.40	
16	218	13.810	T1	0.275	0.40	
17	307	6.640	T1	0.275	0.40	
18	218	1.940	T1	0.275	0.40	
19	308	30.020	T5	0.284	0.40	
20	218	9.150	T1	0.275	0.40	
21	128	2.150	T1	0.275	0.40	
22	218	9.180	T5	0.284	0.40	
23	128	8.180	T1	0.275	0.40	
24	38	9.350	T5	0.284	0.40	
25	128	5.100	T5	0.284	0.40	
26	38	10.880	T5	0.284	0.40	
27	308	10.200	T5	0.284	0.40	
28	38	6.420	T1	0.275	0.40	
29	128	33.840	T2	0.271	0.40	
30	38	91.200	T2	0.271	0.40	
31	308	3.840	T2	0.271	0.40	
32	38	4.800	T2	0.271	0.40	
33	324	16.560	T2	0.271	0.40	
34	38	2.850	T1	0.275	0.40	
35	146	14.280	T1	0.275	0.40	
36	146	17.170	T1	0.275	0.40	
37	68	76.080	T3	3.626	0.40	
38	351	47.280	T3	3.626	0.40	
39	309	36.720	T3	3.626	0.40	
40	38	53.490	T2	0.271	0.40	
41	308	10.840	T1	0.275	0.40	
42	308	52.190	T1	0.275	0.40	
43	218	9.230	T1	0.275	0.40	

14.2α ΥΛΙΚΑ ΦΕΡΟΝΤΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΥ					
Τύπος κατασκευής	Δομικά υλικά	Πάχος (m)	Συντελεστής θερμικής αγωγιμότητας λ (W/mK)	Ολικός Συντελεστής Θερμοπερατότητας, U (W/m2*K)	Επαλήθευση 14.1.6
T7	Μπετόν	0.30	2.035	3.462	
	Επίχρισμα	0.01	0.872		
T2	Μπετόν	0.60	2.035	0.271	
	Rizakos NEOPOR EPS 100	0.10	0.031		
T1	Μπετόν	0.50	2.035	0.275	
	Rizakos NEOPOR EPS 100	0.10	0.031		
T5	Δοκός κολώνα	0.25	2.035	0.284	
	Rizakos NEOPOR EPS 100	0.10	0.031		

Τ3	Μπετόν	0.25	2.035	3.626	
	Επίχρισμα	0.02	0.872		

14.3 ΟΡΟΦΗ – ΣΤΕΓΗ / ΔΩΜΑ							
α/α	Προσανατολισμός 14.3.1	Κλίση	Εμβαδόν (m²) 14.3.1	Τύπος κατασκευής 14.3.2	Ολικός Συντελεστής Θερμοπερατότητας, U (W/m2*K) 14.3.3	Χρώμα / υλικό επιφάνειας 14.1.5	Επαλήθευση 14.1.6
1	Ο		365.500	Ο2	0.427	0.65	
2	Ο		1537.000	Ο1	0.265	0.65	

14.3α ΥΛΙΚΑ ΟΡΟΦΗΣ-ΣΤΕΓΗΣ / ΔΩΜΑΤΟΣ					
Τύπος κατασκευής	Δομικά υλικά	Πάχος (m)	Συντελεστής θερμικής αγωγιμότητας λ (W/mK)	Ολικός Συντελεστής Θερμοπερατότητας, U (W/m2*K)	Επαλήθευση 14.1.6
Ο2	Επίχρισμα	0.01	0.872	0.427	
	Rizakos NEOPOR EPS 100	0.05	0.031		
	Πλάκα	0.15	2.035		
	Ασφαλτόχαρτο	0.005	0.19		
	Χώμα συμπαγές	0.95	2.000		
Ο1	Επίχρισμα	0.020	0.872	0.265	
	Πλάκα	0.13	2.035		
	Στεγάνωση	0.005	0.174		
	Κισηρόδεμα, ελαφροσκυρόδεμα	0.050	0.200		
	Πολυστερίνη	0.10	0.031		
	Στεγάνωση	0.005	0.174		
	Πλακίδια επίστρωσης	0.02	1.050		

14.4 ΔΑΠΕΔΟ						
α/α	Εμβαδόν (m²) 14.4.1	Τύπος κατασκευής 14.4.2	Τύπος δαπέδου 14.4.3	Τύπος εδάφους 14.4.4	Ολικός Συντελεστής Θερμοπερατότητας, U (W/m2*K) 14.4.5	Επαλήθευση 14.1.6
1	577.400	Δ2			1.606	
2	1160.000	Δ2			1.606	
3	141.400	Δ1			0.433	

14.4α ΥΛΙΚΑ ΔΑΠΕΔΟΥ					
Τύπος κατασκευής	Δομικά υλικά	Πάχος (m)	Συντελεστής θερμικής αγωγιμότητας λ (W/mK)	Ολικός Συντελεστής Θερμοπερατότητας, U (W/m2*K)	Επαλήθευση 14.1.6
Δ2	Πλακίδια επίστρωσης	0.025	1.050	1.606	
	Ασβεστοκονίαμα	0.020	0.870		
	Κισηρόδεμα, ελαφροσκυρόδεμα	0.050	0.200		
	Μπετόν	0.200	2.035		
	Στεγάνωση	0.01	0.174		
Δ1	Κεραμικά πλακίδια δαπέδου	0.02	1.840	0.433	
	Κισηρόδεμα,	0.050	0.200		

	ελαφροσκυρόδεμα				
	Πλάκα	0.15	2.035		
	Rizakos NEOPOR EPS 100	0.05	0.031		
	Επίχρισμα	0.02	0.872		

14.5 ΑΝΟΙΓΜΑΤΑ

α/α	Προσανατολισμός 14.1.1	Εμβαδόν ανοίγματος 14.5.1	Τύπος ανοίγματος 14.5.2	Συντελεστής Θερμοπερατότητας, U (W/m2*K) 14.5.2	Συντελεστής θερμικών ηλιακών κερδών g-value 14.5.3	Τύπος σκίασης	Γωνία σκίασης	Επαλήθευση 14.1.6
1	218	8.790	A2	2.005				
2	218	0.360	A3	2.067				
3	218	0.360	A3	2.067				
4	218	3.360	A4	1.979				
5	218	6.525	A5	1.952				
6	218	2.730	A6	2.007				
7	218	3.360	A7	1.979				
8	308	2.040	A8	1.994				
9	218	4.968	A14	1.957				
10	218	6.210	A15	2.022				
11	218	5.715	A16	1.954				
12	38	3.185	A1	2.000				
13	128	5.593	A17	1.964				
14	218	22.282	A19	1.858				
15	308	7.505	A20	1.881				
16	308	7.505	A21	1.881				
17	218	33.620	A48	1.860				
18	128	5.441	A29	1.896				
19	128	5.217	A28	1.898				
20	218	15.470	A25	1.880				
21	218	15.470	A26	1.880				
22	218	15.600	A27	1.880				
23	307	6.612	A53	1.886				
24	307	6.808	A54	1.885				
25	218	8.260	A30	1.915				
26	308	6.780	A31	1.941				
27	218	52.050	A32	1.842				
28	128	7.031	A33	1.925				
29	128	2.483	A34	1.959				
30	128	2.790	A35	1.946				
31	128	5.580	A36	1.946				
32	128	2.790	A37	1.946				
33	128	5.580	A38	1.946				
34	128	2.790	A39	1.946				
35	128	5.580	A40	1.946				
36	128	1.116	A41	2.100				
37	38	6.240	A45	1.888				
38	38	6.552	A46	1.886				
39	38	12.240	A49	2.002				
40	38	6.500	A22	1.887				
41	146	6.300	A44	2.00				
42	146	8.213	A47	1.880				
43	38	2.240	A23	1.952				
44	38	2.240	A23	1.952				
45	38	2.240	A23	1.952				
46	38	2.240	A23	1.952				
47	38	2.240	A23	1.952				
48	38	2.470	A50	2.00				
49	38	2.068	A51	2.027				
50	38	8.635	A52	2.020				
51	308	1.300	A18	2.049				
52	308	5.200	A42	1.948				
53	308	1.215	A43	2.138				

54	218	63.367	A24	1.840				

14.6 ΘΕΡΜΟΓΕΦΥΡΕΣ				
α/α	Τύπος δομικού στοιχείου	Τύπος θερμογέφυρας 14.6.1	Μήκος (m)	Επαλήθευση 14.1.6
1	T6 - O1	ΕΔ - 10 (1/2)	7.35	
2	A2 - T2	ΥΠ - 7	14.65	
3	A2 - T2	ΥΠ - 7	14.65	
4	A2 - T2	ΛΠ - 7	0.60	
5	A2 - T2	ΛΠ - 7	0.60	
6	A3 - T2	ΥΠ - 7	0.60	
7	A3 - T2	ΥΠ - 7	0.60	
8	A3 - T2	ΛΠ - 7	0.60	
9	A3 - T2	ΛΠ - 7	0.60	
10	A3 - T2	ΥΠ - 7	0.60	
11	A3 - T2	ΥΠ - 7	0.60	
12	A3 - T2	ΛΠ - 7	0.60	
13	A3 - T2	ΛΠ - 7	0.60	
14	T5 - O1	ΕΔ - 10 (1/2)	29.80	
15	T4 - O1	ΕΔ - 10 (1/2)	3.55	
16	T4 - O1	ΕΔ - 10 (1/2)	6.15	
17	A4 - T2	ΥΠ - 7	2.10	
18	A4 - T2	ΛΠ - 7	2.50	
19	A4 - T2	ΛΠ - 7	2.50	
20	A5 - T2	ΥΠ - 7	6.65	
21	A5 - T2	ΥΠ - 7	6.65	
22	A5 - T2	ΛΠ - 7	0.90	
23	A5 - T2	ΛΠ - 7	0.90	
24	A6 - T2	ΥΠ - 7	1.30	
25	A6 - T2	ΛΠ - 7	2.10	
26	A6 - T2	ΛΠ - 7	2.10	
27	A7 - T2	ΥΠ - 7	4.00	
28	A7 - T2	ΥΠ - 7	4.00	
29	A7 - T2	ΛΠ - 7	1.20	
30	A7 - T2	ΛΠ - 7	1.20	
31	T4 - O1	ΕΔ - 10 (1/2)	14.25	
32	T4 - O1	ΕΔ - 10 (1/2)	2.25	
33	T5 - O1	ΕΔ - 10 (1/2)	9.65	
34	T4 - O1	ΕΔ - 10 (1/2)	2.25	
35	A14 - T2	ΥΠ - 7	5.50	
36	A14 - T2	ΥΠ - 7	5.50	
37	A14 - T2	ΛΠ - 7	0.90	
38	A14 - T2	ΛΠ - 7	0.90	
39	A15 - T2	ΥΠ - 7	2.00	
40	A15 - T2	ΛΠ - 7	2.70	
41	A15 - T2	ΛΠ - 7	2.70	
42	A16 - T2	ΥΠ - 7	6.35	
43	A16 - T2	ΥΠ - 7	6.35	
44	A16 - T2	ΛΠ - 7	0.90	
45	A16 - T2	ΛΠ - 7	0.90	
46	T4 - O1	ΕΔ - 10 (1/2)	14.90	
47	T7 -	ΣΣ - 3	3.20	
48	T7 -	ΣΣ - 3	3.20	
49	T6 - O1	ΕΔ - 10 (1/2)	6.80	
50	T7 -	ΣΣ - 3	3.20	
51	T7 -	ΣΣ - 3	3.20	
52	T7 -	ΣΣ - 3	3.20	
53	T7 -	ΣΣ - 3	3.20	
54	T7 -	ΣΣ - 3	3.20	
55	T7 -	ΣΣ - 3	3.20	
56	T7 -	ΣΣ - 3	3.20	
57	T7 -	ΣΣ - 3	3.20	
58	T7 -	ΣΣ - 3	3.20	
59	T7 -	ΣΣ - 3	3.20	
60	T7 -	ΣΣ - 3	3.20	

61	T7 -	ΣΣ - 3	3.20	
62	T7 -	ΣΣ - 3	3.20	
63	T7 -	ΣΣ - 3	3.20	
64	T7 -	ΣΣ - 3	3.20	
65	T7 -	ΣΣ - 3	3.20	
66	T7 -	ΣΣ - 3	3.20	
67	T7 -	ΣΣ - 3	3.20	
68	T6 - O1	ΕΔ - 10 (1/2)	51.25	
69	A1 - T2	ΥΠ - 7	1.15	
70	A1 - T2	ΛΠ - 7	2.45	
71	T7 -	ΣΣ - 3	3.20	
72	T7 -	ΣΣ - 3	3.20	
73	T7 -	ΣΣ - 3	3.20	
74	T7 -	ΣΣ - 3	3.20	
75	T7 -	ΣΣ - 3	3.20	
76	T7 -	ΣΣ - 3	3.20	
77	T6 - O1	ΕΔ - 10 (1/2)	18.25	
78	A17 - T2	ΥΠ - 7	1.65	
79	A17 - T2	ΛΠ - 7	3.50	
80	A17 - T2	ΛΠ - 7	3.50	
81	T1 - Δ1	ΕΔ - 10 (1/2)	15.60	
82	A19 - T2	ΥΠ - 7	6.40	
83	A19 - T2	ΥΠ - 7	6.40	
84	A19 - T2	ΛΠ - 7	2.95	
85	A19 - T2	ΛΠ - 7	2.95	
86	T1 - Δ1	ΕΔ - 10 (1/2)	8.60	
87	A20 - T2	ΥΠ - 7	2.70	
88	A20 - T2	ΥΠ - 7	2.70	
89	A20 - T2	ΛΠ - 7	2.95	
90	A21 - T2	ΥΠ - 7	2.80	
91	A21 - T2	ΥΠ - 7	2.80	
92	A21 - T2	ΛΠ - 7	2.95	
93	A21 - T2	ΛΠ - 7	2.95	
94	T2 -	ΣΣ - 3	3.00	
95	T2 -	ΣΣ - 3	3.00	
96	T1 - Δ1	ΕΔ - 10 (1/2)	5.60	
97	A48 - T2	ΥΠ - 7	12.00	
98	A48 - T2	ΛΠ - 7	2.95	
99	A48 - T2	ΛΠ - 7	2.95	
100	T1 - Δ1	ΕΔ - 10 (1/2)	12.30	
101	A29 - T2	ΥΠ - 7	2.90	
102	A29 - T2	ΥΠ - 7	2.90	
103	A29 - T2	ΛΠ - 7	2.95	
104	A29 - T2	ΛΠ - 7	2.95	
105	A28 - T2	ΥΠ - 7	2.70	
106	A28 - T2	ΥΠ - 7	2.70	
107	A28 - T2	ΛΠ - 7	2.95	
108	T1 - Δ1	ΕΔ - 10 (1/2)	5.80	
109	A25 - T2	ΥΠ - 7	5.90	
110	A25 - T2	ΥΠ - 7	5.90	
111	A25 - T2	ΛΠ - 7	2.95	
112	A26 - T2	ΥΠ - 7	5.95	
113	A26 - T2	ΛΠ - 7	2.95	
114	A26 - T2	ΛΠ - 7	2.95	
115	A27 - T2	ΥΠ - 7	5.85	
116	A27 - T2	ΥΠ - 7	5.85	
117	A27 - T2	ΛΠ - 7	2.95	
118	T1 - Δ1	ΕΔ - 10 (1/2)	17.75	
119	A28 - T2	ΥΠ - 7	2.65	
120	A28 - T2	ΥΠ - 7	2.65	
121	A28 - T2	ΛΠ - 7	2.95	
122	A29 - T2	ΥΠ - 7	2.90	
123	A29 - T2	ΥΠ - 7	2.90	
124	A29 - T2	ΛΠ - 7	2.95	
125	A29 - T2	ΛΠ - 7	2.95	
126	T1 - Δ1	ΕΔ - 10 (1/2)	5.95	

127	Α30 - Τ2	ΥΠ - 7	2.70	
128	Α30 - Τ2	ΛΠ - 7	2.95	
129	Τ2 - Δ1	ΕΔ - 10 (1/2)	3.00	
130	Α31 - Τ2	ΥΠ - 7	2.00	
131	Α31 - Τ2	ΛΠ - 7	3.95	
132	Α31 - Τ2	ΛΠ - 7	3.95	
133	Τ2 - Δ1	ΕΔ - 10 (1/2)	9.20	
134	Α32 - Τ2	ΥΠ - 7	15.00	
135	Α32 - Τ2	ΥΠ - 7	15.00	
136	Α32 - Τ2	ΛΠ - 7	3.55	
137	Α32 - Τ2	ΛΠ - 7	3.55	
138	Τ2 - Δ1	ΕΔ - 10 (1/2)	15.30	
139	Α33 - Τ2	ΥΠ - 7	2.75	
140	Α33 - Τ2	ΛΠ - 7	2.95	
141	Α33 - Τ2	ΛΠ - 7	2.95	
142	Τ2 - Δ1	ΕΔ - 10 (1/2)	9.20	
143	Τ2 - Δ1	ΕΔ - 10 (1/2)	2.70	
144	Α34 - Τ2	ΥΠ - 7	0.80	
145	Α34 - Τ2	ΛΠ - 7	2.95	
146	Α34 - Τ2	ΛΠ - 7	2.95	
147	Α35 - Τ2	ΥΠ - 7	2.00	
148	Α35 - Τ2	ΛΠ - 7	2.95	
149	Α35 - Τ2	ΛΠ - 7	2.95	
150	Α35 - Τ2	ΥΠ - 7	2.00	
151	Α35 - Τ2	ΛΠ - 7	2.95	
152	Α35 - Τ2	ΛΠ - 7	2.95	
153	Α36 - Τ2	ΥΠ - 7	2.00	
154	Α36 - Τ2	ΛΠ - 7	2.95	
155	Α36 - Τ2	ΛΠ - 7	2.95	
156	Α37 - Τ2	ΥΠ - 7	1.00	
157	Α37 - Τ2	ΥΠ - 7	1.00	
158	Α37 - Τ2	ΛΠ - 7	2.95	
159	Α37 - Τ2	ΛΠ - 7	2.95	
160	Α38 - Τ2	ΥΠ - 7	1.00	
161	Α38 - Τ2	ΥΠ - 7	1.00	
162	Α38 - Τ2	ΛΠ - 7	2.95	
163	Α38 - Τ2	ΛΠ - 7	2.95	
164	Α39 - Τ2	ΥΠ - 7	0.95	
165	Α39 - Τ2	ΥΠ - 7	0.95	
166	Α39 - Τ2	ΛΠ - 7	2.95	
167	Α39 - Τ2	ΛΠ - 7	2.95	
168	Α40 - Τ2	ΥΠ - 7	0.50	
169	Α40 - Τ2	ΥΠ - 7	0.50	
170	Α40 - Τ2	ΛΠ - 7	2.95	
171	Α40 - Τ2	ΛΠ - 7	2.95	
172	Α41 - Τ2	ΥΠ - 7	1.90	
173	Α41 - Τ2	ΥΠ - 7	1.90	
174	Α41 - Τ2	ΛΠ - 7	2.95	
175	Α41 - Τ2	ΛΠ - 7	2.95	
176	Α42 - Τ2	ΥΠ - 7	2.00	
177	Α42 - Τ2	ΥΠ - 7	2.00	
178	Α42 - Τ2	ΛΠ - 7	2.95	
179	Α42 - Τ2	ΛΠ - 7	2.95	
180	Α43 - Τ2	ΥΠ - 7	2.00	
181	Α43 - Τ2	ΥΠ - 7	2.00	
182	Α43 - Τ2	ΛΠ - 7	2.95	
183	Α43 - Τ2	ΛΠ - 7	2.95	
184	Α44 - Τ2	ΥΠ - 7	0.80	
185	Α44 - Τ2	ΥΠ - 7	0.80	
186	Α44 - Τ2	ΛΠ - 7	2.95	
187	Α44 - Τ2	ΛΠ - 7	2.95	
188	Τ2 - Δ1	ΕΔ - 10 (1/2)	10.70	
189	Τ2 - Δ1	ΕΔ - 10 (1/2)	2.75	
190	Τ2 - Δ1	ΕΔ - 10 (1/2)	1.50	
191	Τ2 - Δ1	ΕΔ - 10 (1/2)	3.20	
192	Τ2 - Δ1	ΕΔ - 10 (1/2)	3.00	

193	A45 - T2	ΥΠ - 7	2.70	
194	A45 - T2	ΛΠ - 7	2.95	
195	A45 - T2	ΛΠ - 7	2.95	
196	A46 - T2	ΥΠ - 7	2.55	
197	A46 - T2	ΛΠ - 7	2.95	
198	T2 - Δ1	ΕΔ - 10 (1/2)	5.65	
199	T1 - Δ1	ΕΔ - 10 (1/2)	7.05	
200	A49 - T2	ΥΠ - 7	20.40	
201	A49 - T2	ΥΠ - 7	20.40	
202	A49 - T2	ΛΠ - 7	0.60	
203	A49 - T2	ΛΠ - 7	0.60	
204	T1 - Δ1	ΕΔ - 10 (1/2)	21.55	
205	T1 - Δ1	ΕΔ - 10 (1/2)	0.80	
206	T1 - Δ1	ΕΔ - 10 (1/2)	1.00	
207	T1 - Δ1	ΕΔ - 10 (1/2)	3.45	
208	A22 - T2	ΥΠ - 7	2.50	
209	A22 - T2	ΛΠ - 7	2.95	
210	A22 - T2	ΛΠ - 7	2.95	
211	T2 - Δ1	ΕΔ - 10 (1/2)	2.75	
212	A35 - T2	ΥΠ - 7	2.00	
213	A35 - T2	ΛΠ - 7	2.95	
214	A35 - T2	ΛΠ - 7	2.95	
215	A47 - T2	ΥΠ - 7	3.55	
216	A47 - T2	ΥΠ - 7	3.55	
217	A47 - T2	ΛΠ - 7	2.95	
218	A47 - T2	ΛΠ - 7	2.95	
219	T2 - Δ1	ΕΔ - 10 (1/2)	10.75	
220	T1 - Δ1	ΕΔ - 10 (1/2)	15.85	
221	T2 - Δ1	ΕΔ - 10 (1/2)	9.85	
222	T2 - Δ1	ΕΔ - 10 (1/2)	7.65	
223	A23 - T2	ΥΠ - 7	1.00	
224	A23 - T2	ΛΠ - 7	2.40	
225	A23 - T2	ΛΠ - 7	2.40	
226	A23 - T2	ΥΠ - 7	1.00	
227	A23 - T2	ΛΠ - 7	2.40	
228	A23 - T2	ΛΠ - 7	2.40	
229	A23 - T2	ΥΠ - 7	1.00	
230	A23 - T2	ΛΠ - 7	2.40	
231	A23 - T2	ΛΠ - 7	2.40	
232	A23 - T2	ΥΠ - 7	1.00	
233	A23 - T2	ΛΠ - 7	2.40	
234	A23 - T2	ΛΠ - 7	2.40	
235	A23 - T2	ΥΠ - 7	1.00	
236	A23 - T2	ΛΠ - 7	2.40	
237	A23 - T2	ΛΠ - 7	2.40	
238	A50 - T2	ΥΠ - 7	1.00	
239	A50 - T2	ΛΠ - 7	2.40	
240	A50 - T2	ΛΠ - 7	2.40	
241	A51 - T2	ΥΠ - 7	3.75	
242	A51 - T2	ΥΠ - 7	3.75	
243	A51 - T2	ΛΠ - 7	0.55	
244	A51 - T2	ΛΠ - 7	0.55	
245	A52 - T2	ΥΠ - 7	1.80	
246	A52 - T2	ΥΠ - 7	1.80	
247	A52 - T2	ΛΠ - 7	0.55	
248	A52 - T2	ΛΠ - 7	0.55	
249	A53 - T2	ΥΠ - 7	0.95	
250	A53 - T2	ΥΠ - 7	0.95	
251	A53 - T2	ΛΠ - 7	0.55	
252	A53 - T2	ΛΠ - 7	0.55	
253	A54 - T2	ΥΠ - 7	1.95	
254	A54 - T2	ΥΠ - 7	1.95	
255	A54 - T2	ΛΠ - 7	0.55	
256	A54 - T2	ΛΠ - 7	0.55	
257	A55 - T2	ΥΠ - 7	0.75	
258	A55 - T2	ΥΠ - 7	0.75	

259	A55 - T2	ΛΠ - 7	0.55	
260	A55 - T2	ΛΠ - 7	0.55	
261	A56 - T2	ΥΠ - 7	0.80	
262	A56 - T2	ΥΠ - 7	0.80	
263	A56 - T2	ΛΠ - 7	0.55	
264	A56 - T2	ΛΠ - 7	0.55	
265	A57 - T2	ΥΠ - 7	1.90	
266	A57 - T2	ΥΠ - 7	1.90	
267	A57 - T2	ΛΠ - 7	0.55	
268	A57 - T2	ΛΠ - 7	0.55	
269	A58 - T2	ΥΠ - 7	0.70	
270	A58 - T2	ΥΠ - 7	0.70	
271	A58 - T2	ΛΠ - 7	0.55	
272	A58 - T2	ΛΠ - 7	0.55	
273	A60 - T2	ΥΠ - 7	0.85	
274	A60 - T2	ΥΠ - 7	0.85	
275	A60 - T2	ΛΠ - 7	0.55	
276	A60 - T2	ΛΠ - 7	0.55	
277	A59 - T2	ΥΠ - 7	0.75	
278	A59 - T2	ΥΠ - 7	0.75	
279	A59 - T2	ΛΠ - 7	0.55	
280	A59 - T2	ΛΠ - 7	0.55	
281	T2 -	ΣΣ - 3	3.00	
282	T2 -	ΣΣ - 3	3.00	
283	T2 -	ΣΣ - 3	3.00	
284	T2 -	ΣΣ - 3	3.00	
285	T2 -	ΣΣ - 3	3.00	
286	T2 -	ΣΣ - 3	3.00	
287	T2 -	ΣΣ - 3	3.00	
288	T2 -	ΣΣ - 3	3.00	
289	T1 - Δ1	ΕΔ - 10 (1/2)	21.20	
290	A18 - T2	ΥΠ - 7	0.45	
291	A18 - T2	ΥΠ - 7	0.45	
292	A18 - T2	ΛΠ - 7	3.55	
293	A18 - T2	ΛΠ - 7	3.55	
294	A22 - T2	ΥΠ - 7	2.50	
295	A22 - T2	ΛΠ - 7	2.95	
296	A22 - T2	ΛΠ - 7	2.95	
297	T2 -	ΣΣ - 3	3.00	
298	T2 -	ΣΣ - 3	3.00	
299	T2 -	ΣΣ - 3	3.00	
300	T2 -	ΣΣ - 3	3.00	
301	T2 -	ΣΣ - 3	3.00	
302	T2 -	ΣΣ - 3	3.00	
303	T2 -	ΣΣ - 3	3.00	
304	T2 -	ΣΣ - 3	3.00	
305	T2 -	ΣΣ - 3	3.00	
306	T1 - Δ1	ΕΔ - 10 (1/2)	23.60	
307	A24 - T2	ΥΠ - 7	17.85	
308	A24 - T2	ΥΠ - 7	17.85	
309	A24 - T2	ΛΠ - 7	3.55	
310	A24 - T2	ΛΠ - 7	3.55	
311	T1 - Δ1	ΕΔ - 10 (1/2)	18.60	

15. ΘΕΡΜΙΚΗ ΑΔΡΑΝΕΙΑ ΖΩΝΗΣ	
Πολύ ελαφριά κατασκευή	☐
Ελαφριά κατασκευή	☐
Μέση κατασκευή	☐
Βαριά κατασκευή	☐
Πολύ βαριά κατασκευή	☑

16. ΔΙΕΙΣΔΥΣΗ ΤΟΥ ΑΕΡΑ ΑΠΟ ΧΑΡΑΜΑΔΕΣ / ΕΞΑΕΡΙΣΜΟΣ	
Ο επιθεωρητής συμβουλεύεται Παράρτημα II - 'Οδηγός καταγραφής στοιχείων στο έντυπο Ενεργειακής Επιθεώρησης Κτιριακού Κελύφους', για την συμπλήρωση της ενότητας αυτής.	
Κατάσταση ανοιγμάτων	
Παλαιά ανοίγματα χαμηλής αεροστεγανότητας (δεν σφραγίζουν καλά) (16)	☐
Ανοίγματα μέτριας αεροστεγανότητας (16)	☐
Ανοίγματα υψηλής αεροστεγανότητας (16)	☐
Αριθμός καμινάδων (16.2)	0
Αριθμός θυρίδων εξαερισμού (16.2)	0

17. ΠΑΘΗΤΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ

17.1 ΠΑΘΗΤΙΚΑ ΗΛΙΑΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ	
Υπάρχουν παθητικά συστήματα θέρμανσης;	**ΝΑΙ** ☐ **ΟΧΙ** ☑ Εάν ναι, συμπληρώνονται τα επόμενα:

ΠΑΘΗΤΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΕΜΜΕΣΟΥ ΚΕΡΔΟΥΣ

Τοίχος μάζας					
Στοιχεία συλλεκτικής επιφάνειας (υαλοπίνακα)	Εμβαδόν (m^2)	Προσανατολισμός	Κλίση (°)	Συντελεστής θερμικών ηλιακών κερδών (14.5.3)	Τύπος (14.5.2)
Δομικά στοιχεία τοιχοποιίας (17.1.1)	Δομικό υλικό	Πάχος υλικού (m)	Συντελεστής θερμικής αγωγιμότητας (W/(mK)		
Χρώμα (απορροφητικότητα) τοίχου (14.1.5)					
Πάχος διακένου μεταξύ επιφάνειας τοίχου και υαλοπίνακα (σε m)					
Σκίαση (αναφέρατε συντελεστή σκίασης)					
Νυχτερινή προστασία (17.1.2)					
Θερινή προστασία (17.1.3)					

17.2 ΠΑΘΗΤΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΔΡΟΣΙΣΜΟΥ	
Υπάρχουν άλλα παθητικά συστήματα δροσισμού ; (εκτός της σκίασης ανοιγμάτων που περιλαμβάνεται στον πίνακα 14.5)	ΝΑΙ ΟΧΙ
	Εάν ναι, συμπληρώνονται τα επόμενα:

Διαμπερή ανοίγματα			
α/α	**Προσανατολισμός 14.1.1**	**Εμβαδόν ανοίγματος (m^2) 14.5.1**	**Τύπος ανοίγματος 14.5.2**

Φεγγίτες			
α/α	**Προσανατολισμός 14.1.1**	**Εμβαδόν φεγγίτη (m^2) 14.5.1**	**Τύπος φεγγίτη 14.5.2**

Άλλοι τύποι παθητικών συστημάτων δροσισμού	
Αναφέρατε	…… ……

Πηγές δεδομένων

Τα στοιχεία που έχουν καταγραφεί στο παρόν έντυπο ενεργειακής επιθεώρησης έχουν ληφθεί από:

Αρχιτεκτονικά σχέδια	☐
Αρχιτεκτονικό σκαρίφημα	☐
Φύλλο Συντήρησης Λέβητα	☐
Φύλλο Συντήρησης Συστήματος Κλιματισμού	☐
Έντυπο Ενεργειακής Επιθεώρηση Λέβητα	☐
Έντυπο Ενεργειακής Επιθεώρησης Συστήματος Θέρμανσης	☐
Έντυπο Ενεργειακής Επιθεώρησης Συστήματος Κλιματισμού	☐
Τιμολόγια ενεργειακών καταναλώσεων	☐
Πληροφορίες από Ιδιοκτήτη/Διαχειριστή	☐

Ημερομηνία Επιθεώρησης: _

Ονοματεπώνυμο Επιθεωρητή: _

Α.Μ. Επιθεωρητή: _

Αρ. Πρωτοκόλλου Επιθεώρησης: _

Υπογραφή Επιθεωρητή: Σφραγίδα:

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

ΖΩΝΗ 1
Συντελεστής διόρθωσης θέρμανσης fBAC,h: 1.00
Συντελεστής διόρθωσης ψύξης fBAC,c: 1.32
Συντελεστής BEMS ηλεκτρ: 1.00
Λαμβάνεται μονάδα αερισμού με παροχή (θέρμανση) 4.170 m3/s και συντελεστή ανακυκλοφορίας 0.500
Λαμβάνεται μονάδα αερισμού με παροχή (ψύξη) 4.170 m3/s και συντελεστή ανακυκλοφορίας 0.500
Λαμβάνεται μονάδα αερισμού με παροχή (θέρμανση) 0.830 m3/s και συντελεστή ανακυκλοφορίας 0.500
Λαμβάνεται μονάδα αερισμού με παροχή (ψύξη) 0.830 m3/s και συντελεστή ανακυκλοφορίας 0.500
Ο μηχανικός αερισμός της ζώνης 1 (χρήση τριτογενούς τομέα) παρέχει περισσότερο νωπό αέρα (θέρμανση) από τον απαιτούμενο σύμφωνα με την ΤΟΤΕΕ.
Η παροχή αέρα (θέρμανση) για την ΚΚΜ 1 μετά από ομοιόμορφη προσαύξηση λαμβάνεται ίση με 27.369 m3/s
Ο μηχανικός αερισμός της ζώνης 1 (χρήση τριτογενούς τομέα) παρέχει περισσότερο νωπό αέρα (θέρμανση) από τον απαιτούμενο σύμφωνα με την ΤΟΤΕΕ.
Η παροχή αέρα (θέρμανση) για την ΚΚΜ 2 μετά από ομοιόμορφη προσαύξηση λαμβάνεται ίση με 5.448 m3/s
Ο μηχανικός αερισμός της ζώνης 1 (χρήση τριτογενούς τομέα) παρέχει περισσότερο νωπό αέρα (ψύξη) από τον απαιτούμενο σύμφωνα με την ΤΟΤΕΕ.
Η παροχή αέρα (ψύξη) για την ΚΚΜ 1 μετά από ομοιόμορφη προσαύξηση λαμβάνεται ίση με 27.369 m3/s
Ο μηχανικός αερισμός της ζώνης 1 (χρήση τριτογενούς τομέα) παρέχει περισσότερο νωπό αέρα (ψύξη) από τον απαιτούμενο σύμφωνα με την ΤΟΤΕΕ.
Η παροχή αέρα (ψύξη) για την ΚΚΜ 2 μετά από ομοιόμορφη προσαύξηση λαμβάνεται ίση με 5.448 m3/s
Cm = 280000.00

ΣΥΣΤΗΜΑ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ
Η απόδοση Σ.Θ. 1 λαμβάνεται 3.9
Ισχύς Σ.Θ. (Λέβητας 2): 218.00
Η απόδοση Σ.Θ. λαμβάνεται 93.4
Λαμβάνεται συντελεστής θερμικών απωλειών διανομής από πίνακες = 0.95
Υπολογίζεται βαθμός απόδοσης τερματικών μονάδων (εκπομπής θερμότητας) από πίνακες = 0.89
Λαμβάνεται ποσοστό λειτουργίας βοηθ. σύστημάτων (χειμερινή περίοδος) από πίνακα 4.15 = 80.00%

ΣΥΣΤΗΜΑ ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΥ
Υπολογίζεται βαθμός απόδοσης τερματικών μονάδων = 0.96
Λαμβάνεται EER (Σύστημα ψύξης 1)= 4.15

ΣΥΣΤΗΜΑ ΖΕΣΤΟΥ ΝΕΡΟΥ ΧΡΗΣΗΣ
Το ημερήσιο φορτίο Vd υπολογίζεται ίσο με 0.00 l/ημέρα

ΦΩΤΙΣΜΟΣ
Ισχύς φωτισμού: 14.0 W/m2
Επιφάνεια φυσικού φωτισμού: 0 h
Ώρες λειτουργίας ημέρας: 1300 h
Ώρες λειτουργίας νύκτας: 260 h

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

Τα δεδομένα του κτηρίου αναφοράς εισάγονται αυτόματα από το λογισμικό του ΤΕΕ (version: 1.31.1.9 - S/N: 54F8Q9AF5WYQ1ZZT) σύμφωνα με τα όσα ορίζονται στο άρθρο 9 του Κ.Εν.Α.Κ. και στην Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2010

1Α. ΓΕΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΚΤΙΡΙΟΥ

1.Πόλη Αλίαρτος
2.Ζώνη Β

1Β. ΕΙΔΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΚΤΙΡΙΟΥ

1.Επιφάνεια οροφών σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα : 1902.500 m²
2.Επιφάνεια εξωτερικών τοίχων σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα : 819.095 m²
3.Επιφάνεια δαπέδων σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα : 0.000 m²
4.Επιφάνεια οροφών σε επαφή με κλειστούς ΜΘΧ : 0.000 m²
5.Επιφάνεια τοίχων σε επαφή με κλειστούς ΜΘΧ : 0.000 m²
6.Επιφάνεια δαπέδων σε επαφή με κλειστούς ΜΘΧ : 1301.400 m²
7.Επιφάνεια οροφών σε επαφή με το έδαφος : 0.000 m²
8.Επιφάνεια τοίχων σε επαφή με το έδαφος : 408.825 m²
9.Επιφάνεια δαπέδων σε επαφή με το έδαφος : 577.400 m²
10.Επιφάνεια κουφωμάτων σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα : 333.005 m²
11.Επιφάνεια κουφωμάτων χωρίς υαλοπίνακα σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα : 0.000 m²
12.Επιφάνεια γυάλινων προσόψεων μη ανοιγόμενων ή μερικώς ανοιγόμενων σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα : 106.050 m²
13.Επιφάνεια κουφωμάτων σε επαφή με ΜΘΧ : 0.000 m²
14.Επιφάνεια κουφωμάτων χωρίς υαλοπίνακα σε επαφή με ΜΘΧ : 0.000 m²
15.Επιφάνεια γυάλινων προσόψεων μη ανοιγόμενων ή μερικώς ανοιγόμενων σε επαφή με ΜΘΧ : 0.000 m²

1Γ. ΜΕΣΟΣ ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ ΚΤΙΡΙΟΥ U = 0.556 W/m²K

1Δ. ΜΕΓΙΣΤΗ ΕΠΙΤΡΕΠΤΗ ΤΙΜΗ ΤΟΥ ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ Um = 0.834 W/m²K

A/V m^{-1}	**Um σε W/m²K**			
	ζωνη Α	ζωνη Β	ζωνη Γ	ζωνη Δ
<=0.2	1.26	1.14	1.05	0.96
0.3	1.20	1.09	1.00	0.92
0.4	1.15	1.03	0.95	0.87
0.5	1.09	0.98	0.90	0.83
0.6	1.03	0.93	0.86	0.78
0.7	0.98	0.88	0.81	0.73
0.8	0.92	0.83	0.76	0.69
0.9	0.86	0.78	0.71	0.64
>=1.0	0.81	0.73	0.66	0.60

1Ε. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΜΕΣΟΥ ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ ΚΤΙΡΙΟΥ U

Ζώνη 1

Είδος Επιφ.	**Προσαν.**	**Γειτνιάζων**	**Επιφάνεια F**	**Συντελ. U**	**b**	**bxUxF**
Τ7	308	ΦΕ	23.715	0.750	1.000	17.786
Τ7	308	ΕΠ	0.765	3.462	1.000	2.648
Τ6	218	ΕΠ	85.850	0.303	1.000	26.013
Α2	218	ΕΠ	8.790	2.005	1.000	17.624
Α3	218	ΕΠ	0.360	2.067	1.000	0.744

A3	218	ΕΠ	0.360	2.067	1.000	0.744
T6	278	ΦΕ	11.005	0.210	1.000	2.311
T6	278	ΕΠ	0.355	0.303	1.000	0.108
T6	187	ΦΕ	19.065	0.210	1.000	4.004
T6	187	ΕΠ	0.615	0.303	1.000	0.186
T6	218	ΕΠ	29.630	0.303	1.000	8.978
A4	218	ΕΠ	3.360	1.979	1.000	6.649
A5	218	ΕΠ	6.525	1.952	1.000	12.737
A6	218	ΕΠ	2.730	2.007	1.000	5.479
A7	218	ΕΠ	3.360	1.979	1.000	6.649
T6	308	ΕΠ	5.160	0.303	1.000	1.563
A8	308	ΕΠ	2.040	1.994	1.000	4.068
T6	218	ΕΠ	30.880	0.303	1.000	9.357
T6	128	ΦΕ	6.075	0.201	1.000	1.221
T6	128	ΕΠ	1.125	0.303	1.000	0.341
T6	218	ΕΠ	30.790	0.303	1.000	9.329
A14	218	ΕΠ	4.968	1.957	1.000	9.722
A15	218	ΕΠ	6.210	2.022	1.000	12.557
A16	218	ΕΠ	5.715	1.954	1.000	11.167
T7	128	ΦΕ	23.560	0.750	1.000	17.670
T7	128	ΕΠ	0.760	3.462	1.000	2.631
T7	38	ΦΕ	103.540	0.750	1.000	77.655
T7	38	ΕΠ	3.340	3.462	1.000	11.563
T7	128	ΦΕ	8.525	0.750	1.000	6.394
T7	128	ΕΠ	0.275	3.462	1.000	0.952
T7	38	ΦΕ	8.060	0.750	1.000	6.045
T7	38	ΕΠ	0.260	3.462	1.000	0.900
T7	218	ΦΕ	8.525	0.750	1.000	6.394
T7	218	ΕΠ	0.275	3.462	1.000	0.952
T7	38	ΦΕ	60.760	0.750	1.000	45.570
T7	38	ΕΠ	1.960	3.462	1.000	6.786
T7	38	ΕΠ	0.980	3.462	1.000	3.393
A1	38	ΕΠ	3.185	2.000	1.000	6.370
T7	38	ΦΕ	55.955	0.750	1.000	41.966
T7	38	ΕΠ	1.805	3.462	1.000	6.249
Δ2		ΦΕ	577.400	0.370	1.000	213.638
O2	O	ΕΠ	365.500	0.427	1.000	156.069
T2	128	ΕΠ	46.810	0.271	1.000	12.686
A17	128	ΕΠ	5.593	1.964	1.000	10.986
T2	128	ΕΠ	8.500	0.271	1.000	2.304
T1	218	ΕΠ	6.960	0.275	1.000	1.914
A19	218	ΕΠ	22.282	1.858	1.000	41.400
T1	308	ΕΠ	5.050	0.275	1.000	1.389
A20	308	ΕΠ	7.505	1.881	1.000	14.117
A21	308	ΕΠ	7.505	1.881	1.000	14.117
T1	218	ΕΠ	8.200	0.275	1.000	2.255
A48	218	ΕΠ	33.620	1.860	1.000	62.532
T1	128	ΕΠ	9.400	0.275	1.000	2.585
A29	128	ΕΠ	5.441	1.896	1.000	10.315
A28	128	ΕΠ	5.217	1.898	1.000	9.902
T1	218	ΕΠ	13.810	0.275	1.000	3.798
A25	218	ΕΠ	15.470	1.880	1.000	29.084
A26	218	ΕΠ	15.470	1.880	1.000	29.084
A27	218	ΕΠ	15.600	1.880	1.000	29.328
T1	307	ΕΠ	6.640	0.275	1.000	1.826
A53	307	ΕΠ	6.612	1.886	1.000	12.471
A54	307	ΕΠ	6.808	1.885	1.000	12.832
T1	218	ΕΠ	1.940	0.275	1.000	0.534
A30	218	ΕΠ	8.260	1.915	1.000	15.818
T5	308	ΕΠ	30.020	0.284	1.000	8.526
A31	308	ΕΠ	6.780	1.941	1.000	13.160
T1	218	ΕΠ	9.150	0.275	1.000	2.516
A32	218	ΕΠ	52.050	1.842	1.000	95.876
T4	128	ΕΠ	26.000	0.070	1.000	1.820
T1	128	ΕΠ	2.150	0.275	1.000	0.591
A33	128	ΕΠ	7.031	1.925	1.000	13.534

Τ5	218	ΕΠ	9.180	0.284	1.000	2.607
Τ1	128	ΕΠ	8.180	0.275	1.000	2.250
Α34	128	ΕΠ	2.483	1.959	1.000	4.864
Α35	128	ΕΠ	2.790	1.946	1.000	5.429
Α36	128	ΕΠ	5.580	1.946	1.000	10.859
Α37	128	ΕΠ	2.790	1.946	1.000	5.429
Α38	128	ΕΠ	5.580	1.946	1.000	10.859
Α39	128	ΕΠ	2.790	1.946	1.000	5.429
Α40	128	ΕΠ	5.580	1.946	1.000	10.859
Α41	128	ΕΠ	1.116	2.100	1.000	2.344
Τ5	38	ΕΠ	9.350	0.284	1.000	2.655
Τ5	128	ΕΠ	5.100	0.284	1.000	1.448
Τ5	38	ΕΠ	10.880	0.284	1.000	3.090
Τ5	308	ΕΠ	10.200	0.284	1.000	2.897
Τ1	38	ΕΠ	6.420	0.275	1.000	1.766
Α45	38	ΕΠ	6.240	1.888	1.000	11.781
Α46	38	ΕΠ	6.552	1.886	1.000	12.357
Τ2	128	ΕΠ	33.840	0.271	1.000	9.171
Τ2	38	ΕΠ	91.200	0.271	1.000	24.715
Α49	38	ΕΠ	12.240	2.002	1.000	24.504
Τ2	308	ΕΠ	3.840	0.271	1.000	1.041
Τ2	38	ΕΠ	4.800	0.271	1.000	1.301
Τ2	324	ΕΠ	16.560	0.271	1.000	4.488
Τ1	38	ΕΠ	2.850	0.275	1.000	0.784
Α22	38	ΕΠ	6.500	1.887	1.000	12.266
Τ1	146	ΕΠ	14.280	0.275	1.000	3.927
Τ1	146	ΕΠ	17.170	0.275	1.000	4.722
Α44	146	ΕΠ	6.300	2.00	1.000	12.600
Α47	146	ΕΠ	8.213	1.880	1.000	15.440
Τ3	68	ΦΕ	38.040	0.830	1.000	31.573
Τ3	68	ΕΠ	38.040	3.626	1.000	137.933
Τ3	351	ΦΕ	23.640	0.830	1.000	19.621
Τ3	351	ΕΠ	23.640	3.626	1.000	85.719
Τ3	309	ΦΕ	18.360	0.830	1.000	15.239
Τ3	309	ΕΠ	18.360	3.626	1.000	66.573
Τ2	38	ΕΠ	53.490	0.271	1.000	14.496
Α23	38	ΕΠ	2.240	1.952	1.000	4.372
Α23	38	ΕΠ	2.240	1.952	1.000	4.372
Α23	38	ΕΠ	2.240	1.952	1.000	4.372
Α23	38	ΕΠ	2.240	1.952	1.000	4.372
Α23	38	ΕΠ	2.240	1.952	1.000	4.372
Α50	38	ΕΠ	2.470	2.00	1.000	4.940
Α51	38	ΕΠ	2.068	2.027	1.000	4.192
Α52	38	ΕΠ	8.635	2.020	1.000	17.443
Τ1	308	ΕΠ	10.840	0.275	1.000	2.981
Α18	308	ΕΠ	1.300	2.049	1.000	2.664
Α42	308	ΕΠ	5.200	1.948	1.000	10.130
Τ1	308	ΕΠ	52.190	0.275	1.000	14.352
Α43	308	ΕΠ	1.215	2.138	1.000	2.597
Τ1	218	ΕΠ	9.230	0.275	1.000	2.538
Α24	218	ΕΠ	63.367	1.840	1.000	116.596
Δ2	Ε	ΦΕ	1160.000	0.360	0.500	208.800
Δ1	Ε	ΜΘΧ	141.400	0.433	0.873	53.445
Ο1	Ο	ΕΠ	1537.000	0.265	1.000	407.305
ΣΥΝΟΛΟ			5448.275			2693.359

Θερμικές Γέφυρες

Επιφ. 1	**Επιφ. 2**	**Περιγραφή**	**Μήκος**	**Ψ**	**b**	**bxlxΨ**
Τ6	Ο1	ΕΔ - 10 (1/2)	7.35	0.225	1	1.654
Α2	Τ2	ΥΠ - 7	14.65	0.550	1	8.057
Α2	Τ2	ΥΠ - 7	14.65	0.550	1	8.057
Α2	Τ2	ΛΠ - 7	0.60	0.000	1	0.000
Α2	Τ2	ΛΠ - 7	0.60	0.000	1	0.000
Α3	Τ2	ΥΠ - 7	0.60	0.550	1	0.330
Α3	Τ2	ΥΠ - 7	0.60	0.550	1	0.330

A3	T2	ΛΠ - 7	0.60	0.000	1	0.000
A3	T2	ΛΠ - 7	0.60	0.000	1	0.000
A3	T2	ΥΠ - 7	0.60	0.550	1	0.330
A3	T2	ΥΠ - 7	0.60	0.550	1	0.330
A3	T2	ΛΠ - 7	0.60	0.000	1	0.000
A3	T2	ΛΠ - 7	0.60	0.000	1	0.000
T5	O1	ΕΔ - 10 (1/2)	29.80	0.225	1	6.705
T4	O1	ΕΔ - 10 (1/2)	3.55	0.225	1	0.799
T4	O1	ΕΔ - 10 (1/2)	6.15	0.225	1	1.384
A4	T2	ΥΠ - 7	2.10	0.550	1	1.155
A4	T2	ΛΠ - 7	2.50	0.000	1	0.000
A4	T2	ΛΠ - 7	2.50	0.000	1	0.000
A5	T2	ΥΠ - 7	6.65	0.550	1	3.658
A5	T2	ΥΠ - 7	6.65	0.550	1	3.658
A5	T2	ΛΠ - 7	0.90	0.000	1	0.000
A5	T2	ΛΠ - 7	0.90	0.000	1	0.000
A6	T2	ΥΠ - 7	1.30	0.550	1	0.715
A6	T2	ΛΠ - 7	2.10	0.000	1	0.000
A6	T2	ΛΠ - 7	2.10	0.000	1	0.000
A7	T2	ΥΠ - 7	4.00	0.550	1	2.200
A7	T2	ΥΠ - 7	4.00	0.550	1	2.200
A7	T2	ΛΠ - 7	1.20	0.000	1	0.000
A7	T2	ΛΠ - 7	1.20	0.000	1	0.000
T4	O1	ΕΔ - 10 (1/2)	14.25	0.225	1	3.206
T4	O1	ΕΔ - 10 (1/2)	2.25	0.225	1	0.506
T5	O1	ΕΔ - 10 (1/2)	9.65	0.225	1	2.171
T4	O1	ΕΔ - 10 (1/2)	2.25	0.225	1	0.506
A14	T2	ΥΠ - 7	5.50	0.550	1	3.025
A14	T2	ΥΠ - 7	5.50	0.550	1	3.025
A14	T2	ΛΠ - 7	0.90	0.000	1	0.000
A14	T2	ΛΠ - 7	0.90	0.000	1	0.000
A15	T2	ΥΠ - 7	2.00	0.550	1	1.100
A15	T2	ΛΠ - 7	2.70	0.000	1	0.000
A15	T2	ΛΠ - 7	2.70	0.000	1	0.000
A16	T2	ΥΠ - 7	6.35	0.550	1	3.493
A16	T2	ΥΠ - 7	6.35	0.550	1	3.493
A16	T2	ΛΠ - 7	0.90	0.000	1	0.000
A16	T2	ΛΠ - 7	0.90	0.000	1	0.000
T4	O1	ΕΔ - 10 (1/2)	14.90	0.225	1	3.352
T7		ΣΣ - 3	3.20	0.250	1	0.800
T7		ΣΣ - 3	3.20	0.250	1	0.800
T6	O1	ΕΔ - 10 (1/2)	6.80	0.225	1	1.530
T7		ΣΣ - 3	3.20	0.250	1	0.800
T7		ΣΣ - 3	3.20	0.250	1	0.800
T7		ΣΣ - 3	3.20	0.250	1	0.800
T7		ΣΣ - 3	3.20	0.250	1	0.800
T7		ΣΣ - 3	3.20	0.250	1	0.800
T7		ΣΣ - 3	3.20	0.250	1	0.800
T7		ΣΣ - 3	3.20	0.250	1	0.800
T7		ΣΣ - 3	3.20	0.250	1	0.800
T7		ΣΣ - 3	3.20	0.250	1	0.800
T7		ΣΣ - 3	3.20	0.250	1	0.800
T7		ΣΣ - 3	3.20	0.250	1	0.800
T7		ΣΣ - 3	3.20	0.250	1	0.800
T7		ΣΣ - 3	3.20	0.250	1	0.800
T7		ΣΣ - 3	3.20	0.250	1	0.800
T7		ΣΣ - 3	3.20	0.250	1	0.800
T7		ΣΣ - 3	3.20	0.250	1	0.800
T7		ΣΣ - 3	3.20	0.250	1	0.800
T7		ΣΣ - 3	3.20	0.250	1	0.800
T7		ΣΣ - 3	3.20	0.250	1	0.800
T6	O1	ΕΔ - 10 (1/2)	51.25	0.225	1	11.531
A1	T2	ΥΠ - 7	1.15	0.550	1	0.633
A1	T2	ΛΠ - 7	2.45	0.000	1	0.000
T7		ΣΣ - 3	3.20	0.250	1	0.800
T7		ΣΣ - 3	3.20	0.250	1	0.800
T7		ΣΣ - 3	3.20	0.250	1	0.800

Τ7		ΣΣ - 3	3.20	0.250	1	0.800
Τ7		ΣΣ - 3	3.20	0.250	1	0.800
Τ7		ΣΣ - 3	3.20	0.250	1	0.800
Τ6	Ο1	ΕΔ - 10 (1/2)	18.25	0.225	1	4.106
Α17	Τ2	ΥΠ - 7	1.65	0.550	1	0.908
Α17	Τ2	ΛΠ - 7	3.50	0.000	1	0.000
Α17	Τ2	ΛΠ - 7	3.50	0.000	1	0.000
Τ1	Δ1	ΕΔ - 10 (1/2)	15.60	0.225	1	3.510
Α19	Τ2	ΥΠ - 7	6.40	0.550	1	3.520
Α19	Τ2	ΥΠ - 7	6.40	0.550	1	3.520
Α19	Τ2	ΛΠ - 7	2.95	0.000	1	0.000
Α19	Τ2	ΛΠ - 7	2.95	0.000	1	0.000
Τ1	Δ1	ΕΔ - 10 (1/2)	8.60	0.225	1	1.935
Α20	Τ2	ΥΠ - 7	2.70	0.550	1	1.485
Α20	Τ2	ΥΠ - 7	2.70	0.550	1	1.485
Α20	Τ2	ΛΠ - 7	2.95	0.000	1	0.000
Α21	Τ2	ΥΠ - 7	2.80	0.550	1	1.540
Α21	Τ2	ΥΠ - 7	2.80	0.550	1	1.540
Α21	Τ2	ΛΠ - 7	2.95	0.000	1	0.000
Α21	Τ2	ΛΠ - 7	2.95	0.000	1	0.000
Τ2		ΣΣ - 3	3.00	0.250	1	0.750
Τ2		ΣΣ - 3	3.00	0.250	1	0.750
Τ1	Δ1	ΕΔ - 10 (1/2)	5.60	0.225	1	1.260
Α48	Τ2	ΥΠ - 7	12.00	0.550	1	6.600
Α48	Τ2	ΛΠ - 7	2.95	0.000	1	0.000
Α48	Τ2	ΛΠ - 7	2.95	0.000	1	0.000
Τ1	Δ1	ΕΔ - 10 (1/2)	12.30	0.225	1	2.767
Α29	Τ2	ΥΠ - 7	2.90	0.550	1	1.595
Α29	Τ2	ΥΠ - 7	2.90	0.550	1	1.595
Α29	Τ2	ΛΠ - 7	2.95	0.000	1	0.000
Α29	Τ2	ΛΠ - 7	2.95	0.000	1	0.000
Α28	Τ2	ΥΠ - 7	2.70	0.550	1	1.485
Α28	Τ2	ΥΠ - 7	2.70	0.550	1	1.485
Α28	Τ2	ΛΠ - 7	2.95	0.000	1	0.000
Τ1	Δ1	ΕΔ - 10 (1/2)	5.80	0.225	1	1.305
Α25	Τ2	ΥΠ - 7	5.90	0.550	1	3.245
Α25	Τ2	ΥΠ - 7	5.90	0.550	1	3.245
Α25	Τ2	ΛΠ - 7	2.95	0.000	1	0.000
Α26	Τ2	ΥΠ - 7	5.95	0.550	1	3.272
Α26	Τ2	ΛΠ - 7	2.95	0.000	1	0.000
Α26	Τ2	ΛΠ - 7	2.95	0.000	1	0.000
Α27	Τ2	ΥΠ - 7	5.85	0.550	1	3.218
Α27	Τ2	ΥΠ - 7	5.85	0.550	1	3.218
Α27	Τ2	ΛΠ - 7	2.95	0.000	1	0.000
Τ1	Δ1	ΕΔ - 10 (1/2)	17.75	0.225	1	3.994
Α28	Τ2	ΥΠ - 7	2.65	0.550	1	1.458
Α28	Τ2	ΥΠ - 7	2.65	0.550	1	1.458
Α28	Τ2	ΛΠ - 7	2.95	0.000	1	0.000
Α29	Τ2	ΥΠ - 7	2.90	0.550	1	1.595
Α29	Τ2	ΥΠ - 7	2.90	0.550	1	1.595
Α29	Τ2	ΛΠ - 7	2.95	0.000	1	0.000
Α29	Τ2	ΛΠ - 7	2.95	0.000	1	0.000
Τ1	Δ1	ΕΔ - 10 (1/2)	5.95	0.225	1	1.339
Α30	Τ2	ΥΠ - 7	2.70	0.550	1	1.485
Α30	Τ2	ΛΠ - 7	2.95	0.000	1	0.000
Τ2	Δ1	ΕΔ - 10 (1/2)	3.00	0.225	1	0.675
Α31	Τ2	ΥΠ - 7	2.00	0.550	1	1.100
Α31	Τ2	ΛΠ - 7	3.95	0.000	1	0.000
Α31	Τ2	ΛΠ - 7	3.95	0.000	1	0.000
Τ2	Δ1	ΕΔ - 10 (1/2)	9.20	0.225	1	2.070
Α32	Τ2	ΥΠ - 7	15.00	0.550	1	8.250
Α32	Τ2	ΥΠ - 7	15.00	0.550	1	8.250
Α32	Τ2	ΛΠ - 7	3.55	0.000	1	0.000
Α32	Τ2	ΛΠ - 7	3.55	0.000	1	0.000
Τ2	Δ1	ΕΔ - 10 (1/2)	15.30	0.225	1	3.442
Α33	Τ2	ΥΠ - 7	2.75	0.550	1	1.513

A33	T2	ΛΠ - 7	2.95	0.000	1	0.000
A33	T2	ΛΠ - 7	2.95	0.000	1	0.000
T2	Δ1	ΕΔ - 10 (1/2)	9.20	0.225	1	2.070
T2	Δ1	ΕΔ - 10 (1/2)	2.70	0.225	1	0.607
A34	T2	ΥΠ - 7	0.80	0.550	1	0.440
A34	T2	ΛΠ - 7	2.95	0.000	1	0.000
A34	T2	ΛΠ - 7	2.95	0.000	1	0.000
A35	T2	ΥΠ - 7	2.00	0.550	1	1.100
A35	T2	ΛΠ - 7	2.95	0.000	1	0.000
A35	T2	ΛΠ - 7	2.95	0.000	1	0.000
A35	T2	ΥΠ - 7	2.00	0.550	1	1.100
A35	T2	ΛΠ - 7	2.95	0.000	1	0.000
A35	T2	ΛΠ - 7	2.95	0.000	1	0.000
A36	T2	ΥΠ - 7	2.00	0.550	1	1.100
A36	T2	ΛΠ - 7	2.95	0.000	1	0.000
A36	T2	ΛΠ - 7	2.95	0.000	1	0.000
A37	T2	ΥΠ - 7	1.00	0.550	1	0.550
A37	T2	ΥΠ - 7	1.00	0.550	1	0.550
A37	T2	ΛΠ - 7	2.95	0.000	1	0.000
A37	T2	ΛΠ - 7	2.95	0.000	1	0.000
A38	T2	ΥΠ - 7	1.00	0.550	1	0.550
A38	T2	ΥΠ - 7	1.00	0.550	1	0.550
A38	T2	ΛΠ - 7	2.95	0.000	1	0.000
A38	T2	ΛΠ - 7	2.95	0.000	1	0.000
A39	T2	ΥΠ - 7	0.95	0.550	1	0.523
A39	T2	ΥΠ - 7	0.95	0.550	1	0.523
A39	T2	ΛΠ - 7	2.95	0.000	1	0.000
A39	T2	ΛΠ - 7	2.95	0.000	1	0.000
A40	T2	ΥΠ - 7	0.50	0.550	1	0.275
A40	T2	ΥΠ - 7	0.50	0.550	1	0.275
A40	T2	ΛΠ - 7	2.95	0.000	1	0.000
A40	T2	ΛΠ - 7	2.95	0.000	1	0.000
A41	T2	ΥΠ - 7	1.90	0.550	1	1.045
A41	T2	ΥΠ - 7	1.90	0.550	1	1.045
A41	T2	ΛΠ - 7	2.95	0.000	1	0.000
A41	T2	ΛΠ - 7	2.95	0.000	1	0.000
A42	T2	ΥΠ - 7	2.00	0.550	1	1.100
A42	T2	ΥΠ - 7	2.00	0.550	1	1.100
A42	T2	ΛΠ - 7	2.95	0.000	1	0.000
A42	T2	ΛΠ - 7	2.95	0.000	1	0.000
A43	T2	ΥΠ - 7	2.00	0.550	1	1.100
A43	T2	ΥΠ - 7	2.00	0.550	1	1.100
A43	T2	ΛΠ - 7	2.95	0.000	1	0.000
A43	T2	ΛΠ - 7	2.95	0.000	1	0.000
A44	T2	ΥΠ - 7	0.80	0.550	1	0.440
A44	T2	ΥΠ - 7	0.80	0.550	1	0.440
A44	T2	ΛΠ - 7	2.95	0.000	1	0.000
A44	T2	ΛΠ - 7	2.95	0.000	1	0.000
T2	Δ1	ΕΔ - 10 (1/2)	10.70	0.225	1	2.407
T2	Δ1	ΕΔ - 10 (1/2)	2.75	0.225	1	0.619
T2	Δ1	ΕΔ - 10 (1/2)	1.50	0.225	1	0.337
T2	Δ1	ΕΔ - 10 (1/2)	3.20	0.225	1	0.720
T2	Δ1	ΕΔ - 10 (1/2)	3.00	0.225	1	0.675
A45	T2	ΥΠ - 7	2.70	0.550	1	1.485
A45	T2	ΛΠ - 7	2.95	0.000	1	0.000
A45	T2	ΛΠ - 7	2.95	0.000	1	0.000
A46	T2	ΥΠ - 7	2.55	0.550	1	1.403
A46	T2	ΛΠ - 7	2.95	0.000	1	0.000
T2	Δ1	ΕΔ - 10 (1/2)	5.65	0.225	1	1.271
T1	Δ1	ΕΔ - 10 (1/2)	7.05	0.225	1	1.586
A49	T2	ΥΠ - 7	20.40	0.550	1	11.220
A49	T2	ΥΠ - 7	20.40	0.550	1	11.220
A49	T2	ΛΠ - 7	0.60	0.000	1	0.000
A49	T2	ΛΠ - 7	0.60	0.000	1	0.000
T1	Δ1	ΕΔ - 10 (1/2)	21.55	0.225	1	4.849
T1	Δ1	ΕΔ - 10 (1/2)	0.80	0.225	1	0.180

Τ1	Δ1	ΕΔ - 10 (1/2)	1.00	0.225	1	0.225
Τ1	Δ1	ΕΔ - 10 (1/2)	3.45	0.225	1	0.776
Α22	Τ2	ΥΠ - 7	2.50	0.550	1	1.375
Α22	Τ2	ΛΠ - 7	2.95	0.000	1	0.000
Α22	Τ2	ΛΠ - 7	2.95	0.000	1	0.000
Τ2	Δ1	ΕΔ - 10 (1/2)	2.75	0.225	1	0.619
Α35	Τ2	ΥΠ - 7	2.00	0.550	1	1.100
Α35	Τ2	ΛΠ - 7	2.95	0.000	1	0.000
Α35	Τ2	ΛΠ - 7	2.95	0.000	1	0.000
Α47	Τ2	ΥΠ - 7	3.55	0.550	1	1.953
Α47	Τ2	ΥΠ - 7	3.55	0.550	1	1.953
Α47	Τ2	ΛΠ - 7	2.95	0.000	1	0.000
Α47	Τ2	ΛΠ - 7	2.95	0.000	1	0.000
Τ2	Δ1	ΕΔ - 10 (1/2)	10.75	0.225	1	2.419
Τ1	Δ1	ΕΔ - 10 (1/2)	15.85	0.225	1	3.566
Τ2	Δ1	ΕΔ - 10 (1/2)	9.85	0.225	1	2.216
Τ2	Δ1	ΕΔ - 10 (1/2)	7.65	0.225	1	1.721
Α23	Τ2	ΥΠ - 7	1.00	0.550	1	0.550
Α23	Τ2	ΛΠ - 7	2.40	0.000	1	0.000
Α23	Τ2	ΛΠ - 7	2.40	0.000	1	0.000
Α23	Τ2	ΥΠ - 7	1.00	0.550	1	0.550
Α23	Τ2	ΛΠ - 7	2.40	0.000	1	0.000
Α23	Τ2	ΛΠ - 7	2.40	0.000	1	0.000
Α23	Τ2	ΥΠ - 7	1.00	0.550	1	0.550
Α23	Τ2	ΛΠ - 7	2.40	0.000	1	0.000
Α23	Τ2	ΛΠ - 7	2.40	0.000	1	0.000
Α23	Τ2	ΥΠ - 7	1.00	0.550	1	0.550
Α23	Τ2	ΛΠ - 7	2.40	0.000	1	0.000
Α23	Τ2	ΛΠ - 7	2.40	0.000	1	0.000
Α23	Τ2	ΥΠ - 7	1.00	0.550	1	0.550
Α23	Τ2	ΛΠ - 7	2.40	0.000	1	0.000
Α23	Τ2	ΛΠ - 7	2.40	0.000	1	0.000
Α50	Τ2	ΥΠ - 7	1.00	0.550	1	0.550
Α50	Τ2	ΛΠ - 7	2.40	0.000	1	0.000
Α50	Τ2	ΛΠ - 7	2.40	0.000	1	0.000
Α51	Τ2	ΥΠ - 7	3.75	0.550	1	2.063
Α51	Τ2	ΥΠ - 7	3.75	0.550	1	2.063
Α51	Τ2	ΛΠ - 7	0.55	0.000	1	0.000
Α51	Τ2	ΛΠ - 7	0.55	0.000	1	0.000
Α52	Τ2	ΥΠ - 7	1.80	0.550	1	0.990
Α52	Τ2	ΥΠ - 7	1.80	0.550	1	0.990
Α52	Τ2	ΛΠ - 7	0.55	0.000	1	0.000
Α52	Τ2	ΛΠ - 7	0.55	0.000	1	0.000
Α53	Τ2	ΥΠ - 7	0.95	0.550	1	0.523
Α53	Τ2	ΥΠ - 7	0.95	0.550	1	0.523
Α53	Τ2	ΛΠ - 7	0.55	0.000	1	0.000
Α53	Τ2	ΛΠ - 7	0.55	0.000	1	0.000
Α54	Τ2	ΥΠ - 7	1.95	0.550	1	1.073
Α54	Τ2	ΥΠ - 7	1.95	0.550	1	1.073
Α54	Τ2	ΛΠ - 7	0.55	0.000	1	0.000
Α54	Τ2	ΛΠ - 7	0.55	0.000	1	0.000
Α55	Τ2	ΥΠ - 7	0.75	0.550	1	0.413
Α55	Τ2	ΥΠ - 7	0.75	0.550	1	0.413
Α55	Τ2	ΛΠ - 7	0.55	0.000	1	0.000
Α55	Τ2	ΛΠ - 7	0.55	0.000	1	0.000
Α56	Τ2	ΥΠ - 7	0.80	0.550	1	0.440
Α56	Τ2	ΥΠ - 7	0.80	0.550	1	0.440
Α56	Τ2	ΛΠ - 7	0.55	0.000	1	0.000
Α56	Τ2	ΛΠ - 7	0.55	0.000	1	0.000
Α57	Τ2	ΥΠ - 7	1.90	0.550	1	1.045
Α57	Τ2	ΥΠ - 7	1.90	0.550	1	1.045
Α57	Τ2	ΛΠ - 7	0.55	0.000	1	0.000
Α57	Τ2	ΛΠ - 7	0.55	0.000	1	0.000
Α58	Τ2	ΥΠ - 7	0.70	0.550	1	0.385
Α58	Τ2	ΥΠ - 7	0.70	0.550	1	0.385
Α58	Τ2	ΛΠ - 7	0.55	0.000	1	0.000

Α58	Τ2	ΛΠ - 7	0.55	0.000	1	0.000
Α60	Τ2	ΥΠ - 7	0.85	0.550	1	0.468
Α60	Τ2	ΥΠ - 7	0.85	0.550	1	0.468
Α60	Τ2	ΛΠ - 7	0.55	0.000	1	0.000
Α60	Τ2	ΛΠ - 7	0.55	0.000	1	0.000
Α59	Τ2	ΥΠ - 7	0.75	0.550	1	0.413
Α59	Τ2	ΥΠ - 7	0.75	0.550	1	0.413
Α59	Τ2	ΛΠ - 7	0.55	0.000	1	0.000
Α59	Τ2	ΛΠ - 7	0.55	0.000	1	0.000
Τ2		ΣΣ - 3	3.00	0.250	1	0.750
Τ2		ΣΣ - 3	3.00	0.250	1	0.750
Τ2		ΣΣ - 3	3.00	0.250	1	0.750
Τ2		ΣΣ - 3	3.00	0.250	1	0.750
Τ2		ΣΣ - 3	3.00	0.250	1	0.750
Τ2		ΣΣ - 3	3.00	0.250	1	0.750
Τ2		ΣΣ - 3	3.00	0.250	1	0.750
Τ2		ΣΣ - 3	3.00	0.250	1	0.750
Τ1	Δ1	ΕΔ - 10 (1/2)	21.20	0.225	1	4.770
Α18	Τ2	ΥΠ - 7	0.45	0.550	1	0.247
Α18	Τ2	ΥΠ - 7	0.45	0.550	1	0.247
Α18	Τ2	ΛΠ - 7	3.55	0.000	1	0.000
Α18	Τ2	ΛΠ - 7	3.55	0.000	1	0.000
Α22	Τ2	ΥΠ - 7	2.50	0.550	1	1.375
Α22	Τ2	ΛΠ - 7	2.95	0.000	1	0.000
Α22	Τ2	ΛΠ - 7	2.95	0.000	1	0.000
Τ2		ΣΣ - 3	3.00	0.250	1	0.750
Τ2		ΣΣ - 3	3.00	0.250	1	0.750
Τ2		ΣΣ - 3	3.00	0.250	1	0.750
Τ2		ΣΣ - 3	3.00	0.250	1	0.750
Τ2		ΣΣ - 3	3.00	0.250	1	0.750
Τ2		ΣΣ - 3	3.00	0.250	1	0.750
Τ2		ΣΣ - 3	3.00	0.250	1	0.750
Τ2		ΣΣ - 3	3.00	0.250	1	0.750
Τ2		ΣΣ - 3	3.00	0.250	1	0.750
Τ1	Δ1	ΕΔ - 10 (1/2)	23.60	0.225	1	5.310
Α24	Τ2	ΥΠ - 7	17.85	0.550	1	9.818
Α24	Τ2	ΥΠ - 7	17.85	0.550	1	9.818
Α24	Τ2	ΛΠ - 7	3.55	0.000	1	0.000
Α24	Τ2	ΛΠ - 7	3.55	0.000	1	0.000
Τ1	Δ1	ΕΔ - 10 (1/2)	18.60	0.225	1	4.185
ΣΥΝΟΛΟ						338.411

Σειριακός αριθμός μηχανής ΤΕΕ: 54F8Q9AF5WYQ1ZZT - έκδοση: 1.31.1.9
4M-KENAK Version: 1.00, S/N: 1439632142,
Αρ. έγκρισης: 1935/6.12.2010

Τεύχος αναλυτικών υπολογισμών

Έργο: ΕΚΣΥΓΧΡΟΝΙΣΜΟΣ ΤΟΥ ΣΥΝΕΔΡΙΑΚΟΥ ΚΤΙΡΙΟΥ ΤΟΥ ΕΠΚεΔ
Διεύθυνση: ΔΕΛΦΟΙ ΦΩΚΙΔΟΣ

Μελετητές: ΑΛΕΞΑΝΔΡΟΣ ΝΙΚΟΛΑΪΔΗΣ
ΔΙΠΛ/ΧΟΣ ΜΗΧ/ΓΟΣ ΜΗΧ/ΚΟΣ Ε.Μ.Π
ΕΥΓΕΝΙΟΣ ΓΥΑΛΙΑΣ
ΑΡΧΙΤΕΚΤΩΝ ΜΗΧ/ΚΟΣ

30 Δεκεμβρίου 2022

Περιεχόμενα

1. Υπολογισμός συντελεστών θερμοπερατότητας αδιαφανών δομικών στοιχείων 32
2. Υπολογισμός ισοδύναμων συντελεστών θερμοπερατότητας αδιαφανών δομικών στοιχείων σε επαφή με το έδαφος 46
3. Υπολογισμός συντελεστών θερμοπερατότητας διαφανών δομικών στοιχείων και εμβαδομετρήσεις 47
4. Κατακόρυφα αδιαφανή δομικά στοιχεία 52
5. Οριζόντια αδιαφανή δομικά στοιχεία 62
6. Διαφανή δομικά στοιχεία 64
7. Μη θερμαινόμενοι χώροι 65
8. Θερμογέφυρες 66
9. Υπολογισμός μέγιστου επιτρεπτού και πραγματοποιήσιμου Um του κτιρίου 75
10. Υπολογισμός αθέλητου αερισμού 76

1. Υπολογισμός συντελεστών θερμοπερατότητας αδιαφανών δομικών στοιχείων

Υπολογισμός θερμομονωτικής επάρκειας κτηρίου

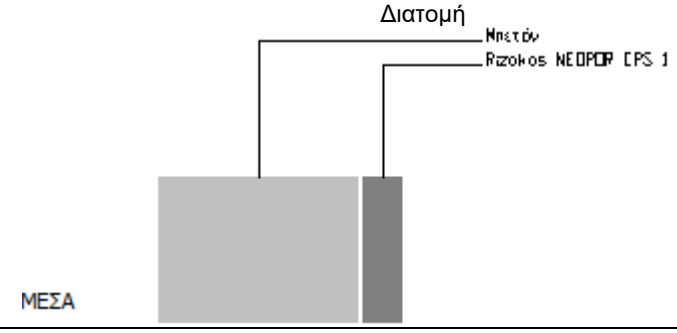
υπολογισμός
συντελεστή θερμοπερατότητας δομικού στοιχείου

Τύπος εντύπου 1
Αριθμός φύλλου 1.1

1. ΔΟΜΙΚΟ ΣΤΟΙΧΕΙΟ: Εξωτ.Θερμομόνωση 10cm σε Τοιχείο 50cm

	ΖΩΝΗ Β

Διατομή



2. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΑΝΤΙΣΤΑΣΗΣ ΘΕΡΜΟΔΙΑΦΥΓΗΣ ($R_Λ$)

α/α	Στρώσεις δομικού στοιχείου	Πυκνότητα ρ	Πάχος στρ. d	Συντ. θέρμ. αγωγιμ. λ	Θερμ. αντίστ. d/λ
		kg/m³	m	W/(mK)	(m²K)/W
1	Μπετόν	2400	0.50	2.035	0.246
2	Rizakos NEOPOR EPS 100	20	0.10	0.031	3.226
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
			Σd=0.600		$R_Λ$=3.472

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 ροη)	0.170	0.170
Δάπεδο σε επαφή με το έδαφος	0.170	0.000

1	Αντίσταση θερμικής μετάβασης (εσωτερικά)	R_i	(m²K)/W	0.13
2	Αντίσταση θερμοδιαφυγής	$R_Λ$	(m²K)/W	3.472
3	Αντίσταση θερμικής μετάβασης (εξωτερικά)	R_a	(m²K)/W	0.04
4	Αντίσταση θερμοπερατότητας	$R_{oλ}$	(m²K)/W	3.642

Συντελεστής θερμοπερατότητας	U	W/(m²K)	0.275
Μέγιστος επιτρ. συντελεστής θερμοπερατότητας	U_{max}	W/(m²K)	0.50

Πρέπει $U<=U_{max}$
ΙΣΧΥΕΙ

Υπολογισμός θερμομονωτικής επάρκειας κτηρίου

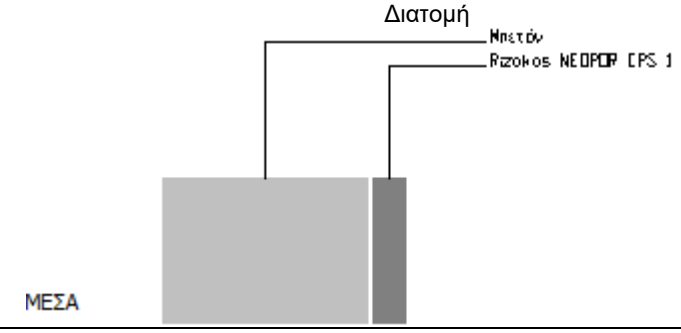
υπολογισμός
συντελεστή θερμοπερατότητας δομικού στοιχείου

Τύπος εντύπου 1
Αριθμός φύλλου 1.2

1. ΔΟΜΙΚΟ ΣΤΟΙΧΕΙΟ: Εξωτ.Θερμομόνωση 10cm σε Τοιχείο 60cm

ΖΩΝΗ Β

Διατομή



2. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΑΝΤΙΣΤΑΣΗΣ ΘΕΡΜΟΔΙΑΦΥΓΗΣ ($R_Λ$)

α/α	Στρώσεις δομικού στοιχείου	Πυκνότητα ρ	Πάχος στρ. d	Συντ. θέρμ. αγωγιμ. λ	Θερμ. αντίστ. d/λ
		kg/m³	**m**	**W/(mK)**	**(m²K)/W**
1	Μπετόν	2400	0.60	2.035	0.295
2	Rizakos NEOPOR EPS 100	20	0.10	0.031	3.226
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
			Σd=0.700		**$R_Λ$=3.521**

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 ροη)	0.170	0.170
Δάπεδο σε επαφή με το έδαφος	0.170	0.000

1	Αντίσταση θερμικής μετάβασης (εσωτερικά)	**R_i**	**(m²K)/W**	0.13
2	Αντίσταση θερμοδιαφυγής	**$R_Λ$**	**(m²K)/W**	3.521
3	Αντίσταση θερμικής μετάβασης (εξωτερικά)	**R_a**	**(m²K)/W**	0.04
4	Αντίσταση θερμοπερατότητας	**$R_{oλ}$**	**(m²K)/W**	3.691

Συντελεστής θερμοπερατότητας	**U**	**W/(m²K)**	0.271
Μέγιστος επιτρ. συντελεστής θερμοπερατότητας	**U_{max}**	**W/(m²K)**	0.50

Πρέπει U<=U_{max}
ΙΣΧΥΕΙ

Υπολογισμός θερμομονωτικής επάρκειας κτηρίου

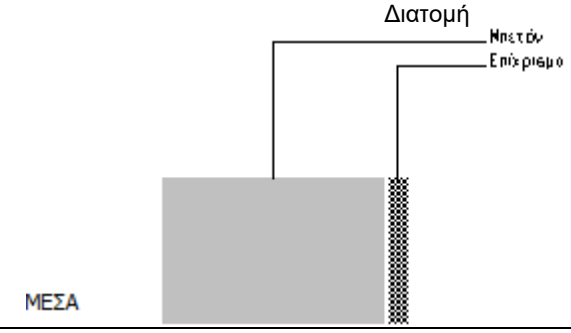
υπολογισμός
συντελεστή θερμοπερατότητας δομικού στοιχείου

Τύπος εντύπου 1
Αριθμός φύλλου 1.3

1. ΔΟΜΙΚΟ ΣΤΟΙΧΕΙΟ: Τοιχεία 25cm χωρίς Θερμομόνωση προς Φυσικό Έδαφος

ΖΩΝΗ Β

Διατομή



2. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΑΝΤΙΣΤΑΣΗΣ ΘΕΡΜΟΔΙΑΦΥΓΗΣ ($R_Λ$)

α/α	Στρώσεις δομικού στοιχείου	Πυκνότητα ρ	Πάχος στρ. d	Συντ. θέρμ. αγωγιμ. λ	Θερμ. αντίστ. d/λ
		kg/m³	**m**	**W/(mK)**	**(m²K)/W**
1	Μπετόν	2400	0.25	2.035	0.123
2	Επίχρισμα	1900	0.02	0.872	0.023
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
			Σd=0.270		**$R_Λ$=0.146**

3. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ (U)

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

1	Αντίσταση θερμικής μετάβασης (εσωτερικά)	**R_i**	**(m²K)/W**	0.13
2	Αντίσταση θερμοδιαφυγής	**$R_Λ$**	**(m²K)/W**	0.146
3	Αντίσταση θερμικής μετάβασης (εξωτερικά)	**R_a**	**(m²K)/W**	0.00
4	Αντίσταση θερμοπερατότητας	**$R_{ολ}$**	**(m²K)/W**	0.276

Συντελεστής θερμοπερατότητας	**U**	**W/(m²K)**	3.626
Μέγιστος επιτρ. συντελεστής θερμοπερατότητας	**U_{max}**	**W/(m²K)**	1.00

Πρέπει U<=U_{max}
ΔΕΝ ΙΣΧΥΕΙ

Υπολογισμός θερμομονωτικής επάρκειας κτηρίου

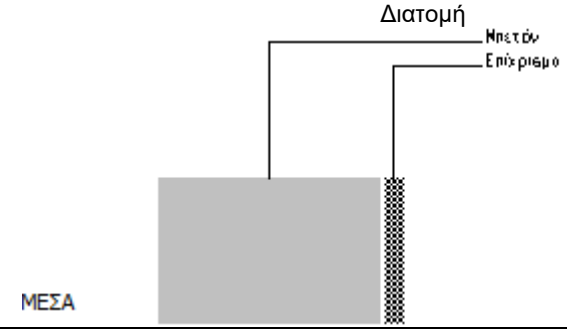
υπολογισμός
συντελεστή θερμοπερατότητας δομικού στοιχείου

Τύπος εντύπου 1
Αριθμός φύλλου 1.3.2

1. ΔΟΜΙΚΟ ΣΤΟΙΧΕΙΟ: Τοιχεία 25cm χωρίς Θερμομόνωση προς Φυσικό Έδαφος

	ΖΩΝΗ Β

Διατομή



2. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΑΝΤΙΣΤΑΣΗΣ ΘΕΡΜΟΔΙΑΦΥΓΗΣ ($R_Λ$)

α/α	Στρώσεις δομικού στοιχείου	Πυκνότητα ρ	Πάχος στρ. d	Συντ. θέρμ. αγωγιμ. λ	Θερμ. αντίστ. d/λ
		kg/m³	**m**	**W/(mK)**	**(m²K)/W**
1	Μπετόν	2400	0.25	2.035	0.123
2	Επίχρισμα	1900	0.02	0.872	0.023
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
			Σd=0.270		**$R_Λ$=0.146**

3. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ (U)

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

1	Αντίσταση θερμικής μετάβασης (εσωτερικά)	**R_i**	**(m²K)/W**	0.13
2	Αντίσταση θερμοδιαφυγής	**R**	**(m²K)/W**	0.146
3	Αντίσταση θερμικής μετάβασης (εξωτερικά)	**R_a**	**(m²K)/W**	0.00
4	Αντίσταση θερμοπερατότητας	**$R_Λ$**	**(m²K)/W**	0.276

Συντελεστής θερμοπερατότητας	**U**	**W/(m²K)**	3.626
Μέγιστος επιτρ. συντελεστής θερμοπερατότητας	**U_{max}**	**W/(m²K)**	0.50

Πρέπει U<=U_{max}
ΔΕΝ ΙΣΧΥΕΙ

Υπολογισμός θερμομονωτικής επάρκειας κτηρίου

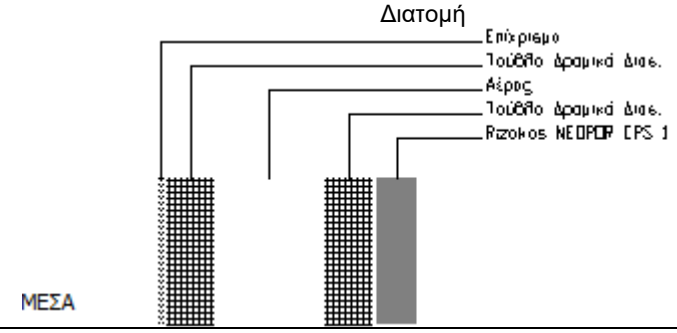
υπολογισμός
συντελεστή θερμοπερατότητας δομικού στοιχείου

Τύπος εντύπου 1
Αριθμός φύλλου 1.4

1. ΔΟΜΙΚΟ ΣΤΟΙΧΕΙΟ: Διπλός Τοίχος με Διάκενο με Εξωτ.Θερμομόνωση 10cm

	ΖΩΝΗ Β

Διατομή



2. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΑΝΤΙΣΤΑΣΗΣ ΘΕΡΜΟΔΙΑΦΥΓΗΣ ($R_Λ$)

α/α	Στρώσεις δομικού στοιχείου	Πυκνότητα ρ	Πάχος στρ. d	Συντ. θέρμ. αγωγιμ. λ	Θερμ. αντίστ. d/λ
		kg/m³	**m**	**W/(mK)**	**(m²K)/W**
1	Επίχρισμα	1900	0.01	0.872	0.011
2	Τούβλο Δρομικό Διασ. 6x9x19cm	1200	0.12	0.558	0.215
3	Αέρας	1.23	0.26	0.025	10.400
4	Τούβλο Δρομικό Διασ. 6x9x19cm	1200	0.12	0.558	0.215
5	Rizakos NEOPOR EPS 100	20	0.10	0.031	3.226
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
			Σd=0.610		**$R_Λ$=14.067**

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 ροη)	0.170	0.170
Δάπεδο σε επαφή με το έδαφος	0.170	0.000

1	Αντίσταση θερμικής μετάβασης (εσωτερικά)	**R_i**	**(m²K)/W**	0.13
2	Αντίσταση θερμοδιαφυγής	**$R_Λ$**	**(m²K)/W**	14.067
3	Αντίσταση θερμικής μετάβασης (εξωτερικά)	**R_a**	**(m²K)/W**	0.04
4	Αντίσταση θερμοπερατότητας	**$R_{oλ}$**	**(m²K)/W**	14.237

Συντελεστής θερμοπερατότητας	**U**	**W/(m²K)**	0.070
Μέγιστος επιτρ. συντελεστής θερμοπερατότητας	**U_{max}**	**W/(m²K)**	0.50

Πρέπει U<=U_{max}
ΙΣΧΥΕΙ

Υπολογισμός θερμομονωτικής επάρκειας κτηρίου

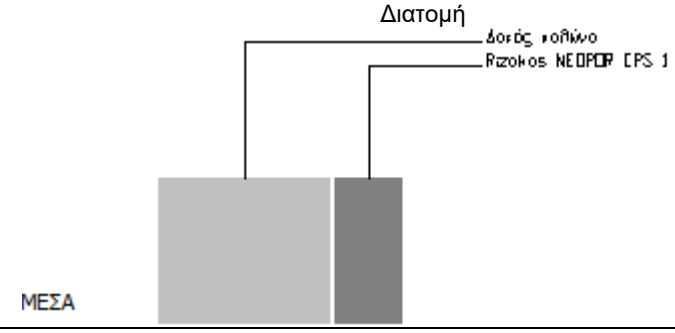
υπολογισμός
συντελεστή θερμοπερατότητας δομικού στοιχείου

Τύπος εντύπου 1
Αριθμός φύλλου 1.5

1. ΔΟΜΙΚΟ ΣΤΟΙΧΕΙΟ: Εξωτ.Θερμομόνωση 10cm σε Τοιχείο 25cm

	ΖΩΝΗ Β

Διατομή



2. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΑΝΤΙΣΤΑΣΗΣ ΘΕΡΜΟΔΙΑΦΥΓΗΣ ($R_Λ$)

α/α	**Στρώσεις δομικού στοιχείου**	**Πυκνότητα ρ**	**Πάχος στρ. d**	**Συντ. θέρμ. αγωγιμ. λ**	**Θερμ. αντίστ. d/λ**
		kg/m³	**m**	**W/(mK)**	**(m²K)/W**
1	Δοκός κολώνα	2400	0.25	2.035	0.123
2	Rizakos NEOPOR EPS 100	20	0.10	0.031	3.226
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
			Σd=0.350		**$R_Λ$=3.349**

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 ροη)	0.170	0.170
Δάπεδο σε επαφή με το έδαφος	0.170	0.000

1	Αντίσταση θερμικής μετάβασης (εσωτερικά)	**R_i**	**(m²K)/W**	0.13
2	Αντίσταση θερμοδιαφυγής	**$R_Λ$**	**(m²K)/W**	3.349
3	Αντίσταση θερμικής μετάβασης (εξωτερικά)	**R_a**	**(m²K)/W**	0.04
4	Αντίσταση θερμοπερατότητας	**$R_{ολ}$**	**(m²K)/W**	3.519

Συντελεστής θερμοπερατότητας	**U**	**W/(m²K)**	0.284
Μέγιστος επιτρ. συντελεστής θερμοπερατότητας	**U_{max}**	**W/(m²K)**	0.50

Πρέπει U<=U_{max}
ΙΣΧΥΕΙ

Υπολογισμός θερμομονωτικής επάρκειας κτηρίου

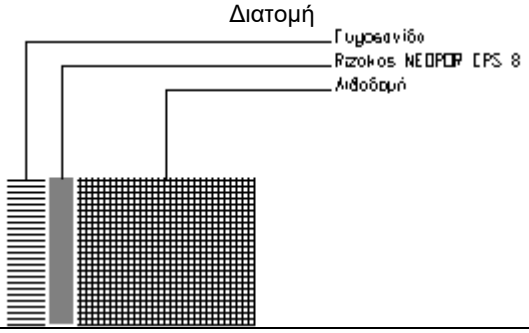
υπολογισμός
συντελεστή θερμοπερατότητας δομικού στοιχείου

Τύπος εντύπου 1
Αριθμός φύλλου 1.6

1. ΔΟΜΙΚΟ ΣΤΟΙΧΕΙΟ: Πέτρινος Τοίχος Υπογείου με Εσωτ.Θερμομόνωση 8cm

	ΖΩΝΗ Β

Διατομή



2. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΑΝΤΙΣΤΑΣΗΣ ΘΕΡΜΟΔΙΑΦΥΓΗΣ ($R_Λ$)

α/α	**Στρώσεις δομικού στοιχείου**	**Πυκνότητα ρ**	**Πάχος στρ. d**	**Συντ. θέρμ. αγωγιμ. λ**	**Θερμ. αντίστ. d/λ**
		kg/m³	**m**	**W/(mK)**	**(m²K)/W**
1	Γυψοσανίδα	1200	0.125	0.580	0.216
2	Rizakos NEOPOR EPS 80	18	0.08	0.032	2.500
3	Λιθοδομή	2300	0.60	1.453	0.413
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
			Σd=0.805		**$R_Λ$=3.128**

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 ροη)	0.170	0.170
Δάπεδο σε επαφή με το έδαφος	0.170	0.000

1	Αντίσταση θερμικής μετάβασης (εσωτερικά)	**R_i**	**(m²K)/W**	0.13
2	Αντίσταση θερμοδιαφυγής	**$R_Λ$**	**(m²K)/W**	3.128
3	Αντίσταση θερμικής μετάβασης (εξωτερικά)	**R_a**	**(m²K)/W**	0.04
4	Αντίσταση θερμοπερατότητας	**$R_{oλ}$**	**(m²K)/W**	3.298

Συντελεστής θερμοπερατότητας	**U**	**W/(m²K)**	0.303
Μέγιστος επιτρ. συντελεστής θερμοπερατότητας	**U_{max}**	**W/(m²K)**	0.50

Πρέπει U<=U_{max}
ΙΣΧΥΕΙ

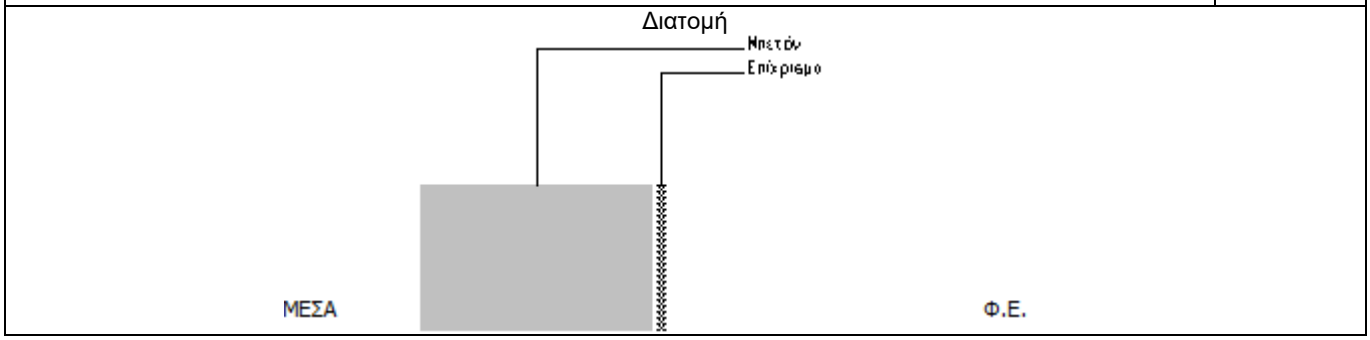
Υπολογισμός θερμομονωτικής επάρκειας κτηρίου

υπολογισμός
συντελεστή θερμοπερατότητας δομικού στοιχείου

Τύπος εντύπου 1
Αριθμός φύλλου 1.7

1. ΔΟΜΙΚΟ ΣΤΟΙΧΕΙΟ: Αμόνωτα Τοιχεία Υπογείου 30cm σε επαφή με Φ.Ε

	ΖΩΝΗ Β



2. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΑΝΤΙΣΤΑΣΗΣ ΘΕΡΜΟΔΙΑΦΥΓΗΣ ($R_Λ$)

α/α	Στρώσεις δομικού στοιχείου	Πυκνότητα ρ	Πάχος στρ. d	Συντ. θέρμ. αγωγιμ. λ	Θερμ. αντίστ. d/λ
		kg/m³	**m**	**W/(mK)**	**(m²K)/W**
1	Μπετόν	2400	0.30	2.035	0.147
2	Επίχρισμα	1900	0.01	0.872	0.011
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
			Σd=0.310		**$R_Λ$=0.159**

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 ροη)	0.170	0.170
Δάπεδο σε επαφή με το έδαφος	0.170	0.000

1	Αντίσταση θερμικής μετάβασης (εσωτερικά)	**R_i**	**(m²K)/W**	0.13
2	Αντίσταση θερμοδιαφυγής	**$R_Λ$**	**(m²K)/W**	0.159
3	Αντίσταση θερμικής μετάβασης (εξωτερικά)	**R_a**	**(m²K)/W**	0.00
4	Αντίσταση θερμοπερατότητας	**$R_{oλ}$**	**(m²K)/W**	0.289

Συντελεστής θερμοπερατότητας	**U**	**W/(m²K)**	3.462
Μέγιστος επιτρ. συντελεστής θερμοπερατότητας	**U_{max}**	**W/(m²K)**	1.00

Πρέπει U<=U_{max}
ΔΕΝ ΙΣΧΥΕΙ

Υπολογισμός θερμομονωτικής επάρκειας κτηρίου

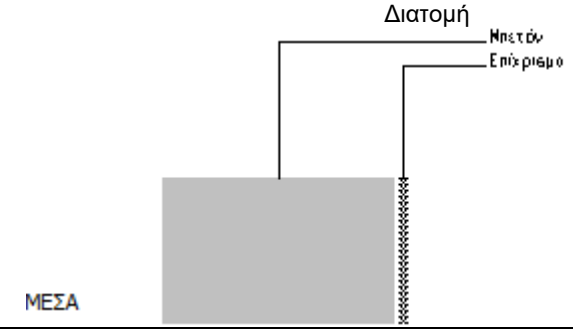
υπολογισμός
συντελεστή θερμοπερατότητας δομικού στοιχείου

Τύπος εντύπου 1
Αριθμός φύλλου 1.7.2

1. ΔΟΜΙΚΟ ΣΤΟΙΧΕΙΟ: Αμόνωτα Τοιχεία Υπογείου 30cm σε επαφή με Φ.Ε

	ΖΩΝΗ Β

Διατομή



2. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΑΝΤΙΣΤΑΣΗΣ ΘΕΡΜΟΔΙΑΦΥΓΗΣ ($R_Λ$)

α/α	Στρώσεις δομικού στοιχείου	Πυκνότητα ρ	Πάχος στρ. d	Συντ. θέρμ. αγωγιμ. λ	Θερμ. αντίστ. d/λ
		kg/m³	**m**	**W/(mK)**	**(m²K)/W**
1	Μπετόν	2400	0.30	2.035	0.147
2	Επίχρισμα	1900	0.01	0.872	0.011
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
			Σd=0.310		**$R_Λ$=0.159**

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 ροη)	0.170	0.170
Δάπεδο σε επαφή με το έδαφος	0.170	0.000

1	Αντίσταση θερμικής μετάβασης (εσωτερικά)	**R_i**	**(m²K)/W**	0.13
2	Αντίσταση θερμοδιαφυγής	**R**	**(m²K)/W**	0.159
3	Αντίσταση θερμικής μετάβασης (εξωτερικά)	**R_a**	**(m²K)/W**	0.00
4	Αντίσταση θερμοπερατότητας	**$R_Λ$**	**(m²K)/W**	0.289

Συντελεστής θερμοπερατότητας	**U**	**W/(m²K)**	3.462
Μέγιστος επιτρ. συντελεστής θερμοπερατότητας	**U_{max}**	**W/(m²K)**	0.50

Πρέπει U<=U_{max}
ΔΕΝ ΙΣΧΥΕΙ

Υπολογισμός θερμομονωτικής επάρκειας κτηρίου

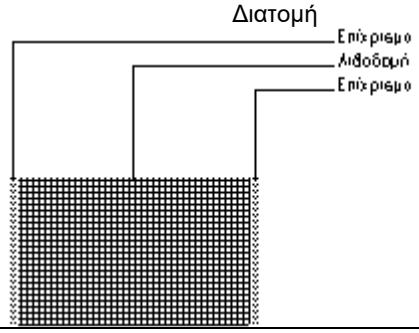
υπολογισμός
συντελεστή θερμοπερατότητας δομικού στοιχείου

Τύπος εντύπου 1
Αριθμός φύλλου 1.8

1. ΔΟΜΙΚΟ ΣΤΟΙΧΕΙΟ: Αμόνωτος Τοίχος Υπογείου 50cm

	ΖΩΝΗ Β

Διατομή



2. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΑΝΤΙΣΤΑΣΗΣ ΘΕΡΜΟΔΙΑΦΥΓΗΣ ($R_Λ$)

α/α	Στρώσεις δομικού στοιχείου	Πυκνότητα ρ	Πάχος στρ. d	Συντ. θέρμ. αγωγιμ. λ	Θερμ. αντίστ. d/λ
		kg/m³	**m**	**W/(mK)**	**(m²K)/W**
1	Επίχρισμα	1900	0.01	0.872	0.011
2	Λιθοδομή	2300	0.50	1.453	0.344
3	Επίχρισμα	1900	0.01	0.872	0.011
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
			Σd=0.520		**$R_Λ$=0.367**

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 ροη)	0.170	0.170
Δάπεδο σε επαφή με το έδαφος	0.170	0.000

1	Αντίσταση θερμικής μετάβασης (εσωτερικά)	**R_i**	**(m²K)/W**	0.13
2	Αντίσταση θερμοδιαφυγής	**$R_Λ$**	**(m²K)/W**	0.367
3	Αντίσταση θερμικής μετάβασης (εξωτερικά)	**R_a**	**(m²K)/W**	0.04
4	Αντίσταση θερμοπερατότητας	**$R_{oλ}$**	**(m²K)/W**	0.537

Συντελεστής θερμοπερατότητας	**U**	**W/(m²K)**	1.862
Μέγιστος επιτρ. συντελεστής θερμοπερατότητας	**U_{max}**	**W/(m²K)**	-

Υπολογισμός θερμομονωτικής επάρκειας κτηρίου

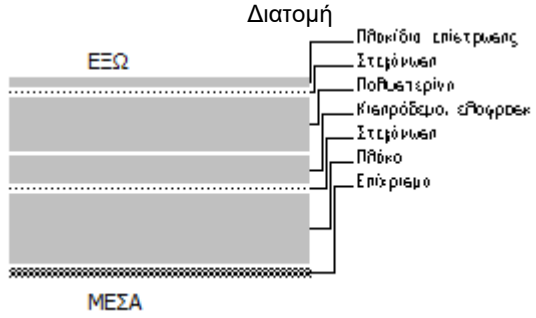
υπολογισμός
συντελεστή θερμοπερατότητας δομικού στοιχείου

Τύπος εντύπου 1
Αριθμός φύλλου 2.1

1. ΔΟΜΙΚΟ ΣΤΟΙΧΕΙΟ: Δώμα βατό

ΖΩΝΗ Β

Διατομή



2. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΑΝΤΙΣΤΑΣΗΣ ΘΕΡΜΟΔΙΑΦΥΓΗΣ ($R_Λ$)

α/α	**Στρώσεις δομικού στοιχείου**	**Πυκνότητα ρ**	**Πάχος στρ. d**	**Συντ. θέρμ. αγωγιμ. λ**	**Θερμ. αντίστ. d/λ**
		kg/m³	**m**	**W/(mK)**	**(m²K)/W**
1	Επίχρισμα	1900	0.020	0.872	0.023
2	Πλάκα	2400	0.13	2.035	0.064
3	Στεγάνωση	1050	0.005	0.174	0.029
4	Κισηρόδεμα, ελαφροσκυρόδεμα	500	0.050	0.200	0.250
5	Πολυστερίνη	20	0.10	0.031	3.226
6	Στεγάνωση	1050	0.005	0.174	0.029
7	Πλακίδια επίστρωσης	2000	0.02	1.050	0.019
8					
9					
10					
11					
12					
			Σd=0.330		**$R_Λ$=3.639**

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 ροη)	0.170	0.170
Δάπεδο σε επαφή με το έδαφος	0.170	0.000

1	Αντίσταση θερμικής μετάβασης (εσωτερικά)	**R_i**	**(m²K)/W**	0.100
2	Αντίσταση θερμοδιαφυγής	**$R_Λ$**	**(m²K)/W**	3.639
3	Αντίσταση θερμικής μετάβασης (εξωτερικά)	**R_a**	**(m²K)/W**	0.04
4	Αντίσταση θερμοπερατότητας	**$R_{oλ}$**	**(m²K)/W**	3.779

Συντελεστής θερμοπερατότητας	**U**	**W/(m²K)**	0.265
Μέγιστος επιτρ. συντελεστής θερμοπερατότητας	**U_{max}**	**W/(m²K)**	0.45

Πρέπει $U<=U_{max}$
ΙΣΧΥΕΙ

Υπολογισμός θερμομονωτικής επάρκειας κτηρίου

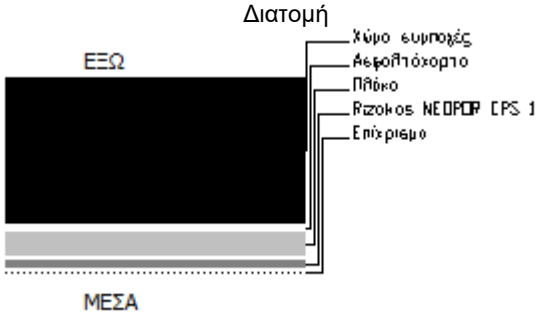
υπολογισμός
συντελεστή θερμοπερατότητας δομικού στοιχείου

Τύπος εντύπου 1
Αριθμός φύλλου 2.2

1. ΔΟΜΙΚΟ ΣΤΟΙΧΕΙΟ: Οριζόντια θερμομονωμένη πλάκα

	ΖΩΝΗ Β

Διατομή



2. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΑΝΤΙΣΤΑΣΗΣ ΘΕΡΜΟΔΙΑΦΥΓΗΣ ($R_Λ$)

α/α	Στρώσεις δομικού στοιχείου	Πυκνότητα ρ	Πάχος στρ. d	Συντ. θέρμ. αγωγιμ. λ	Θερμ. αντίστ. d/λ
		kg/m³	**m**	**W/(mK)**	**(m²K)/W**
1	Επίχρισμα	1900	0.01	0.872	0.018
2	Rizakos NEOPOR EPS 100	20	0.05	0.031	1.613
3	Πλάκα	2400	0.15	2.035	0.074
4	Ασφαλτόχαρτο	1100	0.005	0.19	0.021
5	Χώμα συμπαγές	1800	0.95	2.000	0.475
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
			Σd=1.165		**$R_Λ$=2.201**

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 ροη)	0.170	0.170
Δάπεδο σε επαφή με το έδαφος	0.170	0.000

1	Αντίσταση θερμικής μετάβασης (εσωτερικά)	**R_i**	**(m²K)/W**	0.1
2	Αντίσταση θερμοδιαφυγής	**$R_Λ$**	**(m²K)/W**	2.201
3	Αντίσταση θερμικής μετάβασης (εξωτερικά)	**R_a**	**(m²K)/W**	0.04
4	Αντίσταση θερμοπερατότητας	**$R_{ολ}$**	**(m²K)/W**	2.341

Συντελεστής θερμοπερατότητας	**U**	**W/(m²K)**	0.427
Μέγιστος επιτρ. συντελεστής θερμοπερατότητας	**U_{max}**	**W/(m²K)**	0.45

Πρέπει U<=U_{max}
ΙΣΧΥΕΙ

Υπολογισμός θερμομονωτικής επάρκειας κτηρίου

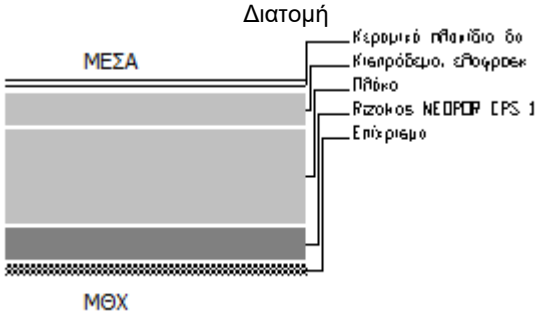
υπολογισμός
συντελεστή θερμοπερατότητας δομικού στοιχείου

Τύπος εντύπου 1
Αριθμός φύλλου 4.1

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

	ΖΩΝΗ Β

Διατομή



2. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΑΝΤΙΣΤΑΣΗΣ ΘΕΡΜΟΔΙΑΦΥΓΗΣ ($R_Λ$)

α/α	**Στρώσεις δομικού στοιχείου**	**Πυκνότητα ρ**	**Πάχος στρ. d**	**Συντ. θέρμ. αγωγιμ. λ**	**Θερμ. αντίστ. d/λ**
		kg/m³	**m**	**W/(mK)**	**(m²K)/W**
1	Κεραμικά πλακίδια δαπέδου	2000	0.02	1.840	0.011
2	Κισηρόδεμα, ελαφροσκυρόδεμα	500	0.050	0.200	0.250
3	Πλάκα	2400	0.15	2.035	0.074
4	Rizakos NEOPOR EPS 100	20	0.05	0.031	1.613
5	Επίχρισμα	1900	0.02	0.872	0.023
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
			Σd=0.290		**$R_Λ$=1.970**

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 ροη)	0.170	0.170
Δάπεδο σε επαφή με το έδαφος	0.170	0.000

1	Αντίσταση θερμικής μετάβασης (εσωτερικά)	**R_i**	**(m²K)/W**	0.17
2	Αντίσταση θερμοδιαφυγής	**$R_Λ$**	**(m²K)/W**	1.970
3	Αντίσταση θερμικής μετάβασης (εξωτερικά)	**R_a**	**(m²K)/W**	0.17
4	Αντίσταση θερμοπερατότητας	**$R_{ολ}$**	**(m²K)/W**	2.310

Συντελεστής θερμοπερατότητας	**U**	**W/(m²K)**	0.433
Μέγιστος επιτρ. συντελεστής θερμοπερατότητας	**U_{max}**	**W/(m²K)**	0.90

Πρέπει $U<=U_{max}$
ΙΣΧΥΕΙ

Υπολογισμός θερμομονωτικής επάρκειας κτηρίου

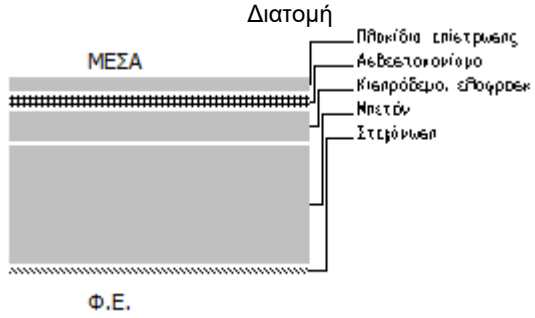
υπολογισμός
συντελεστή θερμοπερατότητας δομικού στοιχείου

Τύπος εντύπου 1
Αριθμός φύλλου 4.2

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

	ΖΩΝΗ Β

Διατομή



2. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΑΝΤΙΣΤΑΣΗΣ ΘΕΡΜΟΔΙΑΦΥΓΗΣ ($R_Λ$)

α/α	Στρώσεις δομικού στοιχείου	Πυκνότητα ρ	Πάχος στρ. d	Συντ. θέρμ. αγωγιμ. λ	Θερμ. αντίστ. d/λ
		kg/m³	**m**	**W/(mK)**	**(m²K)/W**
1	Πλακίδια επίστρωσης	2000	0.025	1.050	0.024
2	Ασβεστοκονίαμα	1800	0.020	0.870	0.023
3	Κισηρόδεμα, ελαφροσκυρόδεμα	500	0.050	0.200	0.250
4	Μπετόν	2400	0.200	2.035	0.098
5	Στεγάνωση	1050	0.01	0.174	0.057
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
			Σd=0.305		**$R_Λ$=0.453**

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 ροη)	0.170	0.170
Δάπεδο σε επαφή με το έδαφος	0.170	0.000

1	Αντίσταση θερμικής μετάβασης (εσωτερικά)	**R_i**	**(m²K)/W**	0.17
2	Αντίσταση θερμοδιαφυγής	**$R_Λ$**	**(m²K)/W**	0.453
3	Αντίσταση θερμικής μετάβασης (εξωτερικά)	**R_a**	**(m²K)/W**	0.00
4	Αντίσταση θερμοπερατότητας	**$R_{ολ}$**	**(m²K)/W**	0.623

Συντελεστής θερμοπερατότητας	**U**	**W/(m²K)**	1.606
Μέγιστος επιτρ. συντελεστής θερμοπερατότητας	**U_{max}**	**W/(m²K)**	0.90

Πρέπει U<=U_{max}
ΔΕΝ ΙΣΧΥΕΙ

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

πλάκες σε επαφή με έδαφος

Δομικό στοιχείο	Φύλ.	U [W/(m²K)]	Εμβαδό Α [m²]	Εκτεθειμένη περίμετρος Π [m]	Β'=2Α/Π [m]	Μέσο βάθος έδρασης z [m]	U' [W/(m²K)]
Δάπεδο	4.2	1.606	577.400	229.900	5.023	3.1	0.370
Δάπεδο	4.2	1.606	1160.000	229.900	10.091	0.0	0.360
Δάπεδο	4.2	1.606	141.800	26.200	10.824	3.2	0.270

κατακόρυφα δομικά στοιχεία σε επαφή με έδαφος

Δομικό στοιχείο	Φύλ.	U [W/(m²K)]	Εμβαδό Α [m²]	Μέσο βάθος έκτασης z [m]	U' [W/(m²K)]
ΒΔ τοίχωμα	1.7	3.462	23.715	3.1	0.750
Δ τοίχωμα	1.6	0.303	11.005	3.1	0.210
Ν τοίχωμα	1.6	0.303	19.065	3.1	0.210
ΝΑ τοίχωμα	1.6	0.303	6.075	3.1	0.201
ΝΑ τοίχωμα	1.7	3.462	23.560	3.1	0.750
ΒΑ τοίχωμα	1.7	3.462	103.540	3.1	0.750
ΝΑ τοίχωμα	1.7	3.462	8.525	3.1	0.750
ΒΑ τοίχωμα	1.7	3.462	8.060	3.1	0.750
ΝΔ τοίχωμα	1.7	3.462	8.525	3.1	0.750
ΒΑ τοίχωμα	1.7	3.462	60.760	3.1	0.750
ΒΑ τοίχωμα	1.7	3.462	55.955	3.1	0.750
Α τοίχωμα	1.3	3.626	38.040	2.4	0.830
Β τοίχωμα	1.3	3.626	23.640	2.4	0.830
ΒΔ τοίχωμα	1.3	3.626	18.360	2.4	0.830
ΝΔ τοίχωμα	1.7	3.462	68.800	3.2	0.750
ΝΑ τοίχωμα	1.7	3.462	21.120	3.2	0.750
ΒΔ τοίχωμα	1.7	3.462	6.080	3.2	0.750

3. Υπολογισμός συντελεστών θερμοπερατότητας διαφανών δομικών στοιχείων και εμβαδομετρήσεις

Τύπος πλαισίου: Μέταλλο με θερμοδιακοπή 24mm
Uf πλαισίου: 1.8 W/m^{2}K

Τύπος υαλοπίνακα: Διπλό διακένου 6mm (μεταλλικό ισ.πλ.10cm)
Ug υαλοπίνακα: 1.8 W/m^{2}K
g υαλοπίνακα σε κάθ. προσπτ.: 0.75
g υαλοπίνακα: 0.68

γραμμική θερμοπερατότητα συναρμογής υάλοπ. και πλαισίου Ψg: 0.06 W/mK
μέσο πλάτος πλαισίου: 0.100 m

Τύπος κουφώματος	Πλάτος ανοίγματος [m]	Ύψος ανοίγματος [m]	Αριθμός φύλλων	Εμβαδό κουφώματος [m^2]
A2	14.65	0.60	2	8.79

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
A2	3.09		5.70	35%	30.10	2.005	0.44

Τύπος πλαισίου: Συνθετικό
Uf πλαισίου: 1.8 W/m^{2}K

Τύπος υαλοπίνακα: Διπλό διακένου 6mm (Συνθετικό ισ.πλ.10cm)
Ug υαλοπίνακα: 1.8 W/m^{2}K
g υαλοπίνακα σε κάθ. προσπτ.: 0.75
g υαλοπίνακα: 0.68

γραμμική θερμοπερατότητα συναρμογής υάλοπ. και πλαισίου Ψg: 0.06 W/mK
μέσο πλάτος πλαισίου: 0.100 m

Τύπος κουφώματος	Πλάτος ανοίγματος [m]	Ύψος ανοίγματος [m]	Αριθμός φύλλων	Εμβαδό κουφώματος [m^2]
A3	0.60	0.60	1	0.36
A4	1.60	2.10	2	3.36
A5	7.25	0.90	2	6.52
A6	1.30	2.10	2	2.73
A7	1.60	2.10	2	3.36
A8	1.70	1.20	2	2.04
A9	1.00	1.10	2	1.10
A10	1.00	2.25	1	2.25
A11	1.04	2.25	1	2.34
A12	1.94	0.55	2	1.07
A13	2.00	0.55	2	1.10
A14	5.52	0.90	2	4.97
A15	2.30	2.70	4	6.21
A16	6.35	0.90	2	5.71
A17	1.65	3.39	2	5.59
A21	2.69	2.79	1	7.51
A24	17.85	3.55	1	63.37
A28	1.87	2.79	1	5.22
A29	1.95	2.79	1	5.44
A41	0.40	2.79	1	1.12
A43	0.35	3.47	1	1.21

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
A3	0.20		0.16	56%	1.600	2.067	0.30
A4	1.08		2.28	32%	10.00	1.979	0.46
A5	1.73		4.79	27%	16.50	1.952	0.50
A6	1.02		1.71	37%	9.400	2.007	0.43
A7	1.08		2.28	32%	10.00	1.979	0.46
A8	0.74		1.30	36%	6.600	1.994	0.43
A9	0.56		0.54	51%	4.800	2.062	0.33
A10	0.61		1.64	27%	5.700	1.952	0.50
A11	0.62		1.72	26%	5.780	1.948	0.50
A12	0.53		0.54	49%	4.480	2.052	0.34
A13	0.54		0.56	49%	4.600	2.051	0.35
A14	1.38		3.58	28%	13.04	1.957	0.49
A15	2.46		3.75	40%	23.00	2.022	0.41
A16	1.55		4.17	27%	14.70	1.954	0.50
A17	1.61		3.99	29%	15.26	1.964	0.48
A21	1.06		6.45	14%	10.16	1.881	0.58
A24	4.24		59.13	7%	42.00	1.840	0.63
A28	0.89		4.33	17%	8.520	1.898	0.56
A29	0.91		4.53	17%	8.680	1.896	0.57
A41	0.60		0.52	54%	5.580	2.100	0.32
A43	0.72		0.49	60%	6.840	2.138	0.27

Τύπος πλαισίου: Συνθετικό
Uf πλαισίου: 1.8 W/m^{2}K

Τύπος υαλοπίνακα: Διπλό διακένου 6mm (Συνθετικό ισ.πλ.10cm)
Ug υαλοπίνακα: 1.8 W/m^{2}K
g υαλοπίνακα σε κάθ. προσπτ.: 0.75
g υαλοπίνακα: 0.68

γραμμική θερμοπερατότητα συναρμογής υάλοπ. και πλαισίου Ψg: 0.06 W/mK
μέσο πλάτος πλαισίου: 0.100 m

Τύπος κουφώματος	Πλάτος ανοίγματος [m]	Ύψος ανοίγματος [m]	Αριθμός φύλλων	Εμβαδό κουφώματος [m^2]
A18	0.50	2.60	1	1.30
A20	2.69	2.79	1	7.51
A47	3.65	2.25	1	8.21
A49	20.40	0.60	1	12.24
A51	3.76	0.55	1	2.07
A52	15.70	0.55	1	8.64

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
A18	0.58		0.72	45%	5.400	2.049	0.38
A20	1.06		6.45	14%	10.16	1.881	0.58
A47	1.14		7.07	14%	11.00	1.880	0.59
A49	4.16		8.08	34%	41.20	2.002	0.45
A51	0.82		1.25	40%	7.820	2.027	0.41
A52	3.21		5.42	37%	31.70	2.020	0.43

Τύπος πλαισίου: Uf πλαισίου: 1.8 W/m^{2}K

Τύπος υαλοπίνακα: Διπλό διακένου 6mm (Συνθετικό ισ.πλ.10cm)
Ug υαλοπίνακα: 1.8 W/m^{2}K
g υαλοπίνακα σε κάθ. προσπτ.: 0.75
g υαλοπίνακα: 0.68

γραμμική θερμοπερατότητα συναρμογής υάλοπ. και πλαισίου Ψg: 0.06 W/mK
μέσο πλάτος πλαισίου: 0.100 m

Τύπος κουφώματος	Πλάτος ανοίγματος [m]	Ύψος ανοίγματος [m]	Αριθμός φύλλων	Εμβαδό κουφώματος [m^2]
A25	5.95	2.60	2	15.47

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
A25	2.15		13.32	14%	20.70	1.880	0.59

Τύπος πλαισίου: Uf πλαισίου: 1.8 W/m^{2}K

Τύπος υαλοπίνακα: Διπλό διακένου 6mm (Συνθετικό ισ.πλ.10cm)
Ug υαλοπίνακα: 1.8 W/m^{2}K
g υαλοπίνακα σε κάθ. προσπτ.: 0.75
g υαλοπίνακα: 0.68

γραμμική θερμοπερατότητα συναρμογής υάλοπ. και πλαισίου Ψg: 0.06 W/mK
μέσο πλάτος πλαισίου: 0.100 m

Τύπος κουφώματος	Πλάτος ανοίγματος [m]	Ύψος ανοίγματος [m]	Αριθμός φύλλων	Εμβαδό κουφώματος [m^2]
A27	6.00	2.60	2	15.60

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
A27	2.16		13.44	14%	20.80	1.880	0.59

Τύπος πλαισίου: Συνθετικό
Uf πλαισίου: 1.8 W/m^{2}K

Τύπος υαλοπίνακα: Διπλό διακένου 6mm (Συνθετικό ισ.πλ.10cm)
Ug υαλοπίνακα: 1.8 W/m^{2}K
g υαλοπίνακα σε κάθ. προσπτ.: 0.75
g υαλοπίνακα: 0.68

γραμμική θερμοπερατότητα συναρμογής υάλοπ. και πλαισίου Ψg: 0.06 W/mK
μέσο πλάτος πλαισίου: 0.100 m

Τύπος κουφώματος	Πλάτος ανοίγματος [m]	Ύψος ανοίγματος [m]	Αριθμός φύλλων	Εμβαδό κουφώματος [m^2]
A32	15.00	3.47	1	52.05
A36	2.00	2.79	2	5.58
A38	2.00	2.79	2	5.58
A40	2.00	2.79	2	5.58

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
A32	3.65		48.40	7%	36.14	1.842	0.63
A36	1.44		4.14	26%	13.56	1.946	0.51
A38	1.44		4.14	26%	13.56	1.946	0.51
A40	1.44		4.14	26%	13.56	1.946	0.51

Τύπος πλαισίου: Συνθετικό
Uf πλαισίου: 1.8 W/m^{2}K

Τύπος υαλοπίνακα: Διπλό διακένου 6mm (Συνθετικό ισ.πλ.10cm)
Ug υαλοπίνακα: 1.8 W/m^{2}K
g υαλοπίνακα σε κάθ. προσπτ.: 0.75
g υαλοπίνακα: 0.68

γραμμική θερμοπερατότητα συναρμογής υάλοπ. και πλαισίου Ψg: 0.06 W/mK
μέσο πλάτος πλαισίου: 0.100 m

Τύπος κουφώματος	Πλάτος ανοίγματος [m]	Ύψος ανοίγματος [m]	Αριθμός φύλλων	Εμβαδό κουφώματος [m^2]
A35	1.00	2.79	1	2.79
A37	1.00	2.79	1	2.79
A39	1.00	2.79	1	2.79
A53	2.37	2.79	1	6.61
A54	2.44	2.79	1	6.81

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
A35	0.72		2.07	26%	6.780	1.946	0.51
A37	0.72		2.07	26%	6.780	1.946	0.51
A39	0.72		2.07	26%	6.780	1.946	0.51
A53	0.99		5.62	15%	9.520	1.886	0.58
A54	1.01		5.80	15%	9.660	1.885	0.58

Συγκεντρωτικά στοιχεία κουφωμάτων ανα όροφο

Όροφος	Κούφωμα	Πλάτος [m]	Ύψος [m]	Τύπος	Εμβαδό [m^2]	U [$W/(m^2K)$]	UxA [W/K]	g_w	Αριθμός επιφανειών
ΥΡΟΓΕΙΟ	ΝΔ1	14.65	0.60	A2	8.79	2.005	17.62	0.44	1
	ΝΔ2	0.60	0.60	A3	0.36	2.067	0.74	0.30	1
	ΝΔ3	0.60	0.60	A3	0.36	2.067	0.74	0.30	1
	ΝΔ4	1.60	2.10	A4	3.36	1.979	6.65	0.46	1
	ΝΔ5	7.25	0.90	A5	6.52	1.952	12.74	0.50	1
	ΝΔ6	1.30	2.10	A6	2.73	2.007	5.48	0.43	1
	ΝΔ7	1.60	2.10	A7	3.36	1.979	6.65	0.46	1
	ΒΔ1	1.70	1.20	A8	2.04	1.994	4.07	0.43	1
	ΝΔ8	5.52	0.90	A14	4.97	1.957	9.72	0.49	1
	ΝΔ9	2.30	2.70	A15	6.21	2.022	12.56	0.41	1
	ΝΔ10	6.35	0.90	A16	5.71	1.954	11.17	0.50	1
ΙSOGEIO	ΝΑ1	1.65	3.39	A17	5.59	1.964	10.99	0.48	1
	ΒΔ1	2.69	2.79	A20	7.51	1.881	14.12	0.58	1
	ΒΔ2	2.69	2.79	A21	7.51	1.881	14.12	0.58	1
	ΝΑ2	1.95	2.79	A29	5.44	1.896	10.32	0.57	1
	ΝΑ3	1.87	2.79	A28	5.22	1.898	9.90	0.56	1
		5.95	2.60	A25	15.47	1.880	29.08	0.59	1
		6.00	2.60	A27	15.60	1.880	29.33	0.59	1
		2.37	2.79	A53	6.61	1.886	12.47	0.58	1
	ΒΔ3	2.44	2.79	A54	6.81	1.885	12.83	0.58	1
	ΝΔ4	15.00	3.47	A32	52.05	1.842	95.88	0.63	1
	ΝΑ6	1.00	2.79	A35	2.79	1.946	5.43	0.51	1
	ΝΑ8	2.00	2.79	A36	5.58	1.946	10.86	0.51	1
	ΝΑ9	1.00	2.79	A37	2.79	1.946	5.43	0.51	1
	ΝΑ10	2.00	2.79	A38	5.58	1.946	10.86	0.51	1
	ΝΑ11	1.00	2.79	A39	2.79	1.946	5.43	0.51	1
	ΝΑ12	2.00	2.79	A40	5.58	1.946	10.86	0.51	1
	ΝΑ13	0.40	2.79	A41	1.12	2.100	2.34	0.32	1
	ΒΑ2	20.40	0.60	A49	12.24	2.002	24.50	0.45	1
	ΝΑ18	3.65	2.25	A47	8.21	1.880	15.44	0.59	1
	ΒΑ10	3.76	0.55	A51	2.07	2.027	4.19	0.41	1
	ΒΑ11	15.70	0.55	A52	8.64	2.020	17.44	0.43	1
	ΒΔ5	0.50	2.60	A18	1.30	2.049	2.66	0.38	1
		0.35	3.47	A43	1.21	2.138	2.60	0.27	1
	ΝΔ5	17.85	3.55	A24	63.37	1.840	116.60	0.63	1

Συγκεντρωτικά στοιχεία κουφωμάτων

Όροφος	Εμβαδό [m^2]	Σ(UxA) [W/K]	n	ΣΑ [m^2]	nxΣ(UxA) [W/K]
ΥΡΟΓΕΙΟ	44.42	88.14	1	44.42	88.14
ΙSOGEIO	251.06	473.67	1	251.06	473.67
Συνολικά				295.48	561.81

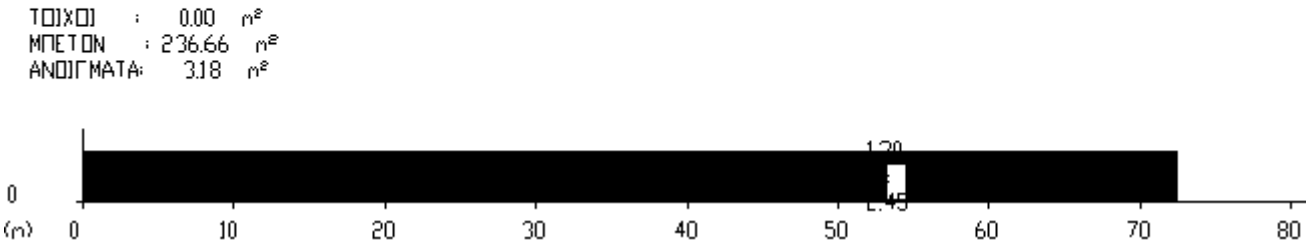
4. Κατακόρυφα αδιαφανή δομικά στοιχεία

Ζώνη: 1
Όροφος: ΥΡΟGΕΙΟ
Προσανατολισμός: ΒΑ

δομ. στοιχ.:		Φέρων οργανισμός	
φύλ.:	1.7.2	U=	3.462
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m²]
1	33.40	0.100	3.34
2	2.60	0.100	0.26
3	19.60	0.100	1.96
4	18.05	0.100	1.81
		ΣΑ =	7.37

Ζώνη: 1
Όροφος: ΥΡΟGΕΙΟ
Προσανατολισμός: ΒΑ

δομ. στοιχ.:		Φέρων οργανισμός	
φύλ.:	1.7	U=	3.462
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m²]
1	1.30	3.20	4.16
2	-1.30	2.45	-3.18
		ΣΑ =	0.98

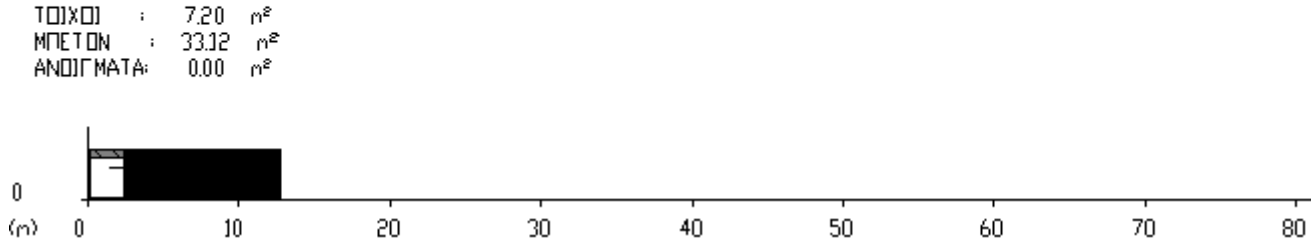


Ζώνη: 1
Όροφος: ΥΡΟGΕΙΟ
Προσανατολισμός: ΝΑ

δομ. στοιχ.:		Τοιχοποιία	
φύλ.:	1.6	U=	0.303
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m²]
1	2.25	0.50	1.13
		ΣΑ =	1.13

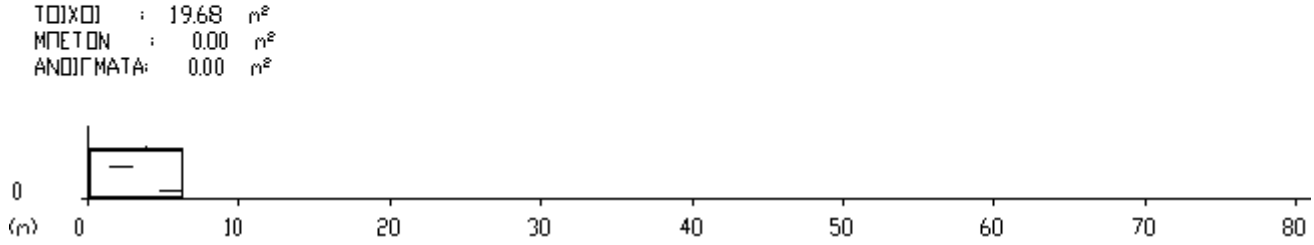
Ζώνη: 1
Όροφος: ΥΡΟGΕΙΟ
Προσανατολισμός: ΝΑ

δομ. στοιχ.:		Φέρων οργανισμός	
φύλ.:	1.7.2	U=	3.462
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m²]
1	7.60	0.100	0.76
2	2.75	0.100	0.28
		ΣΑ =	1.04



Ζώνη: 1
Όροφος: ΥΡΟGΕΙΟ
Προσανατολισμός: Ν

δομ. στοιχ.:		Τοιχοποιία	
φύλ.:	1.6.2	U=	0.303
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m²]
1	6.15	0.100	0.62
		ΣΑ =	0.62



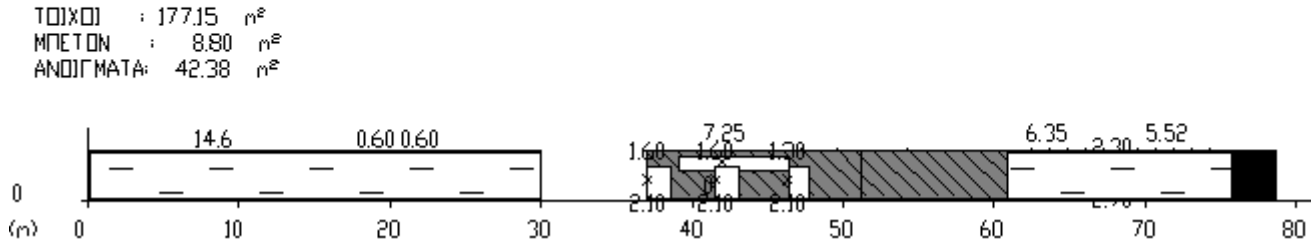
Ζώνη: 1
Όροφος: ΥΡΟGΕΙΟ
Προσανατολισμός: ΝΔ

δομ. στοιχ.:		Τοιχοποιία	
φύλ.:	1.6	U=	0.303
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m²]
1	29.80	3.20	95.36
2	-14.65	0.60	-8.79
3	-0.60	0.60	-0.36
4	-0.60	0.60	-0.36
5	14.25	3.20	45.60
6	-1.60	2.10	-3.36
7	-7.25	0.90	-6.52
8	-1.30	2.10	-2.73
9	-1.60	2.10	-3.36
10	9.65	3.20	30.88
11	14.90	3.20	47.68
12	-5.52	0.90	-4.97
13	-2.30	2.70	-6.21
14	-6.35	0.90	-5.71
		ΣΑ =	177.15

Ζώνη: 1
Όροφος: ΥΡΟGΕΙΟ
Προσανατολισμός: ΝΔ

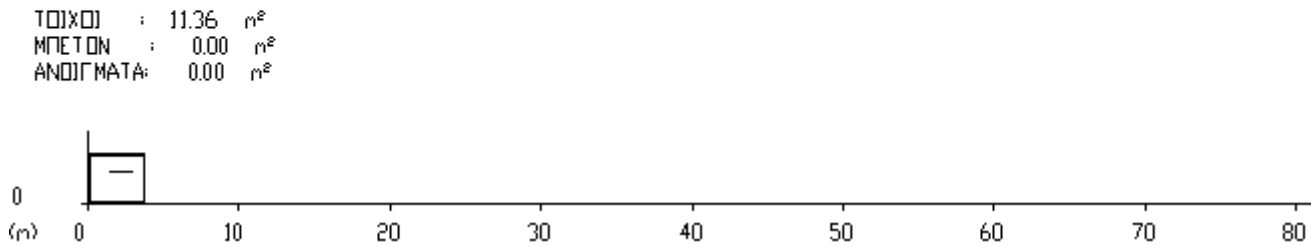
δομ. στοιχ.:		Φέρων οργανισμός	
φύλ.:	1.7.2	U=	3.462

αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m²]
1	2.75	0.100	0.28
		ΣΑ =	0.28



Ζώνη: 1
Όροφος: ΥΡΟGΕΙΟ
Προσανατολισμός: Δ

δομ. στοιχ.:		Τοιχοποιία	
φύλ.:	1.6.2	U=	0.303
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m²]
1	3.55	0.100	0.36
		ΣΑ =	0.36

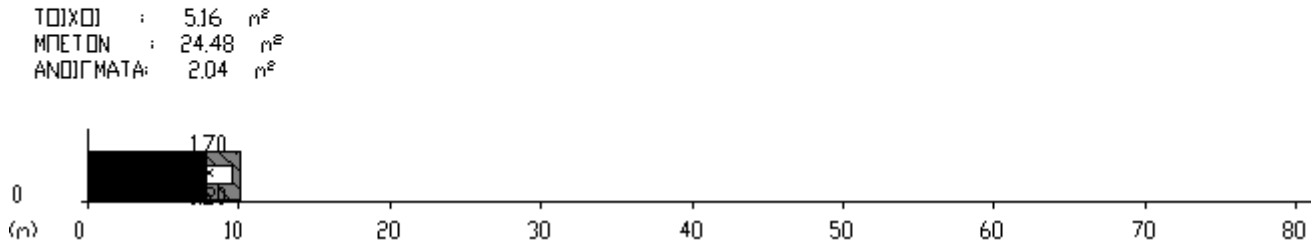


Ζώνη: 1
Όροφος: ΥΡΟGΕΙΟ
Προσανατολισμός: ΒΔ

δομ. στοιχ.:		Φέρων οργανισμός	
φύλ.:	1.7.2	U=	3.462
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m²]
1	7.65	0.100	0.77
		ΣΑ =	0.77

Ζώνη: 1
Όροφος: ΥΡΟGΕΙΟ
Προσανατολισμός: ΒΔ

δομ. στοιχ.:		Τοιχοποιία	
φύλ.:	1.6	U=	0.303
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m²]
1	2.25	3.20	7.20
2	-1.70	1.20	-2.04
		ΣΑ =	5.16



Ζώνη: 1
Όροφος: ΥΡΟGΕΙΟ
Προς Φ.Ε.

δομ. στοιχ.:		Φέρων οργανισμός		
φύλ.:	1.7	U=	3.462	
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m²]	U' [W/(m²K)]
1	7.65	3.10	23.71	0.750
2	7.60	3.10	23.56	0.75
3	33.40	3.10	103.54	0.75
4	2.75	3.10	8.52	0.75
5	2.60	3.10	8.06	0.75
6	2.75	3.10	8.52	0.75
7	19.60	3.10	60.76	0.75
8	18.05	3.10	55.95	0.75
		ΣΑ =	292.64	

Ζώνη: 1
Όροφος: ΥΡΟGΕΙΟ
Προς Φ.Ε.

δομ. στοιχ.:		Τοιχοποιία		
φύλ.:	1.6	U=	0.303	
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m²]	U' [W/(m²K)]
1	3.55	3.10	11.00	0.210
2	6.15	3.10	19.06	0.21
3	2.25	2.70	6.08	0.201
		ΣΑ =	36.14	

Συγκεντρωτικά στοιχεία κατακόρυφων δομικών στοιχείων για τους υπολογισμούς θερμομονωτικής επάρκειας

προσανατολισμός	δομ. στοιχ.	U [W/(m²K)]	A [m²]	b	ΣbxAxU [W/K]
ΒΑ	Φέρων οργανισμός	3.462	7.37	1	25.50
ΒΑ	Φέρων οργανισμός	3.462	0.98	1	3.39
ΒΑ	Πόρτα	2.000	3.18	1	6.37
ΝΑ	Τοιχοποιία	0.303	1.13	1	0.34
ΝΑ	Φέρων οργανισμός	3.462	1.04	1	3.58
Ν	Τοιχοποιία	0.303	0.62	1	0.19
ΝΔ	Τοιχοποιία	0.303	177.15	1	53.68
ΝΔ	Φέρων οργανισμός	3.462	0.28	1	0.95
Δ	Τοιχοποιία	0.303	0.36	1	0.11
ΒΔ	Φέρων οργανισμός	3.462	0.77	1	2.65
ΒΔ	Τοιχοποιία	0.303	5.16	1	1.56
Φ.Ε.	Φέρων οργανισμός	0.750	292.64	1	219.48
Φ.Ε.	Τοιχοποιία	0.210	36.15	1	7.59
			526.80		325.39

Συγκεντρωτικά στοιχεία κατακόρυφων δομικών στοιχείων για τους υπολογισμούς ενεργειακής απόδοσης

προσανατολισμός	δομ. στοιχ.	U [W/(m²K)]	A [m²]	b	ΣbxAxU [W/K]

ΒΑ	Φέρων οργανισμός	3.462	7.37	1	25.50
ΒΑ	Φέρων οργανισμός	3.462	0.98	1	3.39
ΒΑ	Πόρτα	2.000	3.18	1	6.37
ΝΑ	Τοιχοποιία	0.303	1.13	1	0.34
ΝΑ	Φέρων οργανισμός	3.462	1.04	1	3.58
Ν	Τοιχοποιία	0.303	0.62	1	0.19
ΝΔ	Τοιχοποιία	0.303	177.15	1	53.68
ΝΔ	Φέρων οργανισμός	3.462	0.28	1	0.95
Δ	Τοιχοποιία	0.303	0.36	1	0.11
ΒΔ	Φέρων οργανισμός	3.462	0.77	1	2.65
ΒΔ	Τοιχοποιία	0.303	5.16	1	1.56
Φ.Ε.	Φέρων οργανισμός	0.750	292.64	1	219.48
Φ.Ε.	Τοιχοποιία	0.210	36.15	1	7.59
			526.80		325.39

Ζώνη: 1
Όροφος: ISOGEIO
Προσανατολισμός: ΒΑ

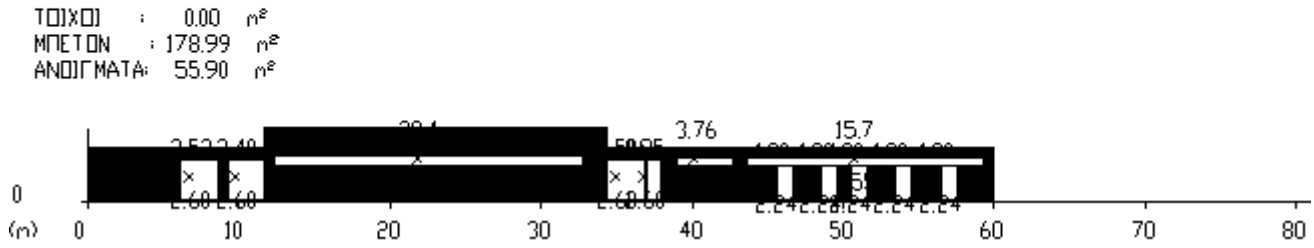
δομ. στοιχ.:		Φέρων οργανισμός	
φύλ.:	1.5	U=	0.284
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m²]
1	2.75	3.40	9.35
2	3.20	3.40	10.88
		ΣΑ =	20.23

Ζώνη: 1
Όροφος: ISOGEIO
Προσανατολισμός: ΒΑ

δομ. στοιχ.:		Φέρων οργανισμός	
φύλ.:	1.1	U=	0.275
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m²]
1	5.65	3.40	19.21
2	-2.40	2.60	-6.24
3	-2.52	2.60	-6.55
4	2.75	3.40	9.35
5	-2.50	2.60	-6.50
		ΣΑ =	9.27

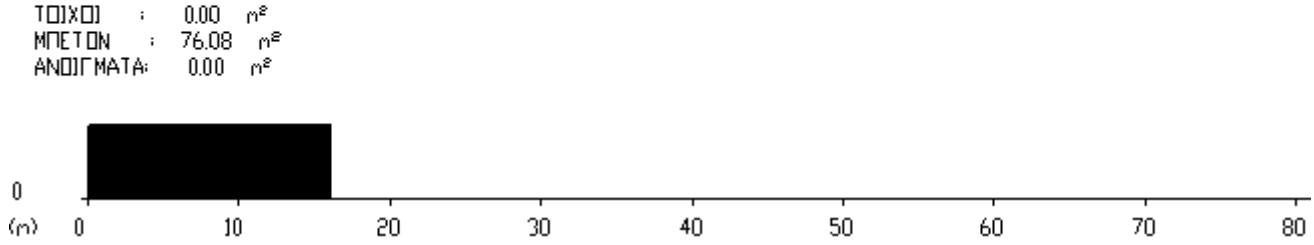
Ζώνη: 1
Όροφος: ISOGEIO
Προσανατολισμός: ΒΑ

δομ. στοιχ.:		Φέρων οργανισμός	
φύλ.:	1.2	U=	0.271
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m²]
1	21.55	4.80	103.44
2	-20.40	0.60	-12.24
3	1.00	4.80	4.80
4	22.90	3.40	77.86
5	-1.00	2.24	-2.24
6	-1.00	2.24	-2.24
7	-1.00	2.24	-2.24
8	-1.00	2.24	-2.24
9	-1.00	2.24	-2.24
10	-0.95	2.60	-2.47
11	-3.76	0.55	-2.07
12	-15.70	0.55	-8.63
		ΣΑ =	149.49



Ζώνη: 1
Όροφος: ISOGEIO
Προσανατολισμός: Α

δομ. στοιχ.:		Φέρων οργανισμός	
φύλ.:	1.3.2	U=	3.626
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m²]
1	15.85	2.400	38.04
		ΣΑ =	38.04



Ζώνη: 1
Όροφος: ISOGEIO
Προσανατολισμός: ΝΑ

δομ. στοιχ.:		Φέρων οργανισμός	
φύλ.:	1.2	U=	0.271
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m²]
1	13.10	4.00	52.40
2	-1.65	3.39	-5.59
3	2.50	3.40	8.50
4	7.05	4.80	33.84
		ΣΑ =	89.15

Ζώνη: 1
Όροφος: ISOGEIO
Προσανατολισμός: ΝΑ

δομ. στοιχ.:		Φέρων οργανισμός	
φύλ.:	1.1	U=	0.275
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m²]
1	5.90	3.40	20.06
2	-1.95	2.79	-5.44
3	-1.87	2.79	-5.22
4	2.70	3.40	9.18
5	-2.52	2.79	-7.03
6	10.85	3.40	36.89
7	-0.89	2.79	-2.48
8	-1.00	2.79	-2.79
9	-2.00	2.79	-5.58

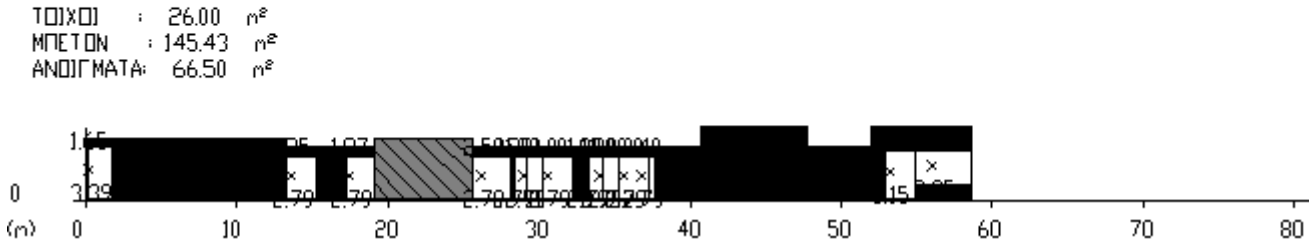
10	-1.00	2.79	-2.79
11	-2.00	2.79	-5.58
12	-1.00	2.79	-2.79
13	-2.00	2.79	-5.58
14	-0.40	2.79	-1.12
15	4.20	3.40	14.28
16	6.60	4.80	31.68
17	-2.00	3.15	-6.30
18	-3.65	2.25	-8.21
		ΣΑ =	51.18

Ζώνη: 1
Όροφος: ISOGEIO
Προσανατολισμός: ΝΑ

δομ. στοιχ.:		Τοιχοποιία	
φύλ.:	1.4	U=	0.070
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m²]
1	6.50	4.00	26.00
		ΣΑ =	26.00

Ζώνη: 1
Όροφος: ISOGEIO
Προσανατολισμός: ΝΑ

δομ. στοιχ.:		Φέρων οργανισμός	
φύλ.:	1.5	U=	0.284
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m²]
1	1.50	3.40	5.10
		ΣΑ =	5.10



Ζώνη: 1
Όροφος: ISOGEIO
Προσανατολισμός: ΝΔ

δομ. στοιχ.:		Φέρων οργανισμός	
φύλ.:	1.1	U=	0.275
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m²]
1	8.60	3.40	29.24
2	-8.57	2.60	-22.28
3	12.30	3.40	41.82
4	-12.05	2.79	-33.62
5	17.75	3.40	60.35
6	-5.95	2.60	-15.47
7	-5.95	2.60	-15.47
8	-6.00	2.60	-15.60
9	3.00	3.40	10.20
10	-2.80	2.95	-8.26
11	15.30	4.00	61.20
12	-15.00	3.47	-52.05
13	18.15	4.00	72.60
14	-17.85	3.55	-63.37
		ΣΑ =	49.29

Ζώνη: 1
Όροφος: ISOGEIO
Προσανατολισμός: ΝΔ

δομ. στοιχ.:		Φέρων οργανισμός	
φύλ.:	1.5	U=	0.284
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m²]
1	2.70	3.40	9.18
		ΣΑ =	9.18



Ζώνη: 1
Όροφος: ISOGEIO
Προσανατολισμός: ΒΔ

δομ. στοιχ.:		Φέρων οργανισμός	
φύλ.:	1.1	U=	0.275
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m²]
1	5.90	3.40	20.06
2	-2.69	2.79	-7.51
3	-2.69	2.79	-7.51
4	5.90	3.40	20.06
5	-2.37	2.79	-6.61
6	-2.44	2.79	-6.81
7	5.10	3.40	17.34
8	-0.50	2.60	-1.30
9	-2.00	2.60	-5.20
10	13.35	4.00	53.40
11	-0.35	3.47	-1.21
		ΣΑ =	74.72

Ζώνη: 1
Όροφος: ISOGEIO
Προσανατολισμός: ΒΔ

δομ. στοιχ.:		Φέρων οργανισμός	
φύλ.:	1.5	U=	0.284
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m²]
1	9.20	4.00	36.80
2	-2.00	3.39	-6.78
3	3.00	3.40	10.20
		ΣΑ =	40.22

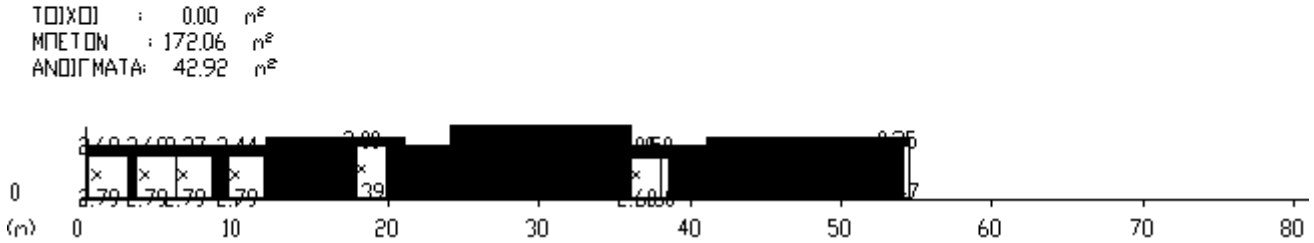
Ζώνη: 1
Όροφος: ISOGEIO
Προσανατολισμός: ΒΔ

δομ. στοιχ.:		Φέρων οργανισμός	
φύλ.:	1.2	U=	0.271
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m²]
1	0.80	4.80	3.84
2	3.45	4.80	16.56
		ΣΑ =	20.40

Ζώνη: 1
Όροφος: ISOGEIO

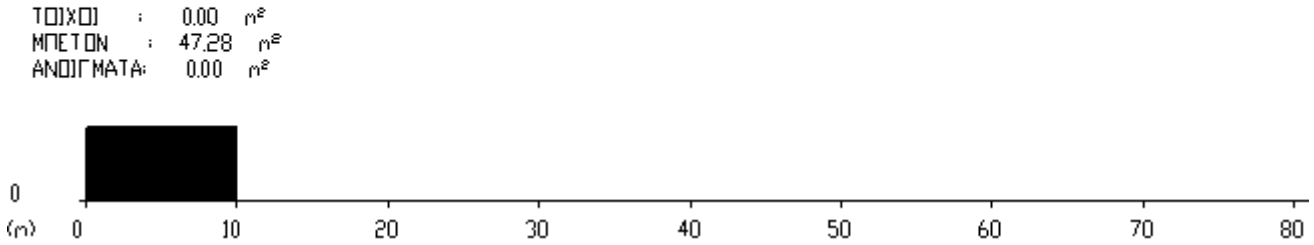
Προσανατολισμός: ΒΔ

δομ. στοιχ.:		Φέρων οργανισμός	
φύλ.:	1.3.2	U=	3.626
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m²]
1	7.65	2.400	18.36
		ΣΑ =	18.36



Ζώνη: 1
Όροφος: ISOGEIO
Προσανατολισμός: Β

δομ. στοιχ.:		Φέρων οργανισμός	
φύλ.:	1.3.2	U=	3.626
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m²]
1	9.85	2.400	23.64
		ΣΑ =	23.64



Συγκεντρωτικά στοιχεία κατακόρυφων δομικών στοιχείων για τους υπολογισμούς θερμομονωτικής επάρκειας

προσανατολισμός	δομ. στοιχ.	U [W/(m²K)]	A [m²]	b	ΣbxAxU [W/K]
ΒΑ	Φέρων οργανισμός	0.284	20.23	1	5.75
ΒΑ	Φέρων οργανισμός	0.275	9.27	1	2.55
ΒΑ	Φέρων οργανισμός	0.271	149.49	1	40.51
ΒΑ	Πόρτα	1.888	6.24	1	11.78
ΒΑ	Πόρτα	1.886	6.55	1	12.36
ΒΑ	Πόρτα	1.887	6.50	1	12.27
ΒΑ	Πόρτα	1.952	2.24	1	4.37
ΒΑ	Πόρτα	1.952	2.24	1	4.37
ΒΑ	Πόρτα	1.952	2.24	1	4.37
ΒΑ	Πόρτα	1.952	2.24	1	4.37
ΒΑ	Πόρτα	1.952	2.24	1	4.37
ΒΑ	Πόρτα	2.000	2.47	1	4.94
Α	Φέρων οργανισμός	3.626	38.04	1	137.93
ΝΑ	Φέρων οργανισμός	0.271	89.15	1	24.16
ΝΑ	Φέρων	0.275	51.18	1	14.07

	οργανισμός				
ΝΑ	Τοιχοποιία	0.070	26.00	1	1.82
ΝΑ	Φέρων οργανισμός	0.284	5.10	1	1.45
ΝΑ	Πόρτα	1.925	7.03	1	13.53
ΝΑ	Πόρτα	1.959	2.48	1	4.86
ΝΑ	Πόρτα	2.000	6.30	1	12.60
ΝΔ	Φέρων οργανισμός	0.275	49.29	1	13.55
ΝΔ	Φέρων οργανισμός	0.284	9.18	1	2.61
ΝΔ	Πόρτα	1.858	22.28	1	41.40
ΝΔ	Πόρτα	1.860	33.62	1	62.53
ΝΔ	Πόρτα	1.880	15.47	1	29.08
ΝΔ	Πόρτα	1.915	8.26	1	15.82
ΒΔ	Φέρων οργανισμός	0.275	74.72	1	20.55
ΒΔ	Φέρων οργανισμός	0.284	40.22	1	11.42
ΒΔ	Φέρων οργανισμός	0.271	20.40	1	5.53
ΒΔ	Φέρων οργανισμός	3.626	18.36	1	66.57
ΒΔ	Πόρτα	1.941	6.78	1	13.16
ΒΔ	Πόρτα	1.948	5.20	1	10.13
Β	Φέρων οργανισμός	3.626	23.64	1	85.72
			764.66		700.52

Συγκεντρωτικά στοιχεία κατακόρυφων δομικών στοιχείων για τους υπολογισμούς ενεργειακής απόδοσης

προσανατολισμός	δομ. στοιχ.	U [W/(m²K)]	A [m²]	b	ΣbxAxU [W/K]
ΒΑ	Φέρων οργανισμός	0.284	20.23	1	5.75
ΒΑ	Φέρων οργανισμός	0.275	9.27	1	2.55
ΒΑ	Φέρων οργανισμός	0.271	149.49	1	40.51
ΒΑ	Πόρτα	1.888	6.24	1	11.78
ΒΑ	Πόρτα	1.886	6.55	1	12.36
ΒΑ	Πόρτα	1.887	6.50	1	12.27
ΒΑ	Πόρτα	1.952	2.24	1	4.37
ΒΑ	Πόρτα	1.952	2.24	1	4.37
ΒΑ	Πόρτα	1.952	2.24	1	4.37
ΒΑ	Πόρτα	1.952	2.24	1	4.37
ΒΑ	Πόρτα	1.952	2.24	1	4.37
ΒΑ	Πόρτα	2.000	2.47	1	4.94
Α	Φέρων οργανισμός	3.626	38.04	1	137.93
ΝΑ	Φέρων οργανισμός	0.271	89.15	1	24.16
ΝΑ	Φέρων οργανισμός	0.275	51.18	1	14.07
ΝΑ	Τοιχοποιία	0.070	26.00	1	1.82
ΝΑ	Φέρων οργανισμός	0.284	5.10	1	1.45
ΝΑ	Πόρτα	1.925	7.03	1	13.53
ΝΑ	Πόρτα	1.959	2.48	1	4.86
ΝΑ	Πόρτα	2.000	6.30	1	12.60
ΝΔ	Φέρων οργανισμός	0.275	49.29	1	13.55
ΝΔ	Φέρων οργανισμός	0.284	9.18	1	2.61
ΝΔ	Πόρτα	1.858	22.28	1	41.40
ΝΔ	Πόρτα	1.860	33.62	1	62.53
ΝΔ	Πόρτα	1.880	15.47	1	29.08
ΝΔ	Πόρτα	1.915	8.26	1	15.82
ΒΔ	Φέρων οργανισμός	0.275	74.72	1	20.55
ΒΔ	Φέρων οργανισμός	0.284	40.22	1	11.42
ΒΔ	Φέρων οργανισμός	0.271	20.40	1	5.53
ΒΔ	Φέρων	3.626	18.36	1	66.57

	οργανισμός				
ΒΔ	Πόρτα	1.941	6.78	1	13.16
ΒΔ	Πόρτα	1.948	5.20	1	10.13
Β	Φέρων οργανισμός	3.626	23.64	1	85.72
			764.66		700.52

5. Οριζόντια αδιαφανή δομικά στοιχεία

Ζώνη: 1
Όροφος: ΥΡΟGΕΙΟ
Δάπεδο προς έδαφος

δομ. στοιχ.:		Δάπεδο προς έδαφος	
φύλ.:	4.2	U'=	0.370
τμήμα	πλάτος [m]	μήκος [m]	εμβαδό [m²]
1	1.00	577.4	577.40
			577.40

Ζώνη: 1
Όροφος: ΥΡΟGΕΙΟ
Οροφή

δομ. στοιχ.:		Οροφή	
φύλ.:	2.2	U'=	0.427
τμήμα	πλάτος [m]	μήκος [m]	εμβαδό [m²]
1	1.00	365.5	365.50
			365.50

Ζώνη: 1
Όροφος: ΙSΟGΕΙΟ
Δάπεδο προς έδαφος

δομ. στοιχ.:		Δάπεδο προς έδαφος	
φύλ.:	4.2	U'=	0.360
τμήμα	πλάτος [m]	μήκος [m]	εμβαδό [m²]
1	1.00	1160.	1160.00
			1160.00

Ζώνη: 1
Όροφος: ΙSΟGΕΙΟ
Δάπεδο προς ΜΘΧ ΧΩΡΟΣ ΗΜ

δομ. στοιχ.:		Δάπεδο προς ΜΘΧ	
φύλ.:	4.1	U'=	0.433
τμήμα	πλάτος [m]	μήκος [m]	εμβαδό [m²]
1	1.00	141.4	141.40
			141.40

Ζώνη: 1
Όροφος: ΙSΟGΕΙΟ
Δάπεδο προς θερμαινόμενο χώρο του ίδιου κτηρίου

δομ. στοιχ.:		Δάπεδο προς θερμαινόμενο χώρο	
φύλ.:	4.2	U'=	0.360
τμήμα	πλάτος [m]	μήκος [m]	εμβαδό [m²]
1	1.00	1160.	1160.00
			1160.00

Ζώνη: 1
Όροφος: ISOGEIO
Οροφή

δομ. στοιχ.:		Οροφή	
φύλ.:	2.1	U'=	0.265
τμήμα	πλάτος [m]	μήκος [m]	εμβαδό [m²]
1	1.00	1537.	1537.00
			1537.00

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

όροφος	δομικό στοιχείο	ΣΑ [m²]	U' [W/(m²K)]	ΣΑxU' [W/K]	b	bxΣΑxU' [W/K]
1	δάπεδο	577.40	0.370	213.64	1.000	213.64
	Οροφή	365.50	0.427	156.07	1.000	156.07
2	δάπεδο	1160.00	0.360	417.60	1.000	417.60
	δάπεδο προς ΜΘΧ ΧΩΡΟΣ ΗΜ	141.40	0.433	61.23	0.873	53.45
	Οροφή	1537.00	0.265	407.30	1.000	407.30
		3781.30				1248.06

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

όροφος	δομικό στοιχείο	ΣΑ [m²]	U' [W/(m²K)]	ΣΑxU' [W/K]	b	bxΣΑxU' [W/K]
1	δάπεδο	577.40	0.370	213.64	1.000	213.64
	Οροφή	365.50	0.427	156.07	1.000	156.07
2	δάπεδο	1160.00	0.360	417.60	1.000	417.60
	δάπεδο προς ΜΘΧ ΧΩΡΟΣ ΗΜ	141.40	0.433	61.23	0.873	53.45
	δάπεδο προς θερμαινόμενο χώρο	1160.00	0.360	417.60	0.500	208.80
	Οροφή	1537.00	0.265	407.30	1.000	407.30
		4941.30				1456.86

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 [$W/(m^2K)$]	b	bxUxA [W/K]
ΥΡΟΓΕΙΟ	ΝΔ1	14.65	0.60	A2	8.79	2.005	1	17.62
	ΝΔ2	0.60	0.60	A3	0.36	2.067	1	0.74
	ΝΔ3	0.60	0.60	A3	0.36	2.067	1	0.74
	ΝΔ4	1.60	2.10	A4	3.36	1.979	1	6.65
	ΝΔ5	7.25	0.90	A5	6.52	1.952	1	12.74
	ΝΔ6	1.30	2.10	A6	2.73	2.007	1	5.48
	ΝΔ7	1.60	2.10	A7	3.36	1.979	1	6.65
	ΒΔ1	1.70	1.20	A8	2.04	1.994	1	4.07
	ΝΔ8	5.52	0.90	A14	4.97	1.957	1	9.72
	ΝΔ9	2.30	2.70	A15	6.21	2.022	1	12.56
	ΝΔ10	6.35	0.90	A16	5.71	1.954	1	11.17
ΙSOGEIO	ΝΑ1	1.65	3.39	A17	5.59	1.964	1	10.99
	ΒΔ1	2.69	2.79	A20	7.51	1.881	1	14.12
	ΒΔ2	2.69	2.79	A21	7.51	1.881	1	14.12
	ΝΑ2	1.95	2.79	A29	5.44	1.896	1	10.32
	ΝΑ3	1.87	2.79	A28	5.22	1.898	1	9.90
		5.95	2.60	A25	15.47	1.880	1	29.08
		6.00	2.60	A27	15.60	1.880	1	29.33
		2.37	2.79	A53	6.61	1.886	1	12.47
	ΒΔ3	2.44	2.79	A54	6.81	1.885	1	12.83
	ΝΔ4	15.00	3.47	A32	52.05	1.842	1	95.88
	ΝΑ6	1.00	2.79	A35	2.79	1.946	1	5.43
	ΝΑ8	2.00	2.79	A36	5.58	1.946	1	10.86
	ΝΑ9	1.00	2.79	A37	2.79	1.946	1	5.43
	ΝΑ10	2.00	2.79	A38	5.58	1.946	1	10.86
	ΝΑ11	1.00	2.79	A39	2.79	1.946	1	5.43
	ΝΑ12	2.00	2.79	A40	5.58	1.946	1	10.86
	ΝΑ13	0.40	2.79	A41	1.12	2.100	1	2.34
	ΒΑ2	20.40	0.60	A49	12.24	2.002	1	24.50
	ΝΑ18	3.65	2.25	A47	8.21	1.880	1	15.44
	ΒΑ10	3.76	0.55	A51	2.07	2.027	1	4.19
	ΒΑ11	15.70	0.55	A52	8.63	2.020	1	17.44
	ΒΔ5	0.50	2.60	A18	1.30	2.049	1	2.66
		0.35	3.47	A43	1.21	2.138	1	2.60
	ΝΔ5	17.85	3.55	A24	63.37	1.840	1	116.60

Συγκεντρωτικά στοιχεία κουφωμάτων για τον έλεγχο θερμομονωτικής επάρκειας

Όροφος	Εμβαδό [m^2]	bxΣ(UxA) [W/K]	n	ΣΑ [m^2]	nxbxΣ(UxA) [W/K]
ΥΡΟΓΕΙΟ	44.42	88.14	1	44.42	88.14
ΙSOGEIO	251.06	473.67	1	251.06	473.67
Συνολικά:				295.48	561.81

7. Μη θερμαινόμενοι χώροι

Κατακόρυφα δομικά στοιχεία ΜΘΧ:

Προσανατολισμός: ΒΑ
Για τους υπολογισμούς ενεργειακής απόδοσης:

δομ. στοιχ.:		Τοιχοποιία	
φύλ.:	1.8	U=	1.862
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m²]
1	21.50	3.20	68.800
2	-1.70	1.20	-2.040
3	-1.00	1.10	-1.100
4	-1.00	2.25	-2.250
5	-1.04	2.25	-2.340
6	-1.00	2.25	-2.250
7	-1.94	0.55	-1.067
8	-2.00	0.55	-1.100
		ΣΑ =	56.65

Προσανατολισμός: ΒΔ
Για τους υπολογισμούς ενεργειακής απόδοσης:

δομ. στοιχ.:		Τοιχοποιία	
φύλ.:	1.8	U=	1.862
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m²]
1	4.70	3.20	15.040
		ΣΑ =	15.04

Προς Φ.Ε.

δομ. στοιχ.:		Φέρων οργανισμός		
φύλ.:	1.7	U=	3.462	
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m²]	U' [W/(m²K)]
1	21.50	3.20	68.800	0.750
2	6.60	3.20	21.120	0.750
3	1.90	3.20	6.080	0.750
		ΣΑ =	96.00	

Οριζόντια δομικά στοιχεία ΜΘΧ: ΧΩΡΟΣ ΗΜ

Δάπεδο προς έδαφος

δομ. στοιχ.:		Δάπεδο προς έδαφος	
φύλ.:	4.2	U'=	0.270
τμήμα	πλάτος [m]	μήκος [m]	εμβαδό [m²]
1	1.00	141.8	141.800
			141.80

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

προσανατολισμός	δομ. στοιχ.	U [W/(m²K)]	A [m²]	ΣbxAxU [W/K]
ΒΑ	Τοιχοποιία	1.862	56.65	105.48
ΒΑ	Άνοιγμα	1.994	2.04	4.07
ΒΑ	Άνοιγμα	2.062	1.10	2.27
ΒΑ	Άνοιγμα	1.952	2.25	4.39
ΒΑ	Άνοιγμα	1.948	2.34	4.56
ΒΑ	Άνοιγμα	1.952	2.25	4.39
ΒΑ	Άνοιγμα	2.052	1.07	2.19
ΒΑ	Άνοιγμα	2.051	1.10	2.26
ΒΔ	Τοιχοποιία	1.862	15.04	28.00
Φ.Ε.	Φέρων οργανισμός	0.750	96.00	72.00
			179.84	229.61

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

δομικό στοιχείο	ΣΑ [m²]	U' [W/(m²K)]	ΣAxU' [W/K]
δάπεδο	141.80	0.270	38.29
	141.80		38.29

8. Θερμογέφυρες

Ζώνη: 1

Για τον έλεγχο θερμομονωτικής επάρκειας

αα	επίπεδο	κατηγορία	Ψ [W/(mK)]	l [m]	b	Σ(bxlxΨ) [W/K]
1	1	ΕΔ - 10 (1/2)	0.225	7.35	1	1.7
2	1	ΥΠ - 7	0.550	14.65	1	8.1
3	1	ΥΠ - 7	0.550	14.65	1	8.1
4	1	ΛΠ - 7	0.000	0.60	1	0.0
5	1	ΛΠ - 7	0.000	0.60	1	0.0
6	1	ΥΠ - 7	0.550	0.60	1	0.3
7	1	ΥΠ - 7	0.550	0.60	1	0.3
8	1	ΛΠ - 7	0.000	0.60	1	0.0
9	1	ΛΠ - 7	0.000	0.60	1	0.0
10	1	ΥΠ - 7	0.550	0.60	1	0.3
11	1	ΥΠ - 7	0.550	0.60	1	0.3
12	1	ΛΠ - 7	0.000	0.60	1	0.0
13	1	ΛΠ - 7	0.000	0.60	1	0.0
14	1	ΕΔ - 10 (1/2)	0.225	29.80	1	6.7
15	1	ΕΔ - 10 (1/2)	0.225	3.55	1	0.8
16	1	ΕΔ - 10 (1/2)	0.225	6.15	1	1.4
17	1	ΥΠ - 7	0.550	2.10	1	1.2
18	1	ΛΠ - 7	0.000	2.50	1	0.0
19	1	ΛΠ - 7	0.000	2.50	1	0.0
20	1	ΥΠ - 7	0.550	6.65	1	3.7
21	1	ΥΠ - 7	0.550	6.65	1	3.7
22	1	ΛΠ - 7	0.000	0.90	1	0.0
23	1	ΛΠ - 7	0.000	0.90	1	0.0
24	1	ΥΠ - 7	0.550	1.30	1	0.7
25	1	ΛΠ - 7	0.000	2.10	1	0.0
26	1	ΛΠ - 7	0.000	2.10	1	0.0
27	1	ΥΠ - 7	0.550	4.00	1	2.2
28	1	ΥΠ - 7	0.550	4.00	1	2.2
29	1	ΛΠ - 7	0.000	1.20	1	0.0
30	1	ΛΠ - 7	0.000	1.20	1	0.0
31	1	ΕΔ - 10 (1/2)	0.225	14.25	1	3.2
32	1	ΕΔ - 10 (1/2)	0.225	2.25	1	0.5
33	1	ΕΔ - 10 (1/2)	0.225	9.65	1	2.2
34	1	ΕΔ - 10 (1/2)	0.225	2.25	1	0.5
35	1	ΥΠ - 7	0.550	5.50	1	3.0
36	1	ΥΠ - 7	0.550	5.50	1	3.0
37	1	ΛΠ - 7	0.000	0.90	1	0.0
38	1	ΛΠ - 7	0.000	0.90	1	0.0
39	1	ΥΠ - 7	0.550	2.00	1	1.1
40	1	ΛΠ - 7	0.000	2.70	1	0.0
41	1	ΛΠ - 7	0.000	2.70	1	0.0
42	1	ΥΠ - 7	0.550	6.35	1	3.5
43	1	ΥΠ - 7	0.550	6.35	1	3.5
44	1	ΛΠ - 7	0.000	0.90	1	0.0
45	1	ΛΠ - 7	0.000	0.90	1	0.0
46	1	ΕΔ - 10 (1/2)	0.225	14.90	1	3.4
47	1	ΣΣ - 3	0.250	3.20	1	0.8
48	1	ΣΣ - 3	0.250	3.20	1	0.8
49	1	ΕΔ - 10 (1/2)	0.225	6.80	1	1.5
50	1	ΣΣ - 3	0.250	3.20	1	0.8
51	1	ΣΣ - 3	0.250	3.20	1	0.8
52	1	ΣΣ - 3	0.250	3.20	1	0.8
53	1	ΣΣ - 3	0.250	3.20	1	0.8
54	1	ΣΣ - 3	0.250	3.20	1	0.8
55	1	ΣΣ - 3	0.250	3.20	1	0.8
56	1	ΣΣ - 3	0.250	3.20	1	0.8
57	1	ΣΣ - 3	0.250	3.20	1	0.8
58	1	ΣΣ - 3	0.250	3.20	1	0.8
59	1	ΣΣ - 3	0.250	3.20	1	0.8
60	1	ΣΣ - 3	0.250	3.20	1	0.8
61	1	ΣΣ - 3	0.250	3.20	1	0.8
62	1	ΣΣ - 3	0.250	3.20	1	0.8
63	1	ΣΣ - 3	0.250	3.20	1	0.8
64	1	ΣΣ - 3	0.250	3.20	1	0.8
65	1	ΣΣ - 3	0.250	3.20	1	0.8

66	1	ΣΣ - 3	0.250	3.20	1	0.8
67	1	ΣΣ - 3	0.250	3.20	1	0.8
68	1	ΕΔ - 10 (1/2)	0.225	51.25	1	11.5
69	1	ΥΠ - 7	0.550	1.15	1	0.6
70	1	ΛΠ - 7	0.000	2.45	1	0.0
71	1	ΣΣ - 3	0.250	3.20	1	0.8
72	1	ΣΣ - 3	0.250	3.20	1	0.8
73	1	ΣΣ - 3	0.250	3.20	1	0.8
74	1	ΣΣ - 3	0.250	3.20	1	0.8
75	1	ΣΣ - 3	0.250	3.20	1	0.8
76	1	ΣΣ - 3	0.250	3.20	1	0.8
77	1	ΕΔ - 10 (1/2)	0.225	18.25	1	4.1
78	2	ΥΠ - 7	0.550	1.65	1	0.9
79	2	ΛΠ - 7	0.000	3.50	1	0.0
80	2	ΛΠ - 7	0.000	3.50	1	0.0
81	2	ΕΔ - 10 (1/2)	0.225	15.60	1	3.5
82	2	ΥΠ - 7	0.550	6.40	1	3.5
83	2	ΥΠ - 7	0.550	6.40	1	3.5
84	2	ΛΠ - 7	0.000	2.95	1	0.0
85	2	ΛΠ - 7	0.000	2.95	1	0.0
86	2	ΕΔ - 10 (1/2)	0.225	8.60	1	1.9
87	2	ΥΠ - 7	0.550	2.70	1	1.5
88	2	ΥΠ - 7	0.550	2.70	1	1.5
89	2	ΛΠ - 7	0.000	2.95	1	0.0
90	2	ΥΠ - 7	0.550	2.80	1	1.5
91	2	ΥΠ - 7	0.550	2.80	1	1.5
92	2	ΛΠ - 7	0.000	2.95	1	0.0
93	2	ΛΠ - 7	0.000	2.95	1	0.0
94	2	ΣΣ - 3	0.250	3.00	1	0.8
95	2	ΣΣ - 3	0.250	3.00	1	0.8
96	2	ΕΔ - 10 (1/2)	0.225	5.60	1	1.3
97	2	ΥΠ - 7	0.550	12.00	1	6.6
98	2	ΛΠ - 7	0.000	2.95	1	0.0
99	2	ΛΠ - 7	0.000	2.95	1	0.0
100	2	ΕΔ - 10 (1/2)	0.225	12.30	1	2.8
101	2	ΥΠ - 7	0.550	2.90	1	1.6
102	2	ΥΠ - 7	0.550	2.90	1	1.6
103	2	ΛΠ - 7	0.000	2.95	1	0.0
104	2	ΛΠ - 7	0.000	2.95	1	0.0
105	2	ΥΠ - 7	0.550	2.70	1	1.5
106	2	ΥΠ - 7	0.550	2.70	1	1.5
107	2	ΛΠ - 7	0.000	2.95	1	0.0
108	2	ΕΔ - 10 (1/2)	0.225	5.80	1	1.3
109	2	ΥΠ - 7	0.550	5.90	1	3.2
110	2	ΥΠ - 7	0.550	5.90	1	3.2
111	2	ΛΠ - 7	0.000	2.95	1	0.0
112	2	ΥΠ - 7	0.550	5.95	1	3.3
113	2	ΛΠ - 7	0.000	2.95	1	0.0
114	2	ΛΠ - 7	0.000	2.95	1	0.0
115	2	ΥΠ - 7	0.550	5.85	1	3.2
116	2	ΥΠ - 7	0.550	5.85	1	3.2
117	2	ΛΠ - 7	0.000	2.95	1	0.0
118	2	ΕΔ - 10 (1/2)	0.225	17.75	1	4.0
119	2	ΥΠ - 7	0.550	2.65	1	1.5
120	2	ΥΠ - 7	0.550	2.65	1	1.5
121	2	ΛΠ - 7	0.000	2.95	1	0.0
122	2	ΥΠ - 7	0.550	2.90	1	1.6
123	2	ΥΠ - 7	0.550	2.90	1	1.6
124	2	ΛΠ - 7	0.000	2.95	1	0.0
125	2	ΛΠ - 7	0.000	2.95	1	0.0
126	2	ΕΔ - 10 (1/2)	0.225	5.95	1	1.3
127	2	ΥΠ - 7	0.550	2.70	1	1.5
128	2	ΛΠ - 7	0.000	2.95	1	0.0
129	2	ΕΔ - 10 (1/2)	0.225	3.00	1	0.7
130	2	ΥΠ - 7	0.550	2.00	1	1.1
131	2	ΛΠ - 7	0.000	3.95	1	0.0
132	2	ΛΠ - 7	0.000	3.95	1	0.0
133	2	ΕΔ - 10 (1/2)	0.225	9.20	1	2.1
134	2	ΥΠ - 7	0.550	15.00	1	8.3
135	2	ΥΠ - 7	0.550	15.00	1	8.3
136	2	ΛΠ - 7	0.000	3.55	1	0.0
137	2	ΛΠ - 7	0.000	3.55	1	0.0
138	2	ΕΔ - 10 (1/2)	0.225	15.30	1	3.4

139	2	ΥΠ - 7	0.550	2.75	1	1.5
140	2	ΛΠ - 7	0.000	2.95	1	0.0
141	2	ΛΠ - 7	0.000	2.95	1	0.0
142	2	ΕΔ - 10 (1/2)	0.225	9.20	1	2.1
143	2	ΕΔ - 10 (1/2)	0.225	2.70	1	0.6
144	2	ΥΠ - 7	0.550	0.80	1	0.4
145	2	ΛΠ - 7	0.000	2.95	1	0.0
146	2	ΛΠ - 7	0.000	2.95	1	0.0
147	2	ΥΠ - 7	0.550	2.00	1	1.1
148	2	ΛΠ - 7	0.000	2.95	1	0.0
149	2	ΛΠ - 7	0.000	2.95	1	0.0
150	2	ΥΠ - 7	0.550	2.00	1	1.1
151	2	ΛΠ - 7	0.000	2.95	1	0.0
152	2	ΛΠ - 7	0.000	2.95	1	0.0
153	2	ΥΠ - 7	0.550	2.00	1	1.1
154	2	ΛΠ - 7	0.000	2.95	1	0.0
155	2	ΛΠ - 7	0.000	2.95	1	0.0
156	2	ΥΠ - 7	0.550	1.00	1	0.6
157	2	ΥΠ - 7	0.550	1.00	1	0.6
158	2	ΛΠ - 7	0.000	2.95	1	0.0
159	2	ΛΠ - 7	0.000	2.95	1	0.0
160	2	ΥΠ - 7	0.550	1.00	1	0.6
161	2	ΥΠ - 7	0.550	1.00	1	0.6
162	2	ΛΠ - 7	0.000	2.95	1	0.0
163	2	ΛΠ - 7	0.000	2.95	1	0.0
164	2	ΥΠ - 7	0.550	0.95	1	0.5
165	2	ΥΠ - 7	0.550	0.95	1	0.5
166	2	ΛΠ - 7	0.000	2.95	1	0.0
167	2	ΛΠ - 7	0.000	2.95	1	0.0
168	2	ΥΠ - 7	0.550	0.50	1	0.3
169	2	ΥΠ - 7	0.550	0.50	1	0.3
170	2	ΛΠ - 7	0.000	2.95	1	0.0
171	2	ΛΠ - 7	0.000	2.95	1	0.0
172	2	ΥΠ - 7	0.550	1.90	1	1.0
173	2	ΥΠ - 7	0.550	1.90	1	1.0
174	2	ΛΠ - 7	0.000	2.95	1	0.0
175	2	ΛΠ - 7	0.000	2.95	1	0.0
176	2	ΥΠ - 7	0.550	2.00	1	1.1
177	2	ΥΠ - 7	0.550	2.00	1	1.1
178	2	ΛΠ - 7	0.000	2.95	1	0.0
179	2	ΛΠ - 7	0.000	2.95	1	0.0
180	2	ΥΠ - 7	0.550	2.00	1	1.1
181	2	ΥΠ - 7	0.550	2.00	1	1.1
182	2	ΛΠ - 7	0.000	2.95	1	0.0
183	2	ΛΠ - 7	0.000	2.95	1	0.0
184	2	ΥΠ - 7	0.550	0.80	1	0.4
185	2	ΥΠ - 7	0.550	0.80	1	0.4
186	2	ΛΠ - 7	0.000	2.95	1	0.0
187	2	ΛΠ - 7	0.000	2.95	1	0.0
188	2	ΕΔ - 10 (1/2)	0.225	10.70	1	2.4
189	2	ΕΔ - 10 (1/2)	0.225	2.75	1	0.6
190	2	ΕΔ - 10 (1/2)	0.225	1.50	1	0.3
191	2	ΕΔ - 10 (1/2)	0.225	3.20	1	0.7
192	2	ΕΔ - 10 (1/2)	0.225	3.00	1	0.7
193	2	ΥΠ - 7	0.550	2.70	1	1.5
194	2	ΛΠ - 7	0.000	2.95	1	0.0
195	2	ΛΠ - 7	0.000	2.95	1	0.0
196	2	ΥΠ - 7	0.550	2.55	1	1.4
197	2	ΛΠ - 7	0.000	2.95	1	0.0
198	2	ΕΔ - 10 (1/2)	0.225	5.65	1	1.3
199	2	ΕΔ - 10 (1/2)	0.225	7.05	1	1.6
200	2	ΥΠ - 7	0.550	20.40	1	11.2
201	2	ΥΠ - 7	0.550	20.40	1	11.2
202	2	ΛΠ - 7	0.000	0.60	1	0.0
203	2	ΛΠ - 7	0.000	0.60	1	0.0
204	2	ΕΔ - 10 (1/2)	0.225	21.55	1	4.8
205	2	ΕΔ - 10 (1/2)	0.225	0.80	1	0.2
206	2	ΕΔ - 10 (1/2)	0.225	1.00	1	0.2
207	2	ΕΔ - 10 (1/2)	0.225	3.45	1	0.8
208	2	ΥΠ - 7	0.550	2.50	1	1.4
209	2	ΛΠ - 7	0.000	2.95	1	0.0
210	2	ΛΠ - 7	0.000	2.95	1	0.0
211	2	ΕΔ - 10 (1/2)	0.225	2.75	1	0.6

212	2	ΥΠ - 7	0.550	2.00	1	1.1
213	2	ΛΠ - 7	0.000	2.95	1	0.0
214	2	ΛΠ - 7	0.000	2.95	1	0.0
215	2	ΥΠ - 7	0.550	3.55	1	2.0
216	2	ΥΠ - 7	0.550	3.55	1	2.0
217	2	ΛΠ - 7	0.000	2.95	1	0.0
218	2	ΛΠ - 7	0.000	2.95	1	0.0
219	2	ΕΔ - 10 (1/2)	0.225	10.75	1	2.4
220	2	ΕΔ - 10 (1/2)	0.225	15.85	1	3.6
221	2	ΕΔ - 10 (1/2)	0.225	9.85	1	2.2
222	2	ΕΔ - 10 (1/2)	0.225	7.65	1	1.7
223	2	ΥΠ - 7	0.550	1.00	1	0.6
224	2	ΛΠ - 7	0.000	2.40	1	0.0
225	2	ΛΠ - 7	0.000	2.40	1	0.0
226	2	ΥΠ - 7	0.550	1.00	1	0.6
227	2	ΛΠ - 7	0.000	2.40	1	0.0
228	2	ΛΠ - 7	0.000	2.40	1	0.0
229	2	ΥΠ - 7	0.550	1.00	1	0.6
230	2	ΛΠ - 7	0.000	2.40	1	0.0
231	2	ΛΠ - 7	0.000	2.40	1	0.0
232	2	ΥΠ - 7	0.550	1.00	1	0.6
233	2	ΛΠ - 7	0.000	2.40	1	0.0
234	2	ΛΠ - 7	0.000	2.40	1	0.0
235	2	ΥΠ - 7	0.550	1.00	1	0.6
236	2	ΛΠ - 7	0.000	2.40	1	0.0
237	2	ΛΠ - 7	0.000	2.40	1	0.0
238	2	ΥΠ - 7	0.550	1.00	1	0.6
239	2	ΛΠ - 7	0.000	2.40	1	0.0
240	2	ΛΠ - 7	0.000	2.40	1	0.0
241	2	ΥΠ - 7	0.550	3.75	1	2.1
242	2	ΥΠ - 7	0.550	3.75	1	2.1
243	2	ΛΠ - 7	0.000	0.55	1	0.0
244	2	ΛΠ - 7	0.000	0.55	1	0.0
245	2	ΥΠ - 7	0.550	1.80	1	1.0
246	2	ΥΠ - 7	0.550	1.80	1	1.0
247	2	ΛΠ - 7	0.000	0.55	1	0.0
248	2	ΛΠ - 7	0.000	0.55	1	0.0
249	2	ΥΠ - 7	0.550	0.95	1	0.5
250	2	ΥΠ - 7	0.550	0.95	1	0.5
251	2	ΛΠ - 7	0.000	0.55	1	0.0
252	2	ΛΠ - 7	0.000	0.55	1	0.0
253	2	ΥΠ - 7	0.550	1.95	1	1.1
254	2	ΥΠ - 7	0.550	1.95	1	1.1
255	2	ΛΠ - 7	0.000	0.55	1	0.0
256	2	ΛΠ - 7	0.000	0.55	1	0.0
257	2	ΥΠ - 7	0.550	0.75	1	0.4
258	2	ΥΠ - 7	0.550	0.75	1	0.4
259	2	ΛΠ - 7	0.000	0.55	1	0.0
260	2	ΛΠ - 7	0.000	0.55	1	0.0
261	2	ΥΠ - 7	0.550	0.80	1	0.4
262	2	ΥΠ - 7	0.550	0.80	1	0.4
263	2	ΛΠ - 7	0.000	0.55	1	0.0
264	2	ΛΠ - 7	0.000	0.55	1	0.0
265	2	ΥΠ - 7	0.550	1.90	1	1.0
266	2	ΥΠ - 7	0.550	1.90	1	1.0
267	2	ΛΠ - 7	0.000	0.55	1	0.0
268	2	ΛΠ - 7	0.000	0.55	1	0.0
269	2	ΥΠ - 7	0.550	0.70	1	0.4
270	2	ΥΠ - 7	0.550	0.70	1	0.4
271	2	ΛΠ - 7	0.000	0.55	1	0.0
272	2	ΛΠ - 7	0.000	0.55	1	0.0
273	2	ΥΠ - 7	0.550	0.85	1	0.5
274	2	ΥΠ - 7	0.550	0.85	1	0.5
275	2	ΛΠ - 7	0.000	0.55	1	0.0
276	2	ΛΠ - 7	0.000	0.55	1	0.0
277	2	ΥΠ - 7	0.550	0.75	1	0.4
278	2	ΥΠ - 7	0.550	0.75	1	0.4
279	2	ΛΠ - 7	0.000	0.55	1	0.0
280	2	ΛΠ - 7	0.000	0.55	1	0.0
281	2	ΣΣ - 3	0.250	3.00	1	0.8
282	2	ΣΣ - 3	0.250	3.00	1	0.8
283	2	ΣΣ - 3	0.250	3.00	1	0.8
284	2	ΣΣ - 3	0.250	3.00	1	0.8

285	2	ΣΣ - 3	0.250	3.00	1	0.8
286	2	ΣΣ - 3	0.250	3.00	1	0.8
287	2	ΣΣ - 3	0.250	3.00	1	0.8
288	2	ΣΣ - 3	0.250	3.00	1	0.8
289	2	ΕΔ - 10 (1/2)	0.225	21.20	1	4.8
290	2	ΥΠ - 7	0.550	0.45	1	0.2
291	2	ΥΠ - 7	0.550	0.45	1	0.2
292	2	ΛΠ - 7	0.000	3.55	1	0.0
293	2	ΛΠ - 7	0.000	3.55	1	0.0
294	2	ΥΠ - 7	0.550	2.50	1	1.4
295	2	ΛΠ - 7	0.000	2.95	1	0.0
296	2	ΛΠ - 7	0.000	2.95	1	0.0
297	2	ΣΣ - 3	0.250	3.00	1	0.8
298	2	ΣΣ - 3	0.250	3.00	1	0.8
299	2	ΣΣ - 3	0.250	3.00	1	0.8
300	2	ΣΣ - 3	0.250	3.00	1	0.8
301	2	ΣΣ - 3	0.250	3.00	1	0.8
302	2	ΣΣ - 3	0.250	3.00	1	0.8
303	2	ΣΣ - 3	0.250	3.00	1	0.8
304	2	ΣΣ - 3	0.250	3.00	1	0.8
305	2	ΣΣ - 3	0.250	3.00	1	0.8
306	2	ΕΔ - 10 (1/2)	0.225	23.60	1	5.3
307	2	ΥΠ - 7	0.550	17.85	1	9.8
308	2	ΥΠ - 7	0.550	17.85	1	9.8
309	2	ΛΠ - 7	0.000	3.55	1	0.0
310	2	ΛΠ - 7	0.000	3.55	1	0.0
311	2	ΕΔ - 10 (1/2)	0.225	18.60	1	4.2
				1224.60		338.4

Για τους υπολογισμούς ενεργειακής απόδοσης

αα	επίπεδο	κατηγορία	Ψ [W/(mK)]	l [m]	b	Σ(bxlxΨ) [W/K]
1	1	ΕΔ - 10 (1/2)	0.225	7.35	1	1.7
2	1	ΥΠ - 7	0.550	14.65	1	8.1
3	1	ΥΠ - 7	0.550	14.65	1	8.1
4	1	ΛΠ - 7	0.000	0.60	1	0.0
5	1	ΛΠ - 7	0.000	0.60	1	0.0
6	1	ΥΠ - 7	0.550	0.60	1	0.3
7	1	ΥΠ - 7	0.550	0.60	1	0.3
8	1	ΛΠ - 7	0.000	0.60	1	0.0
9	1	ΛΠ - 7	0.000	0.60	1	0.0
10	1	ΥΠ - 7	0.550	0.60	1	0.3
11	1	ΥΠ - 7	0.550	0.60	1	0.3
12	1	ΛΠ - 7	0.000	0.60	1	0.0
13	1	ΛΠ - 7	0.000	0.60	1	0.0
14	1	ΕΔ - 10 (1/2)	0.225	29.80	1	6.7
15	1	ΕΔ - 10 (1/2)	0.225	3.55	1	0.8
16	1	ΕΔ - 10 (1/2)	0.225	6.15	1	1.4
17	1	ΥΠ - 7	0.550	2.10	1	1.2
18	1	ΛΠ - 7	0.000	2.50	1	0.0
19	1	ΛΠ - 7	0.000	2.50	1	0.0
20	1	ΥΠ - 7	0.550	6.65	1	3.7
21	1	ΥΠ - 7	0.550	6.65	1	3.7
22	1	ΛΠ - 7	0.000	0.90	1	0.0
23	1	ΛΠ - 7	0.000	0.90	1	0.0
24	1	ΥΠ - 7	0.550	1.30	1	0.7
25	1	ΛΠ - 7	0.000	2.10	1	0.0
26	1	ΛΠ - 7	0.000	2.10	1	0.0
27	1	ΥΠ - 7	0.550	4.00	1	2.2
28	1	ΥΠ - 7	0.550	4.00	1	2.2
29	1	ΛΠ - 7	0.000	1.20	1	0.0
30	1	ΛΠ - 7	0.000	1.20	1	0.0
31	1	ΕΔ - 10 (1/2)	0.225	14.25	1	3.2
32	1	ΕΔ - 10 (1/2)	0.225	2.25	1	0.5
33	1	ΕΔ - 10 (1/2)	0.225	9.65	1	2.2
34	1	ΕΔ - 10 (1/2)	0.225	2.25	1	0.5
35	1	ΥΠ - 7	0.550	5.50	1	3.0
36	1	ΥΠ - 7	0.550	5.50	1	3.0
37	1	ΛΠ - 7	0.000	0.90	1	0.0
38	1	ΛΠ - 7	0.000	0.90	1	0.0
39	1	ΥΠ - 7	0.550	2.00	1	1.1
40	1	ΛΠ - 7	0.000	2.70	1	0.0
41	1	ΛΠ - 7	0.000	2.70	1	0.0

42	1	ΥΠ - 7	0.550	6.35	1	3.5
43	1	ΥΠ - 7	0.550	6.35	1	3.5
44	1	ΛΠ - 7	0.000	0.90	1	0.0
45	1	ΛΠ - 7	0.000	0.90	1	0.0
46	1	ΕΔ - 10 (1/2)	0.225	14.90	1	3.4
47	1	ΣΣ - 3	0.250	3.20	1	0.8
48	1	ΣΣ - 3	0.250	3.20	1	0.8
49	1	ΕΔ - 10 (1/2)	0.225	6.80	1	1.5
50	1	ΣΣ - 3	0.250	3.20	1	0.8
51	1	ΣΣ - 3	0.250	3.20	1	0.8
52	1	ΣΣ - 3	0.250	3.20	1	0.8
53	1	ΣΣ - 3	0.250	3.20	1	0.8
54	1	ΣΣ - 3	0.250	3.20	1	0.8
55	1	ΣΣ - 3	0.250	3.20	1	0.8
56	1	ΣΣ - 3	0.250	3.20	1	0.8
57	1	ΣΣ - 3	0.250	3.20	1	0.8
58	1	ΣΣ - 3	0.250	3.20	1	0.8
59	1	ΣΣ - 3	0.250	3.20	1	0.8
60	1	ΣΣ - 3	0.250	3.20	1	0.8
61	1	ΣΣ - 3	0.250	3.20	1	0.8
62	1	ΣΣ - 3	0.250	3.20	1	0.8
63	1	ΣΣ - 3	0.250	3.20	1	0.8
64	1	ΣΣ - 3	0.250	3.20	1	0.8
65	1	ΣΣ - 3	0.250	3.20	1	0.8
66	1	ΣΣ - 3	0.250	3.20	1	0.8
67	1	ΣΣ - 3	0.250	3.20	1	0.8
68	1	ΕΔ - 10 (1/2)	0.225	51.25	1	11.5
69	1	ΥΠ - 7	0.550	1.15	1	0.6
70	1	ΛΠ - 7	0.000	2.45	1	0.0
71	1	ΣΣ - 3	0.250	3.20	1	0.8
72	1	ΣΣ - 3	0.250	3.20	1	0.8
73	1	ΣΣ - 3	0.250	3.20	1	0.8
74	1	ΣΣ - 3	0.250	3.20	1	0.8
75	1	ΣΣ - 3	0.250	3.20	1	0.8
76	1	ΣΣ - 3	0.250	3.20	1	0.8
77	1	ΕΔ - 10 (1/2)	0.225	18.25	1	4.1
78	2	ΥΠ - 7	0.550	1.65	1	0.9
79	2	ΛΠ - 7	0.000	3.50	1	0.0
80	2	ΛΠ - 7	0.000	3.50	1	0.0
81	2	ΕΔ - 10 (1/2)	0.225	15.60	1	3.5
82	2	ΥΠ - 7	0.550	6.40	1	3.5
83	2	ΥΠ - 7	0.550	6.40	1	3.5
84	2	ΛΠ - 7	0.000	2.95	1	0.0
85	2	ΛΠ - 7	0.000	2.95	1	0.0
86	2	ΕΔ - 10 (1/2)	0.225	8.60	1	1.9
87	2	ΥΠ - 7	0.550	2.70	1	1.5
88	2	ΥΠ - 7	0.550	2.70	1	1.5
89	2	ΛΠ - 7	0.000	2.95	1	0.0
90	2	ΥΠ - 7	0.550	2.80	1	1.5
91	2	ΥΠ - 7	0.550	2.80	1	1.5
92	2	ΛΠ - 7	0.000	2.95	1	0.0
93	2	ΛΠ - 7	0.000	2.95	1	0.0
94	2	ΣΣ - 3	0.250	3.00	1	0.8
95	2	ΣΣ - 3	0.250	3.00	1	0.8
96	2	ΕΔ - 10 (1/2)	0.225	5.60	1	1.3
97	2	ΥΠ - 7	0.550	12.00	1	6.6
98	2	ΛΠ - 7	0.000	2.95	1	0.0
99	2	ΛΠ - 7	0.000	2.95	1	0.0
100	2	ΕΔ - 10 (1/2)	0.225	12.30	1	2.8
101	2	ΥΠ - 7	0.550	2.90	1	1.6
102	2	ΥΠ - 7	0.550	2.90	1	1.6
103	2	ΛΠ - 7	0.000	2.95	1	0.0
104	2	ΛΠ - 7	0.000	2.95	1	0.0
105	2	ΥΠ - 7	0.550	2.70	1	1.5
106	2	ΥΠ - 7	0.550	2.70	1	1.5
107	2	ΛΠ - 7	0.000	2.95	1	0.0
108	2	ΕΔ - 10 (1/2)	0.225	5.80	1	1.3
109	2	ΥΠ - 7	0.550	5.90	1	3.2
110	2	ΥΠ - 7	0.550	5.90	1	3.2
111	2	ΛΠ - 7	0.000	2.95	1	0.0
112	2	ΥΠ - 7	0.550	5.95	1	3.3
113	2	ΛΠ - 7	0.000	2.95	1	0.0
114	2	ΛΠ - 7	0.000	2.95	1	0.0

115	2	ΥΠ - 7	0.550	5.85	1	3.2
116	2	ΥΠ - 7	0.550	5.85	1	3.2
117	2	ΛΠ - 7	0.000	2.95	1	0.0
118	2	ΕΔ - 10 (1/2)	0.225	17.75	1	4.0
119	2	ΥΠ - 7	0.550	2.65	1	1.5
120	2	ΥΠ - 7	0.550	2.65	1	1.5
121	2	ΛΠ - 7	0.000	2.95	1	0.0
122	2	ΥΠ - 7	0.550	2.90	1	1.6
123	2	ΥΠ - 7	0.550	2.90	1	1.6
124	2	ΛΠ - 7	0.000	2.95	1	0.0
125	2	ΛΠ - 7	0.000	2.95	1	0.0
126	2	ΕΔ - 10 (1/2)	0.225	5.95	1	1.3
127	2	ΥΠ - 7	0.550	2.70	1	1.5
128	2	ΛΠ - 7	0.000	2.95	1	0.0
129	2	ΕΔ - 10 (1/2)	0.225	3.00	1	0.7
130	2	ΥΠ - 7	0.550	2.00	1	1.1
131	2	ΛΠ - 7	0.000	3.95	1	0.0
132	2	ΛΠ - 7	0.000	3.95	1	0.0
133	2	ΕΔ - 10 (1/2)	0.225	9.20	1	2.1
134	2	ΥΠ - 7	0.550	15.00	1	8.3
135	2	ΥΠ - 7	0.550	15.00	1	8.3
136	2	ΛΠ - 7	0.000	3.55	1	0.0
137	2	ΛΠ - 7	0.000	3.55	1	0.0
138	2	ΕΔ - 10 (1/2)	0.225	15.30	1	3.4
139	2	ΥΠ - 7	0.550	2.75	1	1.5
140	2	ΛΠ - 7	0.000	2.95	1	0.0
141	2	ΛΠ - 7	0.000	2.95	1	0.0
142	2	ΕΔ - 10 (1/2)	0.225	9.20	1	2.1
143	2	ΕΔ - 10 (1/2)	0.225	2.70	1	0.6
144	2	ΥΠ - 7	0.550	0.80	1	0.4
145	2	ΛΠ - 7	0.000	2.95	1	0.0
146	2	ΛΠ - 7	0.000	2.95	1	0.0
147	2	ΥΠ - 7	0.550	2.00	1	1.1
148	2	ΛΠ - 7	0.000	2.95	1	0.0
149	2	ΛΠ - 7	0.000	2.95	1	0.0
150	2	ΥΠ - 7	0.550	2.00	1	1.1
151	2	ΛΠ - 7	0.000	2.95	1	0.0
152	2	ΛΠ - 7	0.000	2.95	1	0.0
153	2	ΥΠ - 7	0.550	2.00	1	1.1
154	2	ΛΠ - 7	0.000	2.95	1	0.0
155	2	ΛΠ - 7	0.000	2.95	1	0.0
156	2	ΥΠ - 7	0.550	1.00	1	0.6
157	2	ΥΠ - 7	0.550	1.00	1	0.6
158	2	ΛΠ - 7	0.000	2.95	1	0.0
159	2	ΛΠ - 7	0.000	2.95	1	0.0
160	2	ΥΠ - 7	0.550	1.00	1	0.6
161	2	ΥΠ - 7	0.550	1.00	1	0.6
162	2	ΛΠ - 7	0.000	2.95	1	0.0
163	2	ΛΠ - 7	0.000	2.95	1	0.0
164	2	ΥΠ - 7	0.550	0.95	1	0.5
165	2	ΥΠ - 7	0.550	0.95	1	0.5
166	2	ΛΠ - 7	0.000	2.95	1	0.0
167	2	ΛΠ - 7	0.000	2.95	1	0.0
168	2	ΥΠ - 7	0.550	0.50	1	0.3
169	2	ΥΠ - 7	0.550	0.50	1	0.3
170	2	ΛΠ - 7	0.000	2.95	1	0.0
171	2	ΛΠ - 7	0.000	2.95	1	0.0
172	2	ΥΠ - 7	0.550	1.90	1	1.0
173	2	ΥΠ - 7	0.550	1.90	1	1.0
174	2	ΛΠ - 7	0.000	2.95	1	0.0
175	2	ΛΠ - 7	0.000	2.95	1	0.0
176	2	ΥΠ - 7	0.550	2.00	1	1.1
177	2	ΥΠ - 7	0.550	2.00	1	1.1
178	2	ΛΠ - 7	0.000	2.95	1	0.0
179	2	ΛΠ - 7	0.000	2.95	1	0.0
180	2	ΥΠ - 7	0.550	2.00	1	1.1
181	2	ΥΠ - 7	0.550	2.00	1	1.1
182	2	ΛΠ - 7	0.000	2.95	1	0.0
183	2	ΛΠ - 7	0.000	2.95	1	0.0
184	2	ΥΠ - 7	0.550	0.80	1	0.4
185	2	ΥΠ - 7	0.550	0.80	1	0.4
186	2	ΛΠ - 7	0.000	2.95	1	0.0
187	2	ΛΠ - 7	0.000	2.95	1	0.0

188	2	ΕΔ - 10 (1/2)	0.225	10.70	1	2.4
189	2	ΕΔ - 10 (1/2)	0.225	2.75	1	0.6
190	2	ΕΔ - 10 (1/2)	0.225	1.50	1	0.3
191	2	ΕΔ - 10 (1/2)	0.225	3.20	1	0.7
192	2	ΕΔ - 10 (1/2)	0.225	3.00	1	0.7
193	2	ΥΠ - 7	0.550	2.70	1	1.5
194	2	ΛΠ - 7	0.000	2.95	1	0.0
195	2	ΛΠ - 7	0.000	2.95	1	0.0
196	2	ΥΠ - 7	0.550	2.55	1	1.4
197	2	ΛΠ - 7	0.000	2.95	1	0.0
198	2	ΕΔ - 10 (1/2)	0.225	5.65	1	1.3
199	2	ΕΔ - 10 (1/2)	0.225	7.05	1	1.6
200	2	ΥΠ - 7	0.550	20.40	1	11.2
201	2	ΥΠ - 7	0.550	20.40	1	11.2
202	2	ΛΠ - 7	0.000	0.60	1	0.0
203	2	ΛΠ - 7	0.000	0.60	1	0.0
204	2	ΕΔ - 10 (1/2)	0.225	21.55	1	4.8
205	2	ΕΔ - 10 (1/2)	0.225	0.80	1	0.2
206	2	ΕΔ - 10 (1/2)	0.225	1.00	1	0.2
207	2	ΕΔ - 10 (1/2)	0.225	3.45	1	0.8
208	2	ΥΠ - 7	0.550	2.50	1	1.4
209	2	ΛΠ - 7	0.000	2.95	1	0.0
210	2	ΛΠ - 7	0.000	2.95	1	0.0
211	2	ΕΔ - 10 (1/2)	0.225	2.75	1	0.6
212	2	ΥΠ - 7	0.550	2.00	1	1.1
213	2	ΛΠ - 7	0.000	2.95	1	0.0
214	2	ΛΠ - 7	0.000	2.95	1	0.0
215	2	ΥΠ - 7	0.550	3.55	1	2.0
216	2	ΥΠ - 7	0.550	3.55	1	2.0
217	2	ΛΠ - 7	0.000	2.95	1	0.0
218	2	ΛΠ - 7	0.000	2.95	1	0.0
219	2	ΕΔ - 10 (1/2)	0.225	10.75	1	2.4
220	2	ΕΔ - 10 (1/2)	0.225	15.85	1	3.6
221	2	ΕΔ - 10 (1/2)	0.225	9.85	1	2.2
222	2	ΕΔ - 10 (1/2)	0.225	7.65	1	1.7
223	2	ΥΠ - 7	0.550	1.00	1	0.6
224	2	ΛΠ - 7	0.000	2.40	1	0.0
225	2	ΛΠ - 7	0.000	2.40	1	0.0
226	2	ΥΠ - 7	0.550	1.00	1	0.6
227	2	ΛΠ - 7	0.000	2.40	1	0.0
228	2	ΛΠ - 7	0.000	2.40	1	0.0
229	2	ΥΠ - 7	0.550	1.00	1	0.6
230	2	ΛΠ - 7	0.000	2.40	1	0.0
231	2	ΛΠ - 7	0.000	2.40	1	0.0
232	2	ΥΠ - 7	0.550	1.00	1	0.6
233	2	ΛΠ - 7	0.000	2.40	1	0.0
234	2	ΛΠ - 7	0.000	2.40	1	0.0
235	2	ΥΠ - 7	0.550	1.00	1	0.6
236	2	ΛΠ - 7	0.000	2.40	1	0.0
237	2	ΛΠ - 7	0.000	2.40	1	0.0
238	2	ΥΠ - 7	0.550	1.00	1	0.6
239	2	ΛΠ - 7	0.000	2.40	1	0.0
240	2	ΛΠ - 7	0.000	2.40	1	0.0
241	2	ΥΠ - 7	0.550	3.75	1	2.1
242	2	ΥΠ - 7	0.550	3.75	1	2.1
243	2	ΛΠ - 7	0.000	0.55	1	0.0
244	2	ΛΠ - 7	0.000	0.55	1	0.0
245	2	ΥΠ - 7	0.550	1.80	1	1.0
246	2	ΥΠ - 7	0.550	1.80	1	1.0
247	2	ΛΠ - 7	0.000	0.55	1	0.0
248	2	ΛΠ - 7	0.000	0.55	1	0.0
249	2	ΥΠ - 7	0.550	0.95	1	0.5
250	2	ΥΠ - 7	0.550	0.95	1	0.5
251	2	ΛΠ - 7	0.000	0.55	1	0.0
252	2	ΛΠ - 7	0.000	0.55	1	0.0
253	2	ΥΠ - 7	0.550	1.95	1	1.1
254	2	ΥΠ - 7	0.550	1.95	1	1.1
255	2	ΛΠ - 7	0.000	0.55	1	0.0
256	2	ΛΠ - 7	0.000	0.55	1	0.0
257	2	ΥΠ - 7	0.550	0.75	1	0.4
258	2	ΥΠ - 7	0.550	0.75	1	0.4
259	2	ΛΠ - 7	0.000	0.55	1	0.0
260	2	ΛΠ - 7	0.000	0.55	1	0.0

261	2	ΥΠ - 7	0.550	0.80	1	0.4
262	2	ΥΠ - 7	0.550	0.80	1	0.4
263	2	ΛΠ - 7	0.000	0.55	1	0.0
264	2	ΛΠ - 7	0.000	0.55	1	0.0
265	2	ΥΠ - 7	0.550	1.90	1	1.0
266	2	ΥΠ - 7	0.550	1.90	1	1.0
267	2	ΛΠ - 7	0.000	0.55	1	0.0
268	2	ΛΠ - 7	0.000	0.55	1	0.0
269	2	ΥΠ - 7	0.550	0.70	1	0.4
270	2	ΥΠ - 7	0.550	0.70	1	0.4
271	2	ΛΠ - 7	0.000	0.55	1	0.0
272	2	ΛΠ - 7	0.000	0.55	1	0.0
273	2	ΥΠ - 7	0.550	0.85	1	0.5
274	2	ΥΠ - 7	0.550	0.85	1	0.5
275	2	ΛΠ - 7	0.000	0.55	1	0.0
276	2	ΛΠ - 7	0.000	0.55	1	0.0
277	2	ΥΠ - 7	0.550	0.75	1	0.4
278	2	ΥΠ - 7	0.550	0.75	1	0.4
279	2	ΛΠ - 7	0.000	0.55	1	0.0
280	2	ΛΠ - 7	0.000	0.55	1	0.0
281	2	ΣΣ - 3	0.250	3.00	1	0.8
282	2	ΣΣ - 3	0.250	3.00	1	0.8
283	2	ΣΣ - 3	0.250	3.00	1	0.8
284	2	ΣΣ - 3	0.250	3.00	1	0.8
285	2	ΣΣ - 3	0.250	3.00	1	0.8
286	2	ΣΣ - 3	0.250	3.00	1	0.8
287	2	ΣΣ - 3	0.250	3.00	1	0.8
288	2	ΣΣ - 3	0.250	3.00	1	0.8
289	2	ΕΔ - 10 (1/2)	0.225	21.20	1	4.8
290	2	ΥΠ - 7	0.550	0.45	1	0.2
291	2	ΥΠ - 7	0.550	0.45	1	0.2
292	2	ΛΠ - 7	0.000	3.55	1	0.0
293	2	ΛΠ - 7	0.000	3.55	1	0.0
294	2	ΥΠ - 7	0.550	2.50	1	1.4
295	2	ΛΠ - 7	0.000	2.95	1	0.0
296	2	ΛΠ - 7	0.000	2.95	1	0.0
297	2	ΣΣ - 3	0.250	3.00	1	0.8
298	2	ΣΣ - 3	0.250	3.00	1	0.8
299	2	ΣΣ - 3	0.250	3.00	1	0.8
300	2	ΣΣ - 3	0.250	3.00	1	0.8
301	2	ΣΣ - 3	0.250	3.00	1	0.8
302	2	ΣΣ - 3	0.250	3.00	1	0.8
303	2	ΣΣ - 3	0.250	3.00	1	0.8
304	2	ΣΣ - 3	0.250	3.00	1	0.8
305	2	ΣΣ - 3	0.250	3.00	1	0.8
306	2	ΕΔ - 10 (1/2)	0.225	23.60	1	5.3
307	2	ΥΠ - 7	0.550	17.85	1	9.8
308	2	ΥΠ - 7	0.550	17.85	1	9.8
309	2	ΛΠ - 7	0.000	3.55	1	0.0
310	2	ΛΠ - 7	0.000	3.55	1	0.0
311	2	ΕΔ - 10 (1/2)	0.225	18.60	1	4.2
				1224.60		338.4

9. Υπολογισμός μέγιστου επιτρεπτού και πραγματοποιήσιμου Um του κτιρίου

Υπολογισμός θερμαινόμενου όγκου κτιρίου

Θερμική Ζώνη	Εμβαδό [m²]	Ύψος [m]	Όγκος [m³]
ΧΩΡΟΣ ΣΥΝΕΔΡΙΩΝ	2147.99	3.20	6874
Συνολικά			6874

	ΣΑ [m²]	Σ[bxUxA] [W/K] ή Σ[bxΨxl] [W/K]
κατακόρυφα αδιαφανή δομικά στοιχεία	1371.5	1092.3
οριζόντια αδιαφανή δομικά στοιχεία	3781.3	1039.3
διαφανή δομικά στοιχεία	295.5	561.8
θερμογέφυρες	-	338.4
Συνολικά	5448.3	3031.8

ΣΑ/V=5448.28(m²)/6873.57(m³)=0.793

Συνεπώς μέγιστο επιτρεπτό $U_{m,max}$ 0.834[W/(m²K)]

Πραγματοποιούμενο U_m=3031.8(W/K)/5448.28(m²)=0.556<0.834[W/(m²K)]

10. Υπολογισμός αθέλητου αερισμού

Συγκεντρωτικά στοιχεία κουφωμάτων ανα όροφο για τον υπολογισμό αθέλητου αερισμού

Όροφος	Τύπος	Κούφωμα	Πλάτος [m]	Ύψος [m]	Εμβαδό [m^2]	Διείσδυση αέρα [$m^3/(m^2h)$]	Διείσδυση αέρα [m^3/h]
ΥΡΟGΕΙΟ	παράθυρο	A2	14.65	0.60	8.79	0.50	4
	παράθυρο	A3	0.60	0.60	0.36	0.50	0
	παράθυρο	A3	0.60	0.60	0.36	0.50	0
	παράθυρο	A4	1.60	2.10	3.36	0.50	2
	παράθυρο	A5	7.25	0.90	6.52	0.50	3
	παράθυρο	A6	1.30	2.10	2.73	0.50	1
	παράθυρο	A7	1.60	2.10	3.36	0.50	2
	παράθυρο	A8	1.70	1.20	2.04	0.50	1
	παράθυρο	A14	5.52	0.90	4.97	0.50	2
	παράθυρο	A15	2.30	2.70	6.21	0.50	3
	παράθυρο	A16	6.35	0.90	5.71	0.50	3
	πόρτα	A1	1.30	2.45	3.18	0.50	2
ISOGEIO	παράθυρο	A17	1.65	3.39	5.59	0.50	3
	πόρτα	A19	8.57	2.60	22.28	0.50	11
	παράθυρο	A20	2.69	2.79	7.51	0.50	4
	παράθυρο	A21	2.69	2.79	7.51	0.50	4
	πόρτα	A48	12.05	2.79	33.62	0.50	17
	παράθυρο	A29	1.95	2.79	5.44	0.50	3
	παράθυρο	A28	1.87	2.79	5.22	0.50	3
	παράθυρο	A25	5.95	2.60	15.47	0.50	8
	πόρτα	A26	5.95	2.60	15.47	0.50	8
	παράθυρο	A27	6.00	2.60	15.60	0.50	8
	παράθυρο	A53	2.37	2.79	6.61	0.50	3
	παράθυρο	A54	2.44	2.79	6.81	0.50	3
	πόρτα	A30	2.80	2.95	8.26	0.50	4
	πόρτα	A31	2.00	3.39	6.78	0.50	3
	παράθυρο	A32	15.00	3.47	52.05	0.50	26
	πόρτα	A33	2.52	2.79	7.03	0.50	4
	πόρτα	A34	0.89	2.79	2.48	0.50	1
	παράθυρο	A35	1.00	2.79	2.79	0.50	1
	παράθυρο	A36	2.00	2.79	5.58	0.50	3
	παράθυρο	A37	1.00	2.79	2.79	0.50	1
	παράθυρο	A38	2.00	2.79	5.58	0.50	3
	παράθυρο	A39	1.00	2.79	2.79	0.50	1
	παράθυρο	A40	2.00	2.79	5.58	0.50	3
	παράθυρο	A41	0.40	2.79	1.12	0.50	1
	πόρτα	A45	2.40	2.60	6.24	0.50	3
	πόρτα	A46	2.52	2.60	6.55	0.50	3
	παράθυρο	A49	20.40	0.60	12.24	0.50	6
	πόρτα	A22	2.50	2.60	6.50	0.50	3
	πόρτα	A44	2.00	3.15	6.30	0.50	3
	παράθυρο	A47	3.65	2.25	8.21	0.50	4
	πόρτα	A23	1.00	2.24	2.24	0.50	1
	πόρτα	A23	1.00	2.24	2.24	0.50	1
	πόρτα	A23	1.00	2.24	2.24	0.50	1
	πόρτα	A23	1.00	2.24	2.24	0.50	1
	πόρτα	A23	1.00	2.24	2.24	0.50	1
	πόρτα	A50	0.95	2.60	2.47	0.50	1
	παράθυρο	A51	3.76	0.55	2.07	0.50	1
	παράθυρο	A52	15.70	0.55	8.63	0.50	4

	παράθυρο	A18	0.50	2.60	1.30	0.50	1
	πόρτα	A42	2.00	2.60	5.20	0.50	3
	παράθυρο	A43	0.35	3.47	1.21	0.50	1
	παράθυρο	A24	17.85	3.55	63.37	0.50	32
Συνολικά							220

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 ΤΕΕ: 54F8Q9AF5WYQ1ZZT - έκδοση: 1.31.1.9
4M-ΚΕΝΑΚ Version: 1.00, S/N: 1439632142,
Αρ. έγκρισης: 1935/6.12.2010

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

Μελέτη ενεργειακής απόδοσης

Έργο: **ΕΚΣΥΓΧΡΟΝΙΣΜΟΣ ΤΟΥ ΣΥΝΕΔΡΙΑΚΟΥ ΚΤΙΡΙΟΥ ΤΟΥ ΕΠΚεΔ**

Διεύθυνση: ΔΕΛΦΟΙ ΦΩΚΙΔΟΣ

Μελετητές: **ΑΛΕΞΑΝΔΡΟΣ ΝΙΚΟΛΑΪΔΗΣ**
ΔΙΠΛ/ΧΟΣ ΜΗΧ/ΓΟΣ ΜΗΧ/ΚΟΣ Ε.Μ.Π
ΕΥΓΕΝΙΟΣ ΓΥΑΛΙΑΣ
ΑΡΧΙΤΕΚΤΩΝ ΜΗΧ/ΚΟΣ

30 Δεκεμβρίου 2022

Περιεχόμενα

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ 81
2. ΓΕΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΚΤΗΡΙΟΥ 82
2.1. ΓΕΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΚΤΙΡΙΟΥ 82
2.2. ΤΟΠΟΓΡΑΦΙΑ ΟΙΚΟΠΕΔΟΥ ΚΤΙΡΙΟΥ 83
3. ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗ ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΟΥ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ ΤΟΥ ΚΤΗΡΙΟΥ 83
3.1. ΧΩΡΟΘΕΤΗΣΗ ΚΤΗΡΙΟΥ ΣΤΟ ΟΙΚΟΠΕΔΟ 84
3.2. ΧΩΡΟΘΕΤΗΣΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΩΝ ΣΤΟ ΚΤΗΡΙΟ 84
3.3. ΗΛΙΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΑΝΟΙΓΜΑΤΩΝ 84
3.4. ΦΥΣΙΚΟΣ ΦΩΤΙΣΜΟΣ 84
3.5. ΦΥΣΙΚΟΣ ΔΡΟΣΙΣΜΟΣ 84
3.6. ΠΑΘΗΤΙΚΑ ΗΛΙΑΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΚΤΗΡΙΟΥ 84
3.7. ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗ ΤΟΥ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΑ ΧΩΡΟΥ ΓΙΑ ΤΗ ΒΕΛΤΙΩΣΗ ΤΟΥ ΜΙΚΡΟΚΛΙΜΑΤΟΣ 85
4. ΈΛΕΓΧΟΣ ΘΕΡΜΟΜΟΝΩΤΙΚΗΣ ΕΠΑΡΚΕΙΑΣ ΔΟΜΙΚΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ ΚΑΙ ΚΤΗΡΙΟΥ 85
4.1. ΓΕΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΚΤΙΡΙΟΥ 88
4.2. ΈΛΕΓΧΟΣ ΘΕΡΜΟΜΟΝΩΤΙΚΗΣ ΕΠΑΡΚΕΙΑΣ ΑΔΙΑΦΑΝΩΝ ΔΟΜΙΚΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ ΚΤΗΡΙΟΥ 88
4.3. ΈΛΕΓΧΟΣ ΘΕΡΜΟΜΟΝΩΤΙΚΗΣ ΕΠΑΡΚΕΙΑΣ ΔΙΑΦΑΝΩΝ ΔΟΜΙΚΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ 90
4.4. ΈΛΕΓΧΟΣ ΘΕΡΜΟΜΟΝΩΤΙΚΗΣ ΕΠΑΡΚΕΙΑΣ ΚΤΗΡΙΟΥ 91
5. ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗ ΕΛΑΧΙΣΤΩΝ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΩΝ ΚΑΙ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ ΤΩΝ ΗΛΕΚΤΡΟΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΤΟΥ ΚΤΗΡΙΟΥ 92
5.1. ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ, ΨΥΞΗΣ, ΑΕΡΙΣΜΟΥ 93
5.1.1. ΕΛΑΧΙΣΤΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ 93
5.1.2. ΕΛΑΧΙΣΤΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΨΥΞΗΣ 93
5.1.3. ΕΛΑΧΙΣΤΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΑΕΡΙΣΜΟΥ 93
5.2. ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΖΕΣΤΟΥ ΝΕΡΟΥ ΧΡΗΣΗΣ 94
5.2.1. ΕΛΑΧΙΣΤΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΖΝΧ 94
5.2.2. ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΗΛΙΑΚΩΝ ΣΥΛΛΕΚΤΩΝ 95
5.3. ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΦΩΤΙΣΜΟΥ ..... **Σφάλμα! Δεν έχει οριστεί σελιδοδείκτης.**
5.4. ΔΙΟΡΘΩΣΗ ΣΥΝΗΜΙΤΟΝΟΥ 95
5.5. ΣΚΟΠΙΜΟΤΗΤΑ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΩΝ ΛΥΣΕΩΝ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ ΤΩΝ ΗΛΕΚΤΡΟΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΤΟΥ ΚΤΗΡΙΟΥ 95
5.6. ΦΩΤΟΒΟΛΤΑΪΚΑ 95
6. ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΠΟΔΟΣΗ ΚΤΗΡΙΟΥ 95
6.1. ΚΛΙΜΑΤΙΚΑ ΔΕΔΟΜΕΝΑ 95
6.2. ΧΡΗΣΕΙΣ ΚΤΗΡΙΟΥ 96
6.3. ΤΜΗΜΑ ΚΤΗΡΙΟΥ 96
6.3.1. ΘΕΡΜΙΚΕΣ ΖΩΝΕΣ 96
6.3.2. ΕΣΩΤΕΡΙΚΕΣ ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΘΕΡΜΙΚΗΣ ΖΩΝΗΣ 98
6.3.3. ΚΤΗΡΙΑΚΟ ΚΕΛΥΦΟΣ ΚΤΙΡΙΟΥ 98
6.3.3.1. ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΓΙΑ ΑΔΙΑΦΑΝΗ ΔΟΜΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΣΕ ΕΠΑΦΗ ΜΕ ΤΟΝ ΕΞΩΤΕΡΙΚΟ ΑΕΡΑ 98
6.3.3.2. ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΓΙΑ ΑΔΙΑΦΑΝΗ ΔΟΜΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΣΕ ΕΠΑΦΗ ΜΕ ΤΟ ΕΔΑΦΟΣ 100
6.3.3.3. ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΓΙΑ ΑΔΙΑΦΑΝΗ ΔΟΜΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΣΕ ΕΠΑΦΗ ΜΕ ΜΗ ΘΕΡΜΑΙΝΟΜΕΝΟΥΣ ΧΩΡΟΥΣ 100
6.3.3.4. ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΓΙΑ ΔΟΜΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΜΗ ΘΕΡΜΑΙΝΟΜΕΝΩΝ ΧΩΡΩΝ 100
6.3.3.5. ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΓΙΑ ΑΕΡΙΣΜΟ ΜΗ ΘΕΡΜΑΙΝΟΜΕΝΩΝ ΧΩΡΩΝ 101
6.3.3.6. ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΓΙΑ ΔΙΑΦΑΝΗ ΔΟΜΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ 101
6.3.4. ΗΛΕΚΤΡΟΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΚΤΗΡΙΟΥ 102
6.3.4.1. ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΓΙΑ ΣΥΣΤΗΜΑ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ ΧΩΡΩΝ 102
6.3.4.2. ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΓΙΑ ΣΥΣΤΗΜΑ ΨΥΞΗΣ ΧΩΡΩΝ 104
6.3.4.3. ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΓΙΑ ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΕΡΙΣΜΟΥ 104
6.3.4.4. ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΓΙΑ ΣΥΣΤΗΜΑ ΖΕΣΤΟΥ ΝΕΡΟΥ ΧΡΗΣΗΣ 105
6.3.4.5. ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΓΙΑ ΣΥΣΤΗΜΑ ΗΛΙΑΚΩΝ ΣΥΛΛΕΚΤΩΝ 105

6.3.4.6. ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΓΙΑ ΣΥΣΤΗΜΑ ΦΩΤΙΣΜΟΥ 106
6.3.4.7. ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΓΙΑ ΣΥΣΤΗΜΑ Φ/Β ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ 106
6.3.4.8. ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΚΤΗΡΙΟΥ ΑΝΑΦΟΡΑΣ 106
7. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΩΝ 106
7.1. ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ 107
7.2. ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΚΑΤΑΤΑΞΗ ΧΡΗΣΗ ΚΤΗΡΙΟΥ 109
8. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ, ΠΡΟΤΥΠΑ, ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΙ 109
ΛΙΣΤΑ ΕΛΕΓΧΟΥ (CHECK LIST) ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ ΕΛΑΧΙΣΤΩΝ ΑΠΑΙΤΗΣΕΩΝ 110

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-Χ/2010: "Βιοκλιματικός σχεδιασμός".
- 20701-Χ/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 θα ανεγερθεί στην περιοχή των Δελφών Φωκίδος. Πρόκειται για ισόγειο κτίριο με υπόγειο. Το ισόγειο θα χρησιμοποιηθεί ως χώρος συνεδρίων. Στο υπόγειο θα κατασκευαστούν αποθήκες, χώροι ΗΜ, καθώς και χώροι συνάθροισης κοινού.
Εκτός από τους χώρους κύριας χρήσης και οι μπροστινοί χώροι του υπογείου θα θεωρηθούν θερμαινόμενοι χώροι. Οι αποθήκες και το λεβητοστάσιο θα λειτουργούν ως μη θερμαινόμενοι χώροι στο κτήριο.

Το ωράριο λειτουργίας του κτηρίου θα διαφοροποιείται ως προς τις χρήσεις του και λαμβάνεται όπως ορίζεται στην Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2017.

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

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

Επιφάνεια επιμέρους χώρων κτηρίου σε m^2		
Βασικές κατηγορίες κτηρίων	Ζώνη 1 [m²]	Σύνολο [m²]
Συνάθροισης κοινού	2147.99	2147.99

Επιφάνεια μη θερμαινόμενων χώρων κτηρίου σε m^2	
Μη θερμαινόμενος χώρος	Επιφάνεια m^2
ΧΩΡΟΣ ΗΜ	141.8

2.2. ΤΟΠΟΓΡΑΦΙΑ ΟΙΚΟΠΕΔΟΥ ΚΤΙΡΙΟΥ

Το οικόπεδο στο οποίο θα ανεγερθεί το κτήριο είναι ακανόνιστου σχήματος με το μεγάλο του άξονα σε απόκλιση κατά γωνία 10^{o} από τον άξονα Ανατολής - Δύσης. Το οικόπεδο βρίσκεται σε επαρχιακό περιβάλλον με αραιή δόμηση.

Ειδικότερα,
- η ανατολική πλευρά του οικοπέδου γειτνιάζει με όμορο οικόπεδο.
- η νότια γειτνιάζει με την επαρχιακή οδό,
- η βόρεια με όμορο οικόπεδο, ενώ
- η δυτική συνορεύει με όμορο οικόπεδο.

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.

3. ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗ ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΟΥ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ ΤΟΥ ΚΤΗΡΙΟΥ

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

- τη χωροθέτηση του κτηρίου και τον προσανατολισμό του στο οικόπεδο,
- την εσωτερική χωροθέτηση χώρων λόγω λειτουργιών του κτηρίου.
- την κατάλληλη χωροθέτηση των ανοιγμάτων για επαρκή ηλιασμό, φυσικό φωτισμό και φυσικό δροσισμό, καθώς και την ηλιοπροστασία τους,
- την ενσωμάτωση τουλάχιστον ενός παθητικού ηλιακού συστήματος, ενός εκ των οποίων δύναται να είναι το σύστημα του άμεσου κέρδους,
- διαμόρφωση του περιβάλλοντα χώρου για τη βελτίωση του μικροκλίματος.

Αδυναμία εφαρμογής των ανωτέρω απαιτεί επαρκή τεκμηρίωση, σύμφωνα πάντα με το Κ.Εν.Α.Κ.
Ακόμη, σύμφωνα με το άρθρο 11 του Κ.Εν.Α.Κ. τα περιεχόμενα της ενεργειακής μελέτης τα οποία λαμβάνονται υπόψη και για τον ενεργειακό σχεδιασμό είναι τα ακόλουθα:

- γεωμετρικά χαρακτηριστικά του κτηρίου και των ανοιγμάτων (κάτοψη, όγκος, επιφάνεια, προσανατολισμός, συντελεστές σκίασης κ.α.),
- τεκμηρίωση της χωροθέτησης και προσανατολισμού του κτηρίου για τη μέγιστη αξιοποίηση των τοπικών κλιματικών συνθηκών, με διαγράμματα ηλιασμού λαμβάνοντας υπόψη την περιβάλλουσα δόμηση,
- τεκμηρίωση της επιλογής και χωροθέτησης φύτευσης και άλλων στοιχείων βελτίωσης του μικροκλίματος,
- τεκμηρίωση του σχεδιασμού και χωροθέτησης των ανοιγμάτων ανά προσανατολισμό ανάλογα με τις απαιτήσεις ηλιασμού, φωτισμού και αερισμού (ποσοστό, τύπος και εμβαδόν διαφανών επιφανειών ανά προσανατολισμό),
- χωροθέτηση των λειτουργιών ανάλογα με τη χρήση και τις απαιτήσεις άνεσης και ποιότητας εσωτερικού περιβάλλοντος (θερμικές, φυσικού αερισμού και φωτισμού),
- περιγραφή λειτουργίας των παθητικών ηλιακών συστημάτων για τη χειμερινή και θερινή περίοδο: υπολογισμός επιφάνειας παθητικών ηλιακών συστημάτων άμεσου και έμμεσου κέρδους κατακόρυφης/ κεκλιμένης / οριζόντιας επιφάνειας), για τα συστήματα με μέγιστη απόκλιση έως 30° από το νότο, καθώς και του ποσοστού αυτής επί της αντίστοιχης συνολικής επιφάνειας της όψης,
- περιγραφή των συστημάτων ηλιοπροστασίας του κτηρίου ανά προσανατολισμό: διαστάσεις και υλικά κατασκευής, τύπος (σταθερά / κινητά, οριζόντια / κατακόρυφα, συμπαγή / διάτρητα) και ένδειξη του προκύπτοντος ποσοστού σκίασης για
  - την 21^{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 βρίσκεται εντός του επαρχιακού ιστού, επιτρέποντας ουσιαστικά τη βέλτιστη εκμετάλλευση των βασικών αρχών της βιοκλιματικής αρχιτεκτονικής. Παρ' όλα αυτά, η τοποθέτηση του κτηρίου στο οικόπεδο έχει γίνει με τέτοιο τρόπο ούτως ώστε να γίνει δυνατή η μερική τουλάχιστον εκμετάλλευση των βασικών κλιματικών παραμέτρων.
Η χωροθέτηση του κτηρίου στο οικόπεδο θα γίνει ώστε στη βόρεια όψη του να τοποθετηθούν ελάχιστα ανοίγματα. Αντίθετα, στη νότια όψη ο σχεδιασμός θα εκμεταλλευτεί το γεγονός ότι δεν υπάρχουν απέναντι κτίρια.

3.2. ΧΩΡΟΘΕΤΗΣΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΩΝ ΣΤΟ ΚΤΗΡΙΟ

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

3.3. ΗΛΙΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΑΝΟΙΓΜΑΤΩΝ

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

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

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

Οι συντελεστές σκίασης των ανοιγμάτων φαίνονται στα επισυναπτόμενα σχέδια.

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

3.4. ΦΥΣΙΚΟΣ ΦΩΤΙΣΜΟΣ

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

3.5. ΦΥΣΙΚΟΣ ΔΡΟΣΙΣΜΟΣ

Στο κτίριο θα τοποθετηθούν ανοίγματα στην ανατολική και δυτική όψη εξασφαλίζοντας διαμπερή αερισμό, για τη μέγιστη δυνατή εκμετάλλευση του φυσικού δροσισμού. Προσπάθεια θα γίνει επίσης να τοποθετηθούν ανοίγματα σε όλους τους χώρους, τα οποία θα προσφέρουν επαρκή φυσικό δροσιμό.

3.6. ΠΑΘΗΤΙΚΑ ΗΛΙΑΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΚΤΗΡΙΟΥ

Το παθητικό σύστημα που επιλέχθηκε να ενσωματωθεί στο σχεδιασμό του κτηρίου είναι αυτό του άμεσου κέρδους.
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 επαρχιακού ιστού, 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/(m²·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 (πιλοτή)	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/(m²·K)]**			
	Ζώνη Α'	**Ζώνη Β'**	**Ζώνη Γ'**	**Ζώνη Δ'**
≤ 0,2	1,26	1,14	1,05	0,96
0,3	1,20	1,09	1,00	0,92
0,4	1,15	1,03	0,95	0,87
0,5	1,09	0,98	0,90	0,83
0,6	1,03	0,93	0,86	0,78
0,7	0,98	0,88	0,81	0,73
0,8	0,92	0,83	0,76	0,69
0,9	0,86	0,78	0,71	0,64

≥ 1,0	0,81	0,73	0,66	0,60

Ο έλεγχος θερμομονωτικής επάρκειας πραγματοποιείται σε δύο στάδια:

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

1) Έλεγχος θερμομονωτικής επάρκειας δομικού στοιχείου

Ο υπολογισμός τόσο των συντελεστών θερμοπερατότητας U των δομικών στοιχείων, όσο και του μέσου συντελεστή θερμοπερατότητας Um 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:

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

όπου,

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

λj ο συντελεστής θερμικής αγωγιμότητας του ομογενούς και ισότροπου υλικού j,

Ri και Ra οι αντιστάσεις θερμικής μετάβασης εκατέρωθεν του δομικού στοιχείου και

Rδ η θερμική αντίσταση κλειστού διάκενου αέρα

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

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

όπου,

Uf ο συντελεστής θερμοπερατότητας πλαισίου του κουφώματος,

Ug ο συντελεστής θερμοπερατότητας του υαλοπίνακα του κουφώματος

Af το εμβαδόν επιφάνειας του πλαισίου του κουφώματος,

Ag το εμβαδόν επιφάνειας του υαλοπίνακα του κουφώματος,

Lg το μήκος της θερμογέφυρας του υαλοπίνακα του κουφώματος και

Ψg 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:

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

όπου

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

$U_{δ.σ,max}$ η μέγιστη επιτρεπόμενη τιμή για το δομικό στοιχείο [πίνακας 4.1].

2) Έλεγχος θερμομονωτικής επάρκειας κτηρίου

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

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

όπου:

Aj το εμβαδό δομικού στοιχείου j

Uj ο συντελεστής θερμοπερατότητας του δομικού στοιχείου j,

Ψi ο συντελεστής γραμμικής θερμοπερατότητας της θερμογέφυρας i,

li το μήκος της θερμογέφυρας i και

b μειωτικός συντελεστής

Σε κάθε περίπτωση πρέπει:

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

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 υπολογισμός 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.Τ.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 έχει κατασκευαστεί στους Δελφούς, 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.

Όλοι οι χώροι κύριας χρήσης θεωρούνται θερμαινόμενοι χώροι, οπότε οφείλουν να είναι θερμομονωμένοι. Οι ΗΜ χώροι του υπογείου και οι αποθήκες, θεωρούνται μη θερμαινόμενοι χώροι.

Ο φέρων οργανισμός του κτηρίου και οι τοιχοποιίες πλήρωσης φέρουν θερμομόνωση εξωτερικά, ενώ στο υπόγειο οι τοιχοποιίες πλήρωσης έχουν θερμομόνωση εσωτερικά. Το δώμα θα θερμομονωθεί από την άνω παρειά του, ενώ το δάπεδο του ισογείου, θα θερμομονωθεί στην κάτω παρειά του.

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

1. για τον υπολογισμό της ενεργειακής κατανάλωσης και κατ' επέκταση της ενεργειακής απόδοσης του κτηρίου είναι απαραίτητα όχι μόνο τα θερμικά και γεωμετρικά χαρακτηριστικά των θερμαινόμενων χώρων αλλά και των μη θερμαινόμενων σε επαφή με τους θερμαινόμενους,
2. τα δομικά στοιχεία του κτηρίου που γειτνιάζουν με αλλά θερμαινόμενα κτήρια, κατά τον έλεγχο θερμικής επάρκειας του κτηρίου θεωρείται ότι έρχονται σε επαφή με το εξωτερικό περιβάλλον ενώ για τον υπολογισμό της ενεργειακής κατανάλωσης θεωρούνται αδιαβατικά,
3. τα δομικά στοιχεία θερμικής ζώνης του κτηρίου που γειτνιάζουν με άλλη θερμική ζώνη του ίδιου κτηρίου θεωρούνται αδιαβατικά,
4. οι αδιαφανείς και οι διαφανείς επιφάνειες έχουν ηλιακά κέρδη τα οποία εξαρτώνται από τον προσανατολισμό τους και τον σκιασμό τους,
5. σύμφωνα με την Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2017 για λόγους απλοποίησης, για τον υπολογισμό της ενεργειακής απόδοσης κτηρίων, για κατακόρυφα δομικά αδιαφανή στοιχεία με συντελεστή θερμοπερατότητας μικρότερο από 0,60 W/(m²K), ο συντελεστής σκίασης δύναται να θεωρηθεί ίσος με 0,9.

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/(m²K)]	U_{max}[W/(m²K)] [Πίνακας 1]
Εξωτ.Θερμομόνωση 10cm σε Τοιχείο 50cm	1.1	0.275	0.50
Εξωτ.Θερμομόνωση 10cm σε Τοιχείο 60cm	1.2	0.271	0.50
Τοιχεία 25cm χωρίς Θερμομόνωση προς Φυσικό Έδαφος	1.3	3.626	1.00
Τοιχεία 25cm χωρίς Θερμομόνωση προς Φυσικό Έδαφος	1.3.2	3.626	0.50
Διπλός Τοίχος με Διάκενο με Εξωτ.Θερμομόνωση 10cm	1.4	0.070	0.50
Εξωτ.Θερμομόνωση 10cm σε Τοιχείο 25cm	1.5	0.284	0.50
Πέτρινος Τοίχος Υπογείου με Εσωτ.Θερμομόνωση 8cm	1.6	0.303	0.50
Αμόνωτα Τοιχεία Υπογείου	1.7	3.462	1.00

30cm σε επαφή με Φ.Ε			
Αμόνωτα Τοιχεία Υπογείου 30cm σε επαφή με Φ.Ε	1.7.2	3.462	0.50
Δώμα βατό	2.1	0.265	0.45
Οριζόντια θερμομονωμένη πλάκα	2.2	0.427	0.45
Δάπεδο σε επαφή με Μ.Θ.Χ.	4.1	0.433	0.90
Δάπεδο χωρίς θερμομόνωση σε επαφή με Φ.Ε.	4.2	1.606	0.90

Σύμφωνα με την Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-2/2017 για τιμές του συντελεστή θερμικής αγωγιμότητας δομικών υλικών με τιμή λ≤0,18W/(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/(m²K)]	Εμβαδό A [m²]	Μέσο βάθος έδρασης z [m]	U' [W/(m²K)]
Δ2	1.606	577.400	3.1	0.370
Δ2	1.606	1160.000	0.0	0.360
ΒΔ τοίχωμα Τ7	3.462	23.715	3.1	0.750
Δ τοίχωμα Τ6	0.303	11.005	3.1	0.210
Ν τοίχωμα Τ6	0.303	19.065	3.1	0.210
ΝΑ τοίχωμα Τ6	0.303	6.075	3.1	0.201
ΝΑ τοίχωμα Τ7	3.462	23.560	3.1	0.750
ΒΑ τοίχωμα Τ7	3.462	103.540	3.1	0.750
ΝΑ τοίχωμα Τ7	3.462	8.525	3.1	0.750
ΒΑ τοίχωμα Τ7	3.462	8.060	3.1	0.750
ΝΔ τοίχωμα Τ7	3.462	8.525	3.1	0.750
ΒΑ τοίχωμα Τ7	3.462	60.760	3.1	0.750
ΒΑ τοίχωμα Τ7	3.462	55.955	3.1	0.750
Α τοίχωμα Τ3	3.626	38.040	2.4	0.830
Β τοίχωμα Τ3	3.626	23.640	2.4	0.830
ΒΔ τοίχωμα Τ3	3.626	18.360	2.4	0.830
Δ2	1.606	141.800	3.2	0.270
ΝΔ τοίχωμα Τ7	3.462	68.800	3.2	0.750
ΝΑ τοίχωμα Τ7	3.462	21.120	3.2	0.750
ΒΔ τοίχωμα Τ7	3.462	6.080	3.2	0.750

4.3. ΈΛΕΓΧΟΣ ΘΕΡΜΟΜΟΝΩΤΙΚΗΣ ΕΠΑΡΚΕΙΑΣ ΔΙΑΦΑΝΩΝ ΔΟΜΙΚΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ

Το κτήριο θα λειτουργήσει ως Χώροι συνεδρίων. Σύμφωνα με τον Κ.Εν.Α.Κ., για τη Β κλιματική ζώνη τα κουφώματα που θα τοποθετηθούν οφείλουν να έχουν συντελεστή θερμοπερατότητας U≤ 3.0 W/(m²K). Επίσης, σύμφωνα με τον ΚΕΝΑΚ, οι γυάλινες προσόψεις του κτηρίου οφείλουν να έχουν συντελεστή θερμοπερατότητας U μικρότερο ή ίσο από 2.0 W/(m²K)

Για τα κουφώματα επιλέχθηκε η χρήση πλαισίου αλουμινίου με θερμοδιακοπή, με συντελεστή θερμοπερατότητας Uf=1,8 W/(m^{2}K), όπως προκύπτει από σχετικό πιστοποιητικό και μέσου πλάτους πλαισίου 10cm. 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 Ug=1,8W/(m^{2}K) όπως προκύπτει από σχετικό πιστοποιητικό.

Ο υπολογισμός του U των κουφωμάτων έγινε βάσει της σχέσης 4.2 και της Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-2/2017. 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	14.65	0.60	8.79	2.005	3.0
2	0.60	0.60	0.36	2.067	
3	0.60	0.60	0.36	2.067	
4	1.60	2.10	3.36	1.979	
5	7.25	0.90	6.52	1.952	
6	1.30	2.10	2.73	2.007	
7	1.60	2.10	3.36	1.979	
8	1.70	1.20	2.04	1.994	
9	5.52	0.90	4.97	1.957	
10	2.30	2.70	6.21	2.022	
11	6.35	0.90	5.71	1.954	
12	1.65	3.39	5.59	1.964	
13	2.69	2.79	7.51	1.881	
14	2.69	2.79	7.51	1.881	
15	1.95	2.79	5.44	1.896	
16	1.87	2.79	5.22	1.898	
17	6.00	2.60	15.60	1.880	
18	0.40	2.79	1.12	2.100	
19	20.40	0.60	12.24	2.002	
20	3.65	2.25	8.21	1.880	
21	3.76	0.55	2.07	2.027	
22	15.70	0.55	8.63	2.020	
23	0.50	2.60	1.30	2.049	
24	0.35	3.47	1.21	2.138	
25	17.85	3.55	63.37	1.840	
26	5.95	2.60	15.47	1.880	2.0
27	2.37	2.79	6.61	1.886	
28	2.44	2.79	6.81	1.885	
29	15.00	3.47	52.05	1.842	
30	1.00	2.79	2.79	1.946	

31	2.00	2.79	5.58	1.946	
32	1.00	2.79	2.79	1.946	
33	2.00	2.79	5.58	1.946	
34	1.00	2.79	2.79	1.946	
35	2.00	2.79	5.58	1.946	

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 = 0.793 m^{-1} το οποίο από τον πίνακα 4.2 αντιστοιχεί σε μέγιστο επιτρεπτό $U_{m,max}$=0.834 W/(m^2K). Στον πίνακα 4.6 δίνονται συγκεντρωτικά τα εμβαδά των δομικών στοιχείων, τα αθροίσματα των UxA, καθώς και τα αθροίσματα των Ψxl. Όπως προκύπτει, ο μέσος συντελεστής θερμοπερατότητας του κτηρίου ισούται με:

$$U_m=0.556\ W/m^2K <= U_{m,max}=0.834\ W/m^2K$$

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*

	ΣA [m^2]	Σ[bxUxA] [W/K] ή Σ[bxΨxl] [W/K]
κατακόρυφα αδιαφανή δομικά στοιχεία	1371.5	1092.3
οριζόντια αδιαφανή δομικά στοιχεία	3781.3	1039.3
διαφανή δομικά στοιχεία	295.5	561.8
θερμογέφυρες	-	338.4
Συνολικά	5448.3	3031.8
[Σ(bxUxA)+Σ(bxΨxl)]/ΣA		0.556

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

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

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

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

- Όπου τοποθετούνται κεντρικές κλιματιστικές μονάδες (ΚΚΜ) ή μονάδες παροχής νωπού αέρα ή μονάδες εξαερισμού και όσες από αυτές λειτουργούν με νωπό αέρα > 60% της παροχής τους, πρέπει να διαθέτουν σύστημα ανάκτησης θερμότητας με απόδοση τουλάχιστον 50%.
- Όλα τα δίκτυα διανομής (νερού ή άλλου μέσου) των συστημάτων θέρμανσης, ψύξης-κλιματισμού και ΖΝΧ, πρέπει να διαθέτουν την ελάχιστη θερμομόνωση που καθορίζεται στην Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2017. 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 λ=0,040 W/(m.K) στους 20°C (ή ισοδύναμα πάχη άλλου πιστοποιημένου θερμομονωτικού υλικού).
- Οι αεραγωγοί διανομής κλιματιζόμενου αέρα (προσαγωγής και ανακυκλοφορίας) που διέρχονται από εξωτερικούς χώρους πρέπει να διαθέτουν θερμομόνωση με αγωγιμότητα θερμομονωτικού υλικού λ=0,040 W/(m.K) στους 20°C, και ελάχιστο πάχος 40mm, ενώ για διέλευση σε εσωτερικούς χώρους το αντίστοιχο πάχος είναι 30mm (ή ισοδύναμα πάχη άλλων πιστοποιημένων θερμομονωτικών υλικών).
- Τα δίκτυα διανομής θερμού και ψυχρού μέσου διαθέτουν σύστημα αντιστάθμισης της θερμοκρασίας προσαγωγής σε μερικά φορτία, ή άλλο πιστοποιημένο ισοδύναμο σύστημα.
- Σε μεγάλα δίκτυα ανακυκλοφορίας ΖΝΧ ανά κλάδους, θα χρησιμοποιούνται κυκλοφορητές με ρύθμιση στροφών ανάλογα με τη ζήτηση σε ΖΝΧ
- Σε όλα τα νέα ή ριζικά ανακαινιζόμενα κτήρια είναι υποχρεωτική η κάλυψη τουλάχιστον του 60% των αναγκών σε ΖΝΧ από ηλιοθερμικά συστήματα. Η υποχρέωση αυτή δεν ισχύει για τις εξαιρέσεις που αναφέρονται στο άρθρο 11 του ν. 3661/08, καθώς και όταν οι ανάγκες σε ΖΝΧ καλύπτονται από άλλα αποκεντρωμένα συστήματα παροχής ενέργειας που βασίζονται σε ΑΠΕ, ΣΗΘ, συστήματα τηλεθέρμανσης σε κλίμακα περιοχής ή οικοδομικού τετραγώνου, καθώς και αντλιών θερμότητας των οποίων ο εποχιακός βαθμός απόδοσης (SPF) είναι μεγαλύτερος από (1,15x1/η), όπου "n" είναι ο λόγος της συνολικής ακαθάριστης παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας προς την κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας σύμφωνα με την Κοινοτική Οδηγία 2009/28/ΕΚ. Μέχρι να καθορισθεί νομοθετικά η τιμή του η, ο SPF πρέπει να είναι μεγαλύτερος από 3,3.
- Τα συστήματα γενικού φωτισμού στα κτήρια του τριτογενή τομέα έχουν ελάχιστη ενεργειακή απόδοση 55 lumen/W. Για επιφάνεια μεγαλύτερη από 15m^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.
- 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.

5.1. ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ, ΨΥΞΗΣ, ΑΕΡΙΣΜΟΥ

Η θέρμανση των εσωτερικών χώρων του κτηρίου, σύμφωνα με τη μελέτη θέρμανσης (διαστασιολόγησης συστήματος), θα γίνεται μέσω κεντρικής μονάδας θέρμανσης, με λέβητα-καυστήρα πετρελαίου για το δίκτυο των θερμαντικών σωμάτων και με αντλία θερμότητας νερού για το δίκτυο των Fan Coils και των Κεντρικών Κλιματιστικών Μονάδων (ΚΚΜ).
Η ψύξη των χώρων του κτηρίου θα γίνεται με Fan Coils και Κεντρικές Κλιματιστικές Μονάδες (ΚΚΜ) για τις αίθουσες συνεδρίων Διόνυσος και Κωνσταντίνος Καραμανλής και με τοπικές αντλίες θερμότητας για τους υπόλοιπους χώρους.

5.1.1. ΕΛΑΧΙΣΤΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ

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

Η διανομή στο δίκτυο των καλοριφέρ θα γίνεται με δισωλήνιο σύστημα, με τρεις κατακόρυφες κεντρικές σωλήνες προσαγωγής θερμού νερού και τρεις κατακόρυφες σωλήνες επιστροφής.

Όλες οι σωληνώσεις του δικτύου διανομής που διέρχονται από μη θερμαινόμενους χώρους θα είναι μονωμένες και σύμφωνα με τις ελάχιστες προδιαγραφές που ορίζει ο ΚΕΝΑΚ και η ΤΟΤΕΕ 20701-1/2017 (πίνακας 4.7).

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

5.1.2. ΕΛΑΧΙΣΤΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΨΥΞΗΣ

Σύμφωνα με την μελέτη ψύξης του κτηρίου, σε όλους τους χώρους θα εγκατασταθούν αερόψυκτες τοπικές αντλίες θερμότητας. Οι αίθουσες συνεδρίων Διόνυσος και Κωνσταντίνος Καραμανλής θα εξυπηρετηθούν από Fan Coils και Κεντρικές Κλιματιστικές Μονάδες (ΚΚΜ)

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 επιλέχτηκαν κατά τη μελέτη ψύξης.

Πίνακας 5.1: *Τεχνικά χαρακτηριστικά θερμότητας για κάθε ιδιοκτησία*

Σύστημα	Τύπος	Ονομαστική ψυκτική ισχύς [KW]	Δείκτης αποδοτικότητας EER	Καύσιμο
1	Αερόψυκτη Α.Θ.	141.9	4.154	Ηλεκτρισμός

5.1.3. ΕΛΑΧΙΣΤΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΑΕΡΙΣΜΟΥ

Το κτήριο, αναλόγως τη χρήση του, καλύπτει τις ανάγκες του για αερισμό μέσω φυσικού ή τεχνικού αερισμού και σύμφωνα πάντα με τις ελάχιστες απαιτήσεις νωπού αέρα που ορίζονται στην Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2017 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 [$m^3/h/m^2$]
ΧΩΡΟΣ ΣΥΝΕΔΡΙΩΝ	Χώροι συνεδρίων	Μηχανικός	27.50

5.2. ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΖΕΣΤΟΥ ΝΕΡΟΥ ΧΡΗΣΗΣ

Η κατανάλωση ζεστού νερού χρήσης (ΖΝΧ) για το υπο μελέτη τμήμα ορίζεται στην παράγραφο 2.5 (πίνακας 2.5) της Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2017 ανά χρήση, και είναι αυτή η τιμή που θα χρησιμοποιηθεί στους υπολογισμούς.

- Χώροι συνεδρίων: δεν υπολογίζεται κατανάλωση ΖΝΧ σύμφωνα με την ΤΟΤΕΕ 20701-1/2017

Η συνολική ημερήσια κατανάλωση για ΖΝΧ στο κτήριο είναι 0.00 lt

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

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

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

όπου:

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

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

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

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

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

Ζώνη	Χρήση	Vd [lt/ημέρα]	Vstore [lt]	Q_D [kWh/ημέρα]	Pn [kW]
ΧΩΡΟΣ ΣΥΝΕΔΡΙΩΝ	Χώροι συνεδρίων	0.00	0.00	0.00	10.00

5.2.1. ΕΛΑΧΙΣΤΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΖΝΧ

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

Οι σχέσεις υπολογισμού για τη συνολική χωρητικότητα και τη θερμική ισχύ είναι σύμφωνες με τις αντίστοιχες που αναφέρονται στην Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2017 και τα αποτελέσματα παρουσιάζονται στους παρακάτω πίνακες.

Πίνακας 5.2.1: Στοιχεία συστήματος για ΖΝΧ

Σύστημα	Τύπος	Ισχύς [KW]	Βαθμός απόδοσης	Καύσιμο
1	Τοπικός ηλεκτρικός θερμαντήρας/ταχυθερμοσιφωνας	10.0	1.000	Ηλεκτρισμός

Οι σωληνώσεις του δικτύου διανομής ΖΝΧ θα είναι θερμομονωμένες σύμφωνα με τις ελάχιστες απαιτήσεις του άρθρου 8 του Κ.Εν.Α.Κ. και τα οριζόμενα στην σχετική Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2017 (πίνακας 4.7).

5.2.2. ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΗΛΙΑΚΩΝ ΣΥΛΛΕΚΤΩΝ

Στο κτήριο δεν υπάρχουν ηλιακά συστήματα.

5.3. ΔΙΟΡΘΩΣΗ ΣΥΝΗΜΙΤΟΝΟΥ

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

5.4. ΣΚΟΠΙΜΟΤΗΤΑ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΩΝ ΛΥΣΕΩΝ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ ΤΩΝ ΗΛΕΚΤΡΟΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΤΟΥ ΚΤΗΡΙΟΥ

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

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

5.5. ΦΩΤΟΒΟΛΤΑΪΚΑ

Στο κτήριο δεν υπάρχουν φωτοβολταϊκά συστήματα.

6. ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΠΟΔΟΣΗ ΚΤΗΡΙΟΥ

Σύμφωνα με το άρθρο 5 του Κ.Εν.Α.Κ., για τους υπολογισμούς της ενεργειακής απόδοσης και της ενεργειακής κατάταξης των κτηρίων θα πρέπει να εφαρμόζεται η μέθοδος ημι-σταθερής κατάστασης μηνιαίου βήματος του ευρωπαϊκού προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 13790 καθώς και των υπολοίπων υποστηρικτικών προτύπων τα οποία αναφέρονται στο παράρτημα 1 του ίδιου κανονισμού. Σύμφωνα με την Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-2/2017, οι θερμικές ζώνες ενός κτηρίου θεωρούνται θερμικά ασύζευκτες.

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

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

6.1. ΚΛΙΜΑΤΙΚΑ ΔΕΔΟΜΕΝΑ

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

6.2. ΧΡΗΣΕΙΣ ΚΤΗΡΙΟΥ

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

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

6.3. ΤΜΗΜΑ ΚΤΗΡΙΟΥ

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

Πίνακας 6.1*: Εμβαδό και όγκος τμήματος*

Θερμική Ζώνη	Θερμαινόμενη επιφάνεια [m²]	Ψυχόμενη επιφάνεια [m²]	Θερμαινόμενος όγκος [m³]	Ψυχόμενος όγκος [m³]
ΧΩΡΟΣ ΣΥΝΕΔΡΙΩΝ	2147.992	2147.992	6873.5745	6873.575

6.3.1. ΘΕΡΜΙΚΕΣ ΖΩΝΕΣ

Σύμφωνα με το άρθρο 3 του Κ.Εν.Α.Κ. και την Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2017, η διακριτοποίηση ενός κτηρίου σε θερμικές ζώνες γίνεται με τα εξής κριτήρια:

1) Η επιθυμητή θερμοκρασία των εσωτερικών χώρων να διαφέρει περισσότερο από 4 Κ για τη χειμερινή ή/και τη θερινή περίοδο.

2) Υπάρχουν χώροι με διαφορετική χρήση / λειτουργία.

3) Υπάρχουν χώροι στο κτήριο που καλύπτονται με διαφορετικά συστήματα θέρμανσης ή/και ψύξης ή/και κλιματισμού λόγω διαφορετικών εσωτερικών συνθηκών.

4) Υπάρχουν χώροι στο κτήριο που παρουσιάζουν μεγάλες διαφορές εσωτερικών ή/και ηλιακών κερδών ή/και θερμικών απωλειών.

5) Υπάρχουν χώροι όπου το σύστημα του μηχανικού αερισμού καλύπτει λιγότερο από το 80% της επιφάνειας κάτοψης του χώρου.

Βάσει της Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2017 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 (Χώροι συνεδρίων)		
Χρήση θερμικής ζώνης	Χώροι συνεδρίων	
Ολική επιφάνεια ζώνης (m^2)	2148.0	
Ανηγμένη ειδική θερμοχωρητικότητα [$kJ/(m^2K)$]	280	
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)	220	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		

6.3.2. ΕΣΩΤΕΡΙΚΕΣ ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΘΕΡΜΙΚΗΣ ΖΩΝΗΣ

Στην Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2017 έχουν καθορισθεί οι επιθυμητές συνθήκες λειτουργίας (θερμοκρασία, υγρασία, αερισμός, φωτισμός) και τα εσωτερικά θερμικά φορτία από τους χρήστες και τις συσκευές.

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

Πίνακας 6.3: *Εσωτερικές συνθήκες λειτουργίας*

Εσωτερικές συνθήκες λειτουργίας θερμικής ζώνης 1 (Χώροι συνεδρίων)		
Ωράριο λειτουργίας	6	Προκαθορισμένη παράμετρος από Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-2/2017 και 20701-3/2010
Ημέρες λειτουργίας	5	
Μήνες λειτουργίας	12	
Περίοδος θέρμανσης	1/11 έως 15/4	
Περίοδος ψύξης	15/5 έως 15/9	
Μέση εσωτερική θερμοκρασία θέρμανσης (°C)	20	
Μέση εσωτερική θερμοκρασία ψύξης (°C)	26	
Μέση εσωτερική σχετική υγρασία χειμώνα (%)	35	
Μέση εσωτερική σχετική υγρασία θέρους (%)	45	
Απαιτούμενος νωπός αέρας ($m^3/h/m^2$)	27.50	
Στάθμη γενικού φωτισμού (lux)	500	
Ισχύς φωτισμού ανά μονάδα επιφάνειας για κτήριο αναφοράς (W/m^2)	16.0	
Ετήσια κατανάλωση ζεστού νερού χρήσης (m^3/m^2έτος)	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 επιφανείας της θερμικής ζώνης (W/m^2)	83.0	
Μέσος συντελεστής παρουσίας χρηστών	0.18	
Εκλυόμενη θερμοκρασία από συσκευές ανά μονάδα επιφανείας της θερμικής ζώνης (W/m^2)	0.60	
Μέσος συντελεστής λειτουργίας συσκευών	0.18	

6.3.3. ΚΤΗΡΙΑΚΟ ΚΕΛΥΦΟΣ ΚΤΙΡΙΟΥ

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

Τα δομικά στοιχεία του κτηρίου θα επιχριστούν με ανοιχτόχρωμα 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 [$W/(m^2K)$]	A [m^2]	α^2	ε^3
ΥΡΟGΕΙΟ	Τοίχος	Τ7	308	3.462	0.77	0.40	0.80
	Τοίχος	Τ6	218	0.303	85.85	0.40	0.80
	Τοίχος	Τ6	278	0.303	0.36	0.40	0.80

	Τοίχος	Τ6	187	0.303	0.62	0.40	0.80
	Τοίχος	Τ6	218	0.303	29.63	0.40	0.80
	Τοίχος	Τ6	308	0.303	5.16	0.40	0.80
	Τοίχος	Τ6	218	0.303	30.88	0.40	0.80
	Τοίχος	Τ6	128	0.303	1.13	0.40	0.80
	Τοίχος	Τ6	218	0.303	30.79	0.40	0.80
	Τοίχος	Τ7	128	3.462	0.76	0.40	0.80
	Τοίχος	Τ7	38	3.462	3.34	0.40	0.80
	Τοίχος	Τ7	128	3.462	0.28	0.40	0.80
	Τοίχος	Τ7	38	3.462	0.26	0.40	0.80
	Τοίχος	Τ7	218	3.462	0.28	0.40	0.80
	Τοίχος	Τ7	38	3.462	1.96	0.40	0.80
	Τοίχος	Τ7	38	3.462	0.98	0.40	0.80
	Τοίχος	Τ7	38	3.462	1.81	0.40	0.80
	Δάπεδο	Δ2		1.606	574.30	0.00	0.00
	Οροφή	Ο2	Ο	0.427	365.50	0.65	0.80
ISOGEIO	Τοίχος	Τ2	128	0.271	46.81	0.40	0.80
	Τοίχος	Τ2	128	0.271	8.50	0.40	0.80
	Τοίχος	Τ1	218	0.275	6.96	0.40	0.80
	Τοίχος	Τ1	308	0.275	5.05	0.40	0.80
	Τοίχος	Τ1	218	0.275	8.20	0.40	0.80
	Τοίχος	Τ1	128	0.275	9.40	0.40	0.80
	Τοίχος	Τ1	218	0.275	13.81	0.40	0.80
	Τοίχος	Τ1	307	0.275	6.64	0.40	0.80
	Τοίχος	Τ1	218	0.275	1.94	0.40	0.80
	Τοίχος	Τ5	308	0.284	30.02	0.40	0.80
	Τοίχος	Τ1	218	0.275	9.15	0.40	0.80
	Τοίχος	Τ4	128	0.070	26.00	0.40	0.80
	Τοίχος	Τ1	128	0.275	2.15	0.40	0.80
	Τοίχος	Τ5	218	0.284	9.18	0.40	0.80
	Τοίχος	Τ1	128	0.275	8.18	0.40	0.80
	Τοίχος	Τ5	38	0.284	9.35	0.40	0.80
	Τοίχος	Τ5	128	0.284	5.10	0.40	0.80
	Τοίχος	Τ5	38	0.284	10.88	0.40	0.80
	Τοίχος	Τ5	308	0.284	10.20	0.40	0.80
	Τοίχος	Τ1	38	0.275	6.42	0.40	0.80
	Τοίχος	Τ2	128	0.271	33.84	0.40	0.80
	Τοίχος	Τ2	38	0.271	91.20	0.40	0.80
	Τοίχος	Τ2	308	0.271	3.84	0.40	0.80
	Τοίχος	Τ2	38	0.271	4.80	0.40	0.80
	Τοίχος	Τ2	324	0.271	16.56	0.40	0.80
	Τοίχος	Τ1	38	0.275	2.85	0.40	0.80
	Τοίχος	Τ1	146	0.275	14.28	0.40	0.80
	Τοίχος	Τ1	146	0.275	17.17	0.40	0.80
	Τοίχος	Τ3	68	3.626	38.04	0.40	0.80
	Τοίχος	Τ3	351	3.626	23.64	0.40	0.80
	Τοίχος	Τ3	309	3.626	18.36	0.40	0.80
	Τοίχος	Τ2	38	0.271	53.49	0.40	0.80
	Τοίχος	Τ1	308	0.275	10.84	0.40	0.80
	Τοίχος	Τ1	308	0.275	52.19	0.40	0.80
	Τοίχος	Τ1	218	0.275	9.23	0.40	0.80
	Δάπεδο	Δ2	Ε	1.606	1160.00	0.00	0.00
	Οροφή	Ο1	Ο	0.265	1537.00	0.65	0.80

6.3.3.2. ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΓΙΑ ΑΔΙΑΦΑΝΗ ΔΟΜΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΣΕ ΕΠΑΦΗ ΜΕ ΤΟ ΕΔΑΦΟΣ

πλάκες σε επαφή με έδαφος

Δομικό στοιχείο	U [W/(m^{2}K)]	Εμβαδό Α [m^2]	Εκτεθειμένη περίμετρος Π [m]	Β'=2Α/Π [m]	Μέσο βάθος έδρασης z [m]	U' [W/(m^{2}K)]
Δ2	1.606	577.400	229.900	5.023	3.1	0.370
Δ2	1.606	1160.000	229.900	10.091	0.0	0.360

κατακόρυφα δομικά στοιχεία σε επαφή με έδαφος

Δομικό στοιχείο	U [W/(m^{2}K)]	Εμβαδό Α [m^2]	Μέσο βάθος έδρασης z [m]	U' [W/(m^{2}K)]
ΒΔ τοίχωμα Τ7	3.462	23.715	3.1	0.750
Δ τοίχωμα Τ6	0.303	11.005	3.1	0.210
Ν τοίχωμα Τ6	0.303	19.065	3.1	0.210
ΝΑ τοίχωμα Τ6	0.303	6.075	3.1	0.201
ΝΑ τοίχωμα Τ7	3.462	23.560	3.1	0.750
ΒΑ τοίχωμα Τ7	3.462	103.540	3.1	0.750
ΝΑ τοίχωμα Τ7	3.462	8.525	3.1	0.750
ΒΑ τοίχωμα Τ7	3.462	8.060	3.1	0.750
ΝΔ τοίχωμα Τ7	3.462	8.525	3.1	0.750
ΒΑ τοίχωμα Τ7	3.462	60.760	3.1	0.750
ΒΑ τοίχωμα Τ7	3.462	55.955	3.1	0.750
Α τοίχωμα Τ3	3.626	38.040	2.4	0.830
Β τοίχωμα Τ3	3.626	23.640	2.4	0.830
ΒΔ τοίχωμα Τ3	3.626	18.360	2.4	0.830

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

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

Όροφος	Τύπος	Δομικό στοιχείο	U [W/(m²K)]	Α [m²]	Γειτνιάζων ΜΘΧ
ISOGEIO	Δάπεδο	Δ1	0.433	141.40	ΧΩΡΟΣ ΗΜ

6.3.3.4. ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΓΙΑ ΔΟΜΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΜΗ ΘΕΡΜΑΙΝΟΜΕΝΩΝ ΧΩΡΩΝ

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

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

ΜΘΧ	Τύπος	Προσανατολισμός	U [W/(m²K)]	Εμβαδό [m²]
ΧΩΡΟΣ ΗΜ	Τ8	ΒΑ	1.862	56.650
	Τ8	ΒΔ	1.862	15.040

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]
ΧΩΡΟΣ ΗΜ	Τ7	0.750	68.800		3.2
	Τ7	0.750	21.120		3.2
	Τ7	0.750	6.080		3.2
	Δ2	0.270	141.80	26.20	3.2

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 [$m^3/h/m^3$]	Συνολικός όγκος [m^3]	Αερισμός [m^3/h]
ΧΩΡΟΣ ΗΜ	1.0	453.76	453.76

6.3.3.6. ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΓΙΑ ΔΙΑΦΑΝΗ ΔΟΜΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

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

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

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

Για κάθε κούφωμα υπολογίσθηκε ο συντελεστής σκίασης από ορίζοντα F_{hor}, ο συντελεστής σκίασης από προστέγασμα F_{ov} και ο συντελεστής σκίασης από πλευρικό F_{fin}.

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

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

Πίνακας 6.5.α *Δεδομένα κουφωμάτων άμεσου κέρδους.*

Όροφος	Κούφωμα	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

Πίνακας 6.5.β *Δεδομένα κουφωμάτων.*

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
ΥΡΟΓΕΙΟ	ΝΔ1	218	8.79	2.005	0.44	1.00	1.00	1.00	1.00	0.97	0.99
	ΝΔ2	218	0.36	2.067	0.30	1.00	1.00	1.00	1.00	0.94	0.98
	ΝΔ3	218	0.36	2.067	0.30	1.00	1.00	1.00	1.00	0.92	0.98
	ΝΔ4	218	3.36	1.979	0.46	1.00	1.00	1.00	1.00	0.94	0.90
	ΝΔ5	218	6.52	1.952	0.50	1.00	1.00	1.00	1.00	0.93	0.93
	ΝΔ6	218	2.73	2.007	0.43	1.00	1.00	1.00	1.00	0.90	0.93
	ΝΔ7	218	3.36	1.979	0.46	1.00	1.00	1.00	1.00	0.73	0.94
	ΒΔ1	308	2.04	1.994	0.43	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
	ΝΔ8	218	4.97	1.957	0.49	1.00	1.00	1.00	1.00	0.99	0.96
	ΝΔ9	218	6.21	2.022	0.41	1.00	1.00	1.00	1.00	0.98	0.94

	ΝΔ10	218	5.71	1.954	0.50	1.00	1.00	1.00	1.00	0.96	0.87
ISOGEIO	ΝΑ1	128	5.59	1.964	0.48	1.00	1.00	0.16	0.21	1.00	1.00
	ΒΔ1	308	7.51	1.881	0.58	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
	ΒΔ2	308	7.51	1.881	0.58	1.00	1.00	1.00	1.00	0.86	0.87
	ΝΑ2	128	5.44	1.896	0.57	1.00	1.00	0.21	0.25	1.00	1.00
	ΝΑ3	128	5.22	1.898	0.56	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
		218	15.47	1.880	0.59	1.00	1.00	0.20	0.26	0.83	0.74
		218	15.60	1.880	0.59	1.00	1.00	0.98	0.97	0.75	0.88
		307	6.61	1.886	0.58	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
	ΒΔ3	307	6.81	1.885	0.58	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
	ΝΔ4	218	52.05	1.842	0.63	1.00	1.00	1.00	1.00	0.88	0.88
	ΝΑ6	128	2.79	1.946	0.51	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
	ΝΑ8	128	5.58	1.946	0.51	1.00	1.00	1.00	1.00	0.88	0.74
	ΝΑ9	128	2.79	1.946	0.51	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
	ΝΑ10	128	5.58	1.946	0.51	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
	ΝΑ11	128	2.79	1.946	0.51	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
	ΝΑ12	128	5.58	1.946	0.51	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
	ΝΑ13	128	1.12	2.100	0.32	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
	ΒΑ2	38	12.24	2.002	0.45	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
	ΝΑ18	146	8.21	1.880	0.59	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
	ΒΑ10	38	2.07	2.027	0.41	1.00	1.00	1.00	1.00	0.85	0.74
	ΒΑ11	38	8.63	2.020	0.43	1.00	1.00	1.00	1.00	0.91	0.90
	ΒΔ5	308	1.30	2.049	0.38	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
		308	1.21	2.138	0.27	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
	ΝΔ5	218	63.37	1.840	0.63	1.00	1.00	0.88	0.82	0.80	0.72

6.3.4. ΗΛΕΚΤΡΟΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΚΤΗΡΙΟΥ

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

- Σύστημα θέρμανσης χώρων,
- Σύστημα ψύξης χώρων,
- Σύστημα παραγωγής ζεστού νερού χρήσης,
- Σύστημα ηλιακών συλλεκτών για την παραγωγή ζεστού νερού χρήσης,

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

6.3.4.1. ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΓΙΑ ΣΥΣΤΗΜΑ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ ΧΩΡΩΝ

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

Πίνακας 6.6. *Δεδομένα συστήματος θέρμανσης τμήματος* Χώροι συνεδρίων¨

Σύστημα θέρμανσης θερμικής ζώνης 1 (Χώροι συνεδρίων)
Μονάδα παραγωγής θερμότητας: Κεντρική αερόψυκτη Α.Θ. ισχύος 151.3 kW και Λέβητας ισχύος 218.0 kW
Συνολική θερμική απόδοση μονάδας ή COP: 3.850, 0.934
Είδος καυσίμου: Ηλεκτρισμός, Πετρέλαιο θέρμανσης
Συντελεστής υπερδιαστασιολόγησης n_{g1}: 1.000,

Συντελεστής μόνωσης n_{g2}:											
Πραγματικός βαθμός απόδοσης n_{gm}: 3.850,											
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 (€/m²):											
Δίκτυο διανομής θερμότητας: Ανεπαρκής μόνωση											
Θερμική ισχύς που μεταφέρει το δίκτυο διανομής (kW): 369.300											
Χώρος διέλευσης: Εσωτερικοί χώροι ☑ Εξωτερικοί χώροι πάνω από 20% ☐ Χωρίς δίκτυο ή τοπικό σύστημα ☐											
Θερμοκρασία προσαγωγής θερμού μέσου στο δίκτυο διανομής (°C): 90.00											
Βαθμός θερμικής απόδοσης δικτύου διανομής: 95.0%											
Ύπαρξης μόνωσης στους αεραγωγούς: ΝΑΙ☑ΟΧΙ☐											
Τερματικές μονάδες											
Είδος τερματικών μονάδων θέρμανσης χώρωνΆμεσης απόδοσης σε εξωτερικό τοίχο											
Θερμική απόδοση τερματικών μονάδων: 0.89 Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2017, πίνακας 4.12											
Βοηθητική ενέργεια											
Τύπος βοηθητικών συστημάτων		Αριθμός συστημάτων				Ισχύς βοηθητικών συστημάτων (W/m²)					
						2.37					
Χρόνος λειτουργίας βοηθητικών συστημάτων: 80% του χρόνου λειτουργίας του κτηρίου											

Μέσοι μηνιαίοι βαθμοί κάλυψης φορτίου για το σύστημα θέρμανσης θερμικής ζώνης 1 (Χώροι συνεδρίων)													
Α/α	Τύπος	ΙΑΝ	ΦΕΒ	ΜΑΡ	ΑΠΡ	ΜΑΙ	ΙΟΥΝ	ΙΟΥΛ	ΑΥΓ	ΣΕΠ	ΟΚΤ	ΝΟΕ	ΔΕΚ
1	Κεντρική αερόψυκτη Α.Θ.	0.410	0.410	0.410	0.410	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.410	0.410
2	Λέβητας	0.590	0.590	0.590	0.590	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.590	0.590

Η υπολογισμένη ισχύς του λέβητα-καυστήρα, ελέγχθηκε για υπερδιαστασιολόγηση σύμφωνα με την σχέση 4.1 της Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2017.

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

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

6.3.4.2. ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΓΙΑ ΣΥΣΤΗΜΑ ΨΥΞΗΣ ΧΩΡΩΝ

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

Πίνακας 6.7. *Δεδομένα συστήματος ψύξης τμήματος* ¨Χώροι συνεδρίων¨

Σύστημα ψύξης θερμικής ζώνης 1 (Χώροι συνεδρίων)											
Μονάδα παραγωγής ψύξης: Αερόψυκτη Α.Θ. ισχύος 141.9 kW											
Βαθμός απόδοσης EER: 4.15											
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
Δίκτυο διανομής ψύξης: Μόνωση ίση με την ακτίνα σωλήνα											
Ψυκτική ισχύς που μεταφέρει το δίκτυο διανομής (kW): 47.300											
Χώρος διέλευσης: Εσωτερικοί χώροι ☑ Εξωτερικοί χώροι πάνω από 20% ☐ Χωρίς δίκτυο ή τοπικό σύστημα ☐											
Θερμοκρασία προσαγωγής ψυχρού μέσου στο δίκτυο διανομής (°C): 7											
Θερμοκρασία επιστροφής ψυχρού μέσου στο δίκτυο διανομής (°C): 12											
Βαθμός ψυκτικής απόδοσης δικτύου διανομής: 98.5%											
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: 0.96 Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2017, πίνακας 4.14											
Βοηθητική ενέργεια											
Τύπος βοηθητικών συστημάτων		Αριθμός συστημάτων				Ισχύς βοηθητικών συστημάτων (W/m²)					
						1.33					
Χρόνος λειτουργίας βοηθητικών συστημάτων: 80% του χρόνου λειτουργίας του κτηρίου											

6.3.4.3. ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΓΙΑ ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΕΡΙΣΜΟΥ

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

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

- Χώροι συνεδρίων: 27.50 m3/h/m²

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

Α/α	Ενεργό τμήμα θέρμανσης	Παροχή αέρα θέρμανσης (m3/s)	Συντελεστής ανακυκλοφορίας αέρα (θέρμανση)	Συντελεστής ανάκτησης θερμότητας (θέρμανση)	Ενεργό τμήμα ψύξης	Παροχή αέρα ψύξης (m3/s)	Συντελεστής ανακυκλοφορίας αέρα (ψύξη)	Συντελεστής ανάκτησης θερμότητας (ψύξη)	Ενεργό τμήμα ύγρανσης	Συντελεστής ανάκτησης υγρασίας	Φίλτρα	Ειδική απορρόφηση ισχύος (kWs/m3)
1	ΝΑΙ	4.170	0.000	0.750	ΝΑΙ	4.170	0.000	0.750	ΝΑΙ	0.500	ΝΑΙ	1.220
2	ΝΑΙ	0.830	0.000	0.750	ΝΑΙ	0.830	0.000	0.750	ΝΑΙ	0.500	ΝΑΙ	1.220

6.3.4.4. ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΓΙΑ ΣΥΣΤΗΜΑ ΖΕΣΤΟΥ ΝΕΡΟΥ ΧΡΗΣΗΣ

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

Το δίκτυο διανομής είναι μονωμένο σύμφωνα με τις ελάχιστες προδιαγραφές της Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2017 και με ποσοστό απωλειών που φαίνεται παρακάτω.

Πίνακας 6.8. *Δεδομένα συστήματος ζεστού νερού χρήσης*

Σύστημα ζεστού νερού χρήσης ζώνης 1 (Χώροι συνεδρίων)											
Είδος μονάδας παραγωγής ζεστού νερού χρήσης: Τοπικός ηλεκτρικός θερμαντήρας/ταχυθερμοσιφωνας ισχύος 10.0 kW											
Θερμική απόδοση μονάδας ή COP: 1.000											
Είδος καυσίμου: Ηλεκτρισμός											
Μηνιαίο ποσοστό κάλυψης θερμικού φορτίου για ΖΝΧ από το σύστημα (%)											
ΙΑΝ	1	ΦΕΒ	1	ΜΑΡ	1	ΑΠΡ	1	ΜΑΙ	1	ΙΟΥΝ	1
ΙΟΥΛ	1	ΑΥΓ	1	ΣΕΠ	1	ΟΚΤ	1	ΝΟΕ	1	ΔΕΚ	1
Δίκτυο διανομής θερμότητας											
Σύστημα ανακυκλοφορίας ΖΝΧ: ΝΑΙ☐ΟΧΙ☑											
Χώρος διέλευσης δικτύου: Εσωτερικοί χώροι ☑ Εξωτερικοί χώροι πάνω από 20% ☐											
Βαθμός θερμικής απόδοσης δικτύου διανομής ΖΝΧ (%): 100.0%											
Μονάδα αποθήκευσης θερμότητας											
Θερμική απόδοση μονάδας αποθήκευσης ΖΝΧ: 98%											

6.3.4.5. ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΓΙΑ ΣΥΣΤΗΜΑ ΗΛΙΑΚΩΝ ΣΥΛΛΕΚΤΩΝ

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

Πίνακας 6.9. *Δεδομένα συστήματος ηλιακών συλλεκτών*

Ηλιακοί συλλέκτες θερμικής ζώνης 1 (Χώροι συνεδρίων)	
Είδος ηλιακού συλλέκτη	Απλός
Χρήση ηλιακού συλλέκτη για:☐ ΖΝΧ ☐	

Θέρμανση χώρων	
Βαθμός ηλιακής αξιοποίησης για ζεστό νερό χρήσης (%):	-
Βαθμός ηλιακής αξιοποίησης για θέρμανση χώρων (%):	-
Εμβαδόν επιφάνειας ηλιακών συλλεκτών (m²):	0.0
Κλίση τοποθέτησης ηλιακών συλλεκτών (°):	0
Προσανατολισμός ηλιακών συλλεκτών (°):	180
Συντελεστής σκίασης F-s:	1.00

6.3.4.6. ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΓΙΑ ΣΥΣΤΗΜΑ ΦΩΤΙΣΜΟΥ

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

Σύστημα φωτισμού θερμικής ζώνης 1 (Χώροι συνεδρίων) 30071.9 Για φωτιστική δραστικότητα 0lm/W και Στάθμη φωτισμού 500.0Lux		
Περιοχή φυσικού φωτισμού (%)	59.4	
Συντελεστής αυτοματισμού ελέγχου φυσικού φωτισμού, F_D	1.0	Χειροκίνητος έλεγχος φωτισμού
Συντελεστής αυτοματισμού ανίχνευσης κίνησης, F_O	1.0	
Χρόνος χρήσης φυσικού φωτισμού $(h)_O$	1300	Καθορισμένο από Τ.Ο.Τ.Ε.Ε.
Χρόνος χρήσης τεχνητού φωτισμού $(h)_O$	260	Καθορισμένο από Τ.Ο.Τ.Ε.Ε.
Σύστημα απομάκρυνσης εκλυόμενης θερμότητας από τα φωτιστικά	☐ΝΑΙ ☑ΟΧΙ	
Φωτισμός ασφαλείας	☐ΝΑΙ ☑ΟΧΙ	
Σύστημα εφεδρείας	☐ΝΑΙ ☑ΟΧΙ	

6.3.4.7. ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΓΙΑ ΣΥΣΤΗΜΑ Φ/Β ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ

Τα Φ/Β στοιχεια 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*

Στο κτήριο δεν υπάρχουν φωτοβολταϊκά συστήματα.

6.3.4.8. ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΚΤΗΡΙΟΥ ΑΝΑΦΟΡΑΣ

Τα δεδομένα του κτηρίου αναφοράς εισάγονται αυτόματα από το λογισμικό, παράλληλα με την εισαγωγή και ανάλογα τη χρήση και τη λειτουργία του κτηρίου ή των θερμικών ζωνών και σύμφωνα με τα όσα ορίζονται στο άρθρο 9 του Κ.Εν.Α.Κ. και στην Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2017.

7. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΩΝ

Στις επόμενες παραγράφους δίνονται αναλυτικά τα αποτελέσματα για τις ειδικές καταναλώσεις ενέργειας (kWh/m²), όπως:

Απαιτούμενα φορτία για θέρμανση και ψύξη

Ετήσια τελική ενεργειακή κατανάλωση (kWh/m²), 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/m²) ανά χρήση (θέρμανση, ψύξη, αερισμός, ΖΝΧ, φωτισμός) και αντίστοιχες εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα.

Οι συντελεστές μετατροπής σε πρωτογενή ενέργεια και έκλυση αερίων ρύπων, σύμφωνα με το Κ.Εν.Α.Κ. και την Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2017 (παράγραφος 1.2) είναι οι εξής:

Πηγή ενέργειας	Συντελεστής μετατροπής σε πρωτογενή ενέργεια	Ελκυόμενοι ρύποι ανά 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 "Χώροι συνεδρίων" 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: Χώροι συνεδρίων

Απαιτούμενα φορτία θέρμανσης/ψύξης (kWh/m²)													
Μήνες	ΙΑΝ	ΦΕΒ	ΜΑΡ	ΑΠΡ	ΜΑΙ	ΙΟΥΝ	ΙΟΥΛ	ΑΥΓ	ΣΕΠ	ΟΚΤ	ΝΟΕ	ΔΕΚ	ΣΥΝ
Θέρμανση	0.40	0.20	0.10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.30	1.10
Ψύξη	0.00	0.00	0.00	0.00	5.30	14.50	22.70	21.60	5.70	0.00	0.00	0.00	69.70
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: Χώροι συνεδρίων

Τελική κατανάλωση ενέργειας ανά τελική χρήση (kWh/m²)													
Μήνες	ΙΑΝ	ΦΕΒ	ΜΑΡ	ΑΠΡ	ΜΑΙ	ΙΟΥΝ	ΙΟΥΛ	ΑΥΓ	ΣΕΠ	ΟΚΤ	ΝΟΕ	ΔΕΚ	ΣΥΝ
Θέρμανση	6.80	5.40	4.40	2.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.50	3.20	5.50	30.30
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	4.30	7.90	11.30	10.70	4.40	0.00	0.00	0.00	38.60
ΖΝΧ	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 ΖΝΧ	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Φωτισμός	1.90	1.70	1.90	1.80	1.90	1.80	1.90	1.90	1.80	1.90	1.80	1.90	21.80
Φωτοβολταϊκά	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Σύνολο	8.70	7.10	6.20	4.30	6.10	9.70	13.10	12.60	6.20	4.30	5.00	7.40	90.70

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

Πίνακας 7.3. *Κατανάλωση ανά καύσιμο -"*Χώροι συνεδρίων*"*

Χρήση: Χώροι συνεδρίων

Κατανάλωση καυσίμων (kWh/m²)	
Ηλεκτρισμός	88.3
Πετρέλαιο θέρμανσης	2.5
Γεωθερμία	0.0
Σύνολο	90.7

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: Χώροι συνεδρίων

Τελική χρήση	Κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας (kWh/m²)	
	Κτήριο αναφοράς	Εξεταζόμενο κτήριο
Θέρμανση	118.7	56.9
Ψύξη	160.1	111.9
ΖΝΧ	0.0	0.0
Φωτισμός	75.3	63.3
Συνεισφορά ηλεκτρικής ενέργειας από ΑΠΕ-ΣΗΘ	0.0	0.0
Σύνολο	354.1	232.1

Οι αντίστοιχες καταναλώσεις ενέργειας και εκλύσεις αερίων ρύπων CO_2 ανά καύσιμο, δίνονται στον πίνακα 7.5.

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

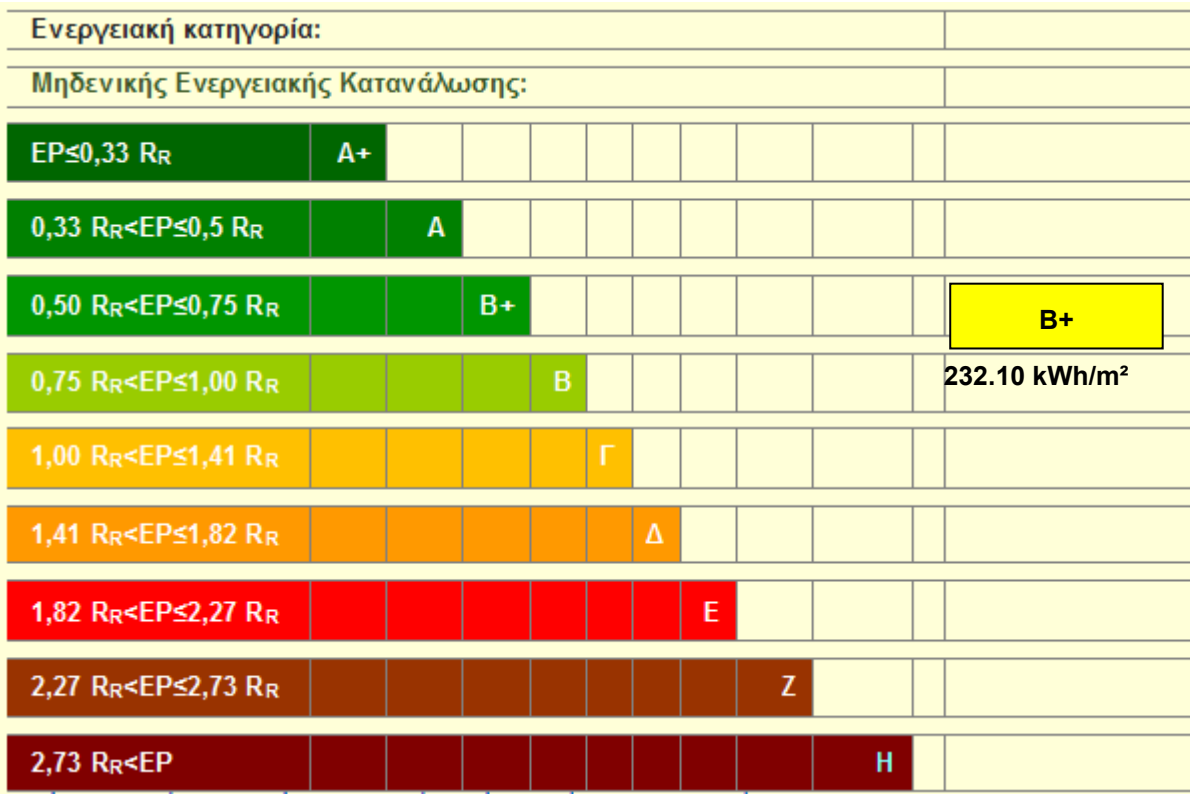
Χρήση: Χώροι συνεδρίων

Τελική χρήση	Κατανάλωση ενέργειας (kWh/m²)	Έκλυση αερίων ρύπων (kg/έτος/m²)
Ηλεκτρισμός	88.3	87.0
Πετρέλαιο θέρμανσης	2.5	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 Β+ (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 κατάταξη τμήματος κτηρίου

8. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ, ΠΡΟΤΥΠΑ, ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΙ

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

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

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

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

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

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

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

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

ΛΙΣΤΑ ΕΛΕΓΧΟΥ (CHECK LIST) ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ ΕΛΑΧΙΣΤΩΝ ΑΠΑΙΤΗΣΕΩΝ

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

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

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.	Αρ.Σχ. ΕΝΑΚ 2
Σχέδια σκιασμού από προβόλους και πλευρικά σκίαστρα.	Αρ.Σχ. ΕΝΑΚ 4-5
Σχέδια γωνιών σκιασμού ανοιγμάτων από μακρινά εμπόδια, προβόλους και πλευρικά σκίαστρα.	Αρ.Σχ. ΕΝΑΚ 4-5
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 Urn, 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 Um.	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 >= 60%, επιτυγχάνει ανάκτηση θερμότητας σε ποσοστό τουλάχιστον 68% για	Παράγραφος 5.1.3.

συστήματα με πτερυγιοφόρους σωλήνες και 73% για λοιπά συστήματα ανάκτησης.	
Όλα τα δίκτυα διανομής (νερού ή άλλου μέσου) της κεντρικής θέρμανσης ή της εγκατάστασης ψύξης ή του συστήματος ΖΝΧ, 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 ΖΝΧ, εφαρμόζεται κυκλοφορία με σταθερό Δρ και κυκλοφορητή με ρύθμιση στροφών βάση της ζήτησης σε ΖΝΧ.	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 ΖΝΧ 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 ΖΝΧ, 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

ΙΔΕΑ ΜΕΛΕΤΗΤΙΚΗ
ΑΛΕΞΑΝΔΡΟΣ ΝΙΚΟΛΑΪΔΗΣ
ΔΙΠΛ. ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ Ε.Μ.Π.
Α.Μ. Τ.Ε.Ε. 97561 - ΤΗΛ. 210 8045520
ΑΝΔΡ. ΠΑΠΑΝΔΡΕΟΥ 13-15, 151 27 ΜΕΛΙΣΣΙΑ
ΑΦΜ: 102015024 - ΔΟΥ: ΑΜΑΡΟΥΣΙΟΥ