

ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΜΕΛΕΤΗ

Υπολογισμός Ενέργειας Καταναλώσεων

Εργοδότης : ΔΗΜΟΣ ΑΝΔΡΟΥ-ΟΙΚΙΣΜΟΣ ΓΑΥΡΙΟΥ
: Δ.Δ. ΥΔΡΟΥΣΑΣ - ΔΗΜΟΣ ΑΝΔΡΟΥ
:
Έργο : ΑΞΙΟΠΟΙΗΣΗ ΠΡΩΗΝ ΔΗΜΟΤΙΚΟΥ
: ΣΧΟΛΕΙΟΥ ΓΑΥΡΙΟΥ ΣΕ
: ΠΟΛΙΤΙΣΤΙΚΟ ΚΕΝΤΡΟ
Θέση : ΕΝΤΟΣ ΟΙΚΙΣΜΟΥ ΓΑΥΡΙΟΥ
:
Ημερομηνία : ΙΑΝΟΥΑΡΙΟΣ 2021
Μελετητές
:
Παρατηρήσεις :
:

ΑΝΔΡΕΑΣ Α. ΧΡΙΣΤΟΔΟΥΛΕΑΣ
ΔΙΠΛ. ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΑΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ
ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΟΣ ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΗΣ - Α.Μ. ΤΕΕ 8993
ΜΕΛΟΣ ΣΤ' ΜΕΤΕΩΡΙΑΚΟΥ ΤΑΞΙΝΟΜΗΤΟΥ 48119
ΑΥΓΗΣ 57 ΝΕΟ ΗΡΑΚΛΕΙΟ 14121 ΑΘΗΝΑ
ΤΗΛ: 210 2840589 - FAX: 210 2823110
ΑΦΜ: 040139784 - ΔΟΥ: ΚΟΛΑΡΓΟΥ

ΙΩΑΝΝΗΣ Γ. ΠΑΠΑΓΕΩΡΓΙΟΥ
ΔΙΠΛΩΜΟΣ ΚΑΤΕΥΘΑΛΟΓΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ
& ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ - Α.Μ. ΤΕΕ 8993
ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΟΣ ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΗΣ - Α.Μ. ΤΕΕ 8993
ΑΥΓΗΣ 57 ΝΕΟ ΗΡΑΚΛΕΙΟ 14121 ΑΘΗΝΑ
ΤΗΛ: 210 2840589 - FAX: 210 2823110
ΑΦΜ: 075356705 - ΔΟΥ: ΝΕΑΣ ΙΩΝΙΑΣ

ΤΕΧΝΟΙΚΟ
Π. ΧΑΤΖΗΜΠΑΛΑΣ & ΠΑΠΑΓΕΩΡΓΙΟΥ & ΣΙΑ Ο.Ε.
ΜΕΛΕΤΗΤΙΚΗ ΕΤΑΙΡΙΑ Α.Μ. ΤΕΕ 13893
ΑΥΓΗΣ 57 ΝΕΟ ΗΡΑΚΛΕΙΟ 14121 ΑΘΗΝΑ
ΤΗΛ: 210 2840589 FAX: 210 2823110
ΑΦΜ: 997702010 ΔΟΥ: ΝΕΑΣ ΙΩΝΙΑΣ

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-X/2010: «Βιοκλιματικός σχεδιασμός».
- 20701-X/2010: «Εγκαταστάσεις ΑΠΕ. σε κτήρια».
- 20701-X/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 (ανεγμένης) πρωτογενούς ενέργειας.
- της χρήσης τεχνολογιών ανανεώσιμων πηγών ενέργειας (Α.Π.Ε.) όπως ηλιοθερμικά συστήματα, φωτοβολταϊκά συστήματα, γεωθερμικές αντλίες θερμότητας (εδάφους, υπόγειων και επιφανειακών νερών) κ. ά. και
- της εφαρμογής διατάξεων αυτομάτου ελέγχου της λειτουργίας των ηλεκτρομηχανολογικών εγκαταστάσεων, για τον περιορισμό της άσκοπης χρήσης τους.

Πόλη	Σκύρος
Αριθμός Θερμικών Ζωνών	1
Αριθμός Επιπέδων Κτιρίου (1 - 15)	2
Τυπικό Ύψος Επιπέδου (m)	5.65
Κλιματική Ζώνη	ΖΩΝΗ Α
Γωνία Περιστροφής	0
Υψόμετρο μεγαλύτερο των 500m	ΟΧΙ
Χρήση Κτιρίου	Αίθουσες πολλαπλών χρήσεων
Τύπος κατασκευής	Φέρων οργ. από σκυρόδεμα και στοιχεία πλήρωσης από διάτρητες οπτόπλινθους
Επίπεδο στη Στάθμη του Εδάφους	1
Βάθος δαπέδου στο έδαφος (m)	0
Περίμετρος κτιρίου (m)	58
Τύπος μελέτης/επιθεώρησης	2
Περίοδος έκδοσης οικοδομικής άδειας	3
Θερμομονωτική προστασία	2
Επιθυμητό συνολικό εμβαδό (m²)	
Επιθυμητός συνολικός όγκος (m³)	1913.213
Τμήμα κτηρίου	
Μέγιστος επιτρεπόμενος συντελεστής U _m 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:	Αίθουσες πολλαπλών χρήσεων		
Κλιματική Ζώνη:	A		
Συνολική επιφάνεια:	386.640		
Ωφέλιμη επιφάνεια:	386.640		

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

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

Υπολογιζόμενη ετήσια κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας	
Κτηρίου Αναφοράς [Kwh/m ²]	124.40
Επιθεωρούμενου κτηρίου [Kwh/m ²]	93.60

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

Ετήσιες εκπομπές CO2 Επιθεωρούμενου Κτιρίου			
Υπολογιζόμενες ετήσιες εκπομπές CO2 [Kg/m²]			31.00
Πραγματικές ετήσιες εκπομπές CO2 [Kg/m²]			
Θερμική άνεση <input type="checkbox"/>	Οπτική άνεση <input type="checkbox"/>	Ακουστική άνεση <input type="checkbox"/>	Ποιότητα αέρα <input type="checkbox"/>

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

ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΤΙΚΟ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ (ΠΕΑ)

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

Υπολογιζόμενη ετήσια ενεργειακή απαίτηση ανά τελική χρήση [kWh/m ²]				
	Θέρμανση	Ψύξη	ZNΧ	Φωτισμός
Κτήριο αναφοράς	4.7	29.3	0.0	
Επιθεωρούμενο κτήριο	5.3	27.1	0.0	

Υπολογιζόμενη Ετήσια Κατανάλωση Τελικής Ενέργειας ανά Πηγή Ενέργειας & Τελική Χρήση [kWh/m ²]						
Πηγή ενέργειας	Θέρμανση	Ψύξη	ZNΧ	Φωτισμός	Συνολική	Συνεισφορά στο ενεργειακό ισοζύγιο του κτηρίου [%]
Ηλεκτρική	11.0	6.8	0.0	14.5	32.3	99.59
Πετρέλαιο	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.00
Φυσικό Αέριο	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.00
Άλλα Ορυκτά Καύσιμα	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.00
Ηλιακή	0.0	0.0	0.0	0.0	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	0.0	0.0	0.00
Σύνολο	11.0	6.8	0.0	14.5	32.3	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/m ²]	[%]	[€/Kwh]			
1.	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
2.	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
3.	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	

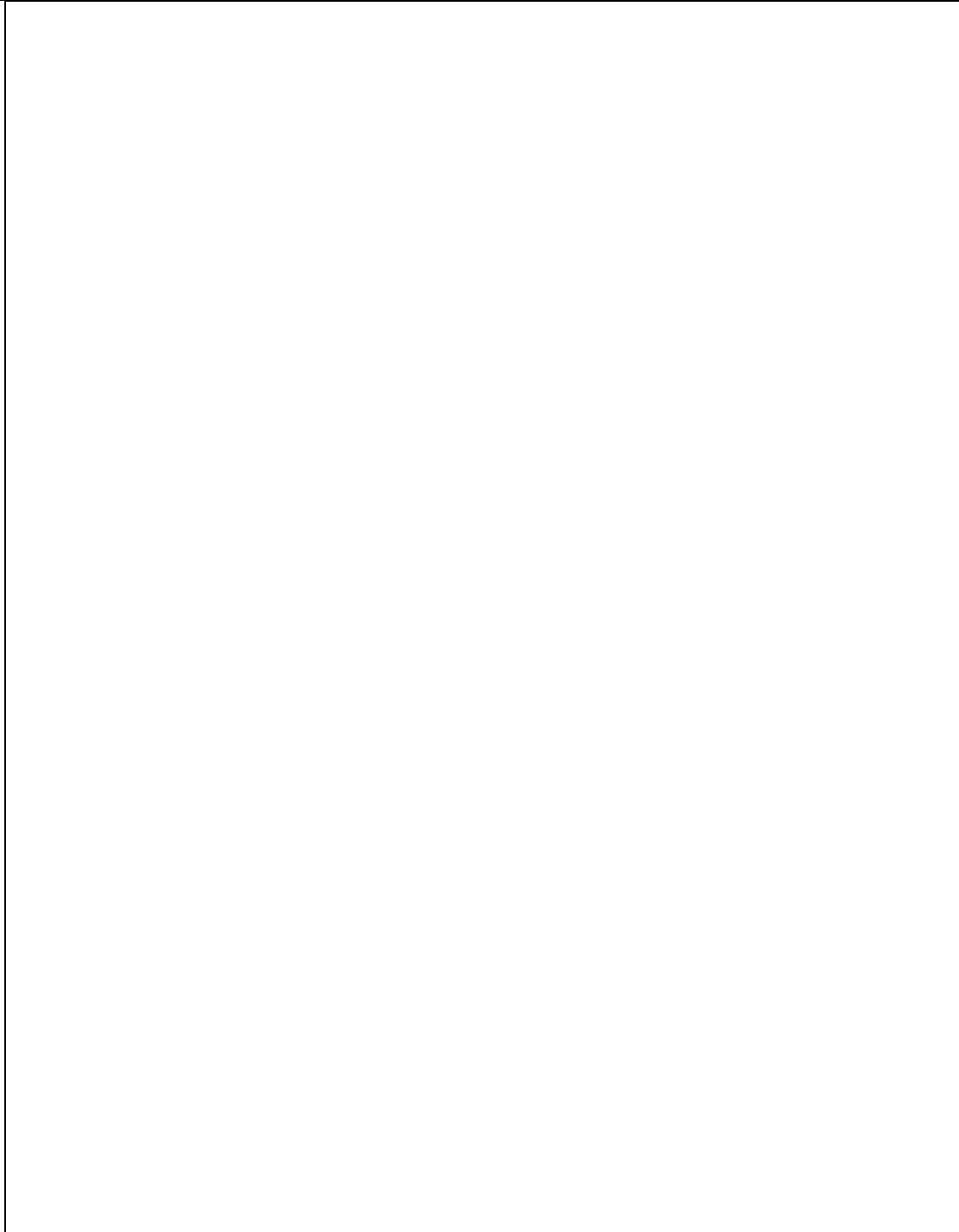
Ονοματεπώνυμο Ενεργειακού Επιθεωρητή	Σφραγίδα
A.M. Ενεργειακού Επιθεωρητή:	Υπογραφή

Οι συστάσεις είναι ιεραρχημένες σε σχέση με το κόστος – ενεργειακό όφελος που προκύπτει. Η εξοικονόμηση ενέργειας και τιμή μονάδας αφορά την κάθε επί μέρους σύσταση και τα ποσά δεν αθροίζονται. Ομοίως για την ετήσια μείωση εκπομπών CO₂ και την περίοδο αποπληρωμής.
• Η απλή περίοδος αποπληρωμής υπολογίζεται με βάση την τελική ενεργειακή κατανάλωση και όχι την κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας.
*Η ενεργειακή απόδοση ενός κτιρίου προσδιορίζεται βάσει της υπολογιζόμενης ετήσιας κατανάλωσης 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	<input type="checkbox"/>	Γραφείων	<input type="checkbox"/>
	Προσωρινής διαμονής	<input type="checkbox"/>	Βιομηχανίας και βιοτεχνίας	<input type="checkbox"/>
	Συνάθροισης κοινού	<input checked="" type="checkbox"/>	Αποθήκευσης	<input type="checkbox"/>
	Εκπαίδευσης	<input type="checkbox"/>	Στάθμευσης και πρατηρίων υγρών καυσίμων	<input type="checkbox"/>
	Υγείας και κοινωνικής πρόνοιας	<input type="checkbox"/>	Άλλη:	<input type="checkbox"/>
	Σωφρονισμού	<input type="checkbox"/>	
	Εμπορίου	<input type="checkbox"/>	
Μικτή χρήση	Κατοικίες	Αριθμός:		
	Γραφεία	Αριθμός:		
	Καταστήματα	Αριθμός:		
	Άλλη	Αριθμός:		
Έτος έκδοσης οικοδομικής άδειας:				
Έτος ολοκλήρωσης της κατασκευής:				
Ταχυδρομική Διεύθυνση:				
Ονοματεπώνυμο υπευθύνου:			
		Ιδιοκτήτης <input type="checkbox"/> Διαχειριστής <input type="checkbox"/> Άλλο.....		
Τηλέφωνο / Fax:				
Ηλεκτρονική Διεύθυνση:				
2. Ιδιοκτησιακό καθεστώς		3. Χρήστες		
Ιδιωτικό	<input type="checkbox"/>	Ιδιώτες	<input type="checkbox"/>	
Δημόσιο	<input type="checkbox"/>	Δημόσιο	<input type="checkbox"/>	
Μικτό	<input type="checkbox"/>	Ιδιώτες και Δημόσιο	<input type="checkbox"/>	
Ένας ιδιοκτήτης	<input type="checkbox"/>			
Πολλοί ιδιοκτήτες	<input type="checkbox"/>			

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 <input type="checkbox"/> ΟΧΙ <input checked="" type="checkbox"/>
Υπάρχει πρόσφατο έντυπο επιθεώρησης του συστήματος κλιματισμού (εφόσον υπάρχει το συγκεκριμένο σύστημα);	ΝΑΙ <input type="checkbox"/> ΟΧΙ <input checked="" type="checkbox"/>

7. Έκθεση κτιρίου	
Εκτεθειμένο	<input type="checkbox"/>
Ενδιάμεσο	<input type="checkbox"/>
Προστατευμένο	<input type="checkbox"/>

8. Σύστημα δόμησης κατά ΓΟΚ	
Συνεχές γωνιακό	<input type="checkbox"/>
Συνεχές μεσαίο	<input type="checkbox"/>
Μικτό (3 όψεις ελεύθερες)	<input type="checkbox"/>
Πανταχόθεν ελεύθερο	<input type="checkbox"/>

9. Όροφοι	
Αριθμός ορόφων	2
Μέσο ύψος ορόφου (m)	5.65

10. Εμβαδόν / Αρ. Χρηστών	
Συνολικό εμβαδόν χώρων (m ²)	386.64
Ωφέλιμο Θερμαινόμενο εμβαδόν (m ²)	386.64
Ωφέλιμο Ψυχόμενο εμβαδόν (m ²)	386.64
Μέγιστος συμβατικός αριθμός χρηστών	
Τρέχων αριθμός χρηστών	

11. Όγκος	
Συνολικός όγκος (m ³)	1913.21
Ωφέλιμος Θερμαινόμενος όγκος (m ³)	1913.21
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	Πετρέλαιο Θέρμανσης: (lit)/y_____ ή (kWh)/y_____

2-3 τελευταίων ετών)	Πετρέλαιο Κίνησης: (lit)/γ _____ ή (kWh)/γ _____
	Φυσικό Αέριο: (m ³)/γ _____ ή (kWh)/γ _____
	Υγραέριο: (m ³)/γ _____ ή (kWh)/γ _____
	Βιομάζα: (kg)/γ _____ ή (kWh)/γ _____
	Άλλο:
Χρονική περίοδος κατανάλωσης:	
Από: _____ Έως: _____	
Βαθμός απόδοσης συστήματος ψύξης	

13. Θερμικές ζώνες**Αριθμός:****1****14. ΚΤΙΡΙΑΚΟ ΚΕΛΥΦΟΣ**

Αριθμός Θερμικής Ζώνης 1

14. ΤΟΙΧΟΠΟΙΑ

α/α	Προσανατολισμός 14.1.1	Εμβαδόν τοιχοποιίας 14.1.2	Τύπος κατασκευής 14.1.3	Ολικός Συντελεστής Θερμοπερατότητας, U (W/m ² *K) 14.1.4	Χρώμα / υλικό επιφάνειας 14.1.5	Επαλήθευση 14.1.6
1	252	6.235	T3	0.467		
2	252	5.372	T3	0.467		
3	252	6.113	T3	0.467		
4	161	12.810	T3	0.467		
5	72	8.493	T3	0.467		
6	72	7.723	T3	0.467		
7	72	8.436	T3	0.467		
8	342	15.304	T3	0.467		
9	249	48.845	T5	0.511		
10	249	11.940	T3	0.467		
11	159	5.970	T3	0.467		
12	159	12.566	T3	0.467		
13	159	5.873	T3	0.467		
14	69	8.488	T3	0.467		
15	69	6.523	T3	0.467		
16	69	49.835	T5	0.511		
17	339	60.455	T5	0.511		
18	249	31.540	T1	0.483		
19	159	31.050	T1	0.483		
20	69	31.050	T1	0.483		
21	339	40.680	T1	0.483		

14.1α ΥΛΙΚΑ ΕΞΩΤΕΡΙΚΗΣ ΤΟΙΧΟΠΟΙΑΣ

Τύπος κατασκευής	Δομικά υλικά	Πάχος (m)	Συντελεστής θερμικής αγωγιμότητας λ (W/mK)	Ολικός Συντελεστής Θερμοπερατότητας, U (W/m ² *K)	Επαλήθευση 14.1.6
T3	Γυψοσανίδα	0.0125	0.580	0.467	
	Πετροβάμβακας σε μορφή πλακών	0.05	0.037		
	Οπτόπλινθοι πλήρεις 1400	0.35	0.600		
	Τσιμεντοκονίαμα	0.02	1.390		
T5	Γυψοσανίδα	0.0125	0.580	0.511	

ΚΕΝΑΚ		Ενεργειακή Μελέτη			
	Πετροβάμβακας σε μορφή πλακών	0.05	0.037		
	Λιθοδομή	0.58	1.453		
	Τσιμεντοκονίαμα	0.02	1.390		
T1	Γυψοσανίδα	0.0125	0.580	0.483	
	Πετροβάμβακας σε μορφή πλακών	0.05	0.037		
	Τσιμεντοκονίαμα	0.0175	1.390		
	Οπτόπλινθοι διάτρητοι 1400	0.30	0.600		
	Τσιμεντοκονίαμα	0.02	1.390		

14.2 ΦΕΡΩΝ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ						
α/α	Προσανατολισμός 14.2.1	Εμβαδόν φέροντος οργανισμού 14.2.2	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
1	252	0.997	T2	0.592	0.40	
2	252	0.997	T2	0.592	0.40	
3	252	0.997	T2	0.592	0.40	
4	252	5.060	T2	0.592	0.40	
5	252	0.997	T2	0.592	0.40	
6	161	0.969	T2	0.592	0.40	
7	161	0.912	T2	0.592	0.40	
8	161	3.000	T2	0.592	0.40	
9	72	0.912	T2	0.592	0.40	
10	72	0.997	T2	0.592	0.40	
11	72	0.997	T2	0.592	0.40	
12	72	0.997	T2	0.592	0.40	
13	72	5.010	T2	0.592	0.40	
14	342	0.912	T2	0.592	0.40	
15	342	0.969	T2	0.592	0.40	
16	342	3.015	T2	0.592	0.40	
17	249	5.335	T4	0.589	0.40	
18	249	5.577	T4	0.589	0.40	
19	249	3.125	T4	0.589	0.40	
20	159	8.003	T4	0.589	0.40	
21	159	1.600	T4	0.589	0.40	
22	159	1.600	T4	0.589	0.40	
23	159	8.003	T4	0.589	0.40	
24	159	5.650	T4	0.589	0.40	
25	69	1.697	T4	0.589	0.40	
26	69	9.700	T4	0.589	0.40	
27	69	1.455	T4	0.589	0.40	
28	69	3.125	T4	0.589	0.40	
29	249	2.825	T2	0.592	0.40	
30	159	2.825	T2	0.592	0.40	
31	69	2.825	T2	0.592	0.40	
32	339	2.825	T2	0.592	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
T2	Γυψοσανίδα	0.0125	0.580	0.592	
	Πετροβάμβακας σε μορφή πλακών	0.05	0.037		
	Τσιμεντοκονίαμα	0.0175	1.390		
	Σκυρόδεμα οπλισμένο με 2% χάλυ	0.30	2.500		

	Τσιμεντοκονίαμα	0.02	1.390		
T4	Γυψοσανίδα	0.0125	0.580	0.589	
	Πετροβάμβακας σε μορφή πλακών	0.05	0.037		
	Σκυρόδεμα οπλισμένο με 2% χάλυ	0.35	2.500		
	Τσιμεντοκονίαμα	0.02	1.390		

14.3 ΟΡΟΦΗ – ΣΤΕΓΗ / ΔΩΜΑ

α/α	Προσανατολισμός 14.3.1	Κλίση	Εμβαδό ν (m ²) 14.3.1	Τύπος κατασκευής 14.3.2	Ολικός Συντελεστής Θερμοπερατότητας, U (W/m ² *K) 14.3.3	Χρώμα / υλικό επιφάνειας 14.1.5	Επαλήθευση 14.1.6
1	O		60.470	O1	0.480	0.65	
2	O		70.620	O1	0.480	0.65	
3	O		127.600	O2	0.398	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/m ² *K)	Επαλήθευση 14.1.6
O1	Πλακάκια	0.005	1.047	0.480	
	Τσιμεντοκονίαμα	0.02	1.390		
	Στεγάνωση	0.004	0.174		
	Σκυρόδεμα ρύσεων	0.058	0.145		
	SHAPEMATE GREC-A	0.05	0.035		
	Φράγμα υδρατμών	0.003	0.174		
	Σκυρόδεμα οπλισμένο με 2% χάλυ	0.14	2.500		
O2	Ξυλεία Αφρικής	0.12	0.209	0.398	
	Ασφαλτόπανα	0.010	0.186		
	STYROFOAM SM- TG-A	0.050	0.035		
	Μεμβράνη πολυαιθυλ.	0.001	0.023		
	Διάκενο αέρα	0.074	0.360		
	Κεραμίδια	0.040	0.581		

14.4 ΔΑΠΕΔΟ

α/α	Εμβαδόν (m ²) 14.4.1	Τύπος κατασκευής 14.4.2	Τύπος δαπέδου 14.4.3	Τύπος εδάφους 14.4.4	Ολικός Συντελεστής Θερμοπερατότητας, U (W/m ² *K) 14.4.5	Επαλήθευση 14.1.6
1	60.470	Δ1			1.043	
2	198.400	Δ2			0.526	

14.4α ΥΛΙΚΑ ΔΑΠΕΔΟΥ

Τύπος κατασκευής	Δομικά υλικά	Πάχος (m)	Συντελεστής θερμικής αγωγιμότητας λ (W/mK)	Ολικός Συντελεστής Θερμοπερατότητας, U (W/m ² *K)	Επαλήθευση 14.1.6
Δ1	Πλακάκια	0.005	1.047	1.043	
	Κισηρόδεμα,	0.05	0.460		

KENAK		Ενεργειακή Μελέτη			
	ελαφροσκυρόδεμα				
	SHAPEMATE GREC-A	0.02	0.035		
	Μεμβράνη πολυαιθυλ.	0.001	0.023		
	Σκυρόδεμα οπλισμένο με 2% χάλυ	0.15	2.500		
Δ2	Πλακάκια	0.005	1.047	0.526	
	Τσιμεντοκονίαμα	0.02	1.390		
	Κισσηρόδεμα 1200	0.065	0.460		
	SHAPEMATE GREC-A	0.05	0.035		
	Μεμβράνη πολυαιθυλ.	0.001	0.023		
	Σκυρόδεμα οπλισμένο με 2% χάλυ	0.25	2.500		

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	252	2.400	A1	3.20				
2	252	1.190	A2	2.608				
3	252	1.190	A2	2.608				
4	252	1.190	A2	2.608				
5	252	1.190	A2	2.608				
6	161	1.190	A2	2.608				
7	161	1.190	A2	2.608				
8	249	1.865	A6	2.617				
9	249	1.865	A6	2.617				
10	249	4.151	A7	3.20				
11	249	1.865	A6	2.617				
12	249	1.865	A6	2.617				
13	249	1.865	A6	2.617				
14	249	1.865	A6	2.617				
15	249	1.865	A6	2.617				
16	249	1.865	A6	2.617				
17	159	1.865	A6	2.617				
18	159	1.865	A6	2.617				
19	159	1.865	A6	2.617				
20	159	1.865	A6	2.617				
21	159	1.865	A6	2.617				
22	159	1.865	A6	2.617				
23	69	2.450	A5	3.20				
24	69	2.253	A3	2.616				
25	69	2.253	A3	2.616				
26	69	3.863	A4	3.20				
27	69	2.253	A3	2.616				
28	249	1.700	A8	2.613				
29	249	1.700	A8	2.613				
30	249	2.340	A9	2.614				
31	249	1.700	A8	2.613				
32	249	1.700	A8	2.613				
33	159	3.130	A10	3.20				
34	159	1.683	A11	2.613				
35	159	1.683	A11	2.613				
36	159	3.130	A10	3.20				
37	69	1.683	A11	2.613				
38	69	1.683	A11	2.613				
39	69	2.400	A1	3.20				

40	69	0.500	A12	2.590				
41	69	1.683	A11	2.613				
42	69	1.683	A11	2.613				

14.6 ΘΕΡΜΟΓΕΦΥΡΕΣ				
α/α	Τύπος δομικού στοιχείου	Τύπος θερμογέφυρας 14.6.1	Μήκος (m)	Επαλήθευση 14.1.6
1	T3 - T3	ΞΓ - 9	3.35	
2	T3 - T3	ΞΓ - 9	3.35	
3	T3 - T3	ΞΓ - 9	3.35	
4	T3 - T3	ΞΓ - 9	3.35	
5	A1 - T3	ΛΠ - 8	4.80	
6	A1 - T3	ΥΠ - 8	1.00	
7	A1 - Δ1	ΥΠ - 38	1.00	
8	T3 - T2	ΣΣ - 15	3.35	
9	A2 - T3	ΛΠ - 8	2.80	
10	A2 - T3	ΥΠ - 8	1.70	
11	A2 - T3	ΛΠ - 8	2.80	
12	A2 - T3	ΥΠ - 8	1.70	
13	A2 - T3	ΛΠ - 8	2.80	
14	A2 - T3	ΥΠ - 8	1.70	
15	A2 - T3	ΛΠ - 8	1.40	
16	A2 - T3	ΥΠ - 8	1.70	
17	A2 - T2	ΛΠ - 10	1.40	
18	T3 - T2	ΣΣ - 15	3.35	
19	A2 - T3	ΛΠ - 8	2.80	
20	A2 - T3	ΥΠ - 8	1.70	
21	A2 - T3	ΛΠ - 8	2.80	
22	A2 - T3	ΥΠ - 8	1.70	
23	T3 - T2	ΣΣ - 15	3.35	
24	T3 - T2	ΣΣ - 15	3.35	
25	T2 - O1	ΔΣ - 27	32.14	
26	T3 - Δ1	ΔΦ - 15	31.14	
27	T5 - T5	ΞΓ - 6	5.35	
28	T4 - T4	ΞΓ - 7	5.35	
29	T4 - T3	ΞΓ - 8	5.35	
30	T5 - T5	ΞΓ - 6	5.35	
31	A6 - T5	ΛΠ - 21	5.18	
32	A6 - T5	ΥΠ - 17	1.34	
33	A6 - T5	ΛΠ - 21	5.18	
34	A6 - T5	ΥΠ - 17	1.34	
35	A6 - T5	ΛΠ - 21	5.18	
36	A6 - T5	ΥΠ - 17	1.34	
37	A6 - T5	ΛΠ - 21	5.18	
38	A6 - T5	ΥΠ - 17	1.34	
39	T4 - T5	ΣΣ - 9	5.35	
40	A7 - T5	ΛΠ - 21	6.06	
41	A7 - T5	ΥΠ - 17	1.37	
42	A7 - Δ2	ΥΠ - 38	1.37	
43	A6 - T4	ΛΠ - 23	2.59	
44	A6 - T3	ΛΠ - 21	2.59	
45	A6 - T3	ΥΠ - 17	1.50	
46	A6 - T4	ΛΠ - 23	2.59	
47	A6 - T3	ΛΠ - 21	2.59	
48	A6 - T3	ΥΠ - 17	1.50	
49	A6 - T3	ΛΠ - 21	5.18	
50	A6 - T3	ΥΠ - 17	1.50	
51	A6 - T3	ΛΠ - 21	5.18	
52	A6 - T3	ΥΠ - 17	1.50	
53	A6 - T4	ΛΠ - 23	2.59	
54	A6 - T3	ΛΠ - 21	2.59	
55	A6 - T3	ΥΠ - 17	1.50	
56	A6 - T4	ΛΠ - 23	2.59	
57	A6 - T3	ΛΠ - 21	2.59	
58	A6 - T3	ΥΠ - 17	1.50	

59	A6 - T3	ΛΠ - 21	5.18	
60	A6 - T3	ΥΠ - 17	1.50	
61	A6 - T3	ΛΠ - 21	5.18	
62	A6 - T3	ΥΠ - 17	1.50	
63	A6 - T3	ΛΠ - 21	5.18	
64	A6 - T3	ΥΠ - 17	1.50	
65	A6 - T3	ΛΠ - 21	5.18	
66	A6 - T3	ΥΠ - 17	1.50	
67	T3 - T4	ΣΣ - 2	5.35	
68	T3 - T4	ΣΣ - 2	5.35	
69	A5 - T3	ΛΠ - 8	3.75	
70	A5 - T4	ΛΠ - 10	3.75	
71	A5 - T3	ΥΠ - 8	1.00	
72	A5 - Δ2	ΥΠ - 38	1.00	
73	T5 - T4	ΣΣ - 9	5.35	
74	A3 - T5	ΛΠ - 21	5.30	
75	A3 - T5	ΥΠ - 17	1.70	
76	A3 - T5	ΛΠ - 21	5.30	
77	A3 - T5	ΥΠ - 17	1.70	
78	A3 - T5	ΛΠ - 21	5.30	
79	A3 - T5	ΥΠ - 17	1.70	
80	A4 - T5	ΛΠ - 21	7.50	
81	A4 - T5	ΥΠ - 17	1.03	
82	A4 - Δ2	ΥΠ - 38	1.03	
83	T5 - Δ2	ΔΦ - 15	30.30	
84	T4 - Δ2	ΔΦ - 16	8.50	
85	T3 - Δ2	ΔΦ - 15	14.85	
86	T4 - O1	ΔΣ - 27	23.80	
87	T4 - O1	ΔΥ - 5	10.85	
88	T1 - T1	ΞΓ - 6	3.85	
89	T1 - T1	ΞΓ - 6	3.85	
90	T1 - T1	ΞΓ - 6	3.85	
91	T1 - T1	ΞΓ - 6	3.85	
92	A8 - T1	ΛΠ - 8	4.00	
93	A8 - T1	ΥΠ - 8	1.70	
94	A8 - T1	ΛΠ - 8	4.00	
95	A8 - T1	ΥΠ - 8	1.70	
96	A8 - T1	ΛΠ - 8	4.00	
97	A8 - T1	ΥΠ - 8	1.70	
98	A8 - T1	ΛΠ - 8	4.00	
99	A8 - T1	ΥΠ - 8	1.70	
100	A9 - T1	ΛΠ - 8	4.00	
101	A9 - T1	ΥΠ - 8	2.30	
102	T1 - T1	ΣΣ - 4	3.85	
103	A11 - T1	ΛΠ - 8	3.96	
104	A11 - T1	ΥΠ - 8	1.70	
105	A11 - T1	ΛΠ - 8	3.96	
106	A11 - T1	ΥΠ - 8	1.70	
107	A10 - T1	ΛΠ - 8	6.26	
108	A10 - T1	ΥΠ - 8	1.00	
109	A10 - O1	ΥΠ - 34	1.00	
110	A10 - T1	ΛΠ - 8	6.26	
111	A10 - T1	ΥΠ - 8	1.00	
112	A10 - O1	ΥΠ - 34	1.00	
113	T1 - T1	ΣΣ - 4	3.85	
114	A11 - T1	ΛΠ - 8	3.96	
115	A11 - T1	ΥΠ - 8	1.70	
116	A11 - T1	ΛΠ - 8	3.96	
117	A11 - T1	ΥΠ - 8	1.70	
118	A11 - T1	ΛΠ - 8	3.96	
119	A11 - T1	ΥΠ - 8	1.70	
120	A11 - T1	ΛΠ - 8	3.96	
121	A11 - T1	ΥΠ - 8	1.70	
122	A12 - T1	ΛΠ - 8	1.00	
123	A12 - T1	ΥΠ - 8	2.00	
124	A1 - T1	ΛΠ - 8	4.80	

125	A1 - T1	ΥΠ - 8	1.00	
126	A1 - T1	ΥΠ - 33	1.00	
127	T1 - T1	ΣΣ - 4	3.85	
128	T1 - T1	ΕΔ - 7	31.90	
129	T1 - O1	ΕΔ - 22	9.00	
130	T2 - O2	ΔΣ - 30	45.20	

15. ΘΕΡΜΙΚΗ ΑΔΡΑΝΕΙΑ ΖΩΝΗΣ

Πολύ ελαφριά κατασκευή	<input type="checkbox"/>
Ελαφριά κατασκευή	<input type="checkbox"/>
Μέση κατασκευή	<input type="checkbox"/>
Βαριά κατασκευή	<input type="checkbox"/>
Πολύ βαριά κατασκευή	<input checked="" type="checkbox"/>

16. ΔΙΕΙΣΔΥΣΗ ΤΟΥ ΑΕΡΑ ΑΠΟ ΧΑΡΑΜΑΔΕΣ / ΕΞΑΕΡΙΣΜΟΣ

Ο επιθεωρητής συμβουλεύεται Παράρτημα ΙΙ - 'Όδηγός καταγραφής στοιχείων στο έντυπο Ενεργειακής Επιθεώρησης Κτιριακού Κελύφους', για την συμπλήρωση της ενότητας αυτής.

Κατάσταση ανοιγμάτων

Παλαιά ανοίγματα χαμηλής αεροστεγανότητας (δεν σφραγίζουν καλά) (16)	<input type="checkbox"/>
Ανοίγματα μέτριας αεροστεγανότητας (16)	<input type="checkbox"/>
Ανοίγματα υψηλής αεροστεγανότητας (16)	<input type="checkbox"/>
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 <input type="checkbox"/>
	ΟΧΙ <input checked="" type="checkbox"/>
Εάν ναι, συμπληρώνονται τα επόμενα:	

ΠΑΘΗΤΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΕΜΜΕΣΟΥ ΚΕΡΔΟΥΣ**Τοίχος μάζας**

Στοιχεία συλλεκτικής επιφάνειας (υαλοπίνακα)	Εμβαδόν (m ²)	Προσανα- τολισμός	Κλίση (°)	Συντελε- στής 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 δροσίσιμου ;**

(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 δροσίσιμου

Αναφέρατε

.....
.....**Πηγές δεδομένων**

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

Αρχιτεκτονικά σχέδια	<input type="checkbox"/>
Αρχιτεκτονικό σκαρίφημα	<input type="checkbox"/>
Φύλλο Συντήρησης Λέβητα	<input type="checkbox"/>
Φύλλο Συντήρησης Συστήματος Κλιματισμού	<input type="checkbox"/>
Έντυπο Ενεργειακής Επιθεώρησης Λέβητα	<input type="checkbox"/>
Έντυπο Ενεργειακής Επιθεώρησης Συστήματος Θέρμανσης	<input type="checkbox"/>
Έντυπο Ενεργειακής Επιθεώρησης Συστήματος Κλιματισμού	<input type="checkbox"/>
Τιμολόγια ενεργειακών καταναλώσεων	<input type="checkbox"/>
Πληροφορίες από Ιδιοκτήτη/Διαχειριστή	<input type="checkbox"/>

Ημερομηνία Επιθεώρησης: _ _ _ _ _

Ονοματεπώνυμο Επιθεωρητή: _____

Α.Μ. Επιθεωρητή: _____

Αρ. Πρωτοκόλλου Επιθεώρησης: _____

Υπογραφή Επιθεωρητή:

Σφραγίδα:

ΣΥΝΟΗΚΕΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΥ ΚΤΙΡΙΟΥ ΥΠΟ ΜΕΛΕΤΗ

ΖΩΝΗ 1

Συντελεστής διόρθωσης θέρμανσης fBAC,h: 0.94

Συντελεστής διόρθωσης ψύξης fBAC,c: 0.73

Συντελεστής BEMS ηλεκτρ: 0.96

Ο μηχανικός αερισμός της ζώνης 1 (χρήση τριτογενούς τομέα) παρέχει περισσότερο νωπό αέρα (θέρμανση) από τον απαιτούμενο σύμφωνα με την TOTEE.

Η παροχή αέρα (θέρμανση) για την ΚΚΜ 1 μετά από ομοιόμορφη προσαύξηση λαμβάνεται ίση με 0.360 m³/s

Ο μηχανικός αερισμός της ζώνης 1 (χρήση τριτογενούς τομέα) παρέχει περισσότερο νωπό αέρα (θέρμανση) από τον απαιτούμενο σύμφωνα με την TOTEE.

Η παροχή αέρα (θέρμανση) για την ΚΚΜ 2 μετά από ομοιόμορφη προσαύξηση λαμβάνεται ίση με 0.390 m³/s

Ο μηχανικός αερισμός της ζώνης 1 (χρήση τριτογενούς τομέα) παρέχει περισσότερο νωπό αέρα (θέρμανση) από τον απαιτούμενο σύμφωνα με την TOTEE.

Η παροχή αέρα (θέρμανση) για την ΚΚΜ 3 μετά από ομοιόμορφη προσαύξηση λαμβάνεται ίση με 0.390 m³/s

Ο μηχανικός αερισμός της ζώνης 1 (χρήση τριτογενούς τομέα) παρέχει περισσότερο νωπό αέρα (θέρμανση) από τον απαιτούμενο σύμφωνα με την TOTEE.

Η παροχή αέρα (θέρμανση) για την ΚΚΜ 4 μετά από ομοιόμορφη προσαύξηση λαμβάνεται ίση με 0.660 m³/s

Cm = 280000.00

ΣΥΣΤΗΜΑ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ

Η απόδοση Σ.Θ. 1 λαμβάνεται 3.5

Λαμβάνεται συντελεστής θερμικών απωλειών διανομής από πίνακες = 0.95

Υπολογίζεται βαθμός απόδοσης τερματικών μονάδων (εκπομπής θερμότητας) από πίνακες = 0.88

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

ΣΥΣΤΗΜΑ ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΥ

Υπολογίζεται βαθμός απόδοσης τερματικών μονάδων = 0.96

Λαμβάνεται EER (Σύστημα ψύξης 1)= 3.40

ΣΥΣΤΗΜΑ ΖΕΣΤΟΥ ΝΕΡΟΥ ΧΡΗΣΗΣ

Το ημερήσιο φορτίο Vd υπολογίζεται ίσο με 0.00 l/ημέρα

ΦΩΤΙΣΜΟΣ

Ισχύς φωτισμού ασφαλείας: 1kWh/m²Ισχύς φωτισμού: 6.2 W/m²

Επιφάνεια φυσικού φωτισμού: 0 h

Ώρες λειτουργίας ημέρας: 1248 h

Ώρες λειτουργίας νύκτας: 936 h

ΣΥΝΟΗΚΕΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΥ ΚΤΙΡΙΟΥ ΑΝΑΦΟΡΑΣ

Τα δεδομένα του κτηρίου αναφοράς εισάγονται αυτόματα από το λογισμικό του TEE (version: 1.31.1.9 - S/N: PCFC94CLIQLFEDD2) 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	Σκύρος
2.Ζώνη	A

1Β. ΕΙΔΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΚΤΙΡΙΟΥ

1.Επιφάνεια οροφών σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα	:	258.690 m ²
2.Επιφάνεια εξωτερικών τοίχων σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα	:	509.215 m ²
3.Επιφάνεια δαπέδων σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα	:	0.000 m ²
4.Επιφάνεια οροφών σε επαφή με κλειστούς ΜΘΧ	:	0.000 m ²
5.Επιφάνεια τοίχων σε επαφή με κλειστούς ΜΘΧ	:	0.000 m ²
6.Επιφάνεια δαπέδων σε επαφή με κλειστούς ΜΘΧ	:	0.000 m ²
7.Επιφάνεια οροφών σε επαφή με το έδαφος	:	0.000 m ²
8.Επιφάνεια τοίχων σε επαφή με το έδαφος	:	0.000 m ²
9.Επιφάνεια δαπέδων σε επαφή με το έδαφος	:	258.870 m ²
10.Επιφάνεια κουφωμάτων σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα	:	81.266 m ²
11.Επιφάνεια κουφωμάτων χωρίς υαλοπίνακα σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα	:	0.000 m ²
12.Επιφάνεια γυάλινων προσόψεων μη ανοιγόμενων ή μερικώς ανοιγόμενων σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα	:	0.000 m ²
13.Επιφάνεια κουφωμάτων σε επαφή με ΜΘΧ	:	0.000 m ²
14.Επιφάνεια κουφωμάτων χωρίς υαλοπίνακα σε επαφή με ΜΘΧ	:	0.000 m ²
15.Επιφάνεια γυάλινων προσόψεων μη ανοιγόμενων ή μερικώς ανοιγόμενων σε επαφή με ΜΘΧ	:	0.000 m ²

1Γ. ΜΕΣΟΣ ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ ΚΤΙΡΙΟΥ U = 0.756 W/m²K**1Δ. ΜΕΓΙΣΤΗ ΕΠΙΤΡΕΠΤΗ ΤΙΜΗ ΤΟΥ ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ U_m = 1.043 W/m²K**

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

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

Είδος Επιφ.	Προσαν.	Γειτνιάζων	Επιφάνεια F	Συντελ. U	b	b x U x F
T2	252	ΕΠ	0.997	0.592	1.000	0.591
T3	252	ΕΠ	6.235	0.467	1.000	2.912
A1	252	ΕΠ	2.400	3.20	1.000	7.680
T2	252	ΕΠ	0.997	0.592	1.000	0.591
T3	252	ΕΠ	5.372	0.467	1.000	2.509

A2	252	ΕΠ	1.190	2.608	1.000	3.104
A2	252	ΕΠ	1.190	2.608	1.000	3.104
T2	252	ΕΠ	0.997	0.592	1.000	0.591
T3	252	ΕΠ	6.113	0.467	1.000	2.855
A2	252	ΕΠ	1.190	2.608	1.000	3.104
A2	252	ΕΠ	1.190	2.608	1.000	3.104
T2	252	ΕΠ	5.060	0.592	1.000	2.996
T2	252	ΕΠ	0.997	0.592	1.000	0.591
T2	161	ΕΠ	0.969	0.592	1.000	0.574
T3	161	ΕΠ	12.810	0.467	1.000	5.983
A2	161	ΕΠ	1.190	2.608	1.000	3.104
A2	161	ΕΠ	1.190	2.608	1.000	3.104
T2	161	ΕΠ	0.912	0.592	1.000	0.540
T2	161	ΕΠ	3.000	0.592	1.000	1.776
T2	72	ΕΠ	0.912	0.592	1.000	0.540
T3	72	ΕΠ	8.493	0.467	1.000	3.966
T2	72	ΕΠ	0.997	0.592	1.000	0.591
T3	72	ΕΠ	7.723	0.467	1.000	3.607
T2	72	ΕΠ	0.997	0.592	1.000	0.591
T3	72	ΕΠ	8.436	0.467	1.000	3.940
T2	72	ΕΠ	0.997	0.592	1.000	0.591
T2	72	ΕΠ	5.010	0.592	1.000	2.966
T2	342	ΕΠ	0.912	0.592	1.000	0.540
T3	342	ΕΠ	15.304	0.467	1.000	7.147
T2	342	ΕΠ	0.969	0.592	1.000	0.574
T2	342	ΕΠ	3.015	0.592	1.000	1.785
O1	O	ΕΠ	60.470	0.480	1.000	29.026
Δ1		ΦΕ	60.470	0.610	1.000	36.887
T5	249	ΕΠ	48.845	0.511	1.000	24.960
A6	249	ΕΠ	1.865	2.617	1.000	4.880
A6	249	ΕΠ	1.865	2.617	1.000	4.880
A7	249	ΕΠ	4.151	3.20	1.000	13.284
A6	249	ΕΠ	1.865	2.617	1.000	4.880
A6	249	ΕΠ	1.865	2.617	1.000	4.880
T4	249	ΕΠ	5.335	0.589	1.000	3.142
T3	249	ΕΠ	11.940	0.467	1.000	5.576
A6	249	ΕΠ	1.865	2.617	1.000	4.880
A6	249	ΕΠ	1.865	2.617	1.000	4.880
A6	249	ΕΠ	1.865	2.617	1.000	4.880
A6	249	ΕΠ	1.865	2.617	1.000	4.880
T4	249	ΕΠ	5.577	0.589	1.000	3.285
T4	249	ΕΠ	3.125	0.589	1.000	1.841
T4	159	ΕΠ	8.003	0.589	1.000	4.713
T3	159	ΕΠ	5.970	0.467	1.000	2.788
A6	159	ΕΠ	1.865	2.617	1.000	4.880
A6	159	ΕΠ	1.865	2.617	1.000	4.880
T4	159	ΕΠ	1.600	0.589	1.000	0.943
T3	159	ΕΠ	12.566	0.467	1.000	5.868
A6	159	ΕΠ	1.865	2.617	1.000	4.880
A6	159	ΕΠ	1.865	2.617	1.000	4.880
T4	159	ΕΠ	1.600	0.589	1.000	0.943
T3	159	ΕΠ	5.873	0.467	1.000	2.743
A6	159	ΕΠ	1.865	2.617	1.000	4.880
A6	159	ΕΠ	1.865	2.617	1.000	4.880
T4	159	ΕΠ	8.003	0.589	1.000	4.713
T4	159	ΕΠ	5.650	0.589	1.000	3.328
T4	69	ΕΠ	1.697	0.589	1.000	1.000
T3	69	ΕΠ	8.488	0.467	1.000	3.964
T4	69	ΕΠ	9.700	0.589	1.000	5.713
T3	69	ΕΠ	6.523	0.467	1.000	3.046
A5	69	ΕΠ	2.450	3.20	1.000	7.840
T4	69	ΕΠ	1.455	0.589	1.000	0.857
T4	69	ΕΠ	3.125	0.589	1.000	1.841
T5	69	ΕΠ	49.835	0.511	1.000	25.466
A3	69	ΕΠ	2.253	2.616	1.000	5.893
A3	69	ΕΠ	2.253	2.616	1.000	5.893

A4	69	ΕΠ	3.863	3.20	1.000	12.360
A3	69	ΕΠ	2.253	2.616	1.000	5.893
T5	339	ΕΠ	60.455	0.511	1.000	30.893
Δ2		ΦΕ	198.400	0.270	1.000	53.568
O1	O	ΕΠ	70.620	0.480	1.000	33.898
T1	249	ΕΠ	31.540	0.483	1.000	15.234
A8	249	ΕΠ	1.700	2.613	1.000	4.442
A8	249	ΕΠ	1.700	2.613	1.000	4.442
A9	249	ΕΠ	2.340	2.614	1.000	6.117
A8	249	ΕΠ	1.700	2.613	1.000	4.442
A8	249	ΕΠ	1.700	2.613	1.000	4.442
T2	249	ΕΠ	2.825	0.592	1.000	1.672
T1	159	ΕΠ	31.050	0.483	1.000	14.997
A10	159	ΕΠ	3.130	3.20	1.000	10.016
A11	159	ΕΠ	1.683	2.613	1.000	4.398
A11	159	ΕΠ	1.683	2.613	1.000	4.398
A10	159	ΕΠ	3.130	3.20	1.000	10.016
T2	159	ΕΠ	2.825	0.592	1.000	1.672
T1	69	ΕΠ	31.050	0.483	1.000	14.997
A11	69	ΕΠ	1.683	2.613	1.000	4.398
A11	69	ΕΠ	1.683	2.613	1.000	4.398
A1	69	ΕΠ	2.400	3.20	1.000	7.680
A12	69	ΕΠ	0.500	2.590	1.000	1.295
A11	69	ΕΠ	1.683	2.613	1.000	4.398
A11	69	ΕΠ	1.683	2.613	1.000	4.398
T2	69	ΕΠ	2.825	0.592	1.000	1.672
T1	339	ΕΠ	40.680	0.483	1.000	19.648
T2	339	ΕΠ	2.825	0.592	1.000	1.672
O2	O	ΕΠ	127.600	0.398	1.000	50.785
ΣΥΝΟΛΟ			1108.041			687.754

Θερμικές Γέφυρες

Επιφ. 1	Επιφ. 2	Περιγραφή	Μήκος	Ψ	b	b _x l _x Ψ
T3	T3	ΞΓ - 9	3.35	-0.30	1	-1.005
T3	T3	ΞΓ - 9	3.35	-0.30	1	-1.005
T3	T3	ΞΓ - 9	3.35	-0.30	1	-1.005
T3	T3	ΞΓ - 9	3.35	-0.30	1	-1.005
A1	T3	ΛΠ - 8	4.80	0.15	1	0.720
A1	T3	ΥΠ - 8	1.00	0.35	1	0.350
A1	Δ1	ΥΠ - 38	1.00	0.60	1	0.600
T3	T2	ΣΣ - 15	3.35	0.10	1	0.335
A2	T3	ΛΠ - 8	2.80	0.15	1	0.420
A2	T3	ΥΠ - 8	1.70	0.35	1	0.595
A2	T3	ΛΠ - 8	2.80	0.15	1	0.420
A2	T3	ΥΠ - 8	1.70	0.35	1	0.595
A2	T3	ΛΠ - 8	2.80	0.15	1	0.420
A2	T3	ΥΠ - 8	1.70	0.35	1	0.595
A2	T3	ΛΠ - 8	1.40	0.15	1	0.210
A2	T3	ΥΠ - 8	1.70	0.35	1	0.595
A2	T2	ΛΠ - 10	1.40	0.65	1	0.910
T3	T2	ΣΣ - 15	3.35	0.10	1	0.335
A2	T3	ΛΠ - 8	2.80	0.15	1	0.420
A2	T3	ΥΠ - 8	1.70	0.35	1	0.595
A2	T3	ΛΠ - 8	2.80	0.15	1	0.420
A2	T3	ΥΠ - 8	1.70	0.35	1	0.595
T3	T2	ΣΣ - 15	3.35	0.10	1	0.335
T3	T2	ΣΣ - 15	3.35	0.10	1	0.335
T2	O1	ΔΣ - 27	32.14	0.65	1	20.891
T3	Δ1	ΔΦ - 15	31.14	-0.05	1	-1.557
T5	T5	ΞΓ - 6	5.35	-0.25	1	-1.337
T4	T4	ΞΓ - 7	5.35	-0.35	1	-1.872
T4	T3	ΞΓ - 8	5.35	-0.30	1	-1.605
T5	T5	ΞΓ - 6	5.35	-0.25	1	-1.337
A6	T5	ΛΠ - 21	5.18	0.05	1	0.259
A6	T5	ΥΠ - 17	1.34	0.20	1	0.268

A6	T5	ΛΠ - 21	5.18	0.05	1	0.259
A6	T5	ΥΠ - 17	1.34	0.20	1	0.268
A6	T5	ΛΠ - 21	5.18	0.05	1	0.259
A6	T5	ΥΠ - 17	1.34	0.20	1	0.268
A6	T5	ΛΠ - 21	5.18	0.05	1	0.259
A6	T5	ΥΠ - 17	1.34	0.20	1	0.268
T4	T5	ΣΣ - 9	5.35	1.10	1	5.885
A7	T5	ΛΠ - 21	6.06	0.05	1	0.303
A7	T5	ΥΠ - 17	1.37	0.20	1	0.274
A7	Δ2	ΥΠ - 38	1.37	0.60	1	0.822
A6	T4	ΛΠ - 23	2.59	0.10	1	0.259
A6	T3	ΛΠ - 21	2.59	0.05	1	0.130
A6	T3	ΥΠ - 17	1.50	0.20	1	0.300
A6	T4	ΛΠ - 23	2.59	0.10	1	0.259
A6	T3	ΛΠ - 21	2.59	0.05	1	0.130
A6	T3	ΥΠ - 17	1.50	0.20	1	0.300
A6	T3	ΛΠ - 21	5.18	0.05	1	0.259
A6	T3	ΥΠ - 17	1.50	0.20	1	0.300
A6	T3	ΛΠ - 21	5.18	0.05	1	0.259
A6	T3	ΥΠ - 17	1.50	0.20	1	0.300
A6	T4	ΛΠ - 23	2.59	0.10	1	0.259
A6	T3	ΛΠ - 21	2.59	0.05	1	0.130
A6	T3	ΥΠ - 17	1.50	0.20	1	0.300
A6	T4	ΛΠ - 23	2.59	0.10	1	0.259
A6	T3	ΛΠ - 21	2.59	0.05	1	0.130
A6	T3	ΥΠ - 17	1.50	0.20	1	0.300
A6	T3	ΛΠ - 21	5.18	0.05	1	0.259
A6	T3	ΥΠ - 17	1.50	0.20	1	0.300
A6	T3	ΛΠ - 21	5.18	0.05	1	0.259
A6	T3	ΥΠ - 17	1.50	0.20	1	0.300
A6	T3	ΛΠ - 21	5.18	0.05	1	0.259
A6	T3	ΥΠ - 17	1.50	0.20	1	0.300
A6	T3	ΛΠ - 21	5.18	0.05	1	0.259
A6	T3	ΥΠ - 17	1.50	0.20	1	0.300
T3	T4	ΣΣ - 2	5.35	0.00	1	0.000
T3	T4	ΣΣ - 2	5.35	0.00	1	0.000
A5	T3	ΛΠ - 8	3.75	0.15	1	0.563
A5	T4	ΛΠ - 10	3.75	0.65	1	2.437
A5	T3	ΥΠ - 8	1.00	0.35	1	0.350
A5	Δ2	ΥΠ - 38	1.00	0.60	1	0.600
T5	T4	ΣΣ - 9	5.35	1.10	1	5.885
A3	T5	ΛΠ - 21	5.30	0.05	1	0.265
A3	T5	ΥΠ - 17	1.70	0.20	1	0.340
A3	T5	ΛΠ - 21	5.30	0.05	1	0.265
A3	T5	ΥΠ - 17	1.70	0.20	1	0.340
A3	T5	ΛΠ - 21	5.30	0.05	1	0.265
A3	T5	ΥΠ - 17	1.70	0.20	1	0.340
A4	T5	ΛΠ - 21	7.50	0.05	1	0.375
A4	T5	ΥΠ - 17	1.03	0.20	1	0.206
A4	Δ2	ΥΠ - 38	1.03	0.60	1	0.618
T5	Δ2	ΔΦ - 15	30.30	-0.05	1	-1.515
T4	Δ2	ΔΦ - 16	8.50	-0.05	1	-0.425
T3	Δ2	ΔΦ - 15	14.85	-0.05	1	-0.743
T4	O1	ΔΣ - 27	23.80	0.65	1	15.470
T4	O1	ΔΥ - 5	10.85	0.50	1	5.425
T1	T1	ΞΓ - 6	3.85	-0.25	1	-0.962
T1	T1	ΞΓ - 6	3.85	-0.25	1	-0.962
T1	T1	ΞΓ - 6	3.85	-0.25	1	-0.962
T1	T1	ΞΓ - 6	3.85	-0.25	1	-0.962
A8	T1	ΛΠ - 8	4.00	0.15	1	0.600
A8	T1	ΥΠ - 8	1.70	0.35	1	0.595
A8	T1	ΛΠ - 8	4.00	0.15	1	0.600
A8	T1	ΥΠ - 8	1.70	0.35	1	0.595
A8	T1	ΛΠ - 8	4.00	0.15	1	0.600
A8	T1	ΥΠ - 8	1.70	0.35	1	0.595
A8	T1	ΛΠ - 8	4.00	0.15	1	0.600

A8	T1	ΥΠ - 8	1.70	0.35	1	0.595
A9	T1	ΛΠ - 8	4.00	0.15	1	0.600
A9	T1	ΥΠ - 8	2.30	0.35	1	0.805
T1	T1	ΣΣ - 4	3.85	0.15	1	0.578
A11	T1	ΛΠ - 8	3.96	0.15	1	0.594
A11	T1	ΥΠ - 8	1.70	0.35	1	0.595
A11	T1	ΛΠ - 8	3.96	0.15	1	0.594
A11	T1	ΥΠ - 8	1.70	0.35	1	0.595
A10	T1	ΛΠ - 8	6.26	0.15	1	0.939
A10	T1	ΥΠ - 8	1.00	0.35	1	0.350
A10	O1	ΥΠ - 34	1.00	0.05	1	0.050
A10	T1	ΛΠ - 8	6.26	0.15	1	0.939
A10	T1	ΥΠ - 8	1.00	0.35	1	0.350
A10	O1	ΥΠ - 34	1.00	0.05	1	0.050
T1	T1	ΣΣ - 4	3.85	0.15	1	0.578
A11	T1	ΛΠ - 8	3.96	0.15	1	0.594
A11	T1	ΥΠ - 8	1.70	0.35	1	0.595
A11	T1	ΛΠ - 8	3.96	0.15	1	0.594
A11	T1	ΥΠ - 8	1.70	0.35	1	0.595
A11	T1	ΛΠ - 8	3.96	0.15	1	0.594
A11	T1	ΥΠ - 8	1.70	0.35	1	0.595
A11	T1	ΛΠ - 8	3.96	0.15	1	0.594
A11	T1	ΥΠ - 8	1.70	0.35	1	0.595
A12	T1	ΛΠ - 8	1.00	0.15	1	0.150
A12	T1	ΥΠ - 8	2.00	0.35	1	0.700
A1	T1	ΛΠ - 8	4.80	0.15	1	0.720
A1	T1	ΥΠ - 8	1.00	0.35	1	0.350
A1	T1	ΥΠ - 33	1.00	1.05	1	1.050
T1	T1	ΣΣ - 4	3.85	0.15	1	0.578
T1	T1	ΕΔ - 7	31.90	0.95	1	30.305
T1	O1	ΕΔ - 22	9.00	0.85	1	7.650
T2	O2	ΔΣ - 30	45.20	0.65	1	29.380
ΣΥΝΟΛΟ						149.708

Σειριακός αριθμός μηχανής TEE: PCFC94CLIQLFEDD2 - έκδοση: 1.31.1.9
4M-KENAK Version: 1.00, S/N: 1082630622,
Αρ. έγκρισης: 1935/6.12.2010

Τεύχος αναλυτικών υπολογισμών

Έργο: ΑΞΙΟΠΟΙΗΣΗ ΠΡΩΗΝ ΔΗΜΟΤΙΚΟΥ ΣΧΟΛΕΙΟΥ ΓΑΥΡΙΟΥ ΣΕ
ΠΟΛΙΤΙΣΤΙΚΟ ΚΕΝΤΡΟ
Διεύθυνση: ΕΝΤΟΣ ΟΙΚΙΣΜΟΥ ΓΑΥΡΙΟΥ

Μελετητές: ΧΑΤΖΗΜΠΑΗΛΟΣ ΠΑΝΑΓΙΩΤΗΣ
ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ Ε.Μ.Π.



9 Φεβρουαρίου 2021

Περιεχόμενα

Τίτλος Κτηριακής Μονάδας:

Χρήση:	
Κλιματική Ζώνη:	3
A	
Συνολική επιφάνεια:	
386.640	
Ωφέλιμη επιφάνεια:	
386.640	
Κτηρίου Αναφοράς [Kwh/m2]	
Επιθεωρούμενου κτηρίου [Kwh/m2]	
Ηλεκτρικής ενέργειας [Kwh/m2]:	
Θερμικής ενέργειας (καύσιμα) [Kwh/m2]:	
Συνολική ετήσια κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας [Kwh/m2]:	
Υπολογιζόμενες ετήσιες εκπομπές CO2 [Kg/m2]	
Πραγματικές ετήσιες εκπομπές CO2 [Kg/m2]	
1. Υπολογισμός συντελεστών θερμοπερατότητας αδιαφανών δομικών στοιχείων	
2. Υπολογισμός ισοδύναμων συντελεστών θερμοπερατότητας αδιαφανών δομικών στοιχείων σε επαφή με το έδαφος	
3. Υπολογισμός συντελεστών θερμοπερατότητας διαφανών δομικών στοιχείων και εμβαδομετρήσεις	
4. Κατακόρυφα αδιαφανή δομικά στοιχεία	
5. Οριζόντια αδιαφανή δομικά στοιχεία	
6. Διαφανή δομικά στοιχεία	
7. Μη θερμαινόμενοι χώροι	
8. Θερμογέφυρες	
9. Υπολογισμός μέγιστου επιτρεπτού και πραγματοποιήσιμου U _m του κτιρίου	
10. Υπολογισμός αθέλητου αερισμού	
1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ	
2. ΓΕΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΚΤΗΡΙΟΥ	
2.1. ΓΕΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΚΤΙΡΙΟΥ	
2.2. ΤΟΠΟΓΡΑΦΙΑ ΟΙΚΟΠΕΔΟΥ ΚΤΙΡΙΟΥ	
3. ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗ ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΟΥ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ ΤΟΥ ΚΤΗΡΙΟΥ	
3.1. ΧΩΡΟΘΕΤΗΣΗ ΚΤΗΡΙΟΥ ΣΤΟ ΟΙΚΟΠΕΔΟ	
3.2. ΧΩΡΟΘΕΤΗΣΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΩΝ ΣΤΟ ΚΤΗΡΙΟ	
3.3. ΗΛΙΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΑΝΟΙΓΜΑΤΩΝ	
3.4. ΦΥΣΙΚΟΣ ΦΩΤΙΣΜΟΣ	
3.5. ΦΥΣΙΚΟΣ ΔΡΟΣΙΣΜΟΣ	
3.6. ΠΑΘΗΤΙΚΑ ΗΛΙΑΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΚΤΗΡΙΟΥ	
3.7. ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗ ΤΟΥ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΑ ΧΩΡΟΥ ΓΙΑ ΤΗ ΒΕΛΤΙΩΣΗ ΤΟΥ ΜΙΚΡΟΚΛΙΜΑΤΟΣ	
4. ΈΛΕΓΧΟΣ ΘΕΡΜΟΜΟΝΩΤΙΚΗΣ ΕΠΑΡΚΕΙΑΣ ΔΟΜΙΚΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ ΚΑΙ ΚΤΗΡΙΟΥ	
4.1. ΓΕΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΚΤΙΡΙΟΥ	
4.2. ΈΛΕΓΧΟΣ ΘΕΡΜΟΜΟΝΩΤΙΚΗΣ ΕΠΑΡΚΕΙΑΣ ΑΔΙΑΦΑΝΩΝ ΔΟΜΙΚΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ ΚΤΗΡΙΟΥ	
4.3. ΈΛΕΓΧΟΣ ΘΕΡΜΟΜΟΝΩΤΙΚΗΣ ΕΠΑΡΚΕΙΑΣ ΔΙΑΦΑΝΩΝ ΔΟΜΙΚΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ	
4.4. ΈΛΕΓΧΟΣ ΘΕΡΜΟΜΟΝΩΤΙΚΗΣ ΕΠΑΡΚΕΙΑΣ ΚΤΗΡΙΟΥ	
5. ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗ ΕΛΑΧΙΣΤΩΝ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΩΝ ΚΑΙ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ ΤΩΝ ΗΛΕΚΤΡΟΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΤΟΥ ΚΤΗΡΙΟΥ	
5.1. ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ, ΨΥΞΗΣ, ΑΕΡΙΣΜΟΥ	
5.1.1. ΕΛΑΧΙΣΤΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ	
5.1.2. ΕΛΑΧΙΣΤΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΨΥΞΗΣ	

5.1.3.	ΕΛΑΧΙΣΤΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΑΕΡΙΣΜΟΥ	
5.2.	ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΖΕΣΤΟΥ ΝΕΡΟΥ ΧΡΗΣΗΣ	
5.2.1.	ΕΛΑΧΙΣΤΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΖΝΧ	
5.2.2.	ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΗΛΙΑΚΩΝ ΣΥΛΛΕΚΤΩΝ	
5.3.	ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΦΩΤΙΣΜΟΥ	
5.4.	ΔΙΟΡΘΩΣΗ ΣΥΝΗΜΙΤΟΝΟΥ	
5.5.	ΣΚΟΠΙΜΟΤΗΤΑ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΩΝ ΛΥΣΕΩΝ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ ΤΩΝ ΗΛΕΚΤΡΟΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΤΟΥ ΚΤΗΡΙΟΥ	
6.	ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΠΟΔΟΣΗ ΚΤΗΡΙΟΥ	
6.1.	ΚΛΙΜΑΤΙΚΑ ΔΕΔΟΜΕΝΑ	
6.2.	ΧΡΗΣΕΙΣ ΚΤΗΡΙΟΥ	
6.3.	ΤΜΗΜΑ ΚΤΗΡΙΟΥ	
6.3.1.	ΘΕΡΜΙΚΕΣ ΖΩΝΕΣ	
6.3.2.	ΕΣΩΤΕΡΙΚΕΣ ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΘΕΡΜΙΚΗΣ ΖΩΝΗΣ	
6.3.3.	ΚΤΗΡΙΑΚΟ ΚΕΛΥΦΟΣ ΚΤΙΡΙΟΥ	
6.3.3.1.	ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΓΙΑ ΑΔΙΑΦΑΝΗ ΔΟΜΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΣΕ ΕΠΑΦΗ ΜΕ ΤΟΝ ΕΞΩΤΕΡΙΚΟ ΑΕΡΑ	
6.3.3.2.	ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΓΙΑ ΑΔΙΑΦΑΝΗ ΔΟΜΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΣΕ ΕΠΑΦΗ ΜΕ ΤΟ ΕΔΑΦΟΣ	
6.3.3.3.	ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΓΙΑ ΑΔΙΑΦΑΝΗ ΔΟΜΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΣΕ ΕΠΑΦΗ ΜΕ ΜΗ ΘΕΡΜΑΙΝΟΜΕΝΟΥΣ ΧΩΡΟΥΣ	
6.3.3.4.	ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΓΙΑ ΔΟΜΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΜΗ ΘΕΡΜΑΙΝΟΜΕΝΩΝ ΧΩΡΩΝ	
6.3.3.5.	ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΓΙΑ ΑΕΡΙΣΜΟ ΜΗ ΘΕΡΜΑΙΝΟΜΕΝΩΝ ΧΩΡΩΝ	
6.3.3.6.	ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΓΙΑ ΔΙΑΦΑΝΗ ΔΟΜΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ	
6.3.4.	ΗΛΕΚΤΡΟΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΚΤΗΡΙΟΥ	
6.3.4.1.	ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΓΙΑ ΣΥΣΤΗΜΑ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ ΧΩΡΩΝ	
6.3.4.2.	ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΓΙΑ ΣΥΣΤΗΜΑ ΨΥΞΗΣ ΧΩΡΩΝ	
6.3.4.3.	ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΓΙΑ ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΕΡΙΣΜΟΥ	
6.3.4.4.	ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΓΙΑ ΣΥΣΤΗΜΑ ΖΕΣΤΟΥ ΝΕΡΟΥ ΧΡΗΣΗΣ	
6.3.4.5.	ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΓΙΑ ΣΥΣΤΗΜΑ ΗΛΙΑΚΩΝ ΣΥΛΛΕΚΤΩΝ	
6.3.4.6.	ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΓΙΑ ΣΥΣΤΗΜΑ ΦΩΤΙΣΜΟΥ	
6.3.4.7.	ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΚΤΗΡΙΟΥ ΑΝΑΦΟΡΑΣ	
7.	ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΩΝ	
7.1.	ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ	
7.2.	ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΚΑΤΑΤΑΞΗ ΧΡΗΣΗ ΚΤΗΡΙΟΥ	
8.	ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ, ΠΡΟΤΥΠΑ, ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΙ	
	ΛΙΣΤΑ ΕΛΕΓΧΟΥ (CHECK LIST) ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ ΕΛΑΧΙΣΤΩΝ ΑΠΑΙΤΗΣΕΩΝ	

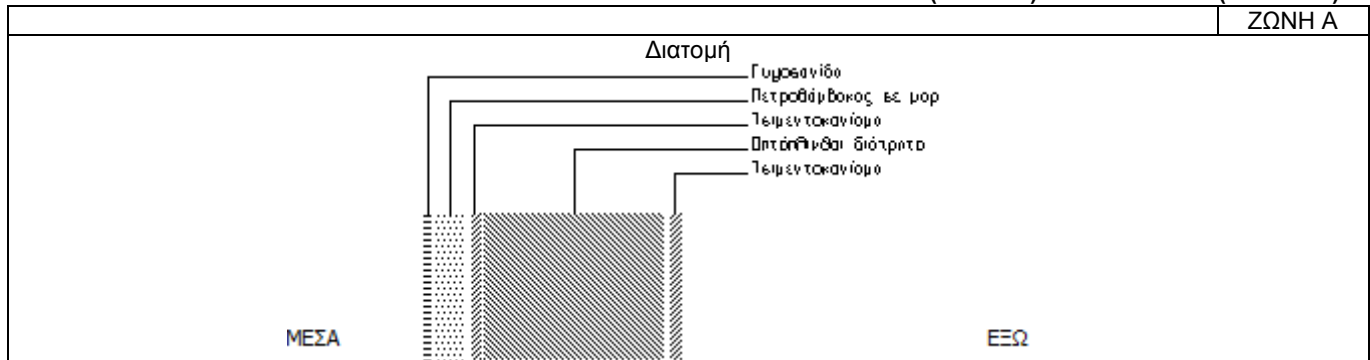
1. Υπολογισμός συντελεστών θερμοπερατότητας αδιαφανών δομικών στοιχείων

Υπολογισμός θερμομονωτικής επάρκειας κτηρίου

υπολογισμός
συντελεστή θερμοπερατότητας δομικού στοιχείου

Τύπος εντύπου
1
Αριθμός φύλλου
1.1

1. ΔΟΜΙΚΟ ΣΤΟΙΧΕΙΟ: ΤΟΙΧΟΠΟΙΙΑ (ΟΠΤΟΠ.) ΚΤΙΡΙΟΥ ΚΑΙ Α (ΟΡΟΦΟΣ) ΑΝΔΡΟΣ

2. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΑΝΤΙΣΤΑΣΗΣ ΘΕΡΜΟΔΙΑΦΥΓΗΣ (R_L)

α/α	Στρώσεις δομικού στοιχείου	Πυκνότητα ρ kg/m ³	Πάχος στρ. d m	Συντ. θερμ. αγωγιμ. λ W/(mK)	Θερμ. αντίστ. d/λ (m ² K)/W
1	Γυψοσανίδα	1200	0.0125	0.580	0.022
2	Πετροβάμβακας σε μορφή πλακών	50-18	0.05	0.037	1.351
3	Τσιμεντοκονίαμα		0.0175	1.390	0.013
4	Οπτόπλινθοι διάτρητοι 1400	1400	0.30	0.600	0.500
5	Τσιμεντοκονίαμα		0.02	1.390	0.014
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
			$\Sigma d=0.400$		$R_L=1.900$

3. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ (U)

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

1	Αντίσταση θερμικής μετάβασης (εσωτερικά)	R_i	(m ² K)/W	0.13
2	Αντίσταση θερμοδιαφυγής	R_L	(m ² K)/W	1.900
3	Αντίσταση θερμικής μετάβασης (εξωτερικά)	R_a	(m ² K)/W	0.04
4	Αντίσταση θερμοπερατότητας	R_{oL}	(m ² K)/W	2.070

Συντελεστής θερμοπερατότητας	U	W/(m ² K)	0.483
Μέγιστος επιτρ. συντελεστής θερμοπερατότητας	U_{max}	W/(m ² K)	0.60

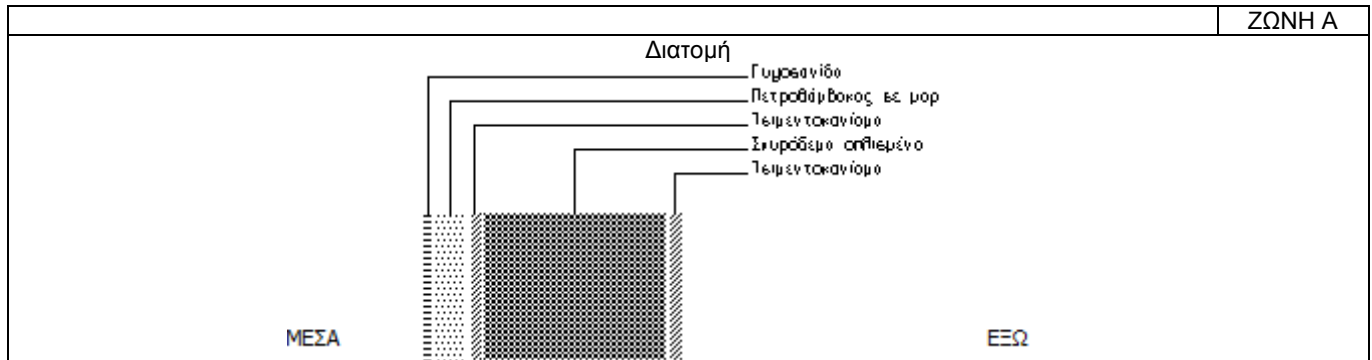
Πρέπει $U \leq U_{max}$
ΙΣΧΥΕΙ

Υπολογισμός θερμομονωτικής επάρκειας κτηρίου

υπολογισμός
συντελεστή θερμοπερατότητας δομικού στοιχείου

Τύπος εντύπου
1
Αριθμός φύλλου
1.2

1. ΔΟΜΙΚΟ ΣΤΟΙΧΕΙΟ: ΒΕΤΟΝ ΚΤΙΡ.Γ+ΠΛΑΚΑ ΟΡΟΦΟΥ ΚΤΙΡΙΟΥ Α ΑΝΔΡΟΣ

2. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΑΝΤΙΣΤΑΣΗΣ ΘΕΡΜΟΔΙΑΦΥΓΗΣ (R_L)

α/α	Στρώσεις δομικού στοιχείου	Πυκνότητα ρ kg/m ³	Πάχος στρ. d m	Συντ. θερμ. αγωγιμ. λ W/(mK)	Θερμ. αντίστ. d/ λ (m ² K)/W
1	Γυψοσανίδα	1200	0.0125	0.580	0.022
2	Πετροβάμβακας σε μορφή πλακών	50-18	0.05	0.037	1.351
3	Τσιμεντοκονίαμα		0.0175	1.390	0.013
4	Σκυρόδεμα οπλισμένο με 2% χάλυ	2400	0.30	2.500	0.120
5	Τσιμεντοκονίαμα		0.02	1.390	0.014
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
			$\Sigma d=0.400$		$R_L=1.520$

3. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ (U)

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

1	Αντίσταση θερμικής μετάβασης (εσωτερικά)	R_i	(m ² K)/W	0.13
2	Αντίσταση θερμοδιαφυγής	R_L	(m ² K)/W	1.520
3	Αντίσταση θερμικής μετάβασης (εξωτερικά)	R_a	(m ² K)/W	0.04
4	Αντίσταση θερμοπερατότητας	R_{oL}	(m ² K)/W	1.690

Συντελεστής θερμοπερατότητας		U	W/(m ² K)	0.592
Μέγιστος επιτρ. συντελεστής θερμοπερατότητας		U_{max}	W/(m ² K)	0.60

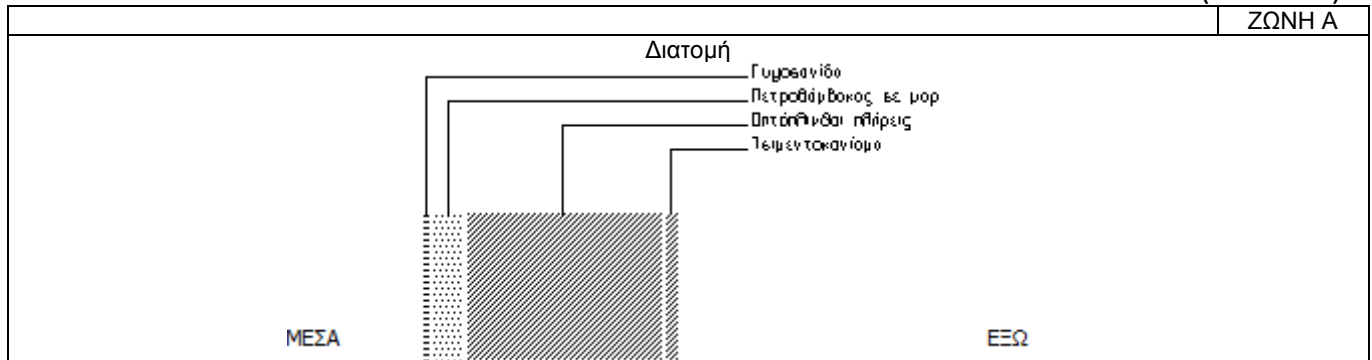
Πρέπει $U \leq U_{max}$
ΙΣΧΥΕΙ

Υπολογισμός θερμομονωτικής επάρκειας κτηρίου

υπολογισμός
συντελεστή θερμοπερατότητας δομικού στοιχείου

Τύπος εντύπου
1
Αριθμός φύλλου
1.3

1. ΔΟΜΙΚΟ ΣΤΟΙΧΕΙΟ: ΤΟΙΧΟΠΟΙΙΑ ΚΤΙΡΙΟΥ Β (οπτόπλινθ) ΑΝΔΡΟΣ

2. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΑΝΤΙΣΤΑΣΗΣ ΘΕΡΜΟΔΙΑΦΥΓΗΣ (R_L)

α/α	Στρώσεις δομικού στοιχείου	Πυκνότητα ρ kg/m ³	Πάχος στρ. d m	Συντ. θερμ. αγωγιμ. λ W/(mK)	Θερμ. αντίστ. d/ λ (m ² K)/W
1	Γυψοσανίδα	1200	0.0125	0.580	0.022
2	Πετροβάμβακας σε μορφή πλακών	50-18	0.05	0.037	1.351
3	Οπτόπλινθοι πλήρεις 1400	1400	0.35	0.600	0.583
4	Τσιμεντοκονίαμα		0.02	1.390	0.014
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
			$\Sigma d=0.432$		$R_L=1.971$

3. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ (U)

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

1	Αντίσταση θερμικής μετάβασης (εσωτερικά)	R_i	(m ² K)/W	0.13
2	Αντίσταση θερμοδιαφυγής	R_L	(m ² K)/W	1.971
3	Αντίσταση θερμικής μετάβασης (εξωτερικά)	R_a	(m ² K)/W	0.04
4	Αντίσταση θερμοπερατότητας	R_{oL}	(m ² K)/W	2.141

Συντελεστής θερμοπερατότητας	U	W/(m ² K)	0.467
Μέγιστος επιτρ. συντελεστής θερμοπερατότητας	U_{max}	W/(m ² K)	0.60

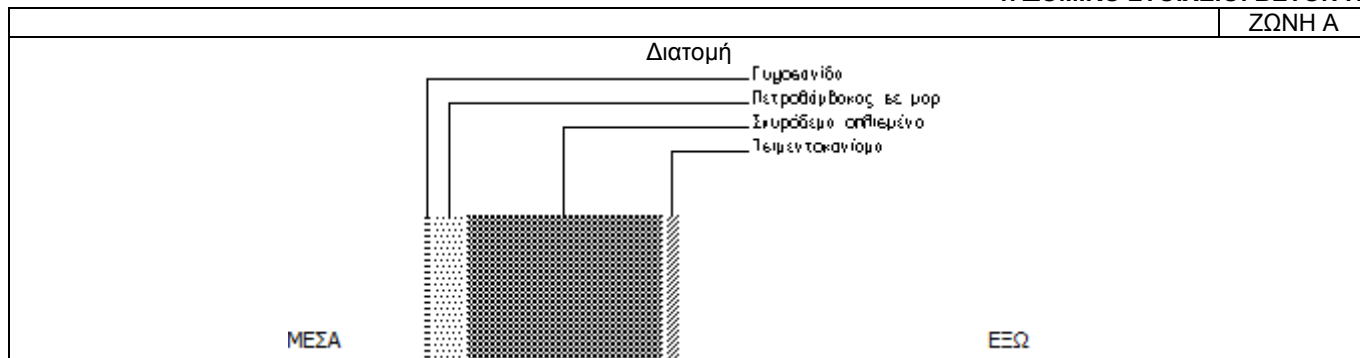
Πρέπει $U \leq U_{max}$
ΙΣΧΥΕΙ

Υπολογισμός θερμομονωτικής επάρκειας κτηρίου

υπολογισμός
συντελεστή θερμοπερατότητας δομικού στοιχείου

Τύπος εντύπου
1
Αριθμός φύλλου
1.4

1. ΔΟΜΙΚΟ ΣΤΟΙΧΕΙΟ: ΒΕΤΟΝ ΚΤΙΡΙΟ Β

2. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΑΝΤΙΣΤΑΣΗΣ ΘΕΡΜΟΔΙΑΦΥΓΗΣ (R_L)

α/α	Στρώσεις δομικού στοιχείου	Πυκνότητα ρ kg/m ³	Πάχος στρ. d m	Συντ. θερμ. αγωγιμ. λ W/(mK)	Θερμ. αντίστ. d/ λ (m ² K)/W
1	Γυψοσανίδα	1200	0.0125	0.580	0.022
2	Πετροβάμβακας σε μορφή πλακών	50-18	0.05	0.037	1.351
3	Σκυρόδεμα οπλισμένο με 2% χάλυ	2400	0.35	2.500	0.140
4	Τσιμεντοκονίαμα		0.02	1.390	0.014
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
			$\Sigma d=0.432$		$R_L=1.527$

3. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ (U)

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

1	Αντίσταση θερμικής μετάβασης (εσωτερικά)	R_i	(m ² K)/W	0.13
2	Αντίσταση θερμοδιαφυγής	R_L	(m ² K)/W	1.527
3	Αντίσταση θερμικής μετάβασης (εξωτερικά)	R_a	(m ² K)/W	0.04
4	Αντίσταση θερμοπερατότητας	R_{oL}	(m ² K)/W	1.697

Συντελεστής θερμοπερατότητας	U	W/(m ² K)	0.589
Μέγιστος επιτρ. συντελεστής θερμοπερατότητας	U_{max}	W/(m ² K)	0.60

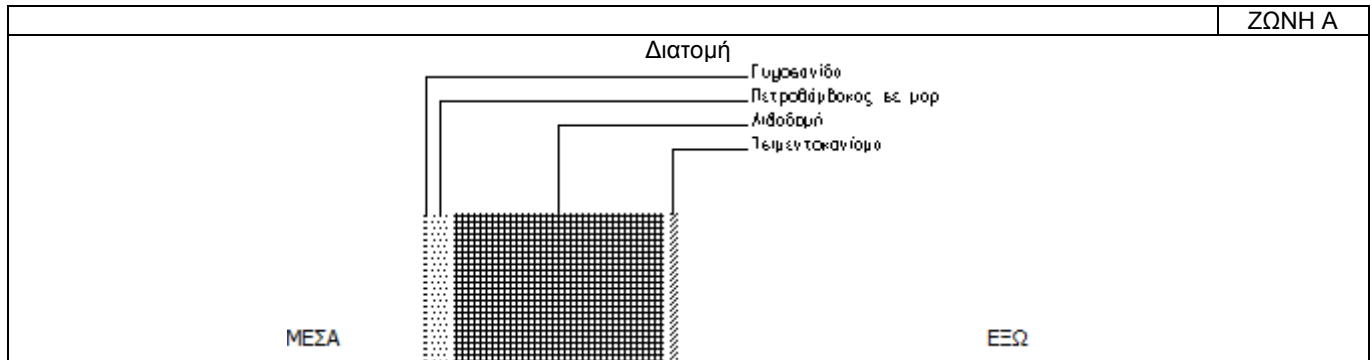
Πρέπει $U \leq U_{max}$
ΙΣΧΥΕΙ

Υπολογισμός θερμομονωτικής επάρκειας κτηρίου

υπολογισμός
συντελεστή θερμοπερατότητας δομικού στοιχείου

Τύπος εντύπου
1
Αριθμός φύλλου
1.5

1. ΔΟΜΙΚΟ ΣΤΟΙΧΕΙΟ: ΤΟΙΧΟΠΟΙΙΑ ΛΙΘΟΔΟΜΗ ΚΤΙΡΙΟΥ Α ΙΣΟΓΕΙΟ ΑΝΔΡΟΣ

2. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΑΝΤΙΣΤΑΣΗΣ ΘΕΡΜΟΔΙΑΦΥΓΗΣ (R_L)

α/α	Στρώσεις δομικού στοιχείου	Πυκνότητα ρ kg/m ³	Πάχος στρ. d m	Συντ. θερμ. αγωγιμ. λ W/(mK)	Θερμ. αντίστ. d/ λ (m ² K)/W
1	Γυψοσανίδα	1200	0.0125	0.580	0.022
2	Πετροβάμβακας σε μορφή πλακών	50-18	0.05	0.037	1.351
3	Λιθοδομή	2300	0.58	1.453	0.399
4	Τσιμεντοκονίαμα		0.02	1.390	0.014
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
			$\Sigma d=0.663$		$R_L=1.786$

3. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ (U)

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

1	Αντίσταση θερμικής μετάβασης (εσωτερικά)	R_i	(m ² K)/W	0.13
2	Αντίσταση θερμοδιαφυγής	R_L	(m ² K)/W	1.786
3	Αντίσταση θερμικής μετάβασης (εξωτερικά)	R_a	(m ² K)/W	0.04
4	Αντίσταση θερμοπερατότητας	R_{oL}	(m ² K)/W	1.956

Συντελεστής θερμοπερατότητας	U	W/(m ² K)	0.511
Μέγιστος επιτρ. συντελεστής θερμοπερατότητας	U_{max}	W/(m ² K)	0.60

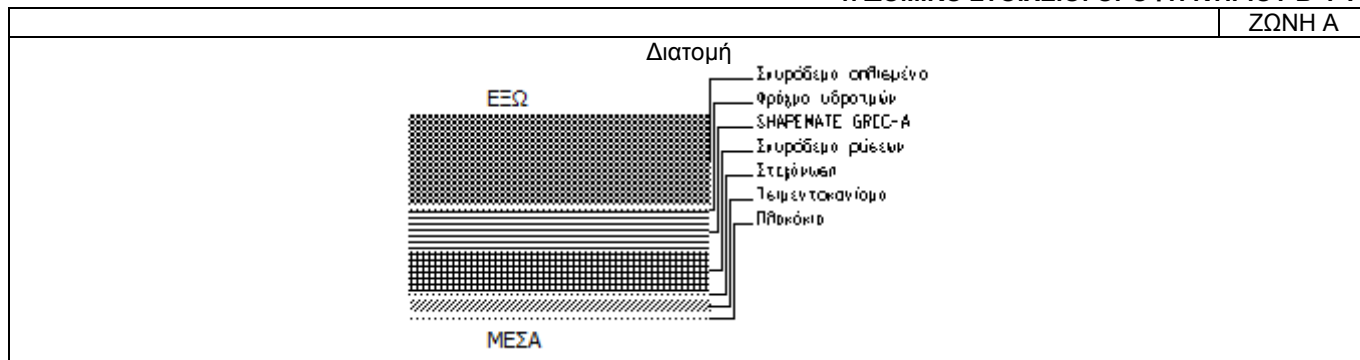
Πρέπει $U \leq U_{max}$
ΙΣΧΥΕΙ

Υπολογισμός θερμομονωτικής επάρκειας κτηρίου

υπολογισμός
συντελεστή θερμοπερατότητας δομικού στοιχείου

Τύπος εντύπου
1
Αριθμός φύλλου
2.1

1. ΔΟΜΙΚΟ ΣΤΟΙΧΕΙΟ: ΟΡΟΦΗ ΚΤΙΡΙΟΥ Β+Γ ΑΝΔΡΟΣ

2. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΑΝΤΙΣΤΑΣΗΣ ΘΕΡΜΟΔΙΑΦΥΓΗΣ (R_L)

α/α	Στρώσεις δομικού στοιχείου	Πυκνότητα ρ kg/m^3	Πάχος στρ. d m	Συντ. θερμ. αγωγιμ. λ W/(mK)	Θερμ. αντίστ. d/λ $(\text{m}^2\text{K)/W}$
1	Πλακάκια		0.005	1.047	0.005
2	Τσιμεντοκονίαμα		0.02	1.390	0.014
3	Στεγάνωση	1050	0.004	0.174	0.023
4	Σκυρόδεμα ρύσεων	400	0.058	0.145	0.400
5	SHAPEMATE GREC-A	32	0.05	0.035	1.429
6	Φράγμα υδρατμών	1200	0.003	0.174	0.017
7	Σκυρόδεμα οπλισμένο με 2% χάλυ	2400	0.14	2.500	0.056
8					
9					
10					
11					
12					
			$\Sigma d=0.280$		$R_L=1.944$

3. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ (U)

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

1	Αντίσταση θερμικής μετάβασης (εσωτερικά)	R_i	$(\text{m}^2\text{K)/W}$	0.10
2	Αντίσταση θερμοδιαφυγής	R_L	$(\text{m}^2\text{K)/W}$	1.944
3	Αντίσταση θερμικής μετάβασης (εξωτερικά)	R_a	$(\text{m}^2\text{K)/W}$	0.04
4	Αντίσταση θερμοπερατότητας	R_{oL}	$(\text{m}^2\text{K)/W}$	2.084

Συντελεστής θερμοπερατότητας		U	$\text{W/(m}^2\text{K)}$	0.480
Μέγιστος επιτρ. συντελεστής θερμοπερατότητας		U_{\max}	$\text{W/(m}^2\text{K)}$	0.50

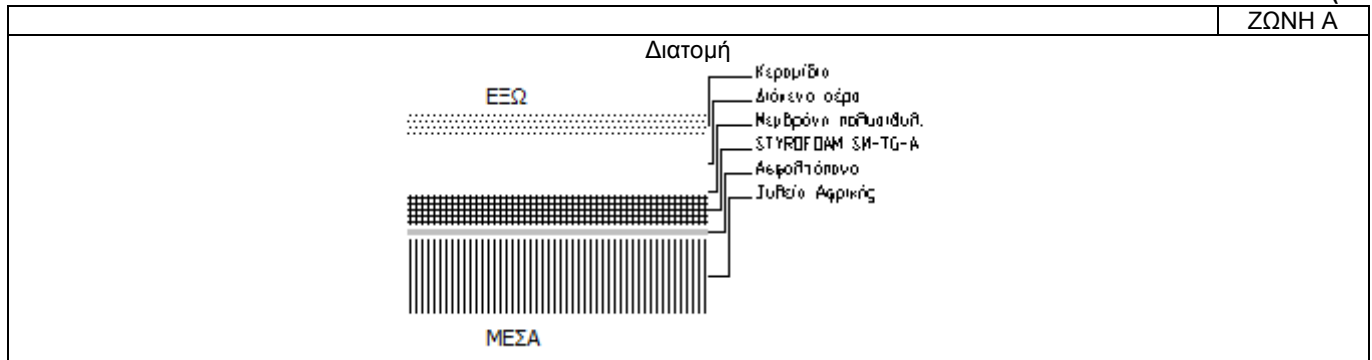
Πρέπει $U \leq U_{\max}$
ΙΣΧΥΕΙ

Υπολογισμός θερμομονωτικής επάρκειας κτηρίου

υπολογισμός
συντελεστή θερμοπερατότητας δομικού στοιχείου

Τύπος εντύπου
1
Αριθμός φύλλου
2.2

1. ΔΟΜΙΚΟ ΣΤΟΙΧΕΙΟ: ΟΡΟΦΗ ΚΤΙΡΙΟΥ Α - ΣΤΕΓΗ - ΚΕΡΑΜΙΔΙΑ (ΑΝΔΡΟΣ)

2. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΑΝΤΙΣΤΑΣΗΣ ΘΕΡΜΟΔΙΑΦΥΓΗΣ (R_L)

α/α	Στρώσεις δομικού στοιχείου	Πυκνότητα ρ kg/m ³	Πάχος στρ. d m	Συντ. θερμ. αγωγιμ. λ W/(mK)	Θερμ. αντίστ. d/ λ (m ² K)/W
1	Ξυλεία Αφρικής	900	0.12	0.209	0.574
2	Ασφαλτόπανα	1100	0.010	0.186	0.054
3	STYROFOAM SM-TG-A	32	0.050	0.035	1.429
4	Μεμβράνη πολυαιθυλ.		0.001	0.023	0.043
5	Διάκενο αέρα		0.074	0.360	0.206
6	Κεραμίδια	1200	0.040	0.581	0.069
7					
8					
9					
10					
11					
12					
			$\Sigma d=0.295$		$R_L=2.374$

3. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ (U)

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

1	Αντίσταση θερμικής μετάβασης (εσωτερικά)	R_i	(m ² K)/W	0.10
2	Αντίσταση θερμοδιαφυγής	R_L	(m ² K)/W	2.374
3	Αντίσταση θερμικής μετάβασης (εξωτερικά)	R_a	(m ² K)/W	0.04
4	Αντίσταση θερμοπερατότητας	R_{oL}	(m ² K)/W	2.514

Συντελεστής θερμοπερατότητας	U	W/(m ² K)	0.398
Μέγιστος επιτρ. συντελεστής θερμοπερατότητας	U_{max}	W/(m ² K)	0.50

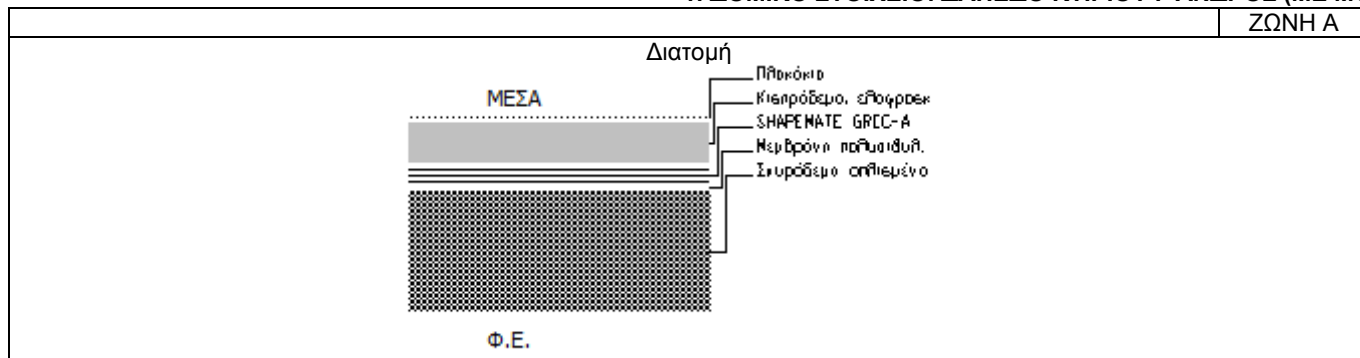
Πρέπει $U \leq U_{max}$
ΙΣΧΥΕΙ

Υπολογισμός θερμομονωτικής επάρκειας κτηρίου

υπολογισμός
συντελεστή θερμοπερατότητας δομικού στοιχείου

Τύπος εντύπου
1
Αριθμός φύλλου
4.1

1. ΔΟΜΙΚΟ ΣΤΟΙΧΕΙΟ: ΔΑΠΕΔΟ ΚΤΙΡΙΟΥ Γ' ΑΝΔΡΟΣ (ΜΕ ΜΟΝΩΣΗ)

2. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΑΝΤΙΣΤΑΣΗΣ ΘΕΡΜΟΔΙΑΦΥΓΗΣ (R_L)

α/α	Στρώσεις δομικού στοιχείου	Πυκνότητα ρ kg/m ³	Πάχος στρ. d m	Συντ. θερμ. αγωγιμ. λ W/(mK)	Θερμ. αντίστ. d/ λ (m ² K)/W
1	Πλακάκια		0.005	1.047	0.005
2	Κισηρόδεμα, ελαφροσκυρόδεμα	1200	0.05	0.460	0.109
3	SHAPEMATE GREC-A	32	0.02	0.035	0.571
4	Μεμβράνη πολυαιθυλ.		0.001	0.023	0.043
5	Σκυρόδεμα οπλισμένο με 2% χάλυ	2400	0.15	2.500	0.060
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
			$\Sigma d=0.226$		$R_L=0.788$

3. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ (U)

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

1	Αντίσταση θερμικής μετάβασης (εσωτερικά)	R_i	(m ² K)/W	0.17
2	Αντίσταση θερμοδιαφυγής	R_L	(m ² K)/W	0.788
3	Αντίσταση θερμικής μετάβασης (εξωτερικά)	R_a	(m ² K)/W	0.00
4	Αντίσταση θερμοπερατότητας	R_{oL}	(m ² K)/W	0.958

Συντελεστής θερμοπερατότητας		U	W/(m ² K)	1.043
Μέγιστος επιτρ. συντελεστής θερμοπερατότητας		U_{max}	W/(m ² K)	1.20

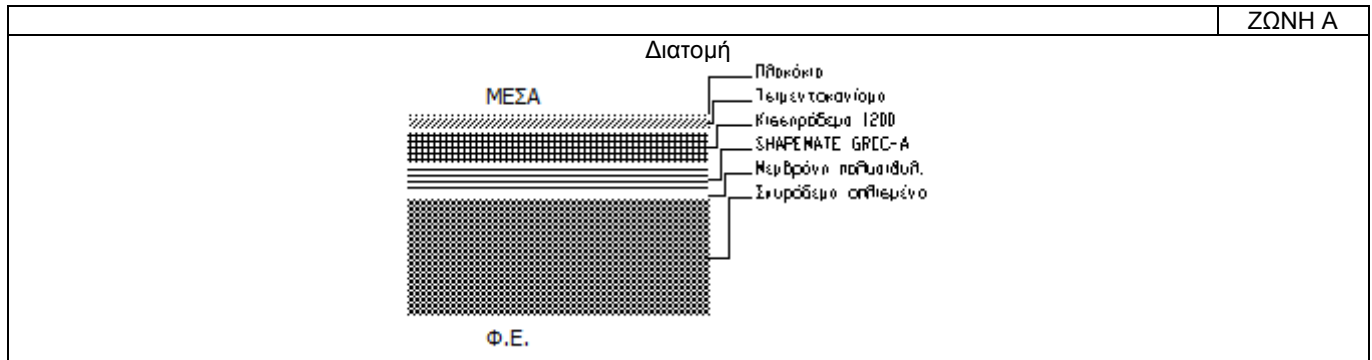
Πρέπει $U \leq U_{max}$
ΙΣΧΥΕΙ

Υπολογισμός θερμομονωτικής επάρκειας κτηρίου

υπολογισμός
συντελεστή θερμοπερατότητας δομικού στοιχείου

Τύπος εντύπου
1
Αριθμός φύλλου
4.2

1. ΔΟΜΙΚΟ ΣΤΟΙΧΕΙΟ: ΔΑΠΕΔΟ ΚΤΙΡΙΟΥ Α+Β ΠΡΟΣ ΦΕ ΑΝΔΡΟΣ

2. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΑΝΤΙΣΤΑΣΗΣ ΘΕΡΜΟΔΙΑΦΥΓΗΣ (R_L)

α/α	Στρώσεις δομικού στοιχείου	Πυκνότητα ρ kg/m^3	Πάχος στρ. d m	Συντ. θερμ. αγωγιμ. λ W/(mK)	Θερμ. αντίστ. d/λ $(\text{m}^2\text{K})/\text{W}$
1	Πλακάκια		0.005	1.047	0.005
2	Τσιμεντοκονία		0.02	1.390	0.014
3	Κιςσηρόδεμα 1200	1200	0.065	0.460	0.141
4	SHAPEMATE GREC-A	32	0.05	0.035	1.429
5	Μεμβράνη πολυαιθυλ.		0.001	0.023	0.043
6	Σκυρόδεμα οπλισμένο με 2% χάλυ	2400	0.25	2.500	0.100
7					
8					
9					
10					
11					
12					
			$\Sigma d=0.391$		$R_L=1.733$

3. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ (U)

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

1	Αντίσταση θερμικής μετάβασης (εσωτερικά)	R_i	$(\text{m}^2\text{K})/\text{W}$	0.17
2	Αντίσταση θερμοδιαφυγής	R_L	$(\text{m}^2\text{K})/\text{W}$	1.733
3	Αντίσταση θερμικής μετάβασης (εξωτερικά)	R_a	$(\text{m}^2\text{K})/\text{W}$	0.00
4	Αντίσταση θερμοπερατότητας	R_{oL}	$(\text{m}^2\text{K})/\text{W}$	1.903

Συντελεστής θερμοπερατότητας		U	$\text{W}/(\text{m}^2\text{K})$	0.526
Μέγιστος επιτρ. συντελεστής θερμοπερατότητας		U_{\max}	$\text{W}/(\text{m}^2\text{K})$	1.20

Πρέπει $U \leq U_{\max}$
ΙΣΧΥΕΙ

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

πλάκες σε επαφή με έδαφος

Δομικό στοιχείο	Φύλ.	U [W/(m ² K)]	Εμβαδό A [m ²]	Εκτεθειμένη περίμετρος Π [m]	B'=2A/Π [m]	Μέσο βάθος έδρασης z [m]	U' [W/(m ² K)]
Δάπεδο	4.1	1.043	60.470	58.000	2.085	0.0	0.610
Δάπεδο	4.2	0.526	198.400	58.000	6.841	0.0	0.270

κατακόρυφα δομικά στοιχεία σε επαφή με έδαφος

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

3. Υπολογισμός συντελεστών θερμοπερατότητας διαφανών δομικών στοιχείων και εμβαδομετρήσεις

Τύπος πλαισίου: Ξύλο
Uf πλαισίου: 2.2 W/m²K

Τύπος υαλοπίνακα: Διπλό απόστασης 6mm (ξύλινο ισ.πλαίσιο 12.5cm)

Ug υαλοπίνακα: 2.6 W/m²K

g υαλοπίνακα σε κάθε προσπτ.: 0.75

g υαλοπίνακα: 0.68

γραμμική θερμοπερατότητα συναρμογής υάλοπ. και πλαισίου Ψg: 0.06 W/mK
μέσο πλάτος πλαισίου: 0.125 m

Τύπος κουφώμ ατος	Πλάτος ανοίγματος [m]	Ύψος ανοίγματος [m]	Αριθμός φύλλων	Εμβαδό κουφώματος [m ²]
A2	0.85	1.40	1	1.19

Τύπος κουφώμ ατος	Εμβαδό πλαισίου [m ²]	Εμβαδό υαλοπίνακα [m ²]	Ποσοστό πλαισίου	Μήκος L _g [m]	U κουφώματος [W/(m ² K)]	g _w κουφώματος
A2	0.50	0.69	42%	3.500	2.608	0.39

Τύπος πλαισίου: Uf πλαισίου: 2.2 W/m²K

Τύπος υαλοπίνακα: Διπλό απόστασης 6mm (ξύλινο ισ.πλαίσιο 12.5cm)

Ug υαλοπίνακα: 2.6 W/m²K

g υαλοπίνακα σε καθ. προσπτ.: 0.75

g υαλοπίνακα: 0.68

γραμμική θερμοπερατότητα συναρμογής υάλοπ. και πλαισίου Ψg: 0.06 W/mK
μέσο πλάτος πλαισίου: 0.125 m

Τύπος κουφώμ ατος	Πλάτος ανοίγματος [m]	Ύψος ανοίγματος [m]	Αριθμός φύλλων	Εμβαδό κουφώματος [m ²]
A3	0.85	2.65	1	2.25
A6	0.72	2.59	1	1.86
A8	0.85	2.00	1	1.70
A9	1.17	2.00	2	2.34
A11	0.85	1.98	1	1.68

Τύπος κουφώμ ατος	Εμβαδό πλαισίου [m ²]	Εμβαδό υαλοπίνακα [m ²]	Ποσοστό πλαισίου	Μήκος L _g [m]	U κουφώματος [W/(m ² K)]	g _w κουφώματος
A3	0.81	1.44	36%	6.000	2.616	0.43
A6	0.77	1.10	41%	5.620	2.617	0.40
A8	0.65	1.05	38%	4.700	2.613	0.42
A9	1.17	1.17	50%	8.340	2.614	0.34
A11	0.64	1.04	38%	4.660	2.613	0.42

Τύπος πλαισίου: Uf πλαισίου: $2.2 \text{ W/m}^2\text{K}$

Τύπος υαλοπίνακα: Διπλό απόστασης 6mm (ξύλινο ισ.πλαίσιο 12.5cm)

Ug υαλοπίνακα: $2.6 \text{ W/m}^2\text{K}$

g υαλοπίνακα σε καθ. προσπτ.: 0.75

g υαλοπίνακα: 0.68

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

μέσο πλάτος πλαισίου: 0.125 m

Τύπος κουφώμ ατος	Πλάτος ανοίγματος [m]	Ύψος ανοίγματος [m]	Αριθμός φύλλων	Εμβαδό κουφώματος [m ²]
A12	1.00	0.50	1	0.50

Τύπος κουφώμ ατος	Εμβαδό πλαισίου [m ²]	Εμβαδό υαλοπίνακα [m ²]	Ποσοστό πλαισίου	Μήκος L _g [m]	U κουφώματος [W/(m ² K)]	g _w κουφώματος
A12	0.31	0.19	63%	2.000	2.590	0.26

Συγκεντρωτικά στοιχεία κουφωμάτων ανα όροφο

Όροφος	Κουφωμα	Πλάτος [m]	Ύψος [m]	Τύπος	Εμβαδό [m ²]	U [W/(m ² K)]	UxA [W/K]	g _w	Αριθμός επιφανει ών
ΙΣΟΓΕΙΟ	Δ2 Γ	0.85	1.40	A2	1.19	2.608	3.10	0.39	1
	Δ3 Γ	0.85	1.40	A2	1.19	2.608	3.10	0.39	1
	Δ4 Γ	0.85	1.40	A2	1.19	2.608	3.10	0.39	1
	Δ5 Γ	0.85	1.40	A2	1.19	2.608	3.10	0.39	1
	N1 Γ	0.85	1.40	A2	1.19	2.608	3.10	0.39	1
	N2 Γ	0.85	1.40	A2	1.19	2.608	3.10	0.39	1
	Δ1 A	0.72	2.59	A6	1.86	2.617	4.88	0.40	1
	Δ2 A	0.72	2.59	A6	1.86	2.617	4.88	0.40	1
	Δ4 A	0.72	2.59	A6	1.86	2.617	4.88	0.40	1
	Δ5 A	0.72	2.59	A6	1.86	2.617	4.88	0.40	1
	Δ6 B	0.72	2.59	A6	1.86	2.617	4.88	0.40	1
	Δ7 B	0.72	2.59	A6	1.86	2.617	4.88	0.40	1
	Δ8 B	0.72	2.59	A6	1.86	2.617	4.88	0.40	1
	Δ9 B	0.72	2.59	A6	1.86	2.617	4.88	0.40	1
	N1 B	0.72	2.59	A6	1.86	2.617	4.88	0.40	1
	N2 B	0.72	2.59	A6	1.86	2.617	4.88	0.40	1
	N3 B	0.72	2.59	A6	1.86	2.617	4.88	0.40	1
	N4 B	0.72	2.59	A6	1.86	2.617	4.88	0.40	1
	N5 B	0.72	2.59	A6	1.86	2.617	4.88	0.40	1
	N6 B	0.72	2.59	A6	1.86	2.617	4.88	0.40	1
	A1 A	0.85	2.65	A3	2.25	2.616	5.89	0.43	1
	A2 A	0.85	2.65	A3	2.25	2.616	5.89	0.43	1
	A3 A	0.85	2.65	A3	2.25	2.616	5.89	0.43	1
Α' ΟΡΟΦΟΣ	Δ1 A	0.85	2.00	A8	1.70	2.613	4.44	0.42	1
	Δ2 A	0.85	2.00	A8	1.70	2.613	4.44	0.42	1
	Δ5 A	1.17	2.00	A9	2.34	2.614	6.12	0.34	1
	Δ3 A	0.85	2.00	A8	1.70	2.613	4.44	0.42	1
	Δ4 A	0.85	2.00	A8	1.70	2.613	4.44	0.42	1
	N3 A	0.85	1.98	A11	1.68	2.613	4.40	0.42	1
	N4 A	0.85	1.98	A11	1.68	2.613	4.40	0.42	1
	A1 A	0.85	1.98	A11	1.68	2.613	4.40	0.42	1
	A2 A	0.85	1.98	A11	1.68	2.613	4.40	0.42	1
	A4 A	1.00	0.50	A12	0.50	2.590	1.30	0.26	1
	A5 A	0.85	1.98	A11	1.68	2.613	4.40	0.42	1
	A6 A	0.85	1.98	A11	1.68	2.613	4.40	0.42	1

Συγκεντρωτικά στοιχεία κουφωμάτων

Όροφος	Εμβαδό [m ²]	Σ(UxA) [W/K]	n	ΣΑ [m ²]	nΣ(UxA) [W/K]
ΙΣΟΓΕΙΟ	40.00	104.62	1	40.00	104.62
Α' ΟΡΟΦΟΣ	19.74	51.57	1	19.74	51.57
Συνολικά				59.74	156.19

4. Κατακόρυφα αδιαφανή δομικά στοιχεία

Ζώνη: 1
 Όροφος: ΙΣΟΓΕΙΟ
 Προσανατολισμός: Α

δομ. στοιχ.:		Φέρων οργανισμός	
φύλ.:	1.2	U=	0.592
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m ²]
1	0.32	2.85	0.91
2	0.35	2.85	1.00
3	0.35	2.85	1.00
4	0.35	2.85	1.00
5	10.02	0.50	5.01
		ΣΑ =	8.91

Ζώνη: 1
 Όροφος: ΙΣΟΓΕΙΟ
 Προσανατολισμός: Α

δομ. στοιχ.:		Τοιχοποιία	
φύλ.:	1.3	U=	0.467
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m ²]
1	2.98	2.85	8.49
2	2.71	2.85	7.72
3	2.96	2.85	8.44
4	1.75	4.85	8.49
5	1.85	4.85	8.97
6	-1.00	2.45	-2.45
		ΣΑ =	39.66

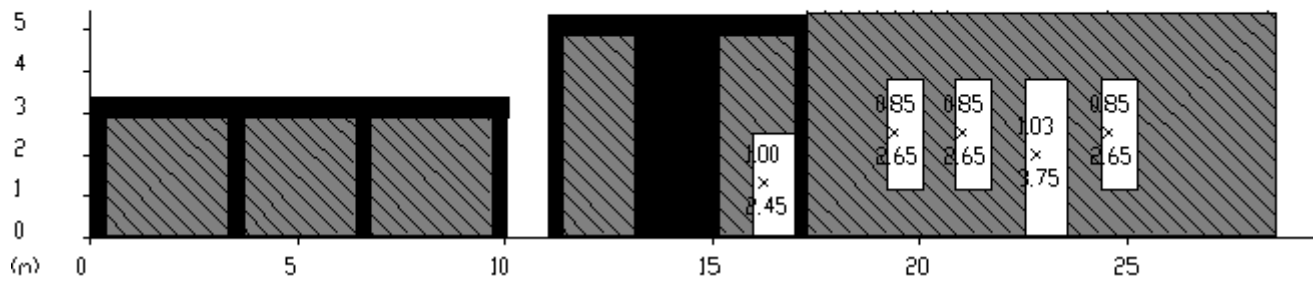
Ζώνη: 1
 Όροφος: ΙΣΟΓΕΙΟ
 Προσανατολισμός: Α

δομ. στοιχ.:		Φέρων οργανισμός	
φύλ.:	1.4	U=	0.589
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m ²]
1	0.35	4.85	1.70
2	2.00	4.85	9.70
3	0.30	4.85	1.45
4	6.25	0.50	3.13
		ΣΑ =	15.98

Ζώνη: 1
 Όροφος: ΙΣΟΓΕΙΟ
 Προσανατολισμός: Α

δομ. στοιχ.:		Τοιχοποιία	
φύλ.:	1.5	U=	0.511
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m ²]
1	11.30	5.35	60.46
2	-0.85	2.65	-2.25
3	-0.85	2.65	-2.25
4	-1.03	3.75	-3.86
5	-0.85	2.65	-2.25
		ΣΑ =	49.84

ΤΟΙΧΟΙ : 89.50 m²
 ΜΠΕΤΟΝ : 24.89 m²
 ΑΝΟΙΓΜΑΤΑ: 13.07 m²



Ζώνη: 1
 Όροφος: ΙΣΟΓΕΙΟ
 Προσανατολισμός: N

δομ. στοιχ.:		Φέρων οργανισμός	
φύλ.:	1.2	U=	0.592
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m ²]
1	0.34	2.85	0.97
2	0.32	2.85	0.91
3	6.00	0.50	3.00
		ΣΑ =	4.88

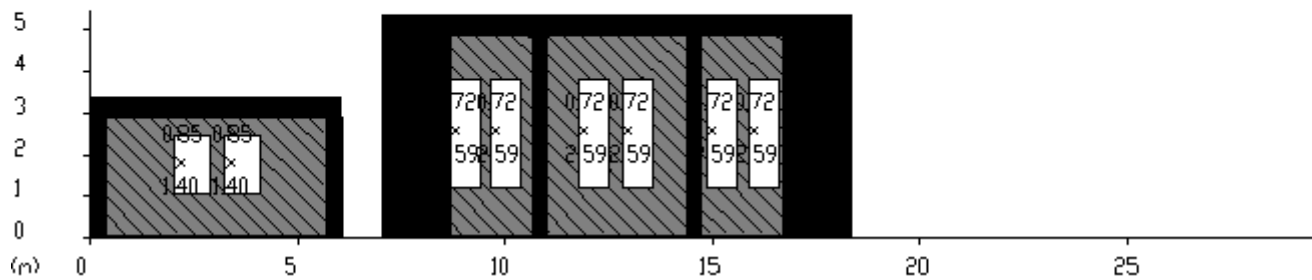
Ζώνη: 1
 Όροφος: ΙΣΟΓΕΙΟ
 Προσανατολισμός: N

δομ. στοιχ.:		Τοιχοποιία	
φύλ.:	1.3	U=	0.467
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m ²]
1	5.33	2.85	15.19
2	-0.85	1.40	-1.19
3	-0.85	1.40	-1.19
4	2.00	4.85	9.70
5	-0.72	2.59	-1.86
6	-0.72	2.59	-1.86
7	3.36	4.85	16.30
8	-0.72	2.59	-1.86
9	-0.72	2.59	-1.86
10	1.98	4.85	9.60
11	-0.72	2.59	-1.86
12	-0.72	2.59	-1.86
		ΣΑ =	37.22

Ζώνη: 1
 Όροφος: ΙΣΟΓΕΙΟ
 Προσανατολισμός: N

δομ. στοιχ.:		Φέρων οργανισμός	
φύλ.:	1.4	U=	0.589
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m ²]
1	1.65	4.85	8.00
2	0.33	4.85	1.60
3	0.33	4.85	1.60
4	1.65	4.85	8.00
5	11.30	0.50	5.65
		ΣΑ =	24.86

ΤΟΙΧΟΙ : 37.22 m²
 ΜΠΕΤΟΝ : 29.74 m²
 ΑΝΟΙΓΜΑΤΑ: 13.57 m²



Ζώνη: 1
 Όροφος: ΙΣΟΓΕΙΟ
 Προσανατολισμός: Δ

δομ. στοιχ.:		Φέρων οργανισμός	
φύλ.:	1.2	U=	0.592
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m ²]
1	0.35	2.85	1.00
2	0.35	2.85	1.00
3	0.35	2.85	1.00
4	10.12	0.50	5.06
5	0.35	2.85	1.00
		ΣΑ =	9.05

Ζώνη: 1
 Όροφος: ΙΣΟΓΕΙΟ
 Προσανατολισμός: Δ

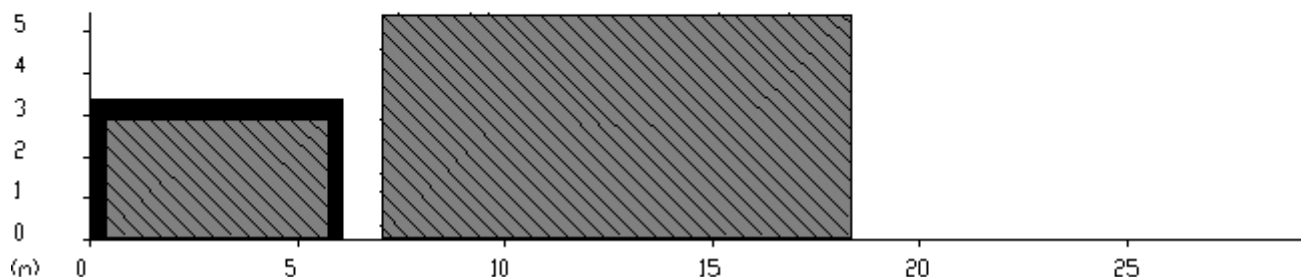
δομ. στοιχ.:		Τοιχοποιία	
φύλ.:	1.3	U=	0.467
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m ²]
1	3.03	2.85	8.64
2	-1.00	2.40	-2.40
3	2.72	2.85	7.75
4	-0.85	1.40	-1.19
5	-0.85	1.40	-1.19
6	2.98	2.85	8.49
7	-0.85	1.40	-1.19
8	-0.85	1.40	-1.19
9	4.00	4.85	19.40
10	-0.72	2.59	-1.86
11	-0.72	2.59	-1.86
12	-0.72	2.59	-1.86
13	-0.72	2.59	-1.86
		ΣΑ =	29.66

Ζώνη: 1
 Όροφος: ΙΣΟΓΕΙΟ
 Προσανατολισμός: Δ

δομ. στοιχ.:		Τοιχοποιία	
φύλ.:	1.5	U=	0.511
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m ²]
1	11.30	5.35	60.46
2	-0.72	2.59	-1.86
3	-0.72	2.59	-1.86
4	-1.37	3.03	-4.15
5	-0.72	2.59	-1.86
6	-0.72	2.59	-1.86
		ΣΑ =	48.85

Ζώνη: 1
 Όροφος: ΙΣΟΓΕΙΟ
 Προσανατολισμός: Δ

ΤΟΙΧΟΙ : 75.76 m²
 ΜΠΕΤΟΝ : 4.90 m²
 ΑΝΟΙΓΜΑΤΑ: 0.00 m²



Συγκεντρωτικά στοιχεία κατακόρυφων δομικών στοιχείων για τους υπολογισμούς θερμομονωτικής επάρκειας

προσανατολισμός	δομ. στοιχ.	U [W/(m ² K)]	A [m ²]	b	ΣbxAxU [W/K]
A	Φέρων οργανισμός	0.592	8.91	1	5.28
A	Τοιχοποιία	0.467	39.66	1	18.52
A	Φέρων οργανισμός	0.589	15.98	1	9.41
A	Τοιχοποιία	0.511	49.84	1	25.47
A	Πόρτα	3.200	2.45	1	7.84
A	Πόρτα	3.200	3.86	1	12.36
N	Φέρων οργανισμός	0.592	4.88	1	2.89
N	Τοιχοποιία	0.467	37.22	1	17.38
N	Φέρων οργανισμός	0.589	24.86	1	14.64
Δ	Φέρων οργανισμός	0.592	9.05	1	5.36
Δ	Τοιχοποιία	0.467	29.66	1	13.85
Δ	Τοιχοποιία	0.511	48.85	1	24.96
Δ	Φέρων οργανισμός	0.589	14.04	1	8.27
Δ	Πόρτα	3.200	2.40	1	7.68
Δ	Πόρτα	3.200	4.15	1	13.28
B	Φέρων οργανισμός	0.592	4.90	1	2.90
B	Τοιχοποιία	0.467	15.30	1	7.15
B	Τοιχοποιία	0.511	60.46	1	30.89
			376.46		228.13

Συγκεντρωτικά στοιχεία κατακόρυφων δομικών στοιχείων για τους υπολογισμούς ενεργειακής απόδοσης

προσανατολισμός	δομ. στοιχ.	U [W/(m ² K)]	A [m ²]	b	ΣbxAxU [W/K]
A	Φέρων οργανισμός	0.592	8.91	1	5.28
A	Τοιχοποιία	0.467	39.66	1	18.52
A	Φέρων οργανισμός	0.589	15.98	1	9.41
A	Τοιχοποιία	0.511	49.84	1	25.47
A	Πόρτα	3.200	2.45	1	7.84
A	Πόρτα	3.200	3.86	1	12.36
N	Φέρων οργανισμός	0.592	4.88	1	2.89
N	Τοιχοποιία	0.467	37.22	1	17.38
N	Φέρων οργανισμός	0.589	24.86	1	14.64
Δ	Φέρων οργανισμός	0.592	9.05	1	5.36
Δ	Τοιχοποιία	0.467	29.66	1	13.85
Δ	Τοιχοποιία	0.511	48.85	1	24.96
Δ	Φέρων οργανισμός	0.589	14.04	1	8.27
Δ	Πόρτα	3.200	2.40	1	7.68
Δ	Πόρτα	3.200	4.15	1	13.28
B	Φέρων οργανισμός	0.592	4.90	1	2.90
B	Τοιχοποιία	0.467	15.30	1	7.15
B	Τοιχοποιία	0.511	60.46	1	30.89

376.46

228.13

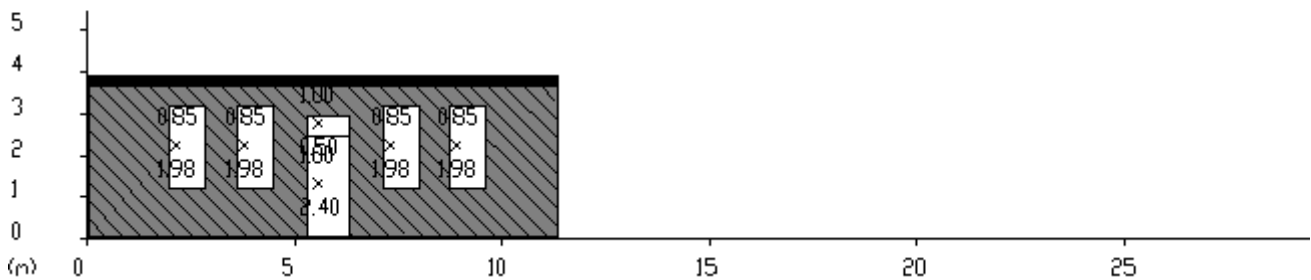
Ζώνη: 1
Όροφος: Α' ΟΡΟΦΟΣ
Προσανατολισμός: Α

δομ. στοιχ.:		Τοιχοποιία	
φύλ.:	1.1	U=	0.483
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m²]
1	11.30	3.60	40.68
2	-0.85	1.98	-1.68
3	-0.85	1.98	-1.68
4	-1.00	2.40	-2.40
5	-1.00	0.50	-0.50
6	-0.85	1.98	-1.68
7	-0.85	1.98	-1.68
		ΣΑ =	31.05

Ζώνη: 1
Όροφος: Α' ΟΡΟΦΟΣ
Προσανατολισμός: Α

δομ. στοιχ.:		Φέρων οργανισμός	
φύλ.:	1.2	U=	0.592
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m²]
1	11.30	0.25	2.83
		ΣΑ =	2.83

ΤΟΙΧΟΙ : 31.05 m²
ΜΠΕΤΟΝ : 2.83 m²
ΑΝΟΙΓΜΑΤΑ: 9.63 m²



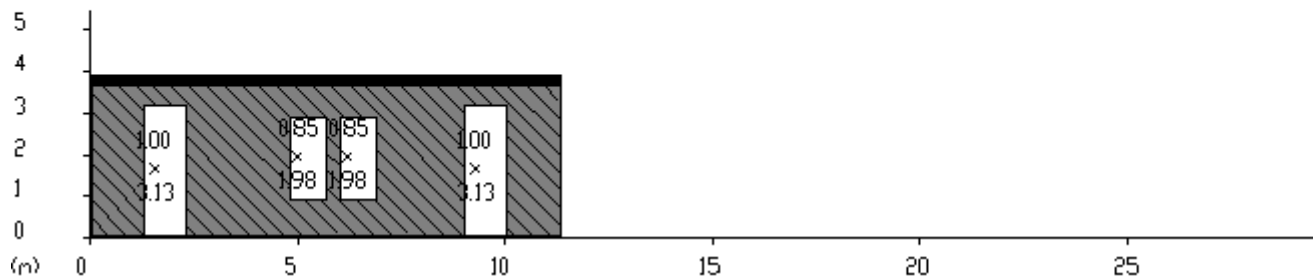
Ζώνη: 1
Όροφος: Α' ΟΡΟΦΟΣ
Προσανατολισμός: Ν

δομ. στοιχ.:		Τοιχοποιία	
φύλ.:	1.1	U=	0.483
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m²]
1	11.30	3.60	40.68
2	-1.00	3.13	-3.13
3	-0.85	1.98	-1.68
4	-0.85	1.98	-1.68
5	-1.00	3.13	-3.13
		ΣΑ =	31.05

Ζώνη: 1
Όροφος: Α' ΟΡΟΦΟΣ
Προσανατολισμός: Ν

δομ. στοιχ.:		Φέρων οργανισμός	
φύλ.:	1.2	U=	0.592
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m²]
1	11.30	0.25	2.83
		ΣΑ =	2.83

ΤΟΙΧΟΙ : 31.05 m²
 ΜΠΕΤΟΝ : 2.83 m²
 ΑΝΟΙΓΜΑΤΑ: 9.63 m²



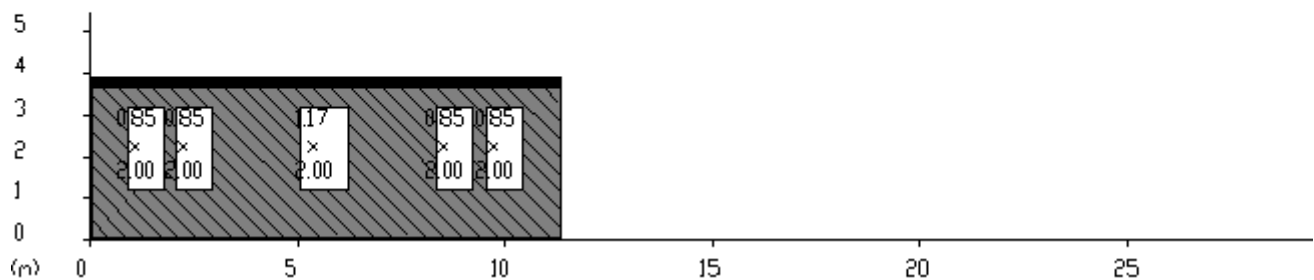
Ζώνη: 1
 Όροφος: Α' ΟΡΟΦΟΣ
 Προσανατολισμός: Δ

δομ. στοιχ.:		Τοιχοποιία	
φύλ.:	1.1	U=	0.483
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m ²]
1	11.30	3.60	40.68
2	-0.85	2.00	-1.70
3	-0.85	2.00	-1.70
4	-1.17	2.00	-2.34
5	-0.85	2.00	-1.70
6	-0.85	2.00	-1.70
		ΣΑ =	31.54

Ζώνη: 1
 Όροφος: Α' ΟΡΟΦΟΣ
 Προσανατολισμός: Δ

δομ. στοιχ.:		Φέρων οργανισμός	
φύλ.:	1.2	U=	0.592
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m ²]
1	11.30	0.25	2.83
		ΣΑ =	2.83

ΤΟΙΧΟΙ : 31.54 m²
 ΜΠΕΤΟΝ : 2.83 m²
 ΑΝΟΙΓΜΑΤΑ: 9.14 m²



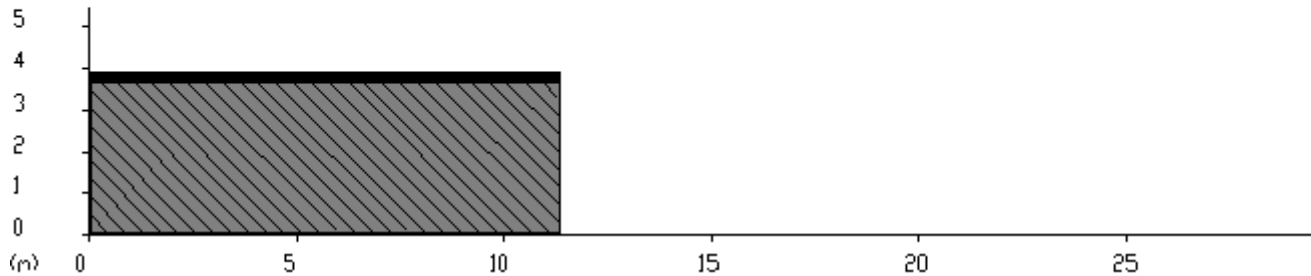
Ζώνη: 1
 Όροφος: Α' ΟΡΟΦΟΣ
 Προσανατολισμός: Β

δομ. στοιχ.:		Τοιχοποιία	
φύλ.:	1.1	U=	0.483
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m ²]
1	11.30	3.60	40.68
		ΣΑ =	40.68

Ζώνη: 1
 Όροφος: Α' ΟΡΟΦΟΣ
 Προσανατολισμός: Β

δομ. στοιχ.:		Φέρων οργανισμός	
φύλ.:	1.2	U=	0.592
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m ²]
1	11.30	0.25	2.83
		ΣΑ =	2.83

ΤΟΙΧΟΙ : 40.68 m²
 ΜΠΕΤΟΝ : 2.83 m²
 ΑΝΟΙΓΜΑΤΑ: 0.00 m²



Συγκεντρωτικά στοιχεία κατακόρυφων δομικών στοιχείων για τους υπολογισμούς θερμομονωτικής επάρκειας

προσανατολισμός	δομ. στοιχ.	U [W/(m ² K)]	A [m ²]	b	ΣbxAxU [W/K]
A	Τοιχοποιία	0.483	31.05	1	15.00
A	Φέρων οργανισμός	0.592	2.83	1	1.67
A	Πόρτα	3.200	2.40	1	7.68
N	Τοιχοποιία	0.483	31.05	1	15.00
N	Φέρων οργανισμός	0.592	2.83	1	1.67
N	Πόρτα	3.200	3.13	1	10.02
N	Πόρτα	3.200	3.13	1	10.02
Δ	Τοιχοποιία	0.483	31.54	1	15.23
Δ	Φέρων οργανισμός	0.592	2.83	1	1.67
B	Τοιχοποιία	0.483	40.68	1	19.65
B	Φέρων οργανισμός	0.592	2.83	1	1.67
			154.28		99.28

Συγκεντρωτικά στοιχεία κατακόρυφων δομικών στοιχείων για τους υπολογισμούς ενεργειακής απόδοσης

προσανατολισμός	δομ. στοιχ.	U [W/(m ² K)]	A [m ²]	b	ΣbxAxU [W/K]
A	Τοιχοποιία	0.483	31.05	1	15.00
A	Φέρων οργανισμός	0.592	2.83	1	1.67
A	Πόρτα	3.200	2.40	1	7.68
N	Τοιχοποιία	0.483	31.05	1	15.00
N	Φέρων οργανισμός	0.592	2.83	1	1.67
N	Πόρτα	3.200	3.13	1	10.02
N	Πόρτα	3.200	3.13	1	10.02
Δ	Τοιχοποιία	0.483	31.54	1	15.23
Δ	Φέρων οργανισμός	0.592	2.83	1	1.67
B	Τοιχοποιία	0.483	40.68	1	19.65
B	Φέρων οργανισμός	0.592	2.83	1	1.67
			154.28		99.28

5. Οριζόντια αδιαφανή δομικά στοιχεία

Ζώνη: 1
Όροφος: ΙΣΟΓΕΙΟ
Δάπεδο προς έδαφος

δομ. στοιχ.:		Δάπεδο προς έδαφος	
φύλ.:	4.1	U' =	0.610
τμήμα	πλάτος [m]	μήκος [m]	εμβαδό [m²]
1	1.00	60.47	60.47
			60.47

Ζώνη: 1
Όροφος: ΙΣΟΓΕΙΟ
Δάπεδο προς έδαφος

δομ. στοιχ.:		Δάπεδο προς έδαφος	
φύλ.:	4.2	U' =	0.270
τμήμα	πλάτος [m]	μήκος [m]	εμβαδό [m²]
1	1.00	198.4	198.40
			198.40

Ζώνη: 1
Όροφος: ΙΣΟΓΕΙΟ
Οροφή

δομ. στοιχ.:		Οροφή	
φύλ.:	2.1	U' =	0.480
τμήμα	πλάτος [m]	μήκος [m]	εμβαδό [m²]
1	1.00	60.47	60.47
2	1.00	70.62	70.62
			131.09

Ζώνη: 1
Όροφος: Α' ΟΡΟΦΟΣ
Οροφή

δομ. στοιχ.:		Οροφή	
φύλ.:	2.2	U' =	0.398
τμήμα	πλάτος [m]	μήκος [m]	εμβαδό [m²]
1	1.00	127.6	127.60
			127.60

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

όροφος	δομικό στοιχείο	ΣΑ [m²]	U' [W/(m²K)]	ΣΑxU' [W/K]	b	b x ΣΑxU' [W/K]
1	δάπεδο	60.47	0.610	36.89	1.000	36.89
	δάπεδο	198.40	0.270	53.57	1.000	53.57
	Οροφή	131.09	0.480	62.92	1.000	62.92
2	Οροφή	127.60	0.398	50.78	1.000	50.78
		517.56				204.16

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

όροφος	δομικό στοιχείο	ΣΑ [m²]	U' [W/(m²K)]	ΣΑxU' [W/K]	b	b x ΣΑxU' [W/K]
1	δάπεδο	60.47	0.610	36.89	1.000	36.89
	δάπεδο	198.40	0.270	53.57	1.000	53.57
	Οροφή	131.09	0.480	62.92	1.000	62.92
2	Οροφή	127.60	0.398	50.78	1.000	50.78
		517.56				204.16

6. Διαφανή δομικά στοιχεία

Συγκεντρωτικά στοιχεία κουφωμάτων ανα όροφο για τον έλεγχο θερμομονωτικής επάρκειας

Όροφος	Κουφωμα	Πλάτος [m]	Ύψος [m]	Τύπος	Εμβαδό [m ²]	U [W/(m ² K)]	b	bXUxA [W/K]
ΙΣΟΓΕΙΟ	Δ2 Γ	0.85	1.40	A2	1.19	2.608	1	3.10
	Δ3 Γ	0.85	1.40	A2	1.19	2.608	1	3.10
	Δ4 Γ	0.85	1.40	A2	1.19	2.608	1	3.10
	Δ5 Γ	0.85	1.40	A2	1.19	2.608	1	3.10
	N1 Γ	0.85	1.40	A2	1.19	2.608	1	3.10
	N2 Γ	0.85	1.40	A2	1.19	2.608	1	3.10
	Δ1 A	0.72	2.59	A6	1.86	2.617	1	4.88
	Δ2 A	0.72	2.59	A6	1.86	2.617	1	4.88
	Δ4 A	0.72	2.59	A6	1.86	2.617	1	4.88
	Δ5 A	0.72	2.59	A6	1.86	2.617	1	4.88
	Δ6 B	0.72	2.59	A6	1.86	2.617	1	4.88
	Δ7 B	0.72	2.59	A6	1.86	2.617	1	4.88
	Δ8 B	0.72	2.59	A6	1.86	2.617	1	4.88
	Δ9 B	0.72	2.59	A6	1.86	2.617	1	4.88
	N1 B	0.72	2.59	A6	1.86	2.617	1	4.88
	N2 B	0.72	2.59	A6	1.86	2.617	1	4.88
	N3 B	0.72	2.59	A6	1.86	2.617	1	4.88
	N4 B	0.72	2.59	A6	1.86	2.617	1	4.88
	N5 B	0.72	2.59	A6	1.86	2.617	1	4.88
	N6 B	0.72	2.59	A6	1.86	2.617	1	4.88
	A1 A	0.85	2.65	A3	2.25	2.616	1	5.89
	A2 A	0.85	2.65	A3	2.25	2.616	1	5.89
	A3 A	0.85	2.65	A3	2.25	2.616	1	5.89
Α' ΟΡΟΦΟΣ	Δ1 A	0.85	2.00	A8	1.70	2.613	1	4.44
	Δ2 A	0.85	2.00	A8	1.70	2.613	1	4.44
	Δ5 A	1.17	2.00	A9	2.34	2.614	1	6.12
	Δ3 A	0.85	2.00	A8	1.70	2.613	1	4.44
	Δ4 A	0.85	2.00	A8	1.70	2.613	1	4.44
	N3 A	0.85	1.98	A11	1.68	2.613	1	4.40
	N4 A	0.85	1.98	A11	1.68	2.613	1	4.40
	A1 A	0.85	1.98	A11	1.68	2.613	1	4.40
	A2 A	0.85	1.98	A11	1.68	2.613	1	4.40
	A4 A	1.00	0.50	A12	0.50	2.590	1	1.30
	A5 A	0.85	1.98	A11	1.68	2.613	1	4.40
	A6 A	0.85	1.98	A11	1.68	2.613	1	4.40

Συγκεντρωτικά στοιχεία κουφωμάτων για τον έλεγχο θερμομονωτικής επάρκειας

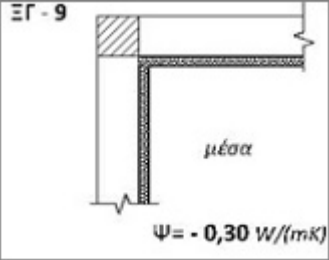
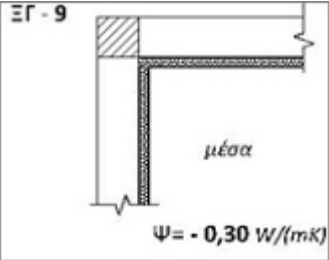
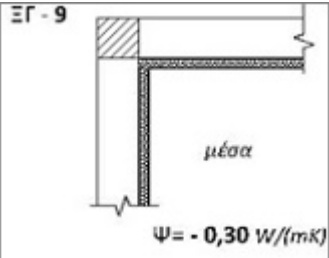
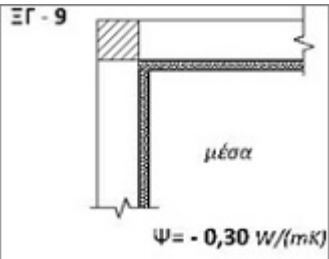
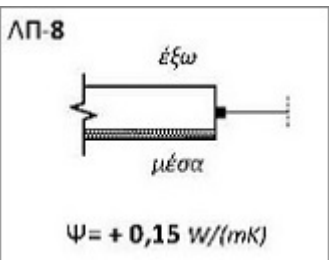
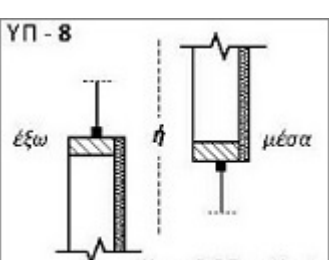
Όροφος	Εμβαδό [m ²]	bxA ([W/K]	n	ΣΑ [m ²]	nxbxA(U xA) [W/K]
ΙΣΟΓΕΙΟ	40.00	104.62	1	40.00	104.62
Α' ΟΡΟΦΟΣ	19.74	51.57	1	19.74	51.57
Συνολικά:				59.74	156.19

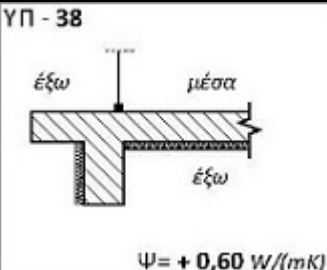
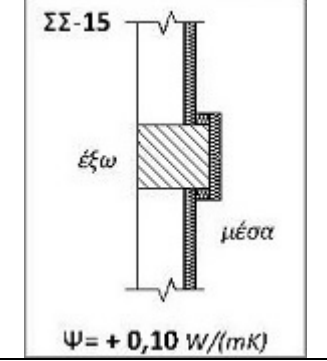
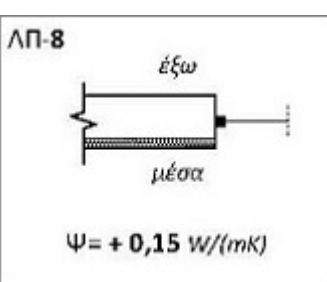
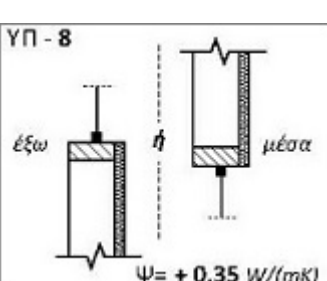
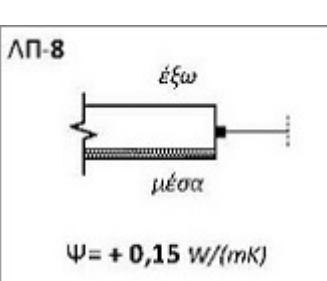
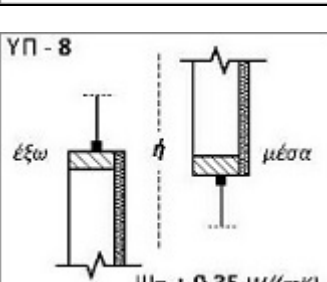
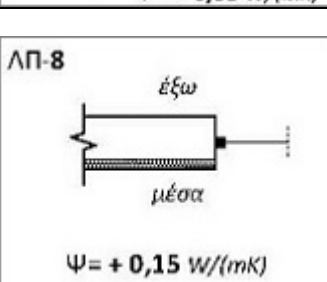
7. Μη θερμαινόμενοι χώροι

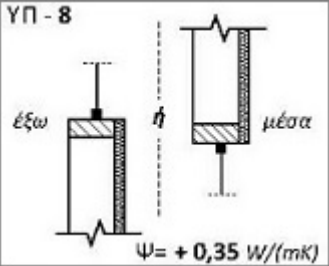
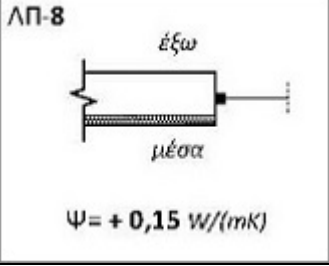
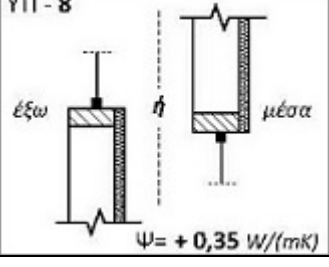
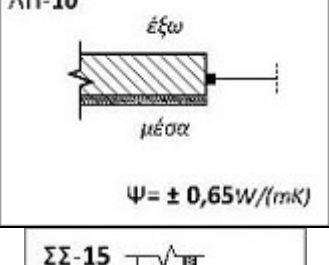
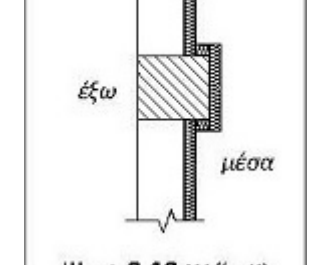
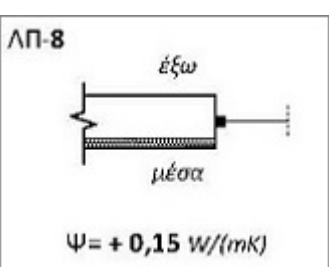
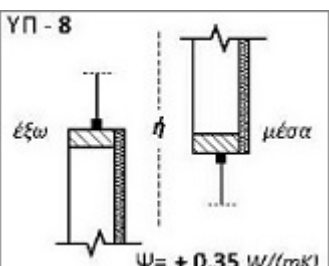
8. Θερμογέφυρες

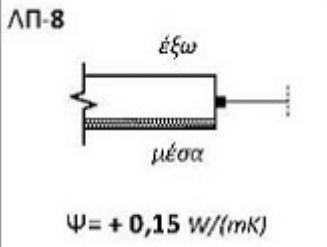
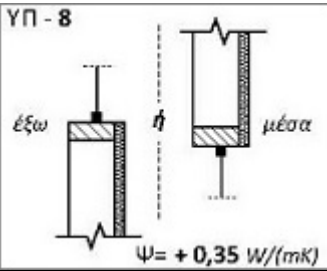
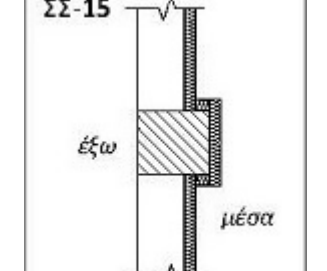
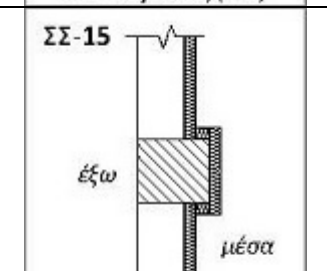
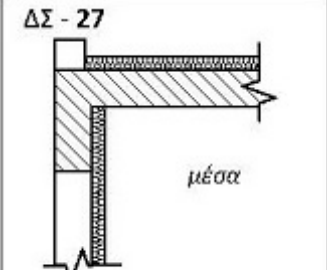
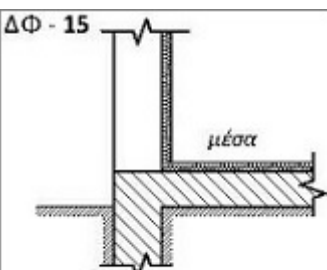
Ζώνη: 1

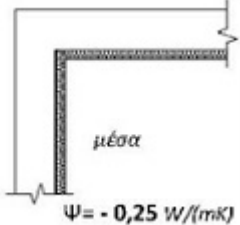
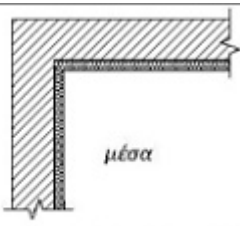
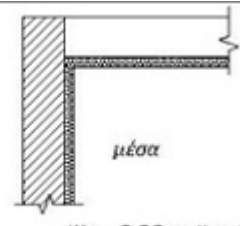
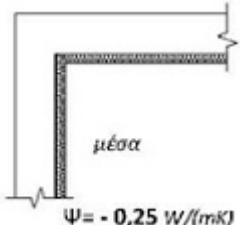
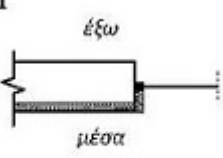
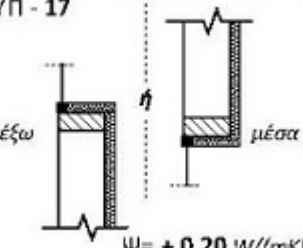
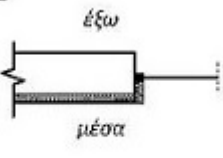
Για τον έλεγχο θερμομονωτικής επάρκειας

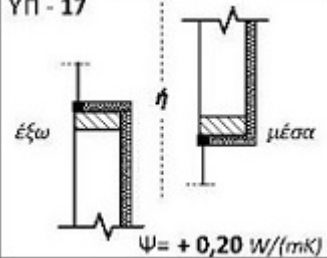
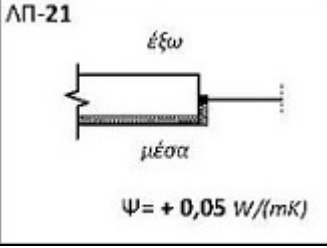
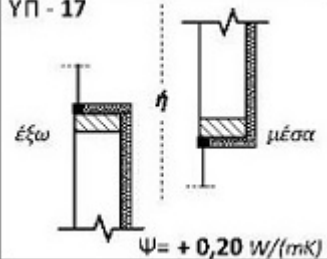
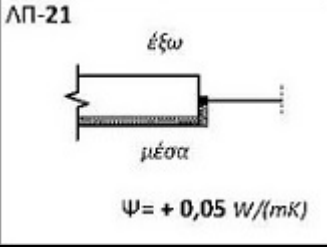
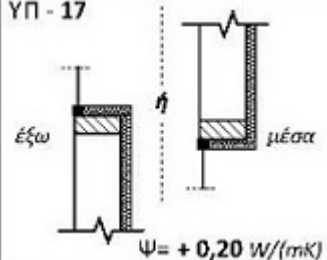
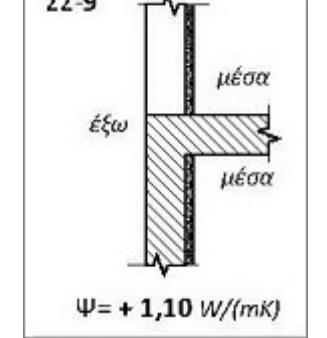
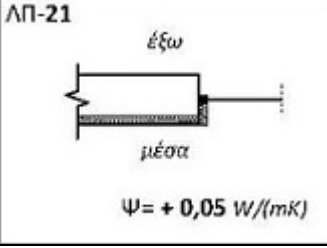
αα	επίπεδο	Σχήμα	κατηγορία	Ψ [W/(mK)]	l [m]	b	$\Sigma(b \times \Psi)$ [W/K]
1	1		ΞΓ - 9	-0.30	3.35	1	-1.0
2	1		ΞΓ - 9	-0.30	3.35	1	-1.0
3	1		ΞΓ - 9	-0.30	3.35	1	-1.0
4	1		ΞΓ - 9	-0.30	3.35	1	-1.0
5	1		ΛΠ - 8	0.15	4.80	1	0.7
6	1		ΥΠ - 8	0.35	1.00	1	0.3
7	1		ΥΠ - 38	0.60	1.00	1	0.6

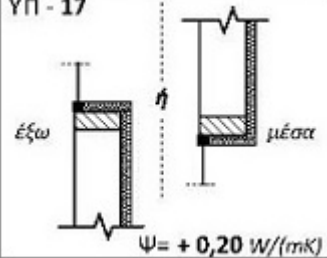
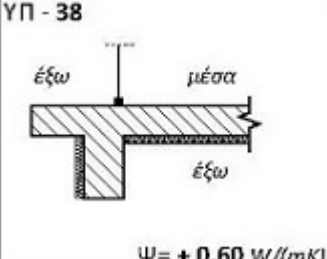
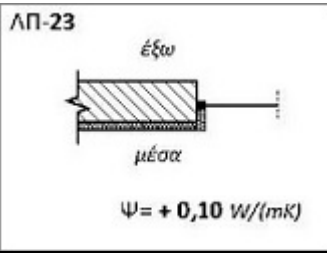
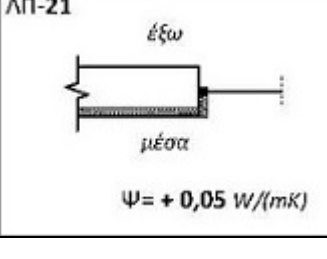
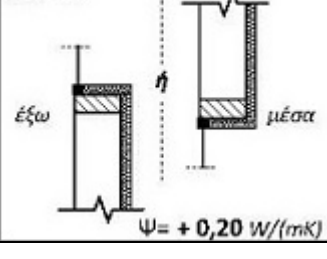
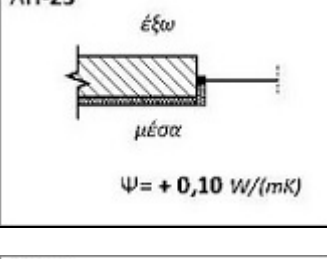
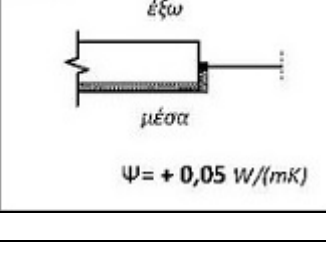
		<p>ΥΠ - 38</p>  <p>$\Psi = + 0,60 \text{ W/(mK)}$</p>					
8	1	<p>ΣΣ - 15</p>  <p>$\Psi = + 0,10 \text{ W/(mK)}$</p>	ΣΣ - 15	0.10	3.35	1	0.3
9	1	<p>ΛΠ - 8</p>  <p>$\Psi = + 0,15 \text{ W/(mK)}$</p>	ΛΠ - 8	0.15	2.80	1	0.4
10	1	<p>ΥΠ - 8</p>  <p>$\Psi = + 0,35 \text{ W/(mK)}$</p>	ΥΠ - 8	0.35	1.70	1	0.6
11	1	<p>ΛΠ - 8</p>  <p>$\Psi = + 0,15 \text{ W/(mK)}$</p>	ΛΠ - 8	0.15	2.80	1	0.4
12	1	<p>ΥΠ - 8</p>  <p>$\Psi = + 0,35 \text{ W/(mK)}$</p>	ΥΠ - 8	0.35	1.70	1	0.6
13	1	<p>ΛΠ - 8</p>  <p>$\Psi = + 0,15 \text{ W/(mK)}$</p>	ΛΠ - 8	0.15	2.80	1	0.4

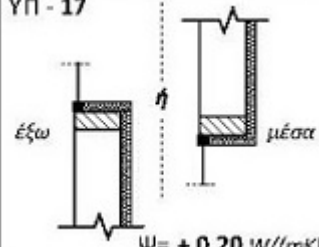
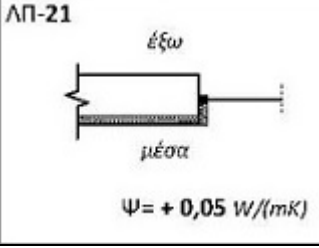
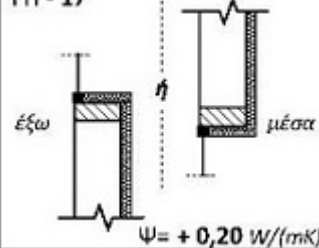
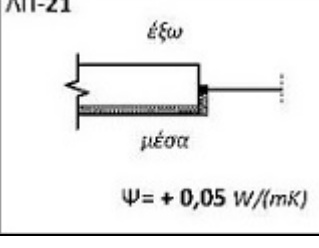
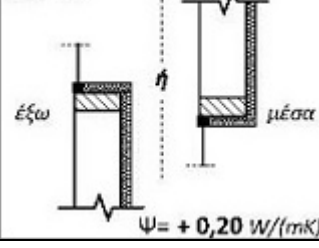
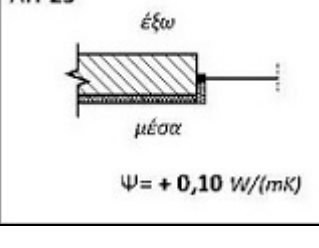
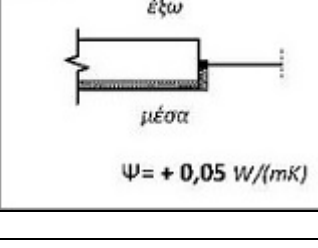
14	1	 <p>ΥΠ - 8</p> <p>Ψ = + 0,35 W/(mK)</p>	ΥΠ - 8	0.35	1.70	1	0.6
15	1	 <p>ΛΠ - 8</p> <p>Ψ = + 0,15 W/(mK)</p>	ΛΠ - 8	0.15	1.40	1	0.2
16	1	 <p>ΥΠ - 8</p> <p>Ψ = + 0,35 W/(mK)</p>	ΥΠ - 8	0.35	1.70	1	0.6
17	1	 <p>ΛΠ - 10</p> <p>Ψ = ± 0,65 W/(mK)</p>	ΛΠ - 10	0.65	1.40	1	0.9
18	1	 <p>ΣΣ - 15</p> <p>Ψ = + 0,10 W/(mK)</p>	ΣΣ - 15	0.10	3.35	1	0.3
19	1	 <p>ΛΠ - 8</p> <p>Ψ = + 0,15 W/(mK)</p>	ΛΠ - 8	0.15	2.80	1	0.4
20	1	 <p>ΥΠ - 8</p> <p>Ψ = + 0,35 W/(mK)</p>	ΥΠ - 8	0.35	1.70	1	0.6

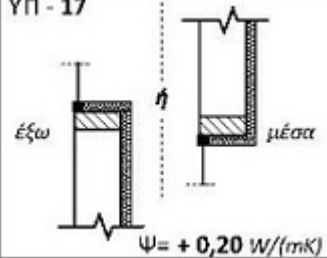
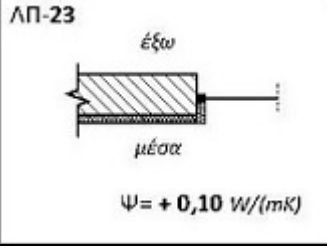
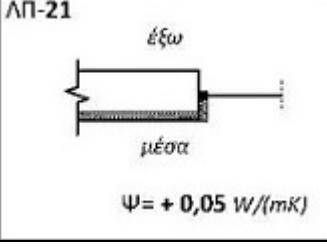
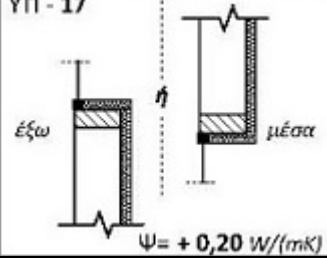
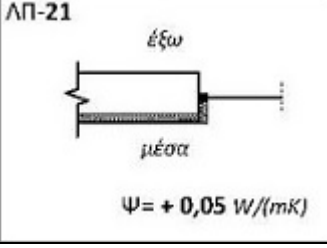
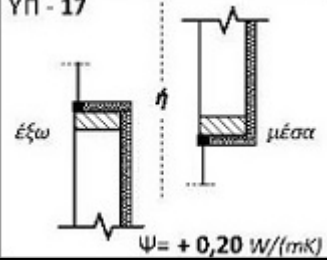
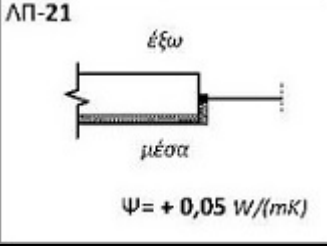
21	1	<p>ΛΠ - 8</p>  <p>$\Psi = + 0,15 \text{ W/(mK)}$</p>	ΛΠ - 8	0.15	2.80	1	0.4
22	1	<p>ΥΠ - 8</p>  <p>$\Psi = + 0,35 \text{ W/(mK)}$</p>	ΥΠ - 8	0.35	1.70	1	0.6
23	1	<p>ΣΣ - 15</p>  <p>$\Psi = + 0,10 \text{ W/(mK)}$</p>	ΣΣ - 15	0.10	3.35	1	0.3
24	1	<p>ΣΣ - 15</p>  <p>$\Psi = + 0,10 \text{ W/(mK)}$</p>	ΣΣ - 15	0.10	3.35	1	0.3
25	1	<p>ΔΣ - 27</p>  <p>$\Psi = + 0,65 \text{ W/(mK)}$</p>	ΔΣ - 27	0.65	32.14	1	20.9
26	1	<p>ΔΦ - 15</p>  <p>$\Psi = - 0,05 \text{ W/(mK)}$</p>	ΔΦ - 15	-0.05	31.14	1	-1.6
27	1		ΞΓ - 6	-0.25	5.35	1	-1.3

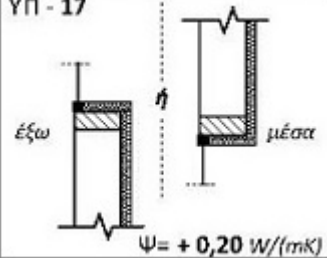
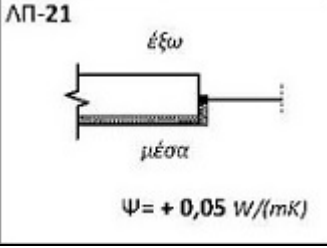
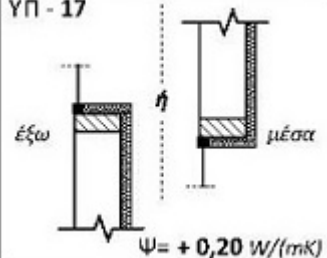
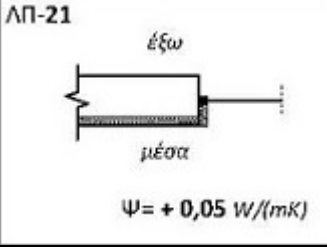
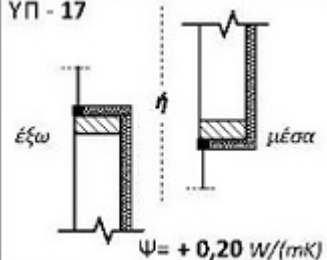
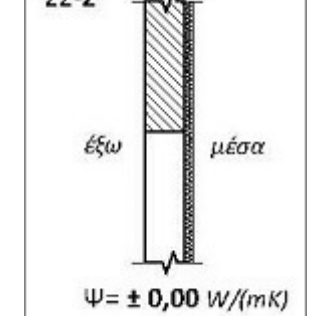
		<p>ΞΓ - 6</p>  <p>μέσα</p> <p>$\Psi = - 0,25 \text{ W/(mK)}$</p>					
28	1	<p>ΞΓ - 7</p>  <p>μέσα</p> <p>$\Psi = - 0,35 \text{ W/(mK)}$</p>	ΞΓ - 7	-0.35	5.35	1	-1.9
29	1	<p>ΞΓ - 8</p>  <p>μέσα</p> <p>$\Psi = - 0,30 \text{ W/(mK)}$</p>	ΞΓ - 8	-0.30	5.35	1	-1.6
30	1	<p>ΞΓ - 6</p>  <p>μέσα</p> <p>$\Psi = - 0,25 \text{ W/(mK)}$</p>	ΞΓ - 6	-0.25	5.35	1	-1.3
31	1	<p>ΛΠ - 21</p>  <p>έξω</p> <p>μέσα</p> <p>$\Psi = + 0,05 \text{ W/(mK)}$</p>	ΛΠ - 21	0.05	5.18	1	0.3
32	1	<p>ΥΠ - 17</p>  <p>έξω</p> <p>μέσα</p> <p>$\Psi = + 0,20 \text{ W/(mK)}$</p>	ΥΠ - 17	0.20	1.34	1	0.3
33	1	<p>ΛΠ - 21</p>  <p>έξω</p> <p>μέσα</p> <p>$\Psi = + 0,05 \text{ W/(mK)}$</p>	ΛΠ - 21	0.05	5.18	1	0.3
34	1		ΥΠ - 17	0.20	1.34	1	0.3

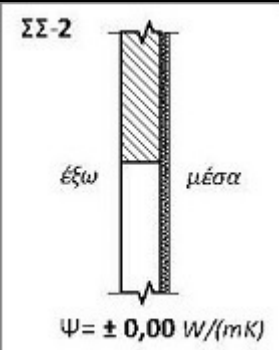
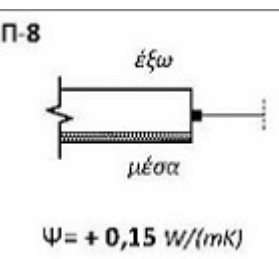
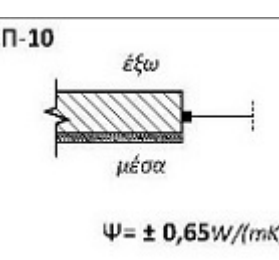
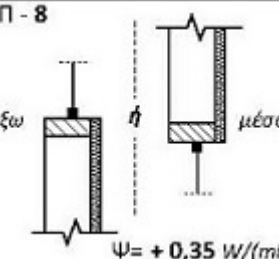
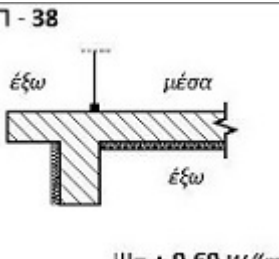
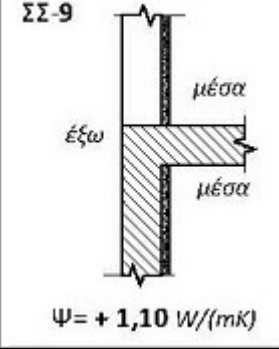
		<p>ΥΠ - 17</p>  <p>$\Psi = + 0,20 \text{ W/(mK)}$</p>					
35	1	<p>ΛΠ - 21</p>  <p>$\Psi = + 0,05 \text{ W/(mK)}$</p>	ΛΠ - 21	0.05	5.18	1	0.3
36	1	<p>ΥΠ - 17</p>  <p>$\Psi = + 0,20 \text{ W/(mK)}$</p>	ΥΠ - 17	0.20	1.34	1	0.3
37	1	<p>ΛΠ - 21</p>  <p>$\Psi = + 0,05 \text{ W/(mK)}$</p>	ΛΠ - 21	0.05	5.18	1	0.3
38	1	<p>ΥΠ - 17</p>  <p>$\Psi = + 0,20 \text{ W/(mK)}$</p>	ΥΠ - 17	0.20	1.34	1	0.3
39	1	<p>ΣΣ - 9</p>  <p>$\Psi = + 1,10 \text{ W/(mK)}$</p>	ΣΣ - 9	1.10	5.35	1	5.9
40	1	<p>ΛΠ - 21</p>  <p>$\Psi = + 0,05 \text{ W/(mK)}$</p>	ΛΠ - 21	0.05	6.06	1	0.3
41	1		ΥΠ - 17	0.20	1.37	1	0.3

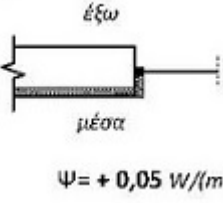
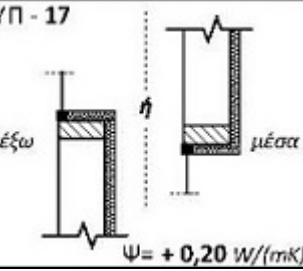
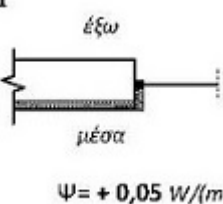
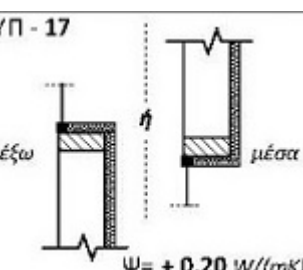
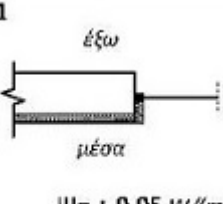
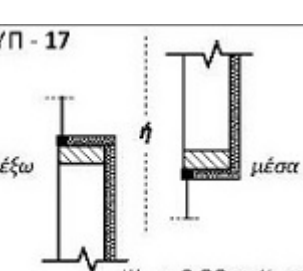
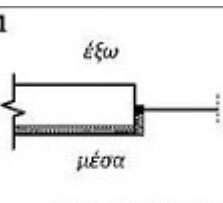
		<p>ΥΠ - 17</p>  <p>$\Psi = + 0,20 \text{ W/(mK)}$</p>					
42	1	<p>ΥΠ - 38</p>  <p>$\Psi = + 0,60 \text{ W/(mK)}$</p>	ΥΠ - 38	0.60	1.37	1	0.8
43	1	<p>ΛΠ-23</p>  <p>$\Psi = + 0,10 \text{ W/(mK)}$</p>	ΛΠ - 23	0.10	2.59	1	0.3
44	1	<p>ΛΠ-21</p>  <p>$\Psi = + 0,05 \text{ W/(mK)}$</p>	ΛΠ - 21	0.05	2.59	1	0.1
45	1	<p>ΥΠ - 17</p>  <p>$\Psi = + 0,20 \text{ W/(mK)}$</p>	ΥΠ - 17	0.20	1.50	1	0.3
46	1	<p>ΛΠ-23</p>  <p>$\Psi = + 0,10 \text{ W/(mK)}$</p>	ΛΠ - 23	0.10	2.59	1	0.3
47	1	<p>ΛΠ-21</p>  <p>$\Psi = + 0,05 \text{ W/(mK)}$</p>	ΛΠ - 21	0.05	2.59	1	0.1
48	1		ΥΠ - 17	0.20	1.50	1	0.3

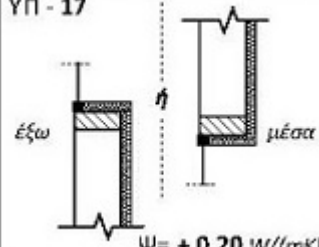
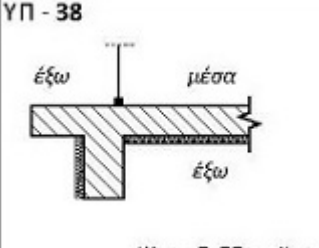
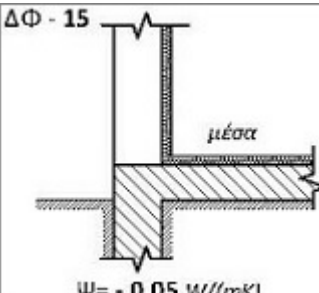
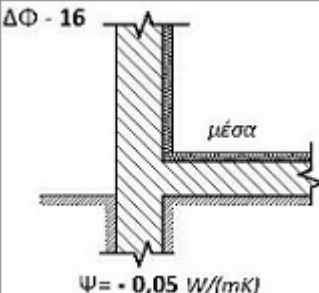
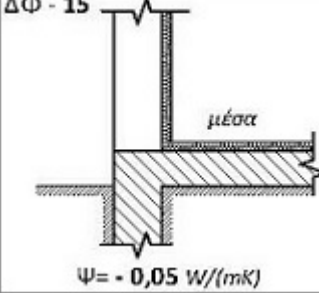
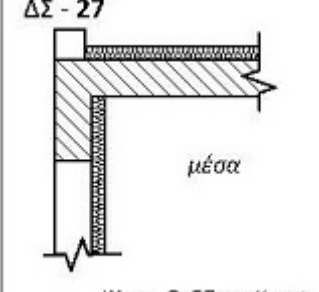
		<p>ΥΠ - 17</p>  <p>Ψ = + 0,20 W/(mK)</p>					
49	1	<p>ΛΠ - 21</p>  <p>Ψ = + 0,05 W/(mK)</p>	ΛΠ - 21	0.05	5.18	1	0.3
50	1	<p>ΥΠ - 17</p>  <p>Ψ = + 0,20 W/(mK)</p>	ΥΠ - 17	0.20	1.50	1	0.3
51	1	<p>ΛΠ - 21</p>  <p>Ψ = + 0,05 W/(mK)</p>	ΛΠ - 21	0.05	5.18	1	0.3
52	1	<p>ΥΠ - 17</p>  <p>Ψ = + 0,20 W/(mK)</p>	ΥΠ - 17	0.20	1.50	1	0.3
53	1	<p>ΛΠ - 23</p>  <p>Ψ = + 0,10 W/(mK)</p>	ΛΠ - 23	0.10	2.59	1	0.3
54	1	<p>ΛΠ - 21</p>  <p>Ψ = + 0,05 W/(mK)</p>	ΛΠ - 21	0.05	2.59	1	0.1
55	1		ΥΠ - 17	0.20	1.50	1	0.3

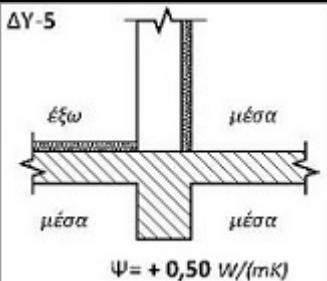
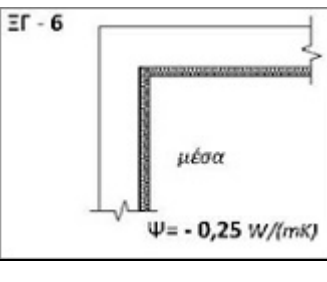
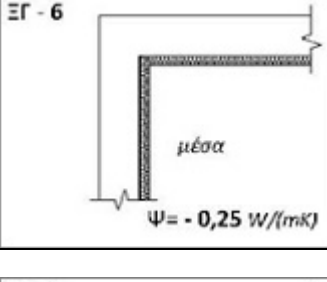
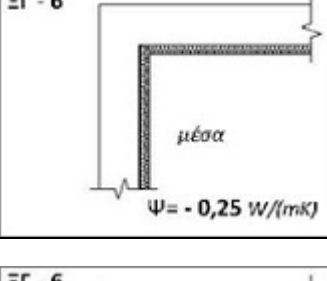
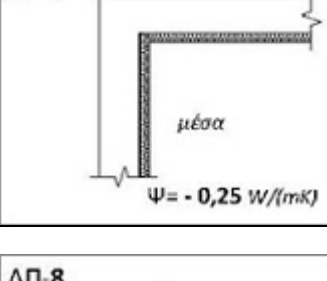
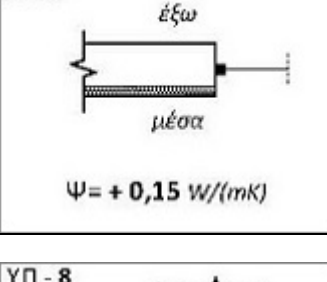
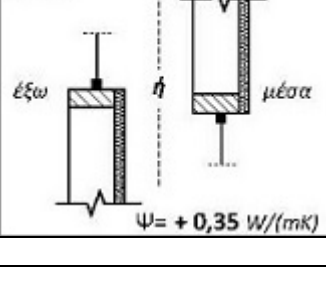
		<p>ΥΠ - 17</p>  <p>$\Psi = + 0,20 \text{ W/(mK)}$</p>					
56	1	<p>ΛΠ - 23</p>  <p>$\Psi = + 0,10 \text{ W/(mK)}$</p>	ΛΠ - 23	0.10	2.59	1	0.3
57	1	<p>ΛΠ - 21</p>  <p>$\Psi = + 0,05 \text{ W/(mK)}$</p>	ΛΠ - 21	0.05	2.59	1	0.1
58	1	<p>ΥΠ - 17</p>  <p>$\Psi = + 0,20 \text{ W/(mK)}$</p>	ΥΠ - 17	0.20	1.50	1	0.3
59	1	<p>ΛΠ - 21</p>  <p>$\Psi = + 0,05 \text{ W/(mK)}$</p>	ΛΠ - 21	0.05	5.18	1	0.3
60	1	<p>ΥΠ - 17</p>  <p>$\Psi = + 0,20 \text{ W/(mK)}$</p>	ΥΠ - 17	0.20	1.50	1	0.3
61	1	<p>ΛΠ - 21</p>  <p>$\Psi = + 0,05 \text{ W/(mK)}$</p>	ΛΠ - 21	0.05	5.18	1	0.3
62	1		ΥΠ - 17	0.20	1.50	1	0.3

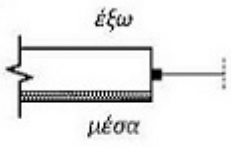
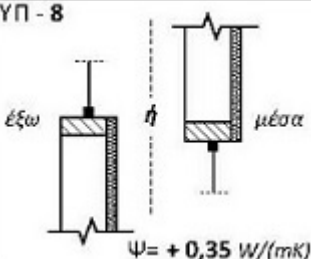
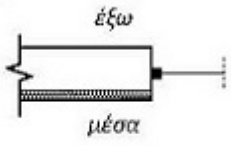
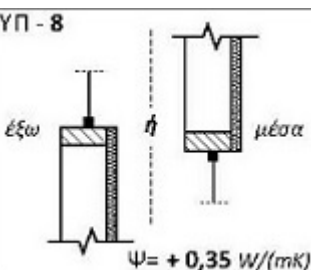
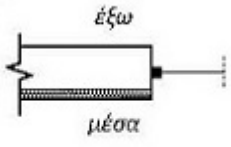
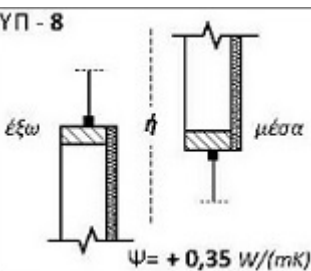
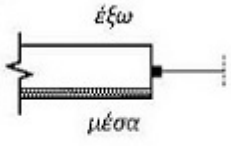
		<p>ΥΠ - 17</p>  <p>$\Psi = + 0,20 \text{ W/(mK)}$</p>					
63	1	<p>ΛΠ - 21</p>  <p>$\Psi = + 0,05 \text{ W/(mK)}$</p>	ΛΠ - 21	0.05	5.18	1	0.3
64	1	<p>ΥΠ - 17</p>  <p>$\Psi = + 0,20 \text{ W/(mK)}$</p>	ΥΠ - 17	0.20	1.50	1	0.3
65	1	<p>ΛΠ - 21</p>  <p>$\Psi = + 0,05 \text{ W/(mK)}$</p>	ΛΠ - 21	0.05	5.18	1	0.3
66	1	<p>ΥΠ - 17</p>  <p>$\Psi = + 0,20 \text{ W/(mK)}$</p>	ΥΠ - 17	0.20	1.50	1	0.3
67	1	<p>ΣΣ - 2</p>  <p>$\Psi = \pm 0,00 \text{ W/(mK)}$</p>	ΣΣ - 2	0.00	5.35	1	0.0

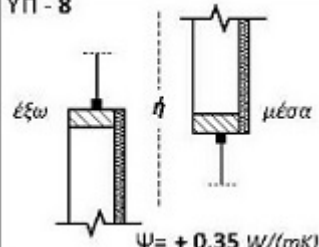
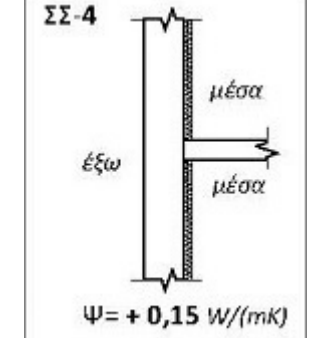
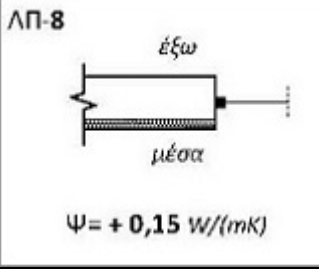
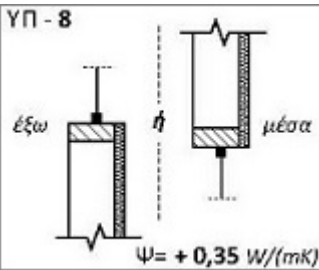
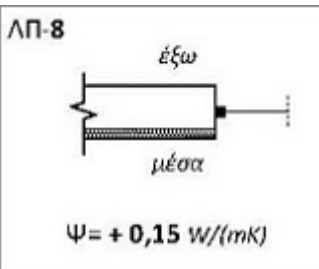
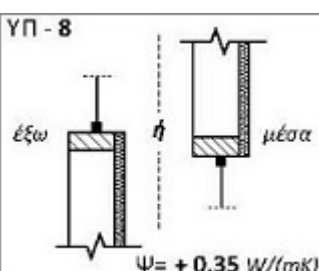
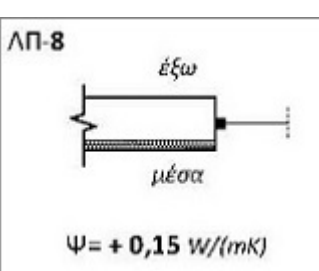
68	1	<p>ΣΣ-2</p>  <p>$\Psi = \pm 0,00 \text{ W/(mK)}$</p>	ΣΣ - 2	0.00	5.35	1	0.0
69	1	<p>ΛΠ-8</p>  <p>$\Psi = + 0,15 \text{ W/(mK)}$</p>	ΛΠ - 8	0.15	3.75	1	0.6
70	1	<p>ΛΠ-10</p>  <p>$\Psi = \pm 0,65 \text{ W/(mK)}$</p>	ΛΠ - 10	0.65	3.75	1	2.4
71	1	<p>ΥΠ - 8</p>  <p>$\Psi = + 0,35 \text{ W/(mK)}$</p>	ΥΠ - 8	0.35	1.00	1	0.3
72	1	<p>ΥΠ - 38</p>  <p>$\Psi = + 0,60 \text{ W/(mK)}$</p>	ΥΠ - 38	0.60	1.00	1	0.6
73	1	<p>ΣΣ-9</p>  <p>$\Psi = + 1,10 \text{ W/(mK)}$</p>	ΣΣ - 9	1.10	5.35	1	5.9
74	1		ΛΠ - 21	0.05	5.30	1	0.3

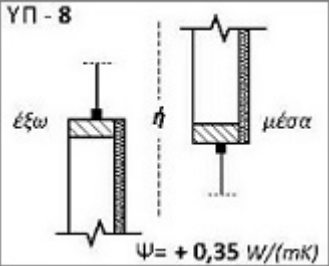
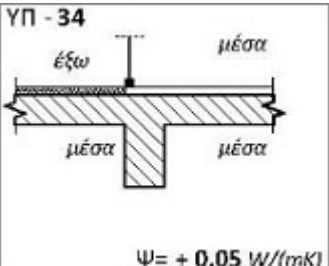
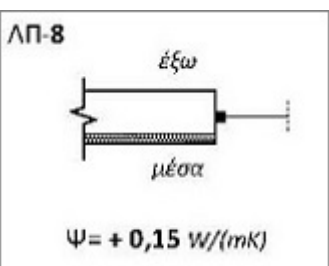
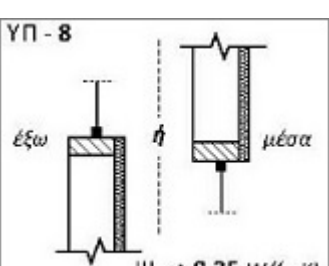
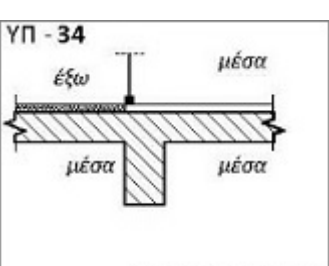
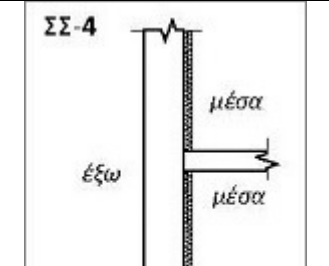
		<p>ΛΠ-21</p>  <p>$\Psi = + 0,05 \text{ W/(mK)}$</p>					
75	1	<p>ΥΠ - 17</p>  <p>$\Psi = + 0,20 \text{ W/(mK)}$</p>	ΥΠ - 17	0.20	1.70	1	0.3
76	1	<p>ΛΠ-21</p>  <p>$\Psi = + 0,05 \text{ W/(mK)}$</p>	ΛΠ - 21	0.05	5.30	1	0.3
77	1	<p>ΥΠ - 17</p>  <p>$\Psi = + 0,20 \text{ W/(mK)}$</p>	ΥΠ - 17	0.20	1.70	1	0.3
78	1	<p>ΛΠ-21</p>  <p>$\Psi = + 0,05 \text{ W/(mK)}$</p>	ΛΠ - 21	0.05	5.30	1	0.3
79	1	<p>ΥΠ - 17</p>  <p>$\Psi = + 0,20 \text{ W/(mK)}$</p>	ΥΠ - 17	0.20	1.70	1	0.3
80	1	<p>ΛΠ-21</p>  <p>$\Psi = + 0,05 \text{ W/(mK)}$</p>	ΛΠ - 21	0.05	7.50	1	0.4
81	1		ΥΠ - 17	0.20	1.03	1	0.2

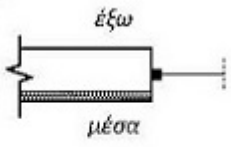
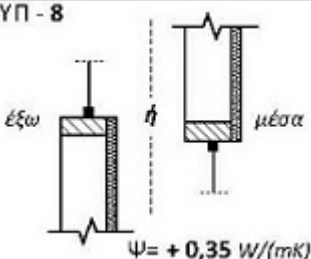
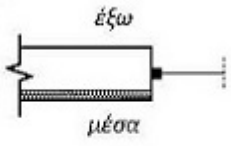
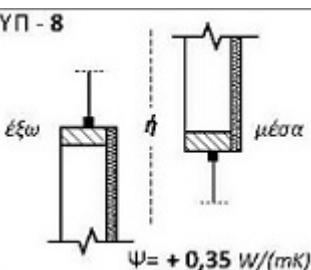
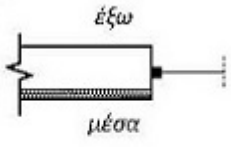
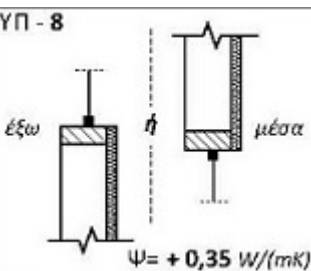
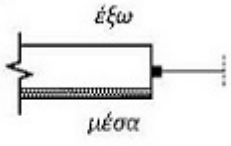
		<p>ΥΠ - 17</p>  <p>$\Psi = + 0,20 \text{ W/(mK)}$</p>					
82	1	<p>ΥΠ - 38</p>  <p>$\Psi = + 0,60 \text{ W/(mK)}$</p>	ΥΠ - 38	0.60	1.03	1	0.6
83	1	<p>ΔΦ - 15</p>  <p>$\Psi = - 0,05 \text{ W/(mK)}$</p>	ΔΦ - 15	-0.05	30.30	1	-1.5
84	1	<p>ΔΦ - 16</p>  <p>$\Psi = - 0,05 \text{ W/(mK)}$</p>	ΔΦ - 16	-0.05	8.50	1	-0.4
85	1	<p>ΔΦ - 15</p>  <p>$\Psi = - 0,05 \text{ W/(mK)}$</p>	ΔΦ - 15	-0.05	14.85	1	-0.7
86	1	<p>ΔΣ - 27</p>  <p>$\Psi = + 0,65 \text{ W/(mK)}$</p>	ΔΣ - 27	0.65	23.80	1	15.5
87	1		ΔΥ - 5	0.50	10.85	1	5.4

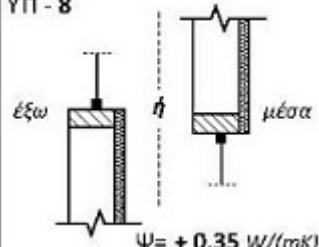
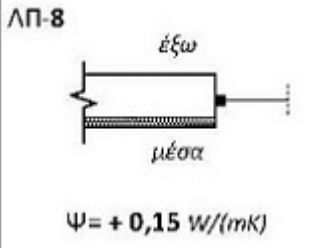
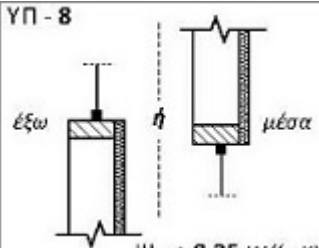
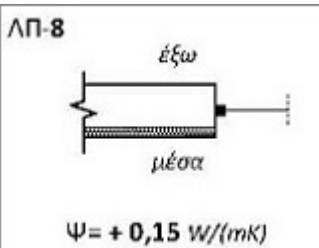
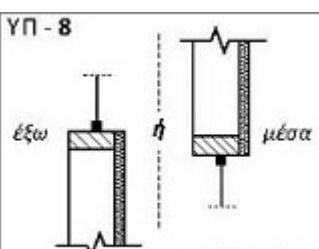
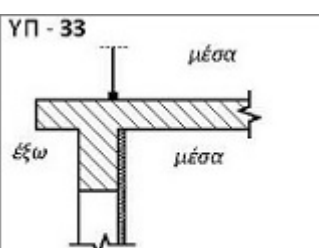
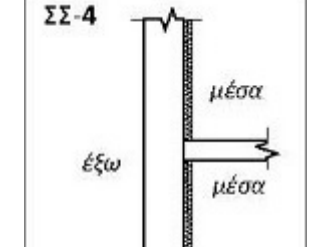
		<p>ΔΥ - 5</p>  <p>$\Psi = + 0,50 \text{ W/(mK)}$</p>					
88	2	<p>ΞΓ - 6</p>  <p>$\Psi = - 0,25 \text{ W/(mK)}$</p>	ΞΓ - 6	-0.25	3.85	1	-1.0
89	2	<p>ΞΓ - 6</p>  <p>$\Psi = - 0,25 \text{ W/(mK)}$</p>	ΞΓ - 6	-0.25	3.85	1	-1.0
90	2	<p>ΞΓ - 6</p>  <p>$\Psi = - 0,25 \text{ W/(mK)}$</p>	ΞΓ - 6	-0.25	3.85	1	-1.0
91	2	<p>ΞΓ - 6</p>  <p>$\Psi = - 0,25 \text{ W/(mK)}$</p>	ΞΓ - 6	-0.25	3.85	1	-1.0
92	2	<p>ΛΠ - 8</p>  <p>$\Psi = + 0,15 \text{ W/(mK)}$</p>	ΛΠ - 8	0.15	4.00	1	0.6
93	2	<p>ΥΠ - 8</p>  <p>$\Psi = + 0,35 \text{ W/(mK)}$</p>	ΥΠ - 8	0.35	1.70	1	0.6
94	2		ΛΠ - 8	0.15	4.00	1	0.6

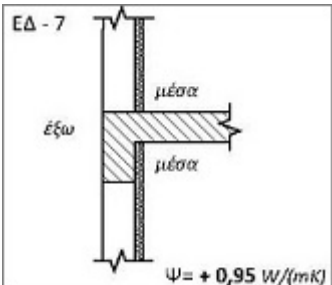
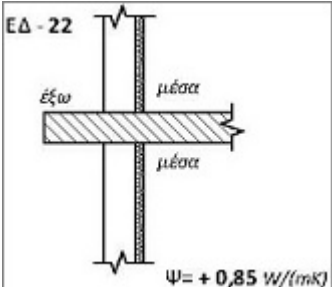
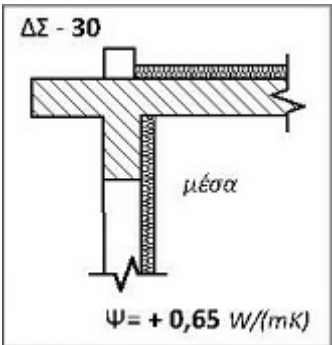
		ΛΠ-8  $\Psi = +0,15 \text{ W/(mK)}$					
95	2	ΥΠ-8  $\Psi = +0,35 \text{ W/(mK)}$	ΥΠ - 8	0.35	1.70	1	0.6
96	2	ΛΠ-8  $\Psi = +0,15 \text{ W/(mK)}$	ΛΠ - 8	0.15	4.00	1	0.6
97	2	ΥΠ-8  $\Psi = +0,35 \text{ W/(mK)}$	ΥΠ - 8	0.35	1.70	1	0.6
98	2	ΛΠ-8  $\Psi = +0,15 \text{ W/(mK)}$	ΛΠ - 8	0.15	4.00	1	0.6
99	2	ΥΠ-8  $\Psi = +0,35 \text{ W/(mK)}$	ΥΠ - 8	0.35	1.70	1	0.6
100	2	ΛΠ-8  $\Psi = +0,15 \text{ W/(mK)}$	ΛΠ - 8	0.15	4.00	1	0.6
101	2		ΥΠ - 8	0.35	2.30	1	0.8

		<p>ΥΠ - 8</p>  <p>$\Psi = + 0,35 \text{ W/(mK)}$</p>					
102	2	<p>ΣΣ - 4</p>  <p>$\Psi = + 0,15 \text{ W/(mK)}$</p>	ΣΣ - 4	0.15	3.85	1	0.6
103	2	<p>ΛΠ - 8</p>  <p>$\Psi = + 0,15 \text{ W/(mK)}$</p>	ΛΠ - 8	0.15	3.96	1	0.6
104	2	<p>ΥΠ - 8</p>  <p>$\Psi = + 0,35 \text{ W/(mK)}$</p>	ΥΠ - 8	0.35	1.70	1	0.6
105	2	<p>ΛΠ - 8</p>  <p>$\Psi = + 0,15 \text{ W/(mK)}$</p>	ΛΠ - 8	0.15	3.96	1	0.6
106	2	<p>ΥΠ - 8</p>  <p>$\Psi = + 0,35 \text{ W/(mK)}$</p>	ΥΠ - 8	0.35	1.70	1	0.6
107	2	<p>ΛΠ - 8</p>  <p>$\Psi = + 0,15 \text{ W/(mK)}$</p>	ΛΠ - 8	0.15	6.26	1	0.9

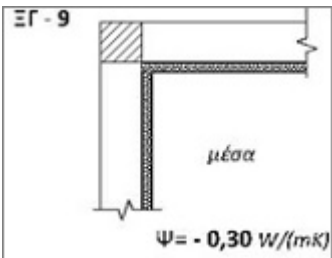
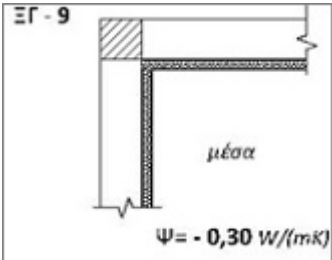
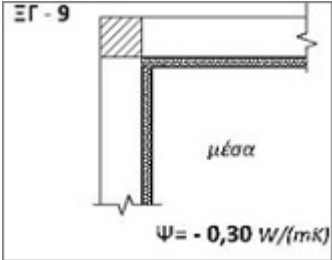
108	2		ΥΠ - 8	0.35	1.00	1	0.3
109	2		ΥΠ - 34	0.05	1.00	1	0.1
110	2		ΛΠ - 8	0.15	6.26	1	0.9
111	2		ΥΠ - 8	0.35	1.00	1	0.3
112	2		ΥΠ - 34	0.05	1.00	1	0.1
113	2		ΣΣ - 4	0.15	3.85	1	0.6
114	2		ΛΠ - 8	0.15	3.96	1	0.6

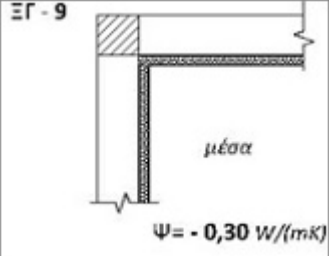
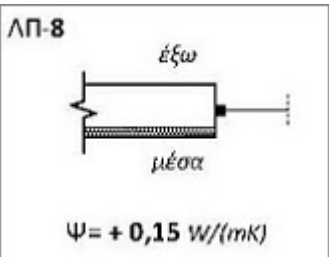
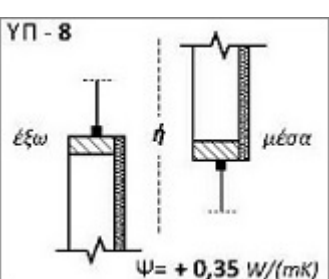
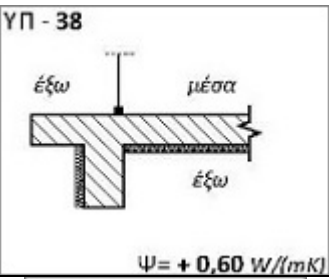
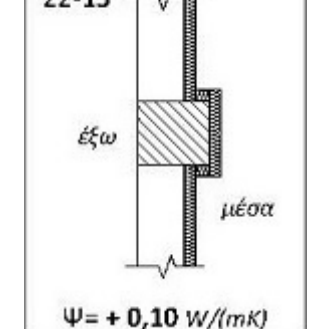
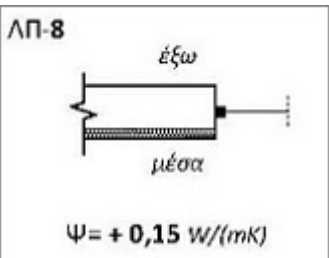
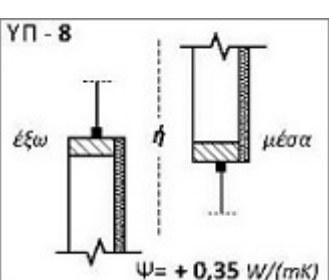
		ΛΠ-8  $\Psi = +0,15 \text{ W/(mK)}$					
115	2	ΥΠ-8  $\Psi = +0,35 \text{ W/(mK)}$	ΥΠ - 8	0.35	1.70	1	0.6
116	2	ΛΠ-8  $\Psi = +0,15 \text{ W/(mK)}$	ΛΠ - 8	0.15	3.96	1	0.6
117	2	ΥΠ-8  $\Psi = +0,35 \text{ W/(mK)}$	ΥΠ - 8	0.35	1.70	1	0.6
118	2	ΛΠ-8  $\Psi = +0,15 \text{ W/(mK)}$	ΛΠ - 8	0.15	3.96	1	0.6
119	2	ΥΠ-8  $\Psi = +0,35 \text{ W/(mK)}$	ΥΠ - 8	0.35	1.70	1	0.6
120	2	ΛΠ-8  $\Psi = +0,15 \text{ W/(mK)}$	ΛΠ - 8	0.15	3.96	1	0.6
121	2		ΥΠ - 8	0.35	1.70	1	0.6

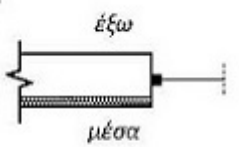
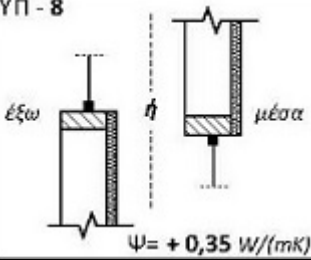
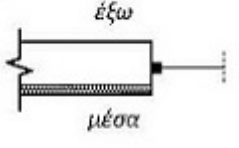
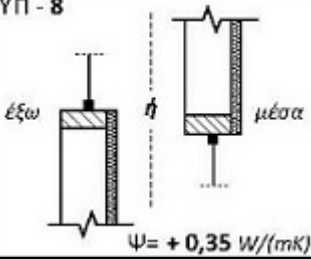
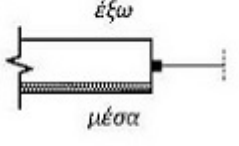
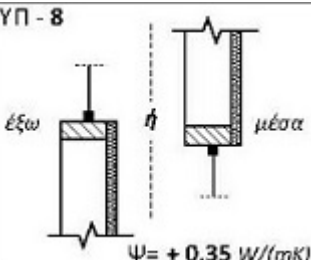
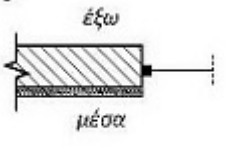
		<p>ΥΠ - 8</p>  <p>$\Psi = + 0,35 \text{ W/(mK)}$</p>					
122	2	<p>ΛΠ - 8</p>  <p>$\Psi = + 0,15 \text{ W/(mK)}$</p>	ΛΠ - 8	0.15	1.00	1	0.2
123	2	<p>ΥΠ - 8</p>  <p>$\Psi = + 0,35 \text{ W/(mK)}$</p>	ΥΠ - 8	0.35	2.00	1	0.7
124	2	<p>ΛΠ - 8</p>  <p>$\Psi = + 0,15 \text{ W/(mK)}$</p>	ΛΠ - 8	0.15	4.80	1	0.7
125	2	<p>ΥΠ - 8</p>  <p>$\Psi = + 0,35 \text{ W/(mK)}$</p>	ΥΠ - 8	0.35	1.00	1	0.3
126	2	<p>ΥΠ - 33</p>  <p>$\Psi = + 1,05 \text{ W/(mK)}$</p>	ΥΠ - 33	1.05	1.00	1	1.0
127	2	<p>ΣΣ - 4</p>  <p>$\Psi = + 0,15 \text{ W/(mK)}$</p>	ΣΣ - 4	0.15	3.85	1	0.6

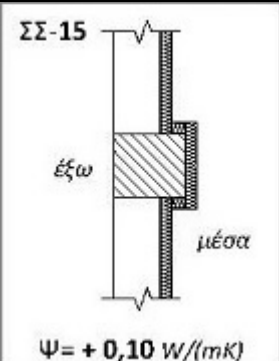
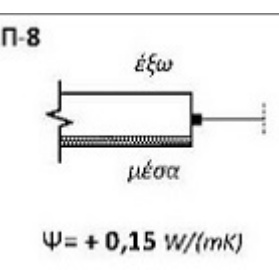
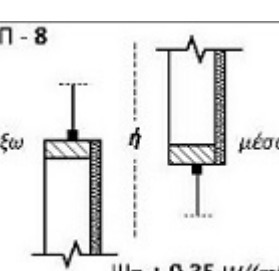
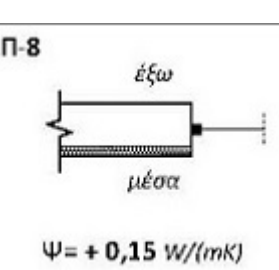
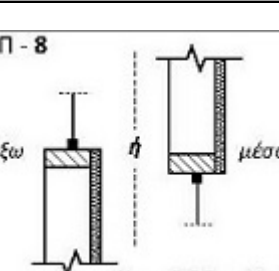
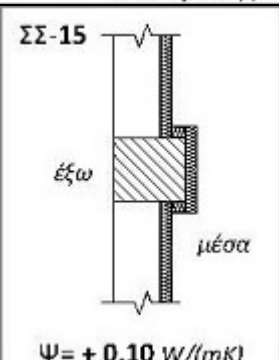
128	2		ΕΔ - 7	0.95	31.90	1	30.3
129	2		ΕΔ - 22	0.85	9.00	1	7.7
130	2		ΔΣ - 30	0.65	45.20	1	29.4
					599.15		149.7

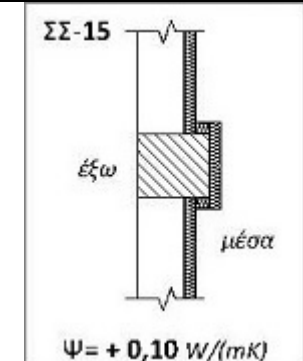
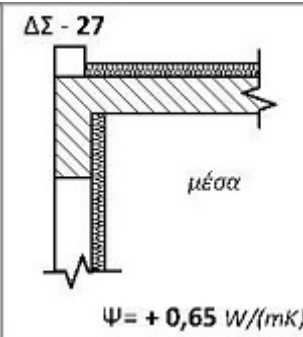
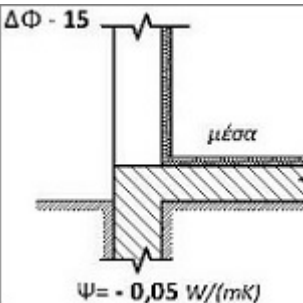
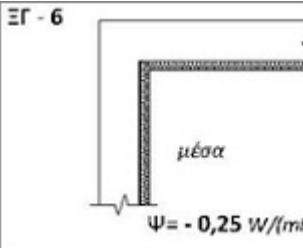
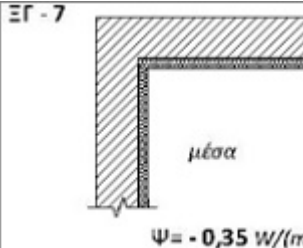
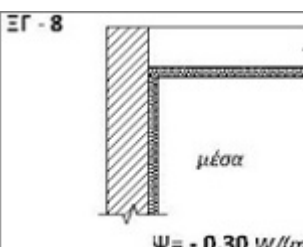
Για τους υπολογισμούς ενεργειακής απόδοσης

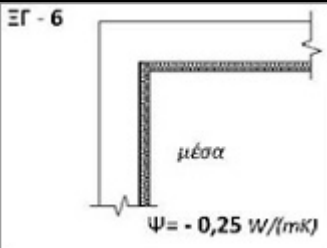
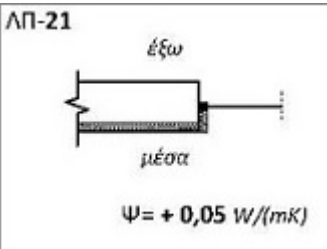
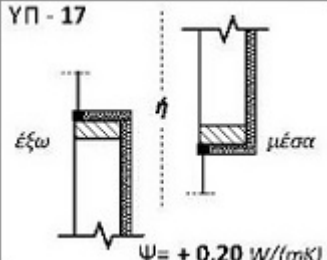
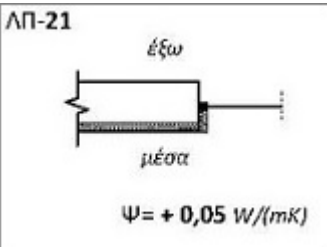
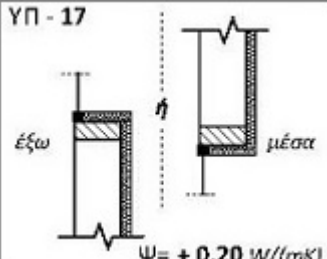
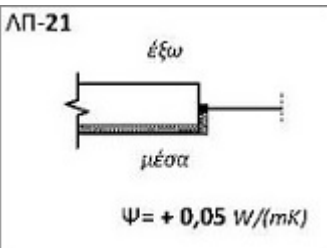
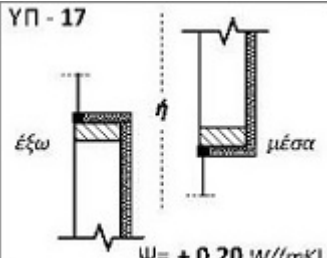
αα	επίπεδο	Σχήμα	κατηγορία	Ψ [W/(mK)]	l [m]	b	Σ(bxΨ) [W/K]
1	1		ΞΓ - 9	-0.30	3.35	1	-1.0
2	1		ΞΓ - 9	-0.30	3.35	1	-1.0
3	1		ΞΓ - 9	-0.30	3.35	1	-1.0
4	1		ΞΓ - 9	-0.30	3.35	1	-1.0

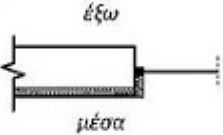
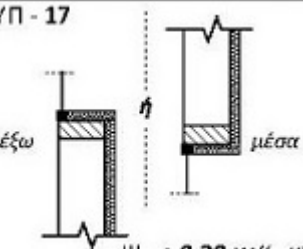
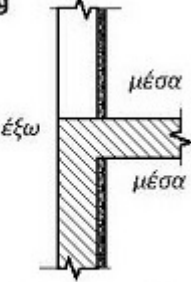
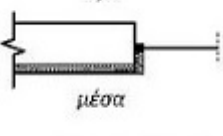
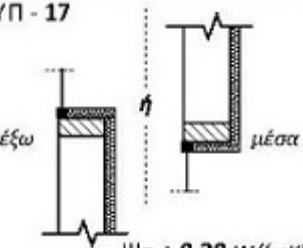
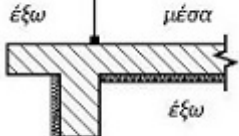
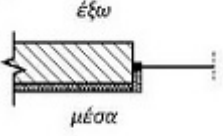
		 <p>ΞΓ - 9</p> <p>μέσα</p> <p>$\Psi = -0,30 \text{ W/(mK)}$</p>					
5	1	 <p>ΛΠ - 8</p> <p>έξω</p> <p>μέσα</p> <p>$\Psi = +0,15 \text{ W/(mK)}$</p>	ΛΠ - 8	0.15	4.80	1	0.7
6	1	 <p>ΥΠ - 8</p> <p>έξω</p> <p>μέσα</p> <p>$\Psi = +0,35 \text{ W/(mK)}$</p>	ΥΠ - 8	0.35	1.00	1	0.3
7	1	 <p>ΥΠ - 38</p> <p>έξω</p> <p>μέσα</p> <p>$\Psi = +0,60 \text{ W/(mK)}$</p>	ΥΠ - 38	0.60	1.00	1	0.6
8	1	 <p>ΣΣ - 15</p> <p>έξω</p> <p>μέσα</p> <p>$\Psi = +0,10 \text{ W/(mK)}$</p>	ΣΣ - 15	0.10	3.35	1	0.3
9	1	 <p>ΛΠ - 8</p> <p>έξω</p> <p>μέσα</p> <p>$\Psi = +0,15 \text{ W/(mK)}$</p>	ΛΠ - 8	0.15	2.80	1	0.4
10	1	 <p>ΥΠ - 8</p> <p>έξω</p> <p>μέσα</p> <p>$\Psi = +0,35 \text{ W/(mK)}$</p>	ΥΠ - 8	0.35	1.70	1	0.6

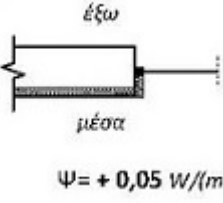
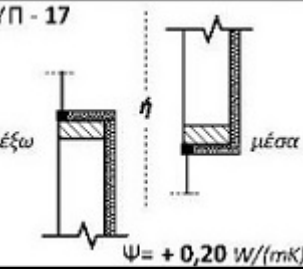
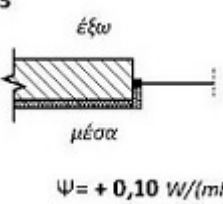
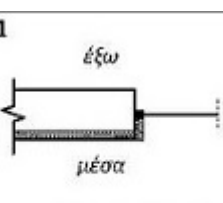
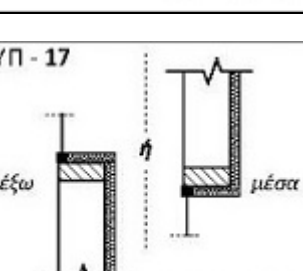
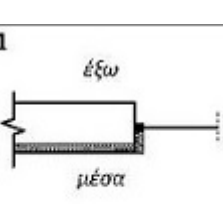
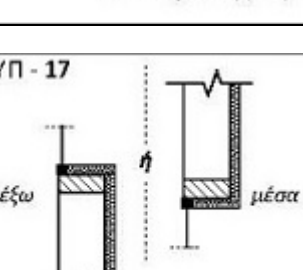
11	1	<p>ΛΠ-8</p>  <p>$\Psi = +0,15 \text{ W/(mK)}$</p>	ΛΠ - 8	0.15	2.80	1	0.4
12	1	<p>ΥΠ - 8</p>  <p>$\Psi = +0,35 \text{ W/(mK)}$</p>	ΥΠ - 8	0.35	1.70	1	0.6
13	1	<p>ΛΠ-8</p>  <p>$\Psi = +0,15 \text{ W/(mK)}$</p>	ΛΠ - 8	0.15	2.80	1	0.4
14	1	<p>ΥΠ - 8</p>  <p>$\Psi = +0,35 \text{ W/(mK)}$</p>	ΥΠ - 8	0.35	1.70	1	0.6
15	1	<p>ΛΠ-8</p>  <p>$\Psi = +0,15 \text{ W/(mK)}$</p>	ΛΠ - 8	0.15	1.40	1	0.2
16	1	<p>ΥΠ - 8</p>  <p>$\Psi = +0,35 \text{ W/(mK)}$</p>	ΥΠ - 8	0.35	1.70	1	0.6
17	1	<p>ΛΠ-10</p>  <p>$\Psi = \pm 0,65 \text{ W/(mK)}$</p>	ΛΠ - 10	0.65	1.40	1	0.9

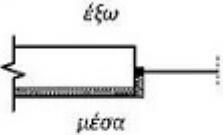
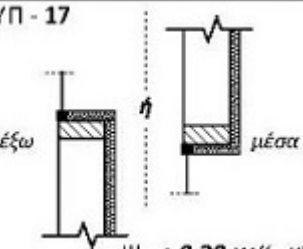
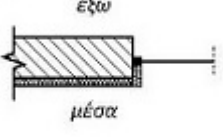
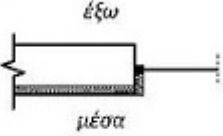
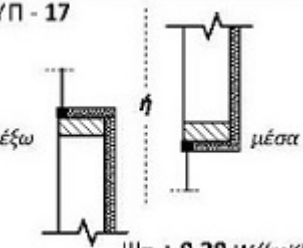
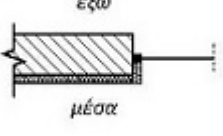
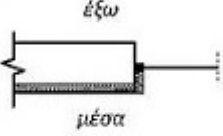
18	1	 <p>ΣΣ-15</p> <p>έξω</p> <p>μέσα</p> <p>$\Psi = + 0,10 \text{ W/(mK)}$</p>	ΣΣ - 15	0.10	3.35	1	0.3
19	1	 <p>ΛΠ-8</p> <p>έξω</p> <p>μέσα</p> <p>$\Psi = + 0,15 \text{ W/(mK)}$</p>	ΛΠ - 8	0.15	2.80	1	0.4
20	1	 <p>ΥΠ-8</p> <p>έξω</p> <p>μέσα</p> <p>$\Psi = + 0,35 \text{ W/(mK)}$</p>	ΥΠ - 8	0.35	1.70	1	0.6
21	1	 <p>ΛΠ-8</p> <p>έξω</p> <p>μέσα</p> <p>$\Psi = + 0,15 \text{ W/(mK)}$</p>	ΛΠ - 8	0.15	2.80	1	0.4
22	1	 <p>ΥΠ-8</p> <p>έξω</p> <p>μέσα</p> <p>$\Psi = + 0,35 \text{ W/(mK)}$</p>	ΥΠ - 8	0.35	1.70	1	0.6
23	1	 <p>ΣΣ-15</p> <p>έξω</p> <p>μέσα</p> <p>$\Psi = + 0,10 \text{ W/(mK)}$</p>	ΣΣ - 15	0.10	3.35	1	0.3

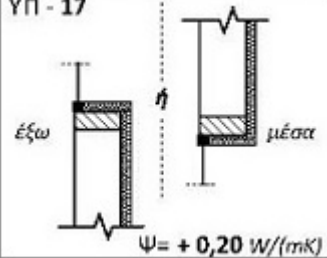
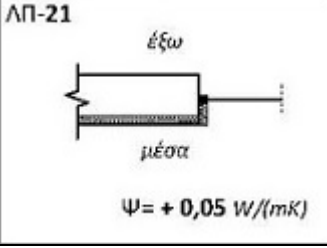
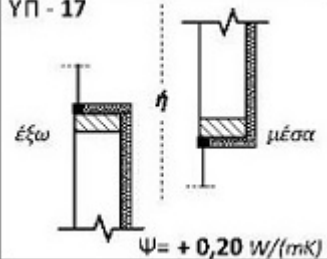
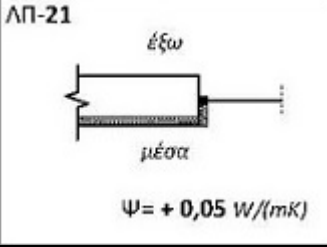
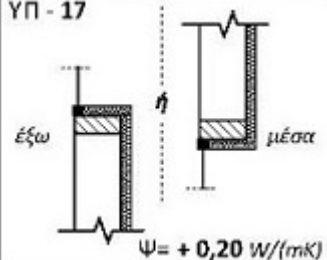
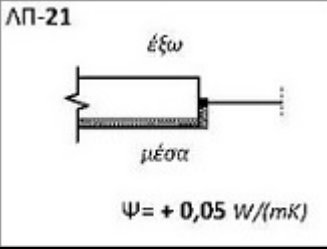
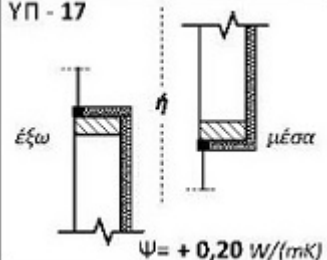
24	1	 <p>ΣΣ - 15</p> <p>έξω</p> <p>μέσα</p> <p>$\Psi = + 0,10 \text{ W/(mK)}$</p>	ΣΣ - 15	0.10	3.35	1	0.3
25	1	 <p>ΔΣ - 27</p> <p>μέσα</p> <p>$\Psi = + 0,65 \text{ W/(mK)}$</p>	ΔΣ - 27	0.65	32.14	1	20.9
26	1	 <p>ΔΦ - 15</p> <p>μέσα</p> <p>$\Psi = - 0,05 \text{ W/(mK)}$</p>	ΔΦ - 15	-0.05	31.14	1	-1.6
27	1	 <p>ΞΓ - 6</p> <p>μέσα</p> <p>$\Psi = - 0,25 \text{ W/(mK)}$</p>	ΞΓ - 6	-0.25	5.35	1	-1.3
28	1	 <p>ΞΓ - 7</p> <p>μέσα</p> <p>$\Psi = - 0,35 \text{ W/(mK)}$</p>	ΞΓ - 7	-0.35	5.35	1	-1.9
29	1	 <p>ΞΓ - 8</p> <p>μέσα</p> <p>$\Psi = - 0,30 \text{ W/(mK)}$</p>	ΞΓ - 8	-0.30	5.35	1	-1.6
30	1		ΞΓ - 6	-0.25	5.35	1	-1.3

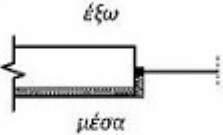
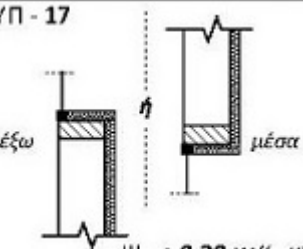
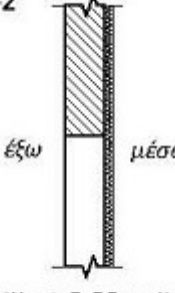
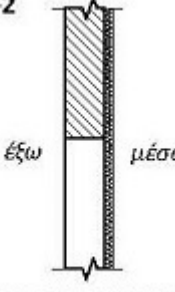
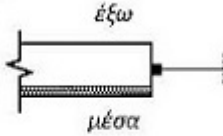
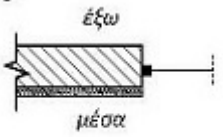
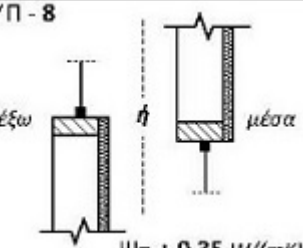
		 <p>ΞΓ - 6</p> <p>μέσα</p> <p>$\Psi = - 0,25 \text{ W/(mK)}$</p>					
31	1	 <p>ΛΠ - 21</p> <p>έξω</p> <p>μέσα</p> <p>$\Psi = + 0,05 \text{ W/(mK)}$</p>	ΛΠ - 21	0.05	5.18	1	0.3
32	1	 <p>ΥΠ - 17</p> <p>έξω</p> <p>μέσα</p> <p>$\Psi = + 0,20 \text{ W/(mK)}$</p>	ΥΠ - 17	0.20	1.34	1	0.3
33	1	 <p>ΛΠ - 21</p> <p>έξω</p> <p>μέσα</p> <p>$\Psi = + 0,05 \text{ W/(mK)}$</p>	ΛΠ - 21	0.05	5.18	1	0.3
34	1	 <p>ΥΠ - 17</p> <p>έξω</p> <p>μέσα</p> <p>$\Psi = + 0,20 \text{ W/(mK)}$</p>	ΥΠ - 17	0.20	1.34	1	0.3
35	1	 <p>ΛΠ - 21</p> <p>έξω</p> <p>μέσα</p> <p>$\Psi = + 0,05 \text{ W/(mK)}$</p>	ΛΠ - 21	0.05	5.18	1	0.3
36	1	 <p>ΥΠ - 17</p> <p>έξω</p> <p>μέσα</p> <p>$\Psi = + 0,20 \text{ W/(mK)}$</p>	ΥΠ - 17	0.20	1.34	1	0.3
37	1		ΛΠ - 21	0.05	5.18	1	0.3

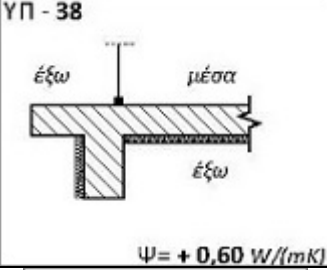
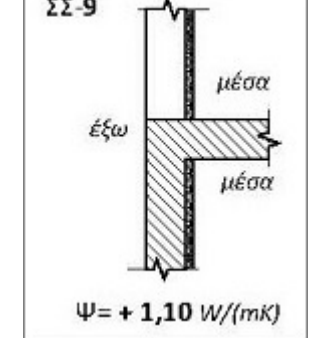
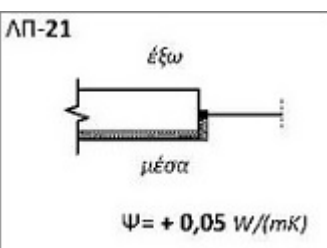
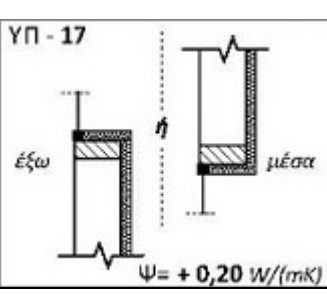
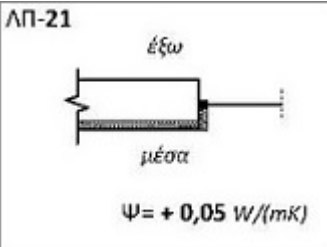
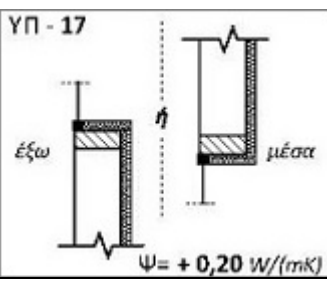
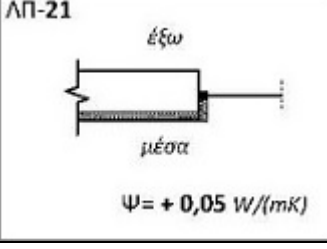
		<p>ΛΠ-21</p>  <p>$\Psi = + 0,05 \text{ W/(mK)}$</p>					
38	1	<p>ΥΠ - 17</p>  <p>$\Psi = + 0,20 \text{ W/(mK)}$</p>	ΥΠ - 17	0.20	1.34	1	0.3
39	1	<p>ΣΣ - 9</p>  <p>$\Psi = + 1,10 \text{ W/(mK)}$</p>	ΣΣ - 9	1.10	5.35	1	5.9
40	1	<p>ΛΠ-21</p>  <p>$\Psi = + 0,05 \text{ W/(mK)}$</p>	ΛΠ - 21	0.05	6.06	1	0.3
41	1	<p>ΥΠ - 17</p>  <p>$\Psi = + 0,20 \text{ W/(mK)}$</p>	ΥΠ - 17	0.20	1.37	1	0.3
42	1	<p>ΥΠ - 38</p>  <p>$\Psi = + 0,60 \text{ W/(mK)}$</p>	ΥΠ - 38	0.60	1.37	1	0.8
43	1	<p>ΛΠ-23</p>  <p>$\Psi = + 0,10 \text{ W/(mK)}$</p>	ΛΠ - 23	0.10	2.59	1	0.3
44	1		ΛΠ - 21	0.05	2.59	1	0.1

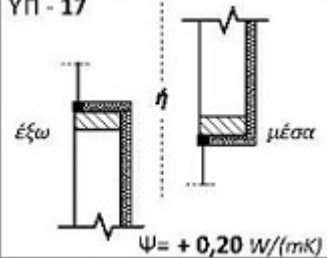
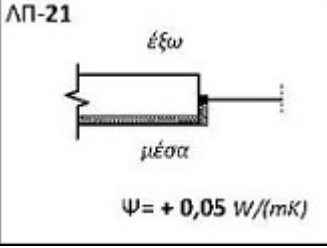
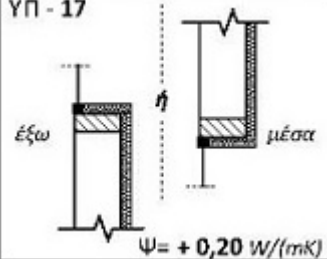
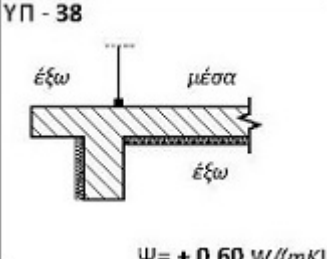
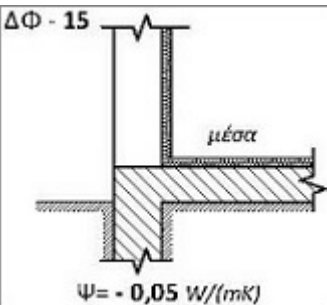
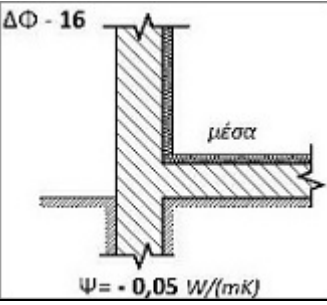
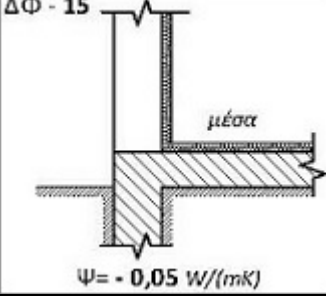
		<p>ΛΠ-21</p>  <p>$\Psi = + 0,05 \text{ W/(mK)}$</p>					
45	1	<p>ΥΠ - 17</p>  <p>$\Psi = + 0,20 \text{ W/(mK)}$</p>	ΥΠ - 17	0.20	1.50	1	0.3
46	1	<p>ΛΠ-23</p>  <p>$\Psi = + 0,10 \text{ W/(mK)}$</p>	ΛΠ - 23	0.10	2.59	1	0.3
47	1	<p>ΛΠ-21</p>  <p>$\Psi = + 0,05 \text{ W/(mK)}$</p>	ΛΠ - 21	0.05	2.59	1	0.1
48	1	<p>ΥΠ - 17</p>  <p>$\Psi = + 0,20 \text{ W/(mK)}$</p>	ΥΠ - 17	0.20	1.50	1	0.3
49	1	<p>ΛΠ-21</p>  <p>$\Psi = + 0,05 \text{ W/(mK)}$</p>	ΛΠ - 21	0.05	5.18	1	0.3
50	1	<p>ΥΠ - 17</p>  <p>$\Psi = + 0,20 \text{ W/(mK)}$</p>	ΥΠ - 17	0.20	1.50	1	0.3
51	1		ΛΠ - 21	0.05	5.18	1	0.3

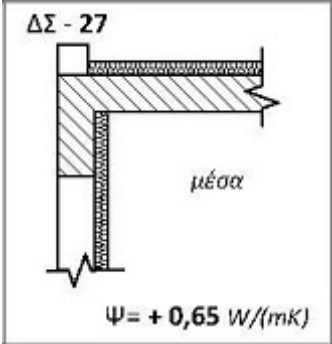
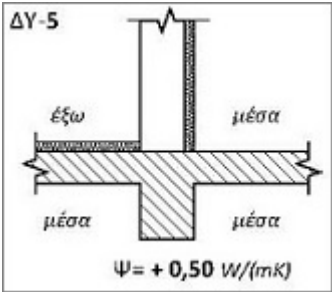
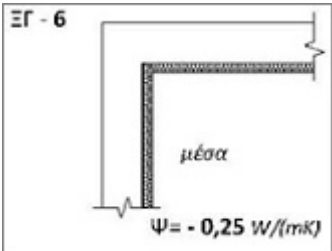
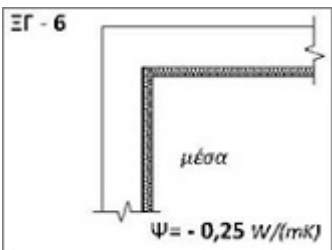
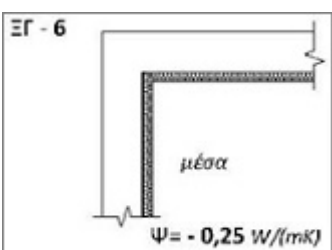
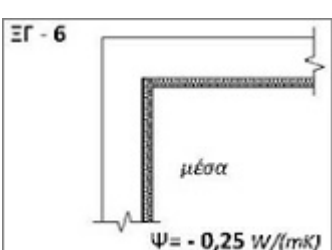
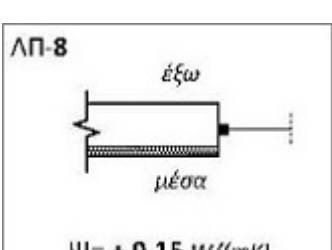
		ΛΠ-21  $\Psi = +0,05 \text{ W/(mK)}$					
52	1	ΥΠ - 17  $\Psi = +0,20 \text{ W/(mK)}$	ΥΠ - 17	0.20	1.50	1	0.3
53	1	ΛΠ-23  $\Psi = +0,10 \text{ W/(mK)}$	ΛΠ - 23	0.10	2.59	1	0.3
54	1	ΛΠ-21  $\Psi = +0,05 \text{ W/(mK)}$	ΛΠ - 21	0.05	2.59	1	0.1
55	1	ΥΠ - 17  $\Psi = +0,20 \text{ W/(mK)}$	ΥΠ - 17	0.20	1.50	1	0.3
56	1	ΛΠ-23  $\Psi = +0,10 \text{ W/(mK)}$	ΛΠ - 23	0.10	2.59	1	0.3
57	1	ΛΠ-21  $\Psi = +0,05 \text{ W/(mK)}$	ΛΠ - 21	0.05	2.59	1	0.1
58	1		ΥΠ - 17	0.20	1.50	1	0.3

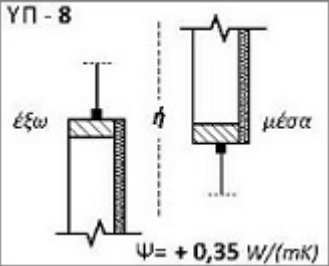
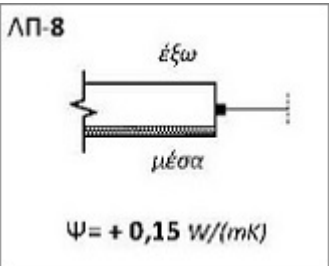
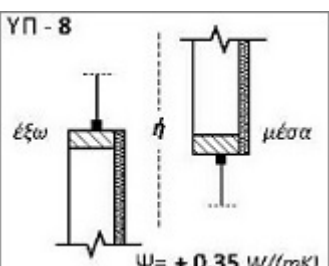
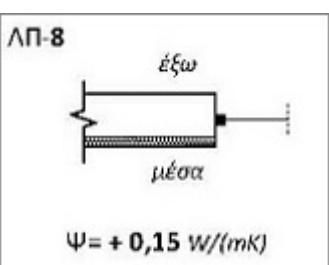
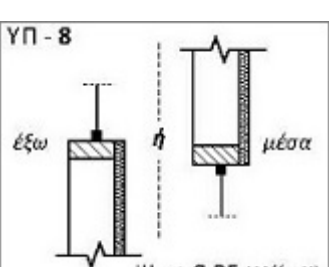
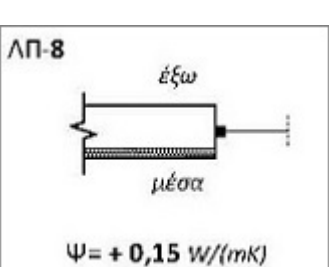
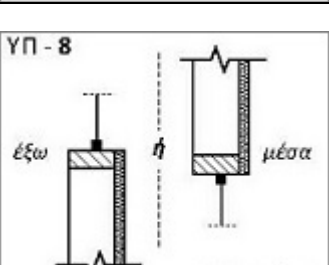
		<p>ΥΠ - 17</p>  <p>$\Psi = + 0,20 \text{ W/(mK)}$</p>					
59	1	<p>ΛΠ - 21</p>  <p>$\Psi = + 0,05 \text{ W/(mK)}$</p>	ΛΠ - 21	0.05	5.18	1	0.3
60	1	<p>ΥΠ - 17</p>  <p>$\Psi = + 0,20 \text{ W/(mK)}$</p>	ΥΠ - 17	0.20	1.50	1	0.3
61	1	<p>ΛΠ - 21</p>  <p>$\Psi = + 0,05 \text{ W/(mK)}$</p>	ΛΠ - 21	0.05	5.18	1	0.3
62	1	<p>ΥΠ - 17</p>  <p>$\Psi = + 0,20 \text{ W/(mK)}$</p>	ΥΠ - 17	0.20	1.50	1	0.3
63	1	<p>ΛΠ - 21</p>  <p>$\Psi = + 0,05 \text{ W/(mK)}$</p>	ΛΠ - 21	0.05	5.18	1	0.3
64	1	<p>ΥΠ - 17</p>  <p>$\Psi = + 0,20 \text{ W/(mK)}$</p>	ΥΠ - 17	0.20	1.50	1	0.3
65	1		ΛΠ - 21	0.05	5.18	1	0.3

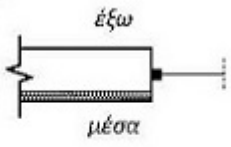
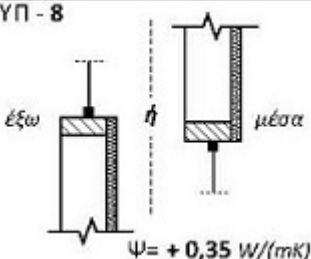
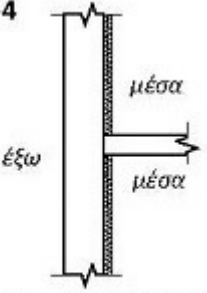
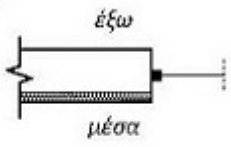
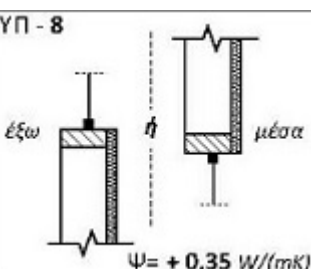
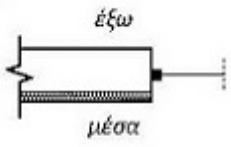
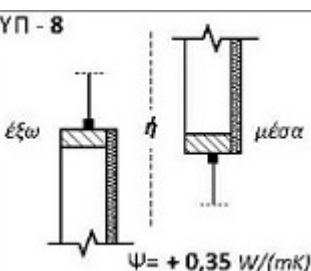
		ΛΠ-21  $\Psi = + 0,05 \text{ W/(mK)}$					
66	1	ΥΠ - 17  $\Psi = + 0,20 \text{ W/(mK)}$	ΥΠ - 17	0.20	1.50	1	0.3
67	1	ΣΣ - 2  $\Psi = \pm 0,00 \text{ W/(mK)}$	ΣΣ - 2	0.00	5.35	1	0.0
68	1	ΣΣ - 2  $\Psi = \pm 0,00 \text{ W/(mK)}$	ΣΣ - 2	0.00	5.35	1	0.0
69	1	ΛΠ-8  $\Psi = + 0,15 \text{ W/(mK)}$	ΛΠ - 8	0.15	3.75	1	0.6
70	1	ΛΠ-10  $\Psi = \pm 0,65 \text{ W/(mK)}$	ΛΠ - 10	0.65	3.75	1	2.4
71	1	ΥΠ - 8  $\Psi = + 0,35 \text{ W/(mK)}$	ΥΠ - 8	0.35	1.00	1	0.3

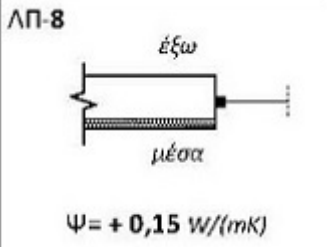
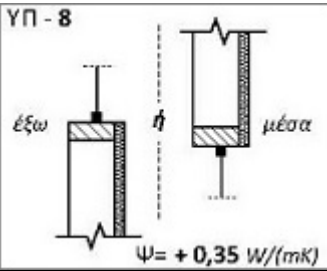
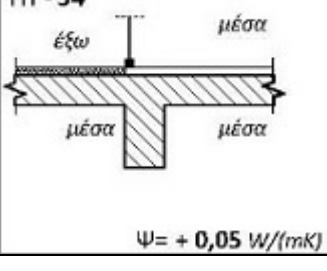
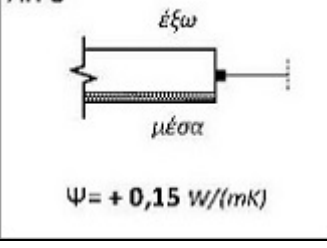
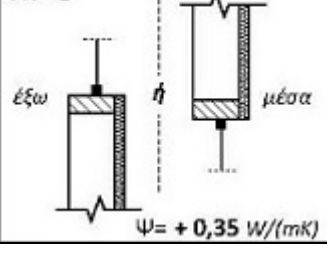
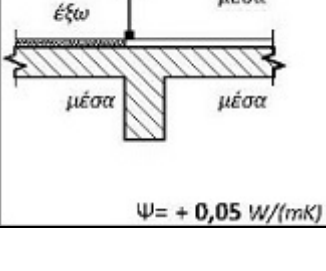
72	1	<p>ΥΠ - 38</p>  <p>$\Psi = + 0,60 \text{ W/(mK)}$</p>	ΥΠ - 38	0.60	1.00	1	0.6
73	1	<p>ΣΣ - 9</p>  <p>$\Psi = + 1,10 \text{ W/(mK)}$</p>	ΣΣ - 9	1.10	5.35	1	5.9
74	1	<p>ΛΠ - 21</p>  <p>$\Psi = + 0,05 \text{ W/(mK)}$</p>	ΛΠ - 21	0.05	5.30	1	0.3
75	1	<p>ΥΠ - 17</p>  <p>$\Psi = + 0,20 \text{ W/(mK)}$</p>	ΥΠ - 17	0.20	1.70	1	0.3
76	1	<p>ΛΠ - 21</p>  <p>$\Psi = + 0,05 \text{ W/(mK)}$</p>	ΛΠ - 21	0.05	5.30	1	0.3
77	1	<p>ΥΠ - 17</p>  <p>$\Psi = + 0,20 \text{ W/(mK)}$</p>	ΥΠ - 17	0.20	1.70	1	0.3
78	1	<p>ΛΠ - 21</p>  <p>$\Psi = + 0,05 \text{ W/(mK)}$</p>	ΛΠ - 21	0.05	5.30	1	0.3
79	1		ΥΠ - 17	0.20	1.70	1	0.3

		<p>ΥΠ - 17</p>  <p>$\Psi = + 0,20 \text{ W/(mK)}$</p>					
80	1	<p>ΛΠ - 21</p>  <p>$\Psi = + 0,05 \text{ W/(mK)}$</p>	ΛΠ - 21	0.05	7.50	1	0.4
81	1	<p>ΥΠ - 17</p>  <p>$\Psi = + 0,20 \text{ W/(mK)}$</p>	ΥΠ - 17	0.20	1.03	1	0.2
82	1	<p>ΥΠ - 38</p>  <p>$\Psi = + 0,60 \text{ W/(mK)}$</p>	ΥΠ - 38	0.60	1.03	1	0.6
83	1	<p>ΔΦ - 15</p>  <p>$\Psi = - 0,05 \text{ W/(mK)}$</p>	ΔΦ - 15	-0.05	30.30	1	-1.5
84	1	<p>ΔΦ - 16</p>  <p>$\Psi = - 0,05 \text{ W/(mK)}$</p>	ΔΦ - 16	-0.05	8.50	1	-0.4
85	1	<p>ΔΦ - 15</p>  <p>$\Psi = - 0,05 \text{ W/(mK)}$</p>	ΔΦ - 15	-0.05	14.85	1	-0.7

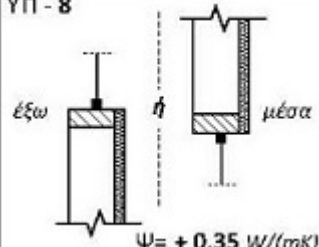
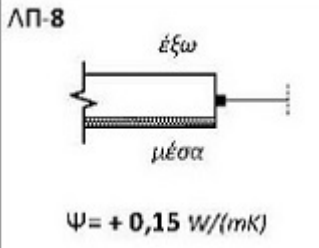
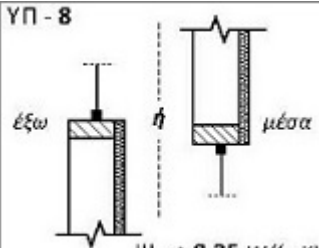
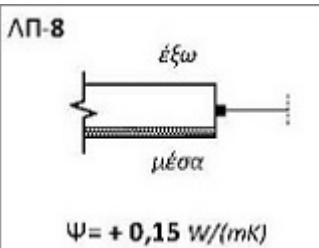
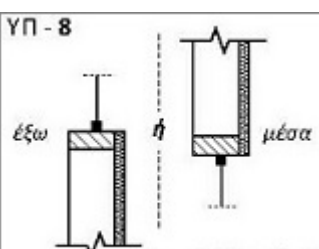
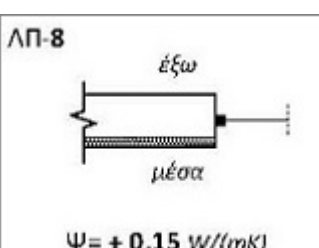
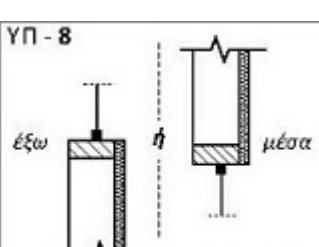
86	1	 <p>ΔΣ - 27</p> <p>μέσα</p> <p>$\Psi = + 0,65 \text{ W/(mK)}$</p>	ΔΣ - 27	0.65	23.80	1	15.5
87	1	 <p>ΔΥ - 5</p> <p>έξω</p> <p>μέσα</p> <p>μέσα</p> <p>$\Psi = + 0,50 \text{ W/(mK)}$</p>	ΔΥ - 5	0.50	10.85	1	5.4
88	2	 <p>ΞΓ - 6</p> <p>μέσα</p> <p>$\Psi = - 0,25 \text{ W/(mK)}$</p>	ΞΓ - 6	-0.25	3.85	1	-1.0
89	2	 <p>ΞΓ - 6</p> <p>μέσα</p> <p>$\Psi = - 0,25 \text{ W/(mK)}$</p>	ΞΓ - 6	-0.25	3.85	1	-1.0
90	2	 <p>ΞΓ - 6</p> <p>μέσα</p> <p>$\Psi = - 0,25 \text{ W/(mK)}$</p>	ΞΓ - 6	-0.25	3.85	1	-1.0
91	2	 <p>ΞΓ - 6</p> <p>μέσα</p> <p>$\Psi = - 0,25 \text{ W/(mK)}$</p>	ΞΓ - 6	-0.25	3.85	1	-1.0
92	2	 <p>ΛΠ - 8</p> <p>έξω</p> <p>μέσα</p> <p>$\Psi = + 0,15 \text{ W/(mK)}$</p>	ΛΠ - 8	0.15	4.00	1	0.6

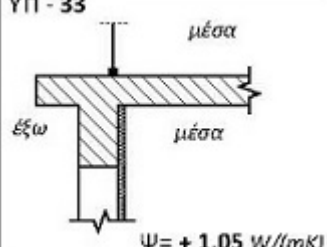
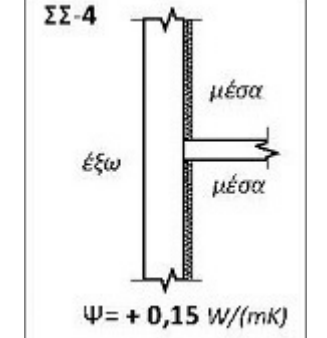
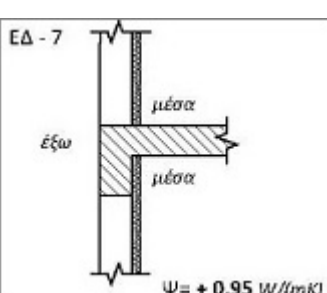
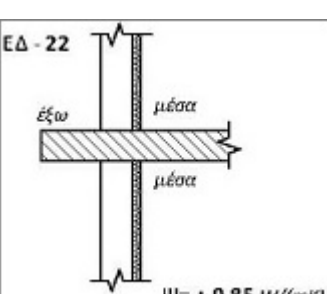
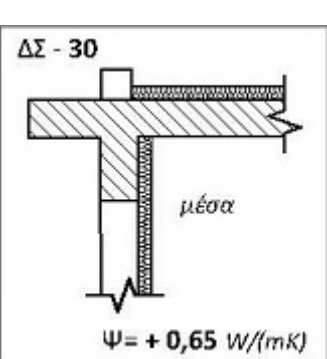
93	2	<p>ΥΠ - 8</p>  <p>$\Psi = +0,35 \text{ W/(mK)}$</p>	ΥΠ - 8	0.35	1.70	1	0.6
94	2	<p>ΛΠ - 8</p>  <p>$\Psi = +0,15 \text{ W/(mK)}$</p>	ΛΠ - 8	0.15	4.00	1	0.6
95	2	<p>ΥΠ - 8</p>  <p>$\Psi = +0,35 \text{ W/(mK)}$</p>	ΥΠ - 8	0.35	1.70	1	0.6
96	2	<p>ΛΠ - 8</p>  <p>$\Psi = +0,15 \text{ W/(mK)}$</p>	ΛΠ - 8	0.15	4.00	1	0.6
97	2	<p>ΥΠ - 8</p>  <p>$\Psi = +0,35 \text{ W/(mK)}$</p>	ΥΠ - 8	0.35	1.70	1	0.6
98	2	<p>ΛΠ - 8</p>  <p>$\Psi = +0,15 \text{ W/(mK)}$</p>	ΛΠ - 8	0.15	4.00	1	0.6
99	2	<p>ΥΠ - 8</p>  <p>$\Psi = +0,35 \text{ W/(mK)}$</p>	ΥΠ - 8	0.35	1.70	1	0.6
100	2		ΛΠ - 8	0.15	4.00	1	0.6

		ΛΠ-8  $\Psi = + 0,15 \text{ W/(mK)}$					
101	2	ΥΠ - 8  $\Psi = + 0,35 \text{ W/(mK)}$	ΥΠ - 8	0.35	2.30	1	0.8
102	2	ΣΣ - 4  $\Psi = + 0,15 \text{ W/(mK)}$	ΣΣ - 4	0.15	3.85	1	0.6
103	2	ΛΠ-8  $\Psi = + 0,15 \text{ W/(mK)}$	ΛΠ - 8	0.15	3.96	1	0.6
104	2	ΥΠ - 8  $\Psi = + 0,35 \text{ W/(mK)}$	ΥΠ - 8	0.35	1.70	1	0.6
105	2	ΛΠ-8  $\Psi = + 0,15 \text{ W/(mK)}$	ΛΠ - 8	0.15	3.96	1	0.6
106	2	ΥΠ - 8  $\Psi = + 0,35 \text{ W/(mK)}$	ΥΠ - 8	0.35	1.70	1	0.6

107	2	<p>ΛΠ - 8</p>  <p>$\Psi = + 0,15 \text{ W/(mK)}$</p>	ΛΠ - 8	0.15	6.26	1	0.9
108	2	<p>ΥΠ - 8</p>  <p>$\Psi = + 0,35 \text{ W/(mK)}$</p>	ΥΠ - 8	0.35	1.00	1	0.3
109	2	<p>ΥΠ - 34</p>  <p>$\Psi = + 0,05 \text{ W/(mK)}$</p>	ΥΠ - 34	0.05	1.00	1	0.1
110	2	<p>ΛΠ - 8</p>  <p>$\Psi = + 0,15 \text{ W/(mK)}$</p>	ΛΠ - 8	0.15	6.26	1	0.9
111	2	<p>ΥΠ - 8</p>  <p>$\Psi = + 0,35 \text{ W/(mK)}$</p>	ΥΠ - 8	0.35	1.00	1	0.3
112	2	<p>ΥΠ - 34</p>  <p>$\Psi = + 0,05 \text{ W/(mK)}$</p>	ΥΠ - 34	0.05	1.00	1	0.1

113	2	<p>ΣΣ-4</p> <p>$\Psi = +0,15 \text{ W/(mK)}$</p>	ΣΣ - 4	0.15	3.85	1	0.6
114	2	<p>ΛΠ-8</p> <p>$\Psi = +0,15 \text{ W/(mK)}$</p>	ΛΠ - 8	0.15	3.96	1	0.6
115	2	<p>ΥΠ-8</p> <p>$\Psi = +0,35 \text{ W/(mK)}$</p>	ΥΠ - 8	0.35	1.70	1	0.6
116	2	<p>ΛΠ-8</p> <p>$\Psi = +0,15 \text{ W/(mK)}$</p>	ΛΠ - 8	0.15	3.96	1	0.6
117	2	<p>ΥΠ-8</p> <p>$\Psi = +0,35 \text{ W/(mK)}$</p>	ΥΠ - 8	0.35	1.70	1	0.6
118	2	<p>ΛΠ-8</p> <p>$\Psi = +0,15 \text{ W/(mK)}$</p>	ΛΠ - 8	0.15	3.96	1	0.6
119	2		ΥΠ - 8	0.35	1.70	1	0.6

		<p>ΥΠ - 8</p>  <p>$\Psi = + 0,35 \text{ W/(mK)}$</p>					
120	2	<p>ΛΠ - 8</p>  <p>$\Psi = + 0,15 \text{ W/(mK)}$</p>	ΛΠ - 8	0.15	3.96	1	0.6
121	2	<p>ΥΠ - 8</p>  <p>$\Psi = + 0,35 \text{ W/(mK)}$</p>	ΥΠ - 8	0.35	1.70	1	0.6
122	2	<p>ΛΠ - 8</p>  <p>$\Psi = + 0,15 \text{ W/(mK)}$</p>	ΛΠ - 8	0.15	1.00	1	0.2
123	2	<p>ΥΠ - 8</p>  <p>$\Psi = + 0,35 \text{ W/(mK)}$</p>	ΥΠ - 8	0.35	2.00	1	0.7
124	2	<p>ΛΠ - 8</p>  <p>$\Psi = + 0,15 \text{ W/(mK)}$</p>	ΛΠ - 8	0.15	4.80	1	0.7
125	2	<p>ΥΠ - 8</p>  <p>$\Psi = + 0,35 \text{ W/(mK)}$</p>	ΥΠ - 8	0.35	1.00	1	0.3
126	2		ΥΠ - 33	1.05	1.00	1	1.0

		<p>ΥΠ - 33</p>  <p>$\Psi = + 1,05 \text{ W/(mK)}$</p>					
127	2	<p>ΣΣ - 4</p>  <p>$\Psi = + 0,15 \text{ W/(mK)}$</p>	ΣΣ - 4	0.15	3.85	1	0.6
128	2	<p>ΕΔ - 7</p>  <p>$\Psi = + 0,95 \text{ W/(mK)}$</p>	ΕΔ - 7	0.95	31.90	1	30.3
129	2	<p>ΕΔ - 22</p>  <p>$\Psi = + 0,85 \text{ W/(mK)}$</p>	ΕΔ - 22	0.85	9.00	1	7.7
130	2	<p>ΔΣ - 30</p>  <p>$\Psi = + 0,65 \text{ W/(mK)}$</p>	ΔΣ - 30	0.65	45.20	1	29.4
					599.15		149.7

9. Υπολογισμός μέγιστου επιτρεπτού και πραγματοποιήσιμου U_m του κτιρίου

Υπολογισμός θερμαινόμενου όγκου κτιρίου

Θερμική Ζώνη	Εμβαδό [m ²]	Ύψος [m]	Όγκος [m ³]
Ζώνη 1	386.64		1913
Συνολικά			1913

	ΣΑ [m ²]	Σ[bxUxA] [W/K] ή Σ[bxΨxI] [W/K]
κατακόρυφα αδιαφανή δομικά στοιχεία	530.7	327.4
οριζόντια αδιαφανή δομικά στοιχεία	517.6	204.2
διαφανή δομικά στοιχεία	59.7	156.2
θερμογέφυρες	-	149.7
Συνολικά	1108.0	837.5

$$\Sigma A/V = 1108.04(\text{m}^2)/1913.21(\text{m}^3) = 0.579$$

$$\text{Συνεπώς μέγιστο επιτρεπτό } U_{m,\max} = 1.043[\text{W}/(\text{m}^2\text{K})]$$

$$\text{Πραγματοποιούμενο } U_m = 837.5(\text{W/K})/1108.04(\text{m}^2) = 0.756 < 1.043[\text{W}/(\text{m}^2\text{K})]$$

10. Υπολογισμός αθέλητου αερισμού

ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΚΑΙ ΚΛΙΜΑΤΙΚΗΣ ΑΛΛΑΓΗΣ
Διεύθυνση

Μελέτη ενεργειακής απόδοσης

Έργο: ΑΞΙΟΠΟΙΗΣΗ ΠΡΩΗΝ ΔΗΜΟΤΙΚΟΥ ΣΧΟΛΕΙΟΥ
ΓΑΥΡΙΟΥ ΣΕ ΠΟΛΙΤΙΣΤΙΚΟ ΚΕΝΤΡΟ

Διεύθυνση: ΕΝΤΟΣ ΟΙΚΙΣΜΟΥ ΓΑΥΡΙΟΥ

Μελετητές: ΧΑΤΖΗΜΠΑΗΛΟΣ ΠΑΝΑΓΙΩΤΗΣ
ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ Ε.Μ.Π.

9 Φεβρουαρίου 2021

Περιεχόμενα

Τίτλος Κτηριακής Μονάδας:

Χρήση:	
Κλιματική Ζώνη:	
A	
Συνολική επιφάνεια:	
386.640	
Ωφέλιμη επιφάνεια:	
386.640	
Κτηρίου Αναφοράς [Kwh/m2]	
Επιθεωρούμενου κτηρίου [Kwh/m2]	
Ηλεκτρικής ενέργειας [Kwh/m2]:	
Θερμικής ενέργειας (καύσιμα) [Kwh/m2]:	
Συνολική ετήσια κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας [Kwh/m2]:	
Υπολογιζόμενες ετήσιες εκπομπές CO2 [Kg/m2]	
Πραγματικές ετήσιες εκπομπές CO2 [Kg/m2]	
1. Υπολογισμός συντελεστών θερμοπερατότητας αδιαφανών δομικών στοιχείων	
2. Υπολογισμός ισοδύναμων συντελεστών θερμοπερατότητας αδιαφανών δομικών στοιχείων σε επαφή με το έδαφος	
3. Υπολογισμός συντελεστών θερμοπερατότητας διαφανών δομικών στοιχείων και εμβαδομετρήσεις	
4. Κατακόρυφα αδιαφανή δομικά στοιχεία	
5. Οριζόντια αδιαφανή δομικά στοιχεία	
6. Διαφανή δομικά στοιχεία	
7. Μη θερμαινόμενοι χώροι	
8. Θερμογέφυρες	
9. Υπολογισμός μέγιστου επιτρεπτού και πραγματοποιήσιμου $U_{m\text{ του κτιρίου}}$	
10. Υπολογισμός αθέλητου αερισμού	
1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ	
2. ΓΕΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΚΤΗΡΙΟΥ	
2.1. ΓΕΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΚΤΙΡΙΟΥ	
2.2. ΤΟΠΟΓΡΑΦΙΑ ΟΙΚΟΠΕΔΟΥ ΚΤΙΡΙΟΥ	
3. ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗ ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΟΥ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ ΤΟΥ ΚΤΗΡΙΟΥ	
3.1. ΧΩΡΟΘΕΤΗΣΗ ΚΤΗΡΙΟΥ ΣΤΟ ΟΙΚΟΠΕΔΟ	
3.2. ΧΩΡΟΘΕΤΗΣΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΩΝ ΣΤΟ ΚΤΗΡΙΟ	
3.3. ΗΛΙΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΑΝΟΙΓΜΑΤΩΝ	
3.4. ΦΥΣΙΚΟΣ ΦΩΤΙΣΜΟΣ	
3.5. ΦΥΣΙΚΟΣ ΔΡΟΣΙΣΜΟΣ	
3.6. ΠΑΘΗΤΙΚΑ ΗΛΙΑΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΚΤΗΡΙΟΥ	
3.7. ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗ ΤΟΥ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΑ ΧΩΡΟΥ ΓΙΑ ΤΗ ΒΕΛΤΙΩΣΗ ΤΟΥ ΜΙΚΡΟΚΛΙΜΑΤΟΣ	
4. ΈΛΕΓΧΟΣ ΘΕΡΜΟΜΟΝΩΤΙΚΗΣ ΕΠΑΡΚΕΙΑΣ ΔΟΜΙΚΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ ΚΑΙ ΚΤΗΡΙΟΥ	
4.1. ΓΕΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΚΤΙΡΙΟΥ	
4.2. ΈΛΕΓΧΟΣ ΘΕΡΜΟΜΟΝΩΤΙΚΗΣ ΕΠΑΡΚΕΙΑΣ ΑΔΙΑΦΑΝΩΝ ΔΟΜΙΚΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ ΚΤΗΡΙΟΥ	
4.3. ΈΛΕΓΧΟΣ ΘΕΡΜΟΜΟΝΩΤΙΚΗΣ ΕΠΑΡΚΕΙΑΣ ΔΙΑΦΑΝΩΝ ΔΟΜΙΚΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ	
4.4. ΈΛΕΓΧΟΣ ΘΕΡΜΟΜΟΝΩΤΙΚΗΣ ΕΠΑΡΚΕΙΑΣ ΚΤΗΡΙΟΥ	
5. ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗ ΕΛΑΧΙΣΤΩΝ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΩΝ ΚΑΙ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ ΤΩΝ ΗΛΕΚΤΡΟΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΤΟΥ ΚΤΗΡΙΟΥ	
5.1. ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ, ΨΥΞΗΣ, ΑΕΡΙΣΜΟΥ	
5.1.1. ΕΛΑΧΙΣΤΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ	
5.1.2. ΕΛΑΧΙΣΤΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΨΥΞΗΣ	
5.1.3. ΕΛΑΧΙΣΤΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΑΕΡΙΣΜΟΥ	
5.2. ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΖΕΣΤΟΥ ΝΕΡΟΥ ΧΡΗΣΗΣ	

5.2.1.	ΕΛΑΧΙΣΤΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΖΝΧ
5.2.2.	ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΗΛΙΑΚΩΝ ΣΥΛΛΕΚΤΩΝ
5.3.	ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΦΩΤΙΣΜΟΥ
5.4.	ΔΙΟΡΘΩΣΗ ΣΥΝΗΜΙΤΟΝΟΥ
5.5.	ΣΚΟΠΙΜΟΤΗΤΑ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΩΝ ΛΥΣΕΩΝ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ ΤΩΝ ΗΛΕΚΤΡΟΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΤΟΥ ΚΤΗΡΙΟΥ
6.	ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΠΟΔΟΣΗ ΚΤΗΡΙΟΥ
6.1.	ΚΛΙΜΑΤΙΚΑ ΔΕΔΟΜΕΝΑ
6.2.	ΧΡΗΣΕΙΣ ΚΤΗΡΙΟΥ
6.3.	ΤΜΗΜΑ ΚΤΗΡΙΟΥ
6.3.1.	ΘΕΡΜΙΚΕΣ ΖΩΝΕΣ
6.3.2.	ΕΣΩΤΕΡΙΚΕΣ ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΘΕΡΜΙΚΗΣ ΖΩΝΗΣ
6.3.3.	ΚΤΗΡΙΑΚΟ ΚΕΛΥΦΟΣ ΚΤΙΡΙΟΥ
6.3.3.1.	ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΓΙΑ ΑΔΙΑΦΑΝΗ ΔΟΜΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΣΕ ΕΠΑΦΗ ΜΕ ΤΟΝ ΕΞΩΤΕΡΙΚΟ ΑΕΡΑ
6.3.3.2.	ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΓΙΑ ΑΔΙΑΦΑΝΗ ΔΟΜΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΣΕ ΕΠΑΦΗ ΜΕ ΤΟ ΕΔΑΦΟΣ
6.3.3.3.	ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΓΙΑ ΑΔΙΑΦΑΝΗ ΔΟΜΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΣΕ ΕΠΑΦΗ ΜΕ ΜΗ ΘΕΡΜΑΙΝΟΜΕΝΟΥΣ ΧΩΡΟΥΣ
6.3.3.4.	ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΓΙΑ ΔΟΜΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΜΗ ΘΕΡΜΑΙΝΟΜΕΝΩΝ ΧΩΡΩΝ
6.3.3.5.	ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΓΙΑ ΑΕΡΙΣΜΟ ΜΗ ΘΕΡΜΑΙΝΟΜΕΝΩΝ ΧΩΡΩΝ
6.3.3.6.	ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΓΙΑ ΔΙΑΦΑΝΗ ΔΟΜΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ
6.3.4.	ΗΛΕΚΤΡΟΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΚΤΗΡΙΟΥ
6.3.4.1.	ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΓΙΑ ΣΥΣΤΗΜΑ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ ΧΩΡΩΝ
6.3.4.2.	ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΓΙΑ ΣΥΣΤΗΜΑ ΨΥΞΗΣ ΧΩΡΩΝ
6.3.4.3.	ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΓΙΑ ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΕΡΙΣΜΟΥ
6.3.4.4.	ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΓΙΑ ΣΥΣΤΗΜΑ ΖΕΣΤΟΥ ΝΕΡΟΥ ΧΡΗΣΗΣ
6.3.4.5.	ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΓΙΑ ΣΥΣΤΗΜΑ ΗΛΙΑΚΩΝ ΣΥΛΛΕΚΤΩΝ
6.3.4.6.	ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΓΙΑ ΣΥΣΤΗΜΑ ΦΩΤΙΣΜΟΥ
6.3.4.7.	ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΚΤΗΡΙΟΥ ΑΝΑΦΟΡΑΣ
7.	ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΩΝ
7.1.	ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ
7.2.	ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΚΑΤΑΤΑΞΗ ΧΡΗΣΗ ΚΤΗΡΙΟΥ
8.	ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ, ΠΡΟΤΥΠΑ, ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΙ
	ΛΙΣΤΑ ΕΛΕΓΧΟΥ (CHECK LIST) ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ ΕΛΑΧΙΣΤΩΝ ΑΠΑΙΤΗΣΕΩΝ

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

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

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

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

- 20701-X/2010: "Βιοκλιματικός σχεδιασμός".
- 20701-X/2010: "Εγκαταστάσεις Α.Π.Ε. σε κτήρια".
- 20701-5/2017: "Εγκαταστάσεις Σ.Η.Θ. σε κτήρια".

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

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

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

2. ΓΕΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΚΤΗΡΙΟΥ

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

2.1. ΓΕΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΚΤΙΡΙΟΥ

Ο Δήμος Άνδρου θεωρεί σημαντική την ανάγκη αξιοποίησης των εγκαταστάσεων του πρώην Δημοτικού Σχολείου Γαυρίου, προκειμένου να στεγάσει σε αυτό τις πολιτιστικές δραστηριότητες. Το συγκρότημα αποτελείται από δύο κύριους κτηριακούς όγκους που χωρίζονται με εσωτερική αυλή. Το κτηριακό συγκρότημα κατασκευάστηκε σε τρεις φάσεις.

Αρχικά περίπου στις αρχές του 20^{ου} αιώνα κατασκευάστηκε το ισόγειο λιθόκτιστο δύχωρο κτίριο υπερυψωμένο με περικλειστή αυλή, αποθήκη και κτίσμα χώρων υγιεινής βόρεια και ανατολικά. Η είσοδος γινόταν είτε από μπροστά μέσω της προβεβλημένης σκάλας, είτε από την αυλή. Το κτήριο αρχικά είχε δώμα, ενώ προστέθηκε αργότερα τετράρυχτη κεραμοσκεπή.

Διακρίνεται για τους ψηλοτάβανους χώρους τα ψηλά παράθυρα και τα νεοκλασικά στοιχεία της κύριας όψης. Αργότερα στην δεύτερη φάση έγινε προσθήκη κατ'επέκταση νότια και δυτικά του ισόγειου κτίσματος στη θέση της παλιάς αποθήκης.

Σε τρίτη φάση έγινε προσθήκη καθ' ύψος στο παλαιό πέτρινο κτίριο ορόφου με πλάκα και στέγη (τετράρυχτης κεραμοσκεπής), και κτίσματος για χρήση λεβητοστασίου μεταξύ της πίσω αίθουσας και των χώρων υγιεινής.

Οι δύο στάθμες επικοινωνούν μόνο μέσω εξωτερικής ανοικτής σκάλας, από την αυλή στο βατό δώμα.

Μορφολογικά το συνολικό συγκρότημα έχει αλλοιωθεί με διαφορετικούς τύπους και προφίλ κουφωμάτων, διακοσμητικών στοιχείων και ανοιγμάτων.

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 [m ²]	Σύνολο [m ²]
Συνάθροισης κοινού	386.64	386.64

2.2. ΤΟΠΟΓΡΑΦΙΑ ΟΙΚΟΠΕΔΟΥ ΚΤΙΡΙΟΥ

Το κτηριακό συγκρότημα και ο Ι.Ν. Αγ. Νικολάου εντοπίζονται στην κορυφή υψώματος και γύρω αναπτύσσεται ο οικισμός του Γαυρίου. Κύριες χρήσεις στις όμορες ιδιοκτησίες είναι κατοικία και σε μικρή απόσταση 120μ. βρίσκεται το λιμάνι του Γαυρίου .

Το συνολικό οικόπεδο (Α1, Ρ1, Α2,Α1) έχει επιφάνεια 582.14 μ².

Ο οικισμός του Γαυρίου είναι προϋφιστάμενος του 1923, κάτω των 2000 κατοίκων

(ΦΕΚ 181Δ/1985 & τροποποιήσεις έως ΦΕΚ 289 ΑΑΠ/2011), έχει χαραγμένα όρια (ΦΕΚ405Δ-1986, ΦΕΚ 127Δ-1993) και εγκεκριμένο ρυμοτομικό σχέδιο από το 1849 με αναθεώρηση αυτού στην περιοχή ενδιαφέροντος του έργου (ΦΕΚ 647Δ- 1993).

Αρτιότητα : Π.Δ. 244/3-5-1985 ΦΕΚ 181Δ, Π.Δ. 142/23-2-1987, ΦΕΚ 133Δ´

Π.Δ. 245/16-5-1989 ΦΕΚ 293Δ, απόφαση Νομ. Κυκλάδων 1095/13-2-1986 ,

ΠΡΟ 3-5-1985 ΑΡΤΙΟ ΩΣ ΕΧΕΙ.

Οικοδομησιμότητα: Π.Δ. 244/3-5-1985 ΦΕΚ 181Δ,

ΠΡΟΣΩΠΟ 4Μ ΕΛΑΧΙΣΤ. ΠΛ. ΟΔΟΥ 4Μ<D=4.30Μ,

ΠΡΟΣΩΠΟ ΕΠΙ ΠΛ. ΟΔΟΥ 22,89Μ.

ΠΡΟΣΩΠΟ ΕΠΙ ΠΛΑΤΕΙΑΣ 17,55Μ.

ΠΡΟ 3-5-1985 ΟΙΚΟΔΟΜΗΣΙΜΟ ΩΣ ΕΧΕΙ

ΟΡΟ ΔΟΜΗΣΗΣ :

ΕΠΙΤΡΕΠΟΜΕΝΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

1. Επιτρεπόμενη κάλυψη - Π.Δ. 4-11-2011 ΦΕΚ ΑΑΠ289 : $0,60 \cdot 582,14 = 349,28\text{M}^2$

2. Επιτρεπόμενη Δόμηση : 0,80 - 1,8 για κοινωφ. χρήσεις μετά από έγκριση Σ.Α.

3. Όροφοι 2, H_{max} 7.50 ή 8.50 +2,00 στέγη

ΠΡΑΓΜΑΤΟΠΟΙΟΥΜΕΝΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

1. Πραγματοποιούμενη Κάλυψη : $338,89\text{M}^2 < 349,28\text{M}^2$

2. Πραγματοποιούμενη Δόμηση: $474,37\text{M}^2 > 465,71\text{M}^2$ επι πλέον 8,66μ².

3. Όροφοι 2, H_{max} ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΟΥ : 12.52Μ από πλατεία.

H_{max} ΠΡΟΣΘΗΚΗΣ : 8.50Μ

Στο σχήμα 2.1 που ακολουθεί δίνεται τοπογραφικό με την ακριβή θέση του κτηρίου στο οικόπεδο όπου φαίνονται οι αποστάσεις που θα έχει σε σχέση με τα γειτονικά κτήρια.



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

3. ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗ ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΟΥ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ ΤΟΥ ΚΤΗΡΙΟΥ

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

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

Αδυναμία εφαρμογής των ανωτέρω απαιτεί επαρκή τεκμηρίωση, σύμφωνα πάντα με το Κ.Εν.Α.Κ.

Ακόμη, σύμφωνα με το άρθρο 11 του Κ.Εν.Α.Κ. τα περιεχόμενα της ενεργειακής μελέτης τα οποία λαμβάνονται υπόψη και για τον ενεργειακό σχεδιασμό είναι τα ακόλουθα:

- γεωμετρικά χαρακτηριστικά του κτηρίου και των ανοιγμάτων (κάτοψη, όγκος, επιφάνεια, προσανατολισμός, συντελεστές σκίασης κ.α.),
- τεκμηρίωση της χωροθέτησης και προσανατολισμού του κτηρίου για τη μέγιστη αξιοποίηση των τοπικών κλιματικών συνθηκών, με διαγράμματα ηλιασμού λαμβάνοντας υπόψη την περιβάλλουσα δόμηση,
- τεκμηρίωση της επιλογής και χωροθέτησης φύτευσης και άλλων στοιχείων βελτίωσης του μικροκλίματος,
- τεκμηρίωση του σχεδιασμού και χωροθέτησης των ανοιγμάτων ανά προσανατολισμό ανάλογα με τις απαιτήσεις ηλιασμού, φωτισμού και αερισμού (ποσοστό, τύπος και εμβαδόν διαφανών επιφανειών ανά προσανατολισμό),
- χωροθέτηση των λειτουργιών ανάλογα με τη χρήση και τις απαιτήσεις άνεσης και ποιότητας εσωτερικού περιβάλλοντος (θερμικές, φυσικού αερισμού και φωτισμού),
- περιγραφή λειτουργίας των παθητικών ηλιακών συστημάτων για τη χειμερινή και θερινή περίοδο: υπολογισμός επιφάνειας παθητικών ηλιακών συστημάτων άμεσου και έμμεσου κέρδους κατακόρυφης/ κεκλιμένης / οριζόντιας επιφάνειας), για τα συστήματα με μέγιστη απόκλιση έως 30° από το νότο, καθώς και του ποσοστού αυτής επί της αντίστοιχης συνολικής επιφάνειας της όψης,
- περιγραφή των συστημάτων ηλιοπροστασίας του κτηρίου ανά προσανατολισμό: διαστάσεις και υλικά κατασκευής, τύπος (σταθερά / κινητά, οριζόντια / κατακόρυφα, συμπαγή / διάτρητα) και ένδειξη του προκύπτοντος ποσοστού σκίασης για
 - την 21^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 εξεταζόμενο κτίριο, καλύπτει το μεγαλύτερο μέρος του οικοπεδικού χώρου. Είναι υφιστάμενο με δεδομένες λειτουργίες και προσανατολισμό όπως φαίνονται στα σχέδια.

Στις εικόνες 3.1 - 3.6 δίνεται ο σκιασμός του οικοπέδου την 21η Δεκεμβρίου και την 21 Ιουνίου για τις ώρες 9:00, 12:00 και 15:00 (ηλιακός χρόνος). Στο σχέδιο σκιασμού του οικοπέδου (ΕΝΑΚ 1) δίνεται το αζιμουθίο του ήλιου για τις προαναφερθείσες ώρες και μέρες, ενώ στο σχέδιο σκιασμού των όψεων (ΕΝΑΚ 2) δίνεται το

ηλιακό ύψος για την 21η Δεκεμβρίου και την 21η Ιουνίου, για την ανατολική όψη στις 09:00, για τη νότια στις 12:00 και για τη δυτική στις 15:00.

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

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

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

όπου:

α το ηλιακό ύψος και υπολογίζεται σύμφωνα με τη σχέση 4.11 της Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2017 και
 HSA η οριζόντια γωνία σκιάς (*Horizontal Shadow Angle*).

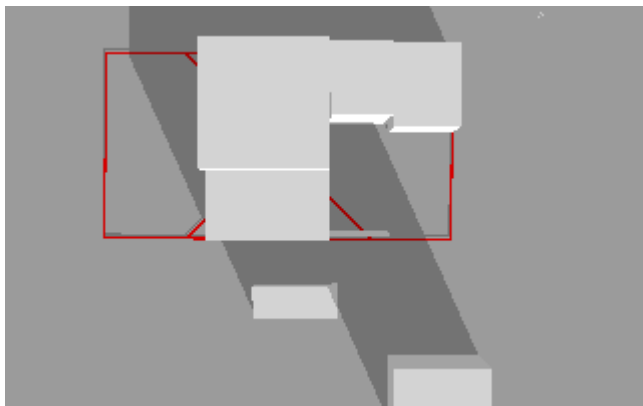
Η οριζόντια γωνία σκιάς (HSA) υπολογίζεται από τη σχέση:

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

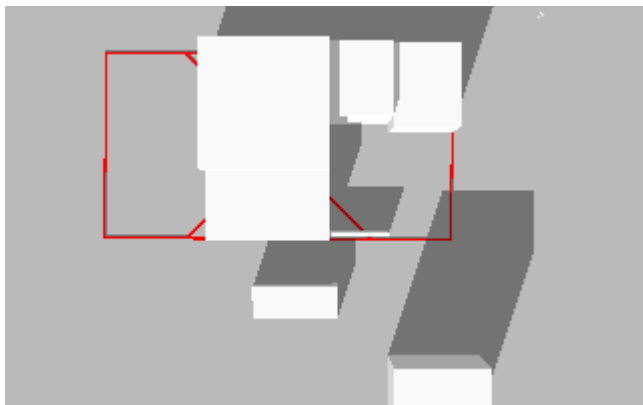
όπου:

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

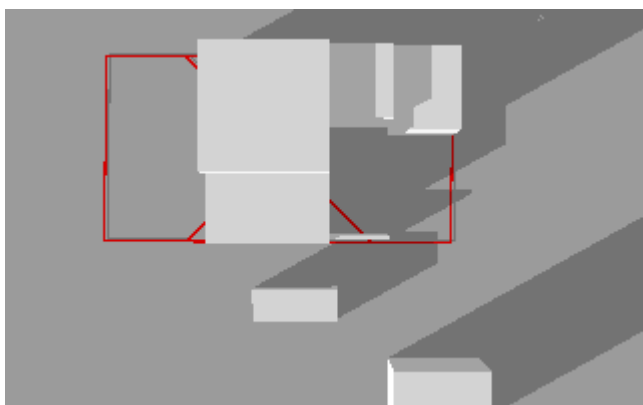
Στις παραπάνω σχέσεις, καθώς και στις σχέσεις 4.11 και 4.12 της Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. η αφετηρία μέτρησης του αζιμουθίου ορίζεται ο νότος, και λαμβάνει θετικές και αρνητικές τιμές.



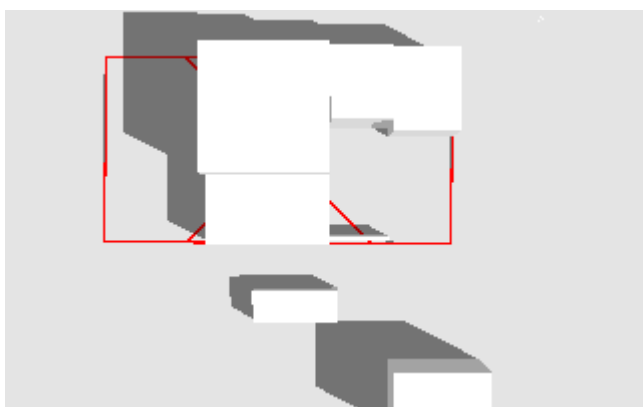
Εικόνα 3.1: Σκιασμός του οικοπέδου την 21^η Δεκεμβρίου, ώρα 09:00



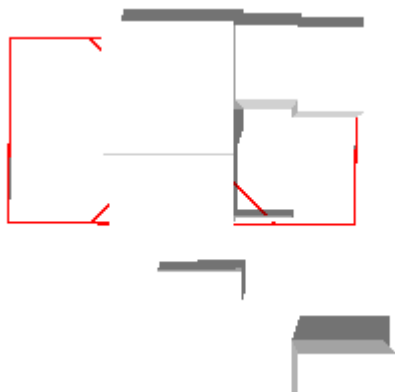
Εικόνα 3.2: Σκιασμός του οικοπέδου την 21^η Δεκεμβρίου, ώρα 12:00



Εικόνα 3.3: Σκιασμός του οικοπέδου την 21^η Δεκεμβρίου, ώρα 15:00



Εικόνα 3.4: Σκιασμός του οικοπέδου την 21^η Ιουνίου, ώρα 09:00



Εικόνα 3.5: Σκιασμός του οικοπέδου την 21^η Ιουνίου, ώρα 12:00



Εικόνα 3.6: Σκιασμός του οικοπέδου την 21^η Ιουνίου, ώρα 15:00

3.2. ΧΩΡΟΘΕΤΗΣΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΩΝ ΣΤΟ ΚΤΗΡΙΟ

Α ΚΤΗΡΙΟ - ΥΠΑΡΧΟΝ

Στο υπάρχον κτήριο Α συνολικού Εμβαδού 254,02μ², λόγω διάβρωσης του σιδηροπλισμού και προσθήκης ορόφου σε πέτρινο υπάρχον ισόγειο κτίσμα θα πραγματοποιηθεί επισκευή και ενίσχυση, όπως αυτή περιγράφεται στην συνέχεια. Η στέγη θα αντικατασταθεί με νέα ξύλινη κεραμοσκεπή .

Το ισόγειο περιλαμβάνει τους εξής χώρους:

- Κεντρική Είσοδο με προθάλαμο.
- Αίθουσα Εκθέσεων , με δεύτερη είσοδο - έξοδο προς την εσωτερική αυλή.

Ο όροφος με πρόσβαση από το κεντρικό ανοικτό κλιμακοστάσιο περιλαμβάνει τους εξής χώρους:

- Αίθουσα πολιτιστικών εκδηλώσεων των τοπικών συλλόγων .
- Μικρότερη αίθουσα σε συνέχεια της πρώτης.

Και οι δύο αίθουσες έχουν δυνατότητα υπαίθριας εκτόνωσης στο βατό δώμα, με θέα στην πλατεία.

Β ΚΤΗΡΙΟ - ΥΠΑΡΧΟΝ

Το υπάρχον Β κτήριο συνολικού Εμβαδού 71,58μ², είναι ισόγειο σε συνέχεια με το Κτήριο Α . Το κτήριο δεν πληρεί τις απαιτήσεις των κανονισμών (έλεγχος ΚΑΝΕΠΕ) και θα πραγματοποιηθεί επισκευή και ενίσχυση του φέροντος οργανισμού , όπως αυτή περιγράφεται αναλυτικά στην αντίστοιχη μελέτη στατικής επάρκειας και ενίσχυσης.

Το ισόγειο περιλαμβάνει μία ενιαία αίθουσα εκθέσεων με πρόσβαση από τον προθάλαμο του Κτηρίου Α και απευθείας από την εσωτερική αυλή.

Ε ΚΤΗΡΙΟ - ΠΡΟΣΘΗΚΗ

Το Ε Κτήριο - προσθήκη είναι το κεντρικό ανοικτό κλιμακοστάσιο με ανελκυστήρα που οδηγεί από την στάθμη της εσωτερικής αυλής στον όροφο με τρία ευθύγραμμα σκέλη.

Στον όροφο μέσω στεγασμένου διαδρόμου γίνεται η πρόσβαση στον όροφο των κτηρίων Α και Δ. Κάτω από το δεύτερο σκέλος διαμορφώνεται κλειστή αποθήκη - χώρος ηλεκτρικού πίνακα. Είναι στατικά ανεξάρτητο και απέχει ... εκ. με αρμό και από το κτήριο Α και Δ.

Δ ΚΤΗΡΙΟ - ΠΡΟΣΘΗΚΗ

Το Δ Κτήριο- προσθήκη, συνολικού Εμβαδού 88,44μ², είναι διώροφο με μεσοπάτωμα.

Στο ισόγειο, με απευθείας πρόσβαση από την αυλή, χωροθετούνται τα W.C. ανδρών (2) - γυναικών (2) και ΑΜΕΑ.

Στον όροφο με είσοδο από τον στεγασμένο διάδρομο του κλιμακοστασίου είναι το γραφείο της διεύθυνσης (με ατομικό W.C. και κουζίνα). Εσωτερική σκάλα οδηγεί στο μεσοπάτωμα με χρήση βοηθητική - αποθήκη και βεστιάρια. Είναι στατικά ανεξάρτητο με αρμό και από το κτήριο Γ και Ε.

Γ ΚΤΗΡΙΟ - ΥΠΑΡΧΟΝ

Το υπάρχον Γ κτήριο συνολικού Εμβαδού 60,33μ², μετά την αποξήλωση των εσωτερικών τοίχων και του προστεγαστρου, γίνεται μονόχωρη αίθουσα των καλλιτεχνικών (ζωγραφικής -χειροτεχνιών). Τοποθετείται πάγκος με νιπτήρα και μία σειρά κλειστά ντουλάπια.

Η πρόσβαση γίνεται από την εσωτερική αυλή. Στο δώμα του τοποθετούνται μηχανήματα Η/Μ, με επισκεψιμότητα μέσω των ανοιγμάτων του μεσοπατώματος του κτηρίου Δ.

Το δώμα περιμετρικά έχει ψηλό πλήρες στηθαίο για να εμποδίζει την οπτική επαφή με τα μηχανήματα Η/Μ.

3.3. ΗΛΙΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΑΝΟΙΓΜΑΤΩΝ

Όπως έχει ήδη αναφερθεί, το εξεταζόμενο κτίριο είναι υφιστάμενο και ακολουθείται αυτή η δομή της κατασκευής χωρίς καμία απόκλιση, αφού εντάσσεται και στο καθεστώς της ριζικής ανακαίνισης. Η ηλιοπροστασία των ανοιγμάτων, είναι αποτελεσματική από το στέγαστρο που θα κατασκευασθεί στο εσωτερικό της αυλής ανάμεσα στους κτιριακούς όγκους.

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

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

Οι συντελεστές σκίασης των ανοιγμάτων φαίνονται στα επισυναπτόμενα σχέδια.

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

3.4. ΦΥΣΙΚΟΣ ΦΩΤΙΣΜΟΣ

Η απόδοση των ανθρώπων αυξάνει όταν εργάζονται σε συνθήκες φυσικού φωτισμού λόγω της ευεξίας που δημιουργεί. Για τον λόγο αυτό ο άπλετος φυσικός φωτισμός θεωρείται σημαντικό στοιχείο σχεδιασμού. Η προσπάθεια να βελτιστοποιείται η αξιοποίηση του φυσικού φωτισμού με την ταυτόχρονη μείωση της ενεργειακής κατανάλωσης για τεχνητό φωτισμό είναι από τις βασικές πρόνοιες της βιοκλιματικής αρχιτεκτονικής.

Σε όλους τους κύριους χώρους του κτιρίου θα τοποθετηθούν ανοίγματα τα οποία θα προσφέρουν επαρκή φυσικό φωτισμό. Ειδικά στους χώρους με μεγάλο βάθος θα υπάρχει ειδική πρόνοια να τοποθετηθούν μεγάλα ανοίγματα που θα προσφέρουν άπλετο φυσικό φωτισμό.

Είναι εμφανές από τα σχέδια, ότι αυτό επιτυγχάνεται στο μέγιστο βαθμό, με την βοήθεια των μεγάλων ανοιγμάτων στους χώρους όπως π.χ. αίθουσες.

3.5. ΦΥΣΙΚΟΣ ΔΡΟΣΙΣΜΟΣ

Τα ανοίγματα εξασφαλίζουν διαμπερή αερισμό στους κύριους χώρους (διάταξη σε γωνία) για τη μέγιστη δυνατή εκμετάλλευση του φυσικού δροσισμού.

Η ύπαρξη των ανοιγόμενων παραθύρων επιτρέπουν τη μέγιστη διείσδυση του εξωτερικού νωπού αέρα στο εσωτερικό των χώρων. Τα ανοίγματα είναι ανοιγόμενα σε μεγαλύτερο ποσοστό από αυτό που κρίνεται απαραίτητο από τον κτιριοδομικό κανονισμό. Προτείνεται χρήση νυχτερινού αερισμού, για το φυσικό δροσισμό και για την επίτευξη έκπλυσης του χώρου από το ρυπασμένο αέρα. Η ύπαρξη των ανοιγο/ανακλινόμενων ανοιγμάτων, των οποίων γενικεύεται η χρήση στο κτίριο), παρέχει τη δυνατότητα κατά τους θερμούς μήνες να υλοποιείται νυχτερινός δροσισμός του κελύφους, όταν η εξωτερική θερμοκρασία είναι χαμηλότερη της εσωτερικής

3.6. ΠΑΘΗΤΙΚΑ ΗΛΙΑΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΚΤΗΡΙΟΥ

Το παθητικό σύστημα που επιλέχθηκε να ενσωματωθεί στο σχεδιασμό του κτιρίου είναι αυτό του άμεσου κέρδους. Ο προσανατολισμός του κτιρίου είναι νότιος (με αμελητέα απόκλιση) για τους χώρους κατοικίας και διημέρευσης.

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. Η επαρκής ποσότητα ανοιγμάτων στη νότια όψη συνδυάζεται με βαριά υλικά υψηλής θερμοχωρητικότητας και με ισχυρή εξωτερική θερμομόνωση, ούτως ώστε το κτίριο να μπορεί να λειτουργήσει ως συλλέκτης, αποθήκη και παγίδα ηλιακής ενέργειας.

Όλοι οι υαλοπίνακες σύμφωνα με τη μελέτη είναι διπλοί υαλοπίνακες με τα χαρακτηριστικά τους να σημειώνονται στην μελέτη για το κάθε άνοιγμα.

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

Η θέση του κτιρίου όπως έχει σημειωθεί, είναι πάνω σε λόφο με μεγάλη εγγύτητα στην ακτογραμμή. Η χωροθέτηση αυτή βελετειώνει το μικροκλίμα του κτιρίου.

Η μείωση κατά το θέρος και ειδικά στη διάρκεια της θερμής περιόδου της ημέρας, της θερμοκρασίας του περιβάλλοντος, έτσι ώστε να μειώνεται το αίσθημα δυσφορίας των χρηστών του χώρου

- 1.Ο επαρκής ηλιασμός του χώρου κατά τη χειμερινή περίοδο και ο επιτυχής σκιασμός κατά τη θερινή περίοδο αντίστοιχα, με αποτέλεσμα τη βελτιστοποίηση των συνθηκών άνεσης
 - 2.Η διατήρηση της ταχύτητας του ανέμου σε χαμηλά επίπεδα έτσι ώστε να μην δημιουργείται αίσθημα δυσφορίας στους χρήστες και επισκέπτες του χώρου
 - 3.Η χρήση υλικών φιλικών προς το περιβάλλον για τη διαμόρφωση του χώρου
 - 4.Η ελεύθερη διαπνοή του εδάφους στο μεγαλύτερο δυνατό τμήμα επιφάνειας του οικοπέδου και
 - 5.Η χρήση απορροφητικών υλικών με μεγάλη θερμοχωρητικότητα ή ανακλαστικών
- Η βελτίωση του μικροκλίματος στην περιοχή μελέτης επιτυγχάνεται κυρίως με χρήση υλικών τα οποία θα πρέπει να οδηγούν στην επίτευξη των παρακάτω στόχων :
- 6.να συντελούν στη δημιουργία βέλτιστου θερμικού κλίματος στην περιοχή χρήσης τους χωρίς να υποβαθμίζουν το οπτικό περιβάλλον
 - 7.κατά τη φάση της κατασκευής και χρήσης τους να προκαλούν τη μικρότερη δυνατή επιβάρυνση
 - 8.στο περιβάλλον, συμπεριλαμβανομένων πιθανών εκπομπών και να απαιτούν τη μικρότερη δυνατή χρήση πρώτων υλών και ενέργειας τόσο για την παραγωγή όσο και για την μεταφορά τους να παρουσιάζουν μεγάλη ανακλαστικότητα στην ηλιακή ακτινοβολία.

4. ΕΛΕΓΧΟΣ ΘΕΡΜΟΜΟΝΩΤΙΚΗΣ ΕΠΑΡΚΕΙΑΣ ΔΟΜΙΚΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ ΚΑΙ ΚΤΗΡΙΟΥ

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

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

Δομικό στοιχείο	Μέγιστος επιτρεπόμενος συντελεστής θερμοπερατότητας U [W/(m ² ·K)]			
	Ζώνη Α'	Ζώνη Β'	Ζώνη Γ'	Ζώνη Δ'
Εξωτερική οριζόντια ή κεκλιμένη επιφάνεια σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα (οροφή)	0,50	0,45	0,40	0,35
Εξωτερικός τοίχος σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα	0,60	0,50	0,45	0,40
Δάπεδο σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα (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 Α/Ν [m ⁻¹]	Μέγιστες επιτρεπόμενες τιμές μέσου συντελεστή θερμοπερατότητας U _m [W/(m ² ·K)]			
	Ζώνη Α'	Ζώνη Β'	Ζώνη Γ'	Ζώνη Δ'
≤ 0,2	1,26	1,14	1,05	0,96
0,3	1,20	1,09	1,00	0,92
0,4	1,15	1,03	0,95	0,87
0,5	1,09	0,98	0,90	0,83
0,6	1,03	0,93	0,86	0,78
0,7	0,98	0,88	0,81	0,73
0,8	0,92	0,83	0,76	0,69
0,9	0,86	0,78	0,71	0,64
≥ 1,0	0,81	0,73	0,66	0,60

Ο έλεγχος θερμομονωτικής επάρκειας πραγματοποιείται σε δύο στάδια:

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

1) Έλεγχος θερμομονωτικής επάρκειας δομικού στοιχείου

Ο υπολογισμός τόσο των συντελεστών θερμοπερατότητας U των δομικών στοιχείων, όσο και του μέσου συντελεστή θερμοπερατότητας U_m του κτηρίου, γίνεται βάσει της Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-2/2017.

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

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

όπου,

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

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

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

R_s η θερμική αντίσταση κλειστού διάκενου αέρα

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

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

όπου,

U_f ο συντελεστής θερμοπερατότητας πλαισίου του κουφώματος,

U_g ο συντελεστής θερμοπερατότητας του υαλοπίνακα του κουφώματος

A_f το εμβαδόν επιφάνειας του πλαισίου του κουφώματος,

A_g το εμβαδόν επιφάνειας του υαλοπίνακα του κουφώματος,

l_g το μήκος της θερμογέφυρας του υαλοπίνακα του κουφώματος και

Ψ_g ο συντελεστής γραμμικής θερμοπερατότητας του υαλοπίνακα του κουφώματος.

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

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

όπου

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

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

2) Έλεγχος θερμομονωτικής επάρκειας κτηρίου

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

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

όπου:

- A_j το εμβαδό δομικού στοιχείου j
 U_j ο συντελεστής θερμοπερατότητας του δομικού στοιχείου j ,
 Ψ_i ο συντελεστής γραμμικής θερμοπερατότητας της θερμογέφυρας i ,
 l_i το μήκος της θερμογέφυρας i και
 b μειωτικός συντελεστής

Σε κάθε περίπτωση πρέπει:

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

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

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

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

Βάσει της Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-2/2017 «Θερμοφυσικές ιδιότητες δομικών υλικών και έλεγχος θερμομονωτικής επάρκειας των κτηρίων» για τον υπολογισμό των θερμογεφυρών, ο μελετητής έχει δύο επιλογές:

1. να επακολουθήσει την απλουστευμένη μέθοδο με χρήση του πίνακα 15, της Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-2/2017
2. να κάνει αναλυτικά τους υπολογισμούς με χρήση των πινάκων 16α έως και 16λ της Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-2/2017.

Ο μειωτικός συντελεστής b υπολογίζεται με χρήση της σχέσης 2.25 της Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-2/2017. Εναλλακτικά, και για λόγους απλοποίησης, μπορεί να θεωρηθεί ίσος με 0,5.

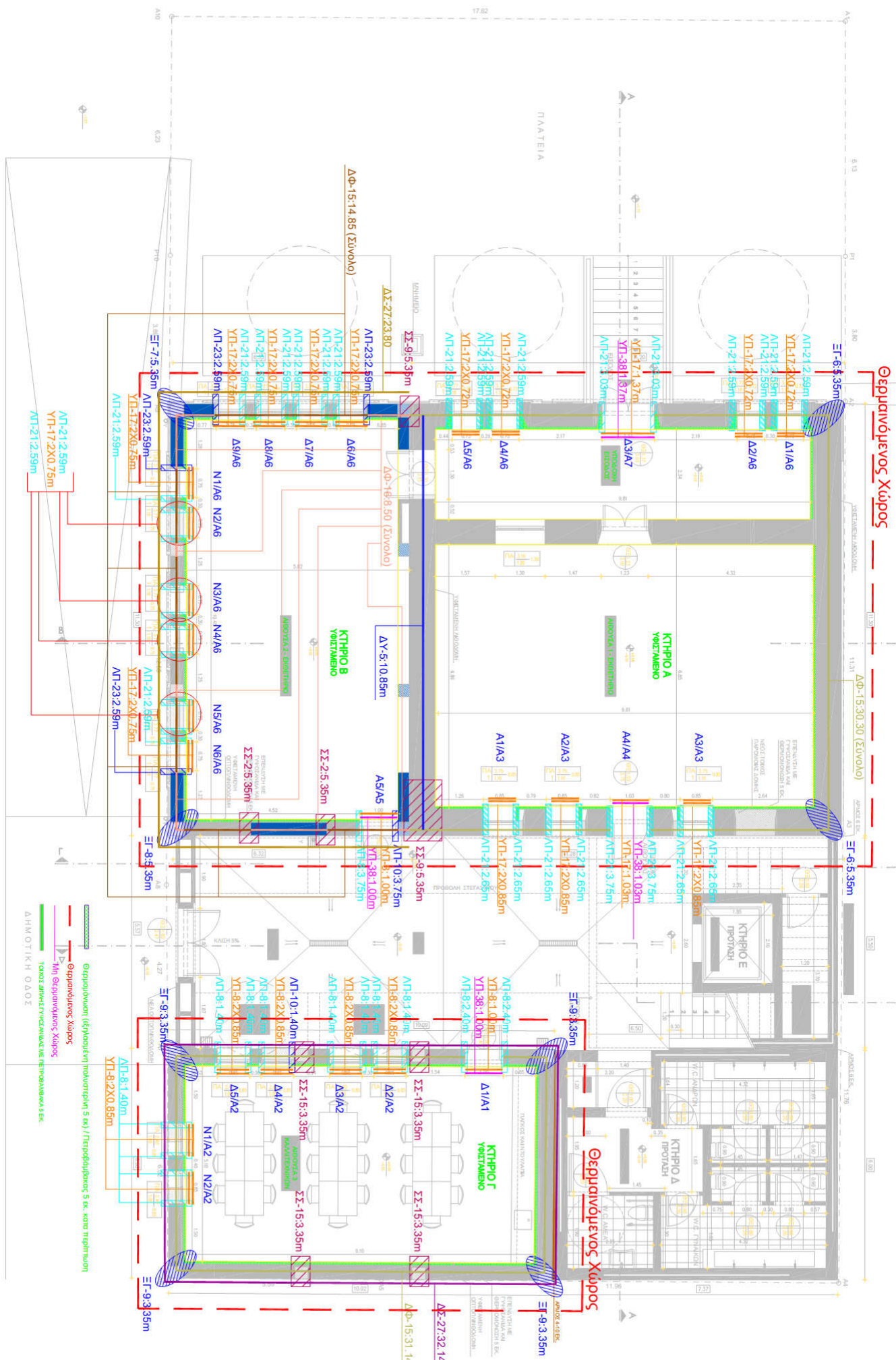
Στην παρούσα μελέτη ακολουθείται η αναλυτική μέθοδος υπολογισμού των θερμογεφυρών.

4.1. ΓΕΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΚΤΙΡΙΟΥ

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

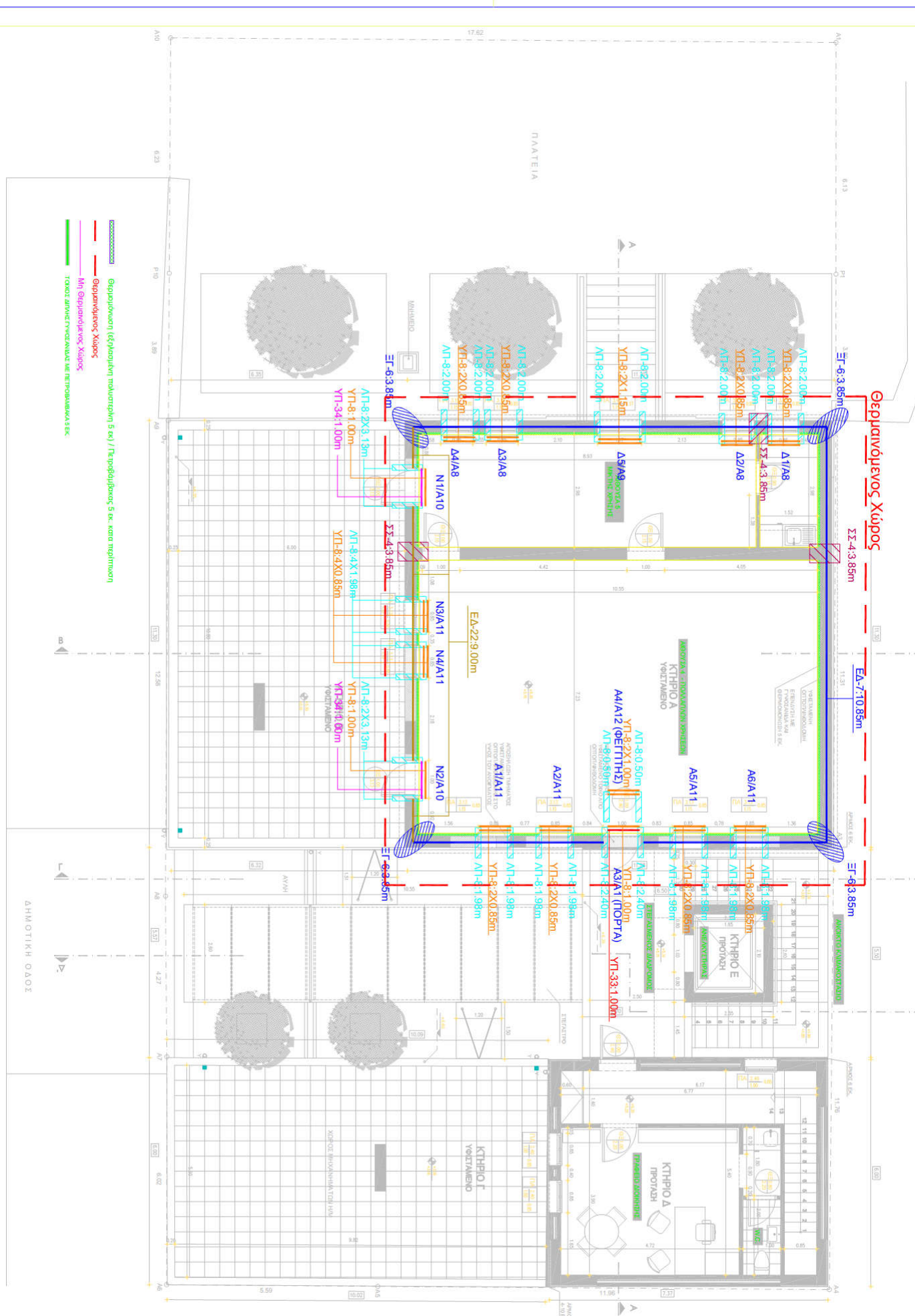
Όπως έχει περιγραφεί, το κτίριο έχει κατασκευασθεί σε τουλάχιστο 2 φάσεις, αποτελείται απο κτίριο υφιστάμενο με λιθοδομή, τμήμα του αοποίο (στην ανωδομή) κατασκευάστηκε με οπτόπλινθους) και το τρίτο τμήμα που θα ανεγερθεί, θα αποτελείται απο συμβατική κατασκευή οπτόπλινθων διάτρητων και πάλι με συμβατικό επίχρισμα.

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



[illegible]

Architectural floor plan of a two-story building. The plan shows a kitchen (Кухня) with a sink (Рак. ванн), a dining area (Зал) with a round table and chairs, a living area (Жилая) with a sofa and armchair, a bathroom (Ванна), and a bedroom (Спальня) with a bed. The plan also shows a hallway (Коридор) and a staircase (Лестница). Dimensions are provided for various rooms and overall building dimensions. The plan is oriented with North (N) at the top.



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

Ανάλογα και με το τμήμα που εξετάζεται θα εφαρμοσθεί και η βέλτιστη λύση της θερμομόνωσης. Συνεπώς στα υφιστάμενα τμήματα, η μόνωση θα τοποθετηθεί εσωτερικά και θα αποτελείται από πετροβάμβακα 5 εκατοστών με επικάλυψη γυψοσανίδας, στο υπο ανέγερση νέο τμήμα η τοιχοποιία θα είναι δικέλυφη με τοποθέτηση μόνωσης εξηλασμένης πολυστερίνης 5 εκατοστών εντός αυτής, και στα τμήματα των δαπέδων θα εφαρμοσθεί και εκεί η λύση της εξηλασμένης πολυστερίνης των 5 εκατοστών.

Οι λύσεις αυτές είναι οι βέλτιστες και όπως αποδிகνύεται από τα αποτελέσματα της μελέτης είναι παραπάνω από επαρκείς για το εξεταζόμενο κτιριακό συγκρότημα.

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

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

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

4.2. ΈΛΕΓΧΟΣ ΘΕΡΜΟΜΟΝΩΤΙΚΗΣ ΕΠΑΡΚΕΙΑΣ ΑΔΙΑΦΑΝΩΝ ΔΟΜΙΚΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ ΚΤΗΡΙΟΥ

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

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

Δομικό στοιχείο	Φύλλο ελέγχου	$U [W/(m^2K)]$	$U_{max} [W/(m^2K)]$ [Πίνακας 1]
ΤΟΙΧΟΠΟΙΑ (ΟΠΤΟΠ.) ΚΤΙΡΙΟΥ ΚΑΙ Α (ΟΡΟΦΟΣ) ΑΝΔΡΟΣ	1.1	0.483	0.60
ΒΕΤΟΝ ΚΤΙΡΙΟΥ Γ+ΠΛΑΚΑ ΟΡΟΦΟΥ ΚΤΙΡΙΟΥ Α ΑΝΔΡΟΣ	1.2	0.592	0.60
ΤΟΙΧΟΠΟΙΑ ΚΤΙΡΙΟΥ Β (οπτοπλινθ) ΑΝΔΡΟΣ	1.3	0.467	0.60
ΒΕΤΟΝ ΚΤΙΡΙΟ Β	1.4	0.589	0.60
ΤΟΙΧΟΠΟΙΑ ΛΙΘΟΔΟΜΗ ΚΤΙΡΙΟ Α ΙΣΟΓΕΙΟ ΑΝΔΡΟΣ	1.5	0.511	0.60
ΟΡΟΦΗ ΚΤΙΡΙΟΥ Β+Γ ΑΝΔΡΟΣ	2.1	0.480	0.50
ΟΡΟΦΗ ΚΤΙΡΙΟΥ Α - ΣΤΕΓΗ - ΚΕΡΑΜΙΔΙΑ (ΑΝΔΡΟΣ)	2.2	0.398	0.50
ΔΑΠΕΔΟ ΚΤΙΡΙΟΥ Γ ΑΝΔΡΟΣ (ΜΕ ΜΟΝΩΣΗ)	4.1	1.043	1.20
ΔΑΠΕΔΟ ΚΤΙΡΙΟΥ Α+Β ΠΡΟΣ ΦΕ ΑΝΔΡΟΣ	4.2	0.526	1.20

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

Με βάση τις Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2017 και Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-2/2017 οι συντελεστές θερμοπερατότητας δομικών στοιχείων που υπεισέρχονται στον υπολογισμό του μέσου συντελεστή θερμοπερατότητας του κτηρίου και τον υπολογισμό κατανάλωσης ενέργειας είναι οι ισοδύναμοι συντελεστές θερμοπερατότητας U' και όχι αυτοί που δίνονται στον πίνακα 4.2. Ο αναλυτικός υπολογισμός τους γίνεται βάσει της μεθοδολογίας που αναπτύσσεται στην ενότητα 2.1.6 της Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-2/2017 και δίνεται αναλυτικά στο Τεύχος Υπολογισμών που συνοδεύει την παρούσα μελέτη. Στον πίνακα 4.4 δίνονται συνοπτικά οι ισοδύναμοι συντελεστές U' των δομικών στοιχείων σε επαφή με το έδαφος.

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

Δομικό στοιχείο	$U [W/(m^2K)]$	Εμβαδό Α $[m^2]$	Μέσο βάθος έδρασης $z [m]$	$U' [W/(m^2K)]$
Δ1	1.043	60.470	0.0	0.610
Δ2	0.526	198.400	0.0	0.270

4.3. ΈΛΕΓΧΟΣ ΘΕΡΜΟΜΟΝΩΤΙΚΗΣ ΕΠΑΡΚΕΙΑΣ ΔΙΑΦΑΝΩΝ ΔΟΜΙΚΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ

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

Αναφορικά με το θέμα των κουφωμάτων και λόγω των αρχιτεκτονικών περιορισμών της περιοχής, τα κουφώματα που θα τοποθετηθούν θα είναι ξύλινα ώστε να υπάρχει αρμονική ενσωμάτωση αυτών στο νησιώτικο περιβάλλον.

Το ξύλο, είναι ένα εξαιρετικό υλικό που παρέχει άψογη θερμομόνωση. Οι υαλοπίνακες θα είναι διπλοί με κενό αέρα.

Τα χαρακτηριστικά θα είναι τα παρακάτω:

Τύπος πλαισίου: U_f πλαισίου: $2.2 \text{ W/m}^2\text{K}$

Τύπος υαλοπίνακα: Διπλό απόστασης 6mm (ξύλινο ισ.πλαίσιο 12.5cm)

U_g υαλοπίνακα: $2.6 \text{ W/m}^2\text{K}$

g υαλοπίνακα σε καθ. προσπτ.: 0.75

g υαλοπίνακα: 0.68

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

μέσο πλάτος πλαισίου: 0.125 m

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	0.85	1.40	1.19	2.608	3.2
2	0.85	1.40	1.19	2.608	
3	0.85	1.40	1.19	2.608	
4	0.85	1.40	1.19	2.608	
5	0.85	1.40	1.19	2.608	
6	0.85	1.40	1.19	2.608	
7	0.72	2.59	1.86	2.617	
8	0.72	2.59	1.86	2.617	
9	0.72	2.59	1.86	2.617	
10	0.72	2.59	1.86	2.617	
11	0.72	2.59	1.86	2.617	
12	0.72	2.59	1.86	2.617	
13	0.72	2.59	1.86	2.617	
14	0.72	2.59	1.86	2.617	
15	0.72	2.59	1.86	2.617	
16	0.72	2.59	1.86	2.617	
17	0.72	2.59	1.86	2.617	
18	0.72	2.59	1.86	2.617	
19	0.72	2.59	1.86	2.617	
20	0.72	2.59	1.86	2.617	
21	0.85	2.65	2.25	2.616	
22	0.85	2.65	2.25	2.616	
23	0.85	2.65	2.25	2.616	
24	0.85	2.00	1.70	2.613	
25	0.85	2.00	1.70	2.613	

26	1.17	2.00	2.34	2.614	
27	0.85	2.00	1.70	2.613	
28	0.85	2.00	1.70	2.613	
29	0.85	1.98	1.68	2.613	
30	0.85	1.98	1.68	2.613	
31	0.85	1.98	1.68	2.613	
32	0.85	1.98	1.68	2.613	
33	1.00	0.50	0.50	2.590	
34	0.85	1.98	1.68	2.613	
35	0.85	1.98	1.68	2.613	

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 $A/V = 0.579 \text{ m}^{-1}$ το οποίο από τον πίνακα 4.2 αντιστοιχεί σε μέγιστο επιτρεπτό $U_{m,max}=1.043 \text{ W/(m}^2\text{K)}$. Στον πίνακα 4.6 δίνονται συγκεντρωτικά τα εμβαδά των δομικών στοιχείων, τα αθροίσματα των $U \times A$, καθώς και τα αθροίσματα των $\Psi \times l$. Όπως προκύπτει, ο μέσος συντελεστής θερμοπερατότητας του κτηρίου ισούται με:

$$U_m = 0.756 \text{ W/m}^2\text{K} \leq U_{m,max} = 1.043 \text{ W/m}^2\text{K}$$

Συνεπώς το κτήριο είναι επαρκώς θερμομονωμένο.

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

Πίνακας 4.6: Συγκεντρωτικά στοιχεία κτηρίου

	$\Sigma A \text{ [m}^2\text{]}$	$\Sigma [b \times U \times A] \text{ [W/K]}$ ή $\Sigma [b \times \Psi \times l] \text{ [W/K]}$
κατακόρυφα αδιαφανή δομικά στοιχεία	530.7	327.4
οριζόντια αδιαφανή δομικά στοιχεία	517.6	204.2
διαφανή δομικά στοιχεία	59.7	156.2
θερμογέφυρες	-	149.7
Συνολικά	1108.0	837.5
$[\Sigma (b \times U \times A) + \Sigma (b \times \Psi \times l)] / \Sigma A$		0.756

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

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

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

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

- Όπου τοποθετούνται κεντρικές κλιματιστικές μονάδες (KKM) ή μονάδες παροχής νωπού αέρα ή μονάδες εξαερισμού και όσες από αυτές λειτουργούν με νωπό αέρα > 60% της παροχής τους, πρέπει να διαθέτουν σύστημα ανάκτησης θερμότητας με απόδοση τουλάχιστον 50%.
- Όλα τα δίκτυα διανομής (νερού ή άλλου μέσου) των συστημάτων θέρμανσης, ψύξης-κλιματισμού και ZNX, πρέπει να διαθέτουν την ελάχιστη θερμομόνωση που καθορίζεται στην Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2017. Ιδιαίτερα τα δίκτυα που διέρχονται από εξωτερικούς χώρους θα διαθέτουν κατ' ελάχιστον θερμομόνωση πάχους 19mm για θέρμανση-ψύξη-κλιματισμό και 13mm για ZNX, με αγωγιμότητα θερμομονωτικού υλικού $\lambda=0,040 \text{ W/(m.K)}$ στους 20°C (ή ισοδύναμα πάχη άλλου πιστοποιημένου θερμομονωτικού υλικού).
- Οι αεραγωγοί διανομής κλιματιζόμενου αέρα (προσαγωγής και ανακυκλοφορίας) που διέρχονται από εξωτερικούς χώρους πρέπει να διαθέτουν θερμομόνωση με αγωγιμότητα θερμομονωτικού υλικού $\lambda=0,040 \text{ W/(m.K)}$ στους 20°C , και ελάχιστο πάχος 40mm, ενώ για διέλευση σε εσωτερικούς χώρους το αντίστοιχο πάχος είναι 30mm (ή ισοδύναμα πάχη άλλων πιστοποιημένων θερμομονωτικών υλικών).
- Τα δίκτυα διανομής θερμού και ψυχρού μέσου διαθέτουν σύστημα αντιστάθμισης της θερμοκρασίας προσαγωγής σε μερικά φορτία, ή άλλο πιστοποιημένο ισοδύναμο σύστημα.
- Σε μεγάλα δίκτυα ανακυκλοφορίας ZNX ανά κλάδους, θα χρησιμοποιούνται κυκλοφορητές με ρύθμιση στροφών ανάλογα με τη ζήτηση σε ZNX
- Σε όλα τα νέα ή ριζικά ανακαινιζόμενα κτήρια είναι υποχρεωτική η κάλυψη τουλάχιστον του 60% των αναγκών σε ZNX από ηλιοθερμικά συστήματα. Η υποχρέωση αυτή δεν ισχύει για τις εξαιρέσεις που αναφέρονται στο άρθρο 11 του ν. 3661/08, καθώς και όταν οι ανάγκες σε ZNX καλύπτονται από άλλα αποκεντρωμένα συστήματα παροχής ενέργειας που βασίζονται σε ΑΠΕ, ΣΗΘ, συστήματα τηλεθέρμανσης σε κλίμακα περιοχής ή οικοδομικού τετραγώνου, καθώς και αντλιών θερμότητας των οποίων ο εποχιακός βαθμός απόδοσης (SPF) είναι μεγαλύτερος από (1,15x1/η), όπου "η" είναι ο λόγος της συνολικής ακαθάριστης παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας προς την κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας σύμφωνα με την Κοινοτική Οδηγία 2009/28/EK. Μέχρι να καθορισθεί νομοθετικά η τιμή του η, ο SPF πρέπει να είναι μεγαλύτερος από 3,3.
- Τα συστήματα γενικού φωτισμού στα κτήρια του τριτογενή τομέα έχουν ελάχιστη ενεργειακή απόδοση 55 lumen/W. Για επιφάνεια μεγαλύτερη από 15m^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 ZNX (όπου εφαρμόζεται κεντρική παραγωγή/διανομή) και εφαρμόζεται κατανομή δαπανών με θερμιδομέτρηση.
- Σε όλα τα κτήρια απαιτείται θερμοστατικός έλεγχος της θερμοκρασίας εσωτερικού χώρου τουλάχιστον ανά ελεγχόμενη θερμική ζώνη κτηρίου.
- Σε όλα τα κτήρια του τριτογενή τομέα επιβάλλεται η εγκατάσταση κατάλληλου εξοπλισμού αντιστάθμισης της άεργης ισχύος των ηλεκτρικών τους καταναλώσεων, για την αύξηση του συντελεστή ισχύος τους (συνφ) σε επίπεδο κατ' ελάχιστο 0,95.

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

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

5.1. ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ, ΨΥΞΗΣ, ΑΕΡΙΣΜΟΥ

Τα ηλεκτρομηχανολογικά συστήματα που επιλέχθηκε να τοποθετηθούν, είναι τα βέλτιστα ενεργειακά με την χαμηλότερη κατανάλωση.

Θα τοποθετηθεί σύστημα VRF/VRV στο σύνολο του κτιρίου, εκτός των αποθηκών αλλά και του ισογείου χώρου των λουτρών που θεωρούνται χώροι μη θερμαινόμενοι

Παρατήρηση: Με τροποποίηση του κτηριοδομικού κανονισμού σχετικά με το άρθρο 25, οι ηλεκτρομηχανολογικές μελέτες είναι πλέον υποχρεωτικές για όλα τα κτήρια με επιφάνεια άνω των 50 m². Κατά το σχεδιασμό (διαστασιολόγηση) των συστημάτων θέρμανσης, ψύξης και αερισμού, πρέπει να λαμβάνονται υπόψη οι ελάχιστες προδιαγραφές για τα Η-Μ όπως καθορίζονται στον Κ.Εν.Α.Κ. και να επιλέγονται τεχνολογίες που να έχουν τη δυνατότητα να λειτουργούν σε πλήρη και μερικά φορτία κατά τη θέρμανση ή ψύξη. Η υπερδιαστασιολόγηση του κεντρικού συστήματος λέβητα-καυστήρα για τη θέρμανση χώρων, μειώνει την τελική απόδοση του συστήματος σύμφωνα με τα όσα ορίζονται στην παράγραφο 4.1.2.1 της Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2017.

5.1.1. ΕΛΑΧΙΣΤΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ

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

Εξωτερική μονάδα:

VRV/VRF ισχύος 50 KW (σύμφωνα με την μελέτη θέρμανσης - κλιματισμού), EER=3.38, SEER=5.67, ESEER=5.71, COP=3.48, SCOP=3.22

Εσωτερικές μονάδες αντίστοιχης δυναμικότητας ανάλογα με τον τοποθετούμενο χώρο, κρυφής τοποθέτησης εντός ψευδοροφής

5.1.2. ΕΛΑΧΙΣΤΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΨΥΞΗΣ

Θα τοποθετηθεί σύστημα VRF/VRV στο σύνολο του κτιρίου, εκτός των αποθηκών αλλά και του ισογείου χώρου των λουτρών που θεωρούνται χώροι μη θερμαινόμενοι

Η πιθανότητα εμφάνισης θερμοκρασιών πάνω 30°C προκύπτει σύμφωνα με την TOTEE 20701-3/2014. Τις βραδινές ώρες, η χρήση των τοπικών μονάδων ψύξης είναι περιορισμένη, εκτός τις ημέρες που υπάρχει καύσωνας.

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

Πίνακας 5.1: Τεχνικά χαρακτηριστικά θερμότητας για κάθε ιδιοκτησία

Σύστημα	Τύπος	Ονομαστική ψυκτική ισχύς [KW]	Δείκτης αποδοτικότητας EER	Καύσιμο
1	Κεντρική άλλου τύπου Α.Θ.	51.7	3.402	Ηλεκτρισμός

Παρατήρηση: Σε περίπτωση που για το υπό μελέτη κτήριο δεν προβλεπόταν η εγκατάσταση συστήματος ψύξης, για τους υπολογισμούς θεωρείται ότι το κτήριο ψύχεται και το σύστημα ψύξης θα έχει τα τεχνικά χαρακτηριστικά του αντίστοιχου κτηρίου αναφοράς, όπως ορίζονται στην Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2017 (παράγραφος 4.2.1) και στον Κ.Εν.Α.Κ. Στην περίπτωση αυτή, στην παρούσα παράγραφο θα περιγράφονται τα τεχνικά χαρακτηριστικά του συστήματος ψύξης του κτηρίου αναφοράς.

5.1.3. ΕΛΑΧΙΣΤΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΑΕΡΙΣΜΟΥ

Ο αερισμός όπως και σε όλα τα κτίρια τριτογενούς τομέα, θα είναι μηχανικός με τουλάχιστον 50% ανάκτηση θερμότητας. Θα καλύπτει τις απαιτούμενες ανανεώσεις του αέρα σύμφωνα με τις προδιαγραφές του KENAK και θα αποτελείται από 4 VAM με ελάχιστη απόδοση 53%

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]
------	-------	----------------	--

Ζώνη 1	Αίθουσες πολλαπλών χρήσεων	Μηχανικός	22.50
--------	----------------------------	-----------	-------

5.2. ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΖΕΣΤΟΥ ΝΕΡΟΥ ΧΡΗΣΗΣ

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

- Αίθουσες πολλαπλών χρήσεων: δεν υπολογίζεται κατανάλωση ZNX σύμφωνα με την ΤΟΤΕΕ 20701-1/2017

5.2.1. ΕΛΑΧΙΣΤΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΑΡΑΓΩΓΗ ZNX

Το εξεταζόμενο κτίριο από την χρήση του δεν παρουσιάζει καμία απαίτηση ZNX

5.2.2. ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΗΛΙΑΚΩΝ ΣΥΛΛΕΚΤΩΝ

Το εξεταζόμενο κτίριο από την χρήση του δεν παρουσιάζει καμία απαίτηση ZNX

5.3. ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΦΩΤΙΣΜΟΥ

Η κύρια χρήση του κτηρίου είναι : Αίθουσες πολλαπλών χρήσεων.

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

Ο φωτισμός που επιλέχθηκε να τοποθετηθεί στο εξεταζόμενο κτίριο, θα είναι τεχνολογίας LED σύμφωνα και με την εκπονηθείσα μελέτη φωτοτεχνίας. Καλύπτει τις ελάχιστες απαιτήσεις φωτισμού κατά ΚΕΝΑΚ, παρουσιάζει υψηλή αποδοτικότητα με χαμηλή κατανάλωση.

Ζώνη	Επιθυμητή ισχύς φωτισμού [lux]	Φωτεινή δραστηριότητα λαμπτήρα [lm/W]	Εγκατεστημένη ισχύς φωτισμού [W/m²]	Φωτισμός ασφαλείας	Εφεδρικό σύστημα	Διατάξεις αυτοματισμών ελέγχου φυσικού φωτισμού
1	300.0	0.0	6.2	NAI	OXI	Χειροκίνητος έλεγχος

Τα στοιχεία του συστήματος φωτισμού ανα ζώνη, και ανα χώρο εμφανίζονται στην μελέτη φωτοτεχνίας.

5.4. ΔΙΟΡΘΩΣΗ ΣΥΝΗΜΙΤΟΝΟΥ

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

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

Στις εναλλακτικές λύσεις και από την χρήση του κτηρίου, θα μπορούσαν να προστεθούν εναλλακτικά φωτοβολταϊκά στέγης, κάτι που είναι δύσκολο λόγω των αρχιτεκτονικών περιορισμών, αλλά και του μικρού εμβαδού των δωμάτων.

6. ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΠΟΔΟΣΗ ΚΤΗΡΙΟΥ

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

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

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 Σκύρου, 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 Σκύρου. Το υψόμετρο της περιοχής όπου θα κατασκευασθεί το κτήριο είναι μικρότερο από τα 500 m. Η περιοχή ανήκει στην κλιματική ζώνη Α.

6.2. ΧΡΗΣΕΙΣ ΚΤΗΡΙΟΥ

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

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, Αίθουσες πολλαπλών χρήσεων,
- 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 ZNX.

6.3. ΤΜΗΜΑ ΚΤΗΡΙΟΥ

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

Πίνακας 6.1: Εμβαδό και όγκος τμήματος

Θερμική Ζώνη	Θερμαινόμενη επιφάνεια [m ²]	Ψυχόμενη επιφάνεια [m ²]	Θερμαινόμενος όγκος [m ³]	Ψυχόμενος όγκος [m ³]
Ζώνη 1	386.640	386.640	1913.2130	1913.213

6.3.1. ΘΕΡΜΙΚΕΣ ΖΩΝΕΣ

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

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

Βάσει της Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2017 για το διαχωρισμό του κτηρίου σε θερμικές ζώνες συνιστάται να ακολουθούνται οι παρακάτω γενικοί κανόνες:

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

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

Πίνακας 6.2: Γενικά δεδομένα για τις θερμικές ζώνες

Γενικά δεδομένα θερμικής ζώνης 1 (Αίθουσες πολλαπλών χρήσεων)		
Χρήση θερμικής ζώνης	Αίθουσες πολλαπλών χρήσεων	
Ολική επιφάνεια ζώνης (m ²)	386.6	
Ανηγμένη ειδική θερμοχωρητικότητα [kJ/(m ² K)]	280	
Κατηγορία διατάξεων αυτοματισμών ελέγχου για ηλεκτρομηχανολογικό εξοπλισμό	B	Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2017, πίνακας 5.5
Αερισμός		
Διείσδυση αέρα (m ³ /h)	767	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	0	

αέριο		
Αριθμός καμινάδων	0	
Αριθμός εξώθυρων με περιθώριο στο κάτω μέρος > 1.0 cm και σε επαφή με εξωτερικό περιβάλλον	0	
Αριθμός ανεμιστήρων οροφής	0	
Ποσοστό ζώνης που καλύπτεται από ανεμιστήρες οροφής		

6.3.2. ΕΣΩΤΕΡΙΚΕΣ ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΘΕΡΜΙΚΗΣ ΖΩΝΗΣ

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

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

Πίνακας 6.3: Εσωτερικές συνθήκες λειτουργίας

Εσωτερικές συνθήκες λειτουργίας θερμικής ζώνης 1 (Αίθουσες πολλαπλών χρήσεων)		
Ωράριο λειτουργίας	14	Προκαθορισμένη παράμετρος από Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-2/2017 και 20701-3/2010
Ημέρες λειτουργίας	3	
Μήνες λειτουργίας	12	
Περίοδος θέρμανσης	1/11 έως 15/4	
Περίοδος ψύξης	15/5 έως 15/9	
Μέση εσωτερική θερμοκρασία θέρμανσης (°C)	20	
Μέση εσωτερική θερμοκρασία ψύξης (°C)	26	
Μέση εσωτερική σχετική υγρασία χειμώνα (%)	35	
Μέση εσωτερική σχετική υγρασία θέρους (%)	50	
Απαιτούμενος νωπός αέρας (m ³ /h/m ²)	22.50	
Στάθμη γενικού φωτισμού (lux)	300	
Ισχύς φωτισμού ανά μονάδα επιφάνειας για κτήριο αναφοράς (W/m ²)	9.6	
Ετήσια κατανάλωση ζεστού νερού χρήσης (m ³ /m ² έτος)	0.00	
Μέση επιθυμητή θερμοκρασία ζεστού νερού χρήσης (°C)	45	
Μέση ετήσια θερμοκρασία νερού δικτύου ύδρευσης (°C)	19.3	
Εκλύομενη θερμοκρασία από χρήστες ανά μονάδα επιφάνειας της θερμικής ζώνης (W/m ²)	60.0	
Μέσος συντελεστής παρουσίας χρηστών	0.25	
Εκλύομενη θερμοκρασία από συσκευές ανά μονάδα επιφάνειας της θερμικής ζώνης (W/m ²)	1.00	
Μέσος συντελεστής λειτουργίας συσκευών	0.25	

6.3.3. ΚΤΗΡΙΑΚΟ ΚΕΛΥΦΟΣ ΚΤΙΡΙΟΥ

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

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

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

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

Όροφος	Τύπος	Δομικό στοιχείο	γ^1	U [W/(m ² K)]	A [m ²]	α^2	ε^3
ΙΣΟΓΕΙΟ	Τοίχος	T2	252	0.592	1.00	0.40	0.80
	Τοίχος	T3	252	0.467	6.24	0.40	0.80
	Τοίχος	T2	252	0.592	1.00	0.40	0.80

	Τοίχος	T3	252	0.467	5.37	0.40	0.80
	Τοίχος	T2	252	0.592	1.00	0.40	0.80
	Τοίχος	T3	252	0.467	6.11	0.40	0.80
	Τοίχος	T2	252	0.592	5.06	0.40	0.80
	Τοίχος	T2	252	0.592	1.00	0.40	0.80
	Τοίχος	T2	161	0.592	0.97	0.40	0.80
	Τοίχος	T3	161	0.467	12.81	0.40	0.80
	Τοίχος	T2	161	0.592	0.91	0.40	0.80
	Τοίχος	T2	161	0.592	3.00	0.40	0.80
	Τοίχος	T2	72	0.592	0.91	0.40	0.80
	Τοίχος	T3	72	0.467	8.49	0.40	0.80
	Τοίχος	T2	72	0.592	1.00	0.40	0.80
	Τοίχος	T3	72	0.467	7.72	0.40	0.80
	Τοίχος	T2	72	0.592	1.00	0.40	0.80
	Τοίχος	T3	72	0.467	8.44	0.40	0.80
	Τοίχος	T2	72	0.592	1.00	0.40	0.80
	Τοίχος	T2	72	0.592	5.01	0.40	0.80
	Τοίχος	T2	342	0.592	0.91	0.40	0.80
	Τοίχος	T3	342	0.467	15.30	0.40	0.80
	Τοίχος	T2	342	0.592	0.97	0.40	0.80
	Τοίχος	T2	342	0.592	3.01	0.40	0.80
	Οροφή	O1	O	0.480	60.47	0.65	0.80
	Δάπεδο	Δ1		1.043	60.47	0.00	0.00
	Τοίχος	T5	249	0.511	48.85	0.40	0.80
	Τοίχος	T4	249	0.589	5.33	0.40	0.80
	Τοίχος	T3	249	0.467	11.94	0.40	0.80
	Τοίχος	T4	249	0.589	5.58	0.40	0.80
	Τοίχος	T4	249	0.589	3.13	0.40	0.80
	Τοίχος	T4	159	0.589	8.00	0.40	0.80
	Τοίχος	T3	159	0.467	5.97	0.40	0.80
	Τοίχος	T4	159	0.589	1.60	0.40	0.80
	Τοίχος	T3	159	0.467	12.57	0.40	0.80
	Τοίχος	T4	159	0.589	1.60	0.40	0.80
	Τοίχος	T3	159	0.467	5.87	0.40	0.80
	Τοίχος	T4	159	0.589	8.00	0.40	0.80
	Τοίχος	T4	159	0.589	5.65	0.40	0.80
	Τοίχος	T4	69	0.589	1.70	0.40	0.80
	Τοίχος	T3	69	0.467	8.49	0.40	0.80
	Τοίχος	T4	69	0.589	9.70	0.40	0.80
	Τοίχος	T3	69	0.467	6.52	0.40	0.80
	Τοίχος	T4	69	0.589	1.45	0.40	0.80
	Τοίχος	T4	69	0.589	3.13	0.40	0.80
	Τοίχος	T5	69	0.511	49.84	0.40	0.80
	Τοίχος	T5	339	0.511	60.46	0.40	0.80
	Δάπεδο	Δ2		0.526	198.40	0.00	0.00
	Οροφή	O1	O	0.480	70.62	0.65	0.80
Α' ΟΡΟΦΟΣ	Τοίχος	T1	249	0.483	31.54	0.40	0.80
	Τοίχος	T2	249	0.592	2.83	0.40	0.80
	Τοίχος	T1	159	0.483	31.05	0.40	0.80
	Τοίχος	T2	159	0.592	2.83	0.40	0.80
	Τοίχος	T1	69	0.483	31.05	0.40	0.80
	Τοίχος	T2	69	0.592	2.83	0.40	0.80
	Τοίχος	T1	339	0.483	40.68	0.40	0.80
	Τοίχος	T2	339	0.592	2.83	0.40	0.80
	Οροφή	O2	O	0.398	127.60	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 A [m ²]	Εκτεθειμένη περίμετρος Π [m]	B'=2A/Π [m]	Μέσο βάθος έδρασης z [m]	U' [W/(m ² K)]
Δ1	1.043	60.470	58.000	2.085	0.0	0.610
Δ2	0.526	198.400	58.000	6.841	0.0	0.270

κατακόρυφα δομικά στοιχεία σε επαφή με έδαφος

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

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

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

6.3.3.4. ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΓΙΑ ΔΟΜΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΜΗ ΘΕΡΜΑΙΝΟΜΕΝΩΝ ΧΩΡΩΝ

Δεν υφίστανται ΜΘΧ στο εξεταζόμενο κτίριο.

6.3.3.5. ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΓΙΑ ΑΕΡΙΣΜΟ ΜΗ ΘΕΡΜΑΙΝΟΜΕΝΩΝ ΧΩΡΩΝ

Δεν υφίστανται ΜΘΧ στο εξεταζόμενο κτίριο.

6.3.3.6. ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΓΙΑ ΔΙΑΦΑΝΗ ΔΟΜΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

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

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

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

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

Στα σχέδια 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 [m ²]	U [W/(m ² K)]	g_w	F _{hor} θέρμ.	F _{hor} ψύξη	F _{ov} θέρμ.	F _{ov} ψύξη	F _{fin} θέρμ.	F _{fin} ψύξη
ΙΣΟΓΕΙΟ	N1 Γ	161	1.19	2.608	0.39	0.57	0.94	1.00	1.00	1.00	1.00
	N2 Γ	161	1.19	2.608	0.39	0.57	0.94	1.00	1.00	1.00	1.00
	N1 Β	159	1.86	2.617	0.40	0.98	0.99	1.00	1.00	1.00	1.00
	N2 Β	159	1.86	2.617	0.40	0.98	0.99	1.00	1.00	1.00	1.00
	N3 Β	159	1.86	2.617	0.40	0.97	0.99	1.00	1.00	1.00	1.00
	N4 Β	159	1.86	2.617	0.40	0.97	0.99	1.00	1.00	1.00	1.00
	N5 Β	159	1.86	2.617	0.40	0.97	0.99	1.00	1.00	1.00	1.00
	N6 Β	159	1.86	2.617	0.40	0.97	0.99	1.00	1.00	1.00	1.00
Α' ΟΡΟΦΟΣ	N3 Α	159	1.68	2.613	0.42	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
	N4 Α	159	1.68	2.613	0.42	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00

Πίνακας 6.5.β Δεδομένα κουφωμάτων.

Όροφος	Κούφωμα	γ	Εμβαδό [m ²]	U [W/(m ² K)]	g_w	F _{hor} θέρμ.	F _{hor} ψύξη	F _{ov} θέρμ.	F _{ov} ψύξη	F _{fin} θέρμ.	F _{fin} ψύξη
ΙΣΟΓΕΙΟ	Δ2 Γ	252	1.19	2.608	0.39	0.46	0.64	0.40	0.35	0.77	0.86
	Δ3 Γ	252	1.19	2.608	0.39	0.60	0.82	0.40	0.35	0.74	0.86
	Δ4 Γ	252	1.19	2.608	0.39	0.60	0.82	0.40	0.35	0.66	0.85
	Δ5 Γ	252	1.19	2.608	0.39	0.60	0.82	0.40	0.35	0.66	0.86
	Δ1 Α	249	1.86	2.617	0.40	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
	Δ2 Α	249	1.86	2.617	0.40	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
	Δ4 Α	249	1.86	2.617	0.40	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
	Δ5 Α	249	1.86	2.617	0.40	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
	Δ6 Β	249	1.86	2.617	0.40	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
	Δ7 Β	249	1.86	2.617	0.40	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
	Δ8 Β	249	1.86	2.617	0.40	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
	Δ9 Β	249	1.86	2.617	0.40	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
	Α1 Α	69	2.25	2.616	0.43	0.95	0.94	0.48	0.43	0.84	0.89
	Α2 Α	69	2.25	2.616	0.43	0.67	0.67	0.48	0.43	0.86	0.90
	Α3 Α	69	2.25	2.616	0.43	0.67	0.67	0.40	0.35	1.00	1.00
Α' ΟΡΟΦΟΣ	Δ1 Α	249	1.70	2.613	0.42	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
	Δ2 Α	249	1.70	2.613	0.42	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
	Δ5 Α	249	2.34	2.614	0.34	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
	Δ3 Α	249	1.70	2.613	0.42	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
	Δ4 Α	249	1.70	2.613	0.42	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
	Α1 Α	69	1.68	2.613	0.42	0.95	0.94	1.00	1.00	1.00	0.97
	Α2 Α	69	1.68	2.613	0.42	0.93	0.92	1.00	1.00	1.00	0.97
	Α4 Α	69	0.50	2.590	0.26	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
	Α5 Α	69	1.68	2.613	0.42	1.00	1.00	0.41	0.36	1.00	1.00
	Α6 Α	69	1.68	2.613	0.42	1.00	1.00	0.41	0.36	1.00	1.00

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 "Αίθουσες πολλαπλών χρήσεων".

Πίνακας 6.6. Δεδομένα συστήματος θέρμανσης τμήματος Αίθουσες πολλαπλών χρήσεων

Σύστημα θέρμανσης θερμικής ζώνης 1 (Αίθουσες πολλαπλών χρήσεων)											
Μονάδα παραγωγής θερμότητας: Κεντρική άλλου τύπου Α.Θ. ισχύος 46.5 kW											
Συνολική θερμική απόδοση μονάδας ή COP: 3.480											
Είδος καυσίμου: Ηλεκτρισμός											
Συντελεστής υπερδιαστασιολόγησης n_{g1} : 1.000											
Συντελεστής μόνωσης n_{g2} :											
Πραγματικός βαθμός απόδοσης n_{gm} : 3.480											
Μηνιαίο ποσοστό κάλυψης θερμικού φορτίου της θερμικής ζώνης από το σύστημα (%)											
ΙΑΝ	1	ΦΕΒ	1	ΜΑΡ	1	ΑΠΡ	1	ΜΑΙ	0	ΙΟΥΝ	0
ΙΟΥΛ	0	ΑΥΓ	0	ΣΕΠ	0	ΟΚΤ	0	ΝΟΕ	1	ΔΕΚ	1
Κόστος επέμβασης για αναβάθμιση του συστήματος θέρμανσης (€/m ²):											
Δίκτυο διανομής θερμότητας: Μόνωση ίση με την ακτίνα σωλήνα											
Θερμική ισχύς που μεταφέρει το δίκτυο διανομής (kW): 0.000											
Χώρος διέλευσης: Εσωτερικοί χώροι <input checked="" type="checkbox"/> Εξωτερικοί χώροι πάνω από 20% <input type="checkbox"/> Χωρίς δίκτυο ή τοπικό σύστημα <input type="checkbox"/>											
Θερμοκρασία προσαγωγής θερμού μέσου στο δίκτυο διανομής (°C): 90.00											
Βαθμός θερμικής απόδοσης δικτύου διανομής: 95.5%											
Ύπαρξης μόνωσης στους αεραγωγούς: ΝΑΙ <input type="checkbox"/> ΟΧΙ <input type="checkbox"/>											
Τερματικές μονάδες											
Είδος τερματικών μονάδων θέρμανσης χώρων/Άμεσης απόδοσης σε εσωτερικό τοίχο											
Θερμική απόδοση τερματικών μονάδων: 0.88 T.O.T.E.E. 20701-1/2017, πίνακας 4.12											
Βοηθητική ενέργεια											

Τύπος βοηθητικών συστημάτων	Αριθμός συστημάτων	Ισχύς βοηθητικών συστημάτων (W/m ²)
		1.40
Χρόνος λειτουργίας βοηθητικών συστημάτων: 80% του χρόνου λειτουργίας του κτηρίου		

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

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

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

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 "Αίθουσες πολλαπλών χρήσεων"

Πίνακας 6.7. Δεδομένα συστήματος ψύξης τμήματος "Αίθουσες πολλαπλών χρήσεων"

Σύστημα ψύξης θερμικής ζώνης 1 (Αίθουσες πολλαπλών χρήσεων)											
Μονάδα παραγωγής ψύξης: Κεντρική άλλου τύπου Α.Θ. ισχύος 51.7 kW											
Βαθμός απόδοσης EER: 3.402											
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): 51.740											
Χώρος διέλευσης: Εσωτερικοί χώροι <input checked="" type="checkbox"/> Εξωτερικοί χώροι πάνω από 20% <input type="checkbox"/> Χωρίς δίκτυο ή τοπικό σύστημα <input type="checkbox"/>											
Θερμοκρασία προσαγωγής ψυχρού μέσου στο δίκτυο διανομής (°C):											
Θερμοκρασία επιστροφής ψυχρού μέσου στο δίκτυο διανομής (°C):											
Βαθμός ψυκτικής απόδοσης δικτύου διανομής: 98.5%											
Ύπαρξης μόνωσης στους αεραγωγούς: ΝΑΙ <input type="checkbox"/> ΟΧΙ <input type="checkbox"/>											
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/m ²)
		1.40
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 :

- Αίθουσες πολλαπλών χρήσεων: 22.50 m³/h/m²

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

A/a	Ενεργό τμήμα θέρμανσης	Παροχή αέρα θέρμανσης (m ³ /s)	Συντελεστής ανακυκλοφορίας αέρα (θέρμανση)	Συντελεστής ανάκτησης θερμότητας (θέρμανση)	Ενεργό τμήμα ψύξης	Παροχή αέρα ψύξης (m ³ /s)	Συντελεστής ανακυκλοφορίας αέρα (ψύξη)	Συντελεστής ανάκτησης θερμότητας (ψύξη)	Ενεργό τμήμα ύγρανσης	Συντελεστής ανάκτησης υγρασίας	Φίλτρα	Ειδική απορρόφηση ισχύος (kWs/m ³)
1	OXI	0.360	0.000	1.000	OXI	0.000	0.000	0.000	OXI	0.000	OXI	0.870
2	OXI	0.390	0.000	1.000	OXI	0.000	0.000	0.000	OXI	0.000	OXI	1.890
3	OXI	0.390	0.000	1.000	OXI	0.000	0.000	0.000	OXI	0.000	OXI	1.890
4	OXI	0.660	0.000	1.000	OXI	0.000	0.000	0.000	OXI	0.000	OXI	1.650

6.3.4.4. ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΓΙΑ ΣΥΣΤΗΜΑ ΖΕΣΤΟΥ ΝΕΡΟΥ ΧΡΗΣΗΣ

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

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

Πίνακας 6.8. Δεδομένα συστήματος ζεστού νερού χρήσης

Σύστημα ζεστού νερού χρήσης ζώνης 1 (Αίθουσες πολλαπλών χρήσεων)												
Θερμική απόδοση μονάδας ή COP:												
Είδος καυσίμου:												
Μηνιαίο ποσοστό κάλυψης θερμικού φορτίου για ZNX από το σύστημα (%)												
ΙΑΝ	1	ΦΕΒ	1	ΜΑΡ	1	ΑΠΡ	1	ΜΑΙ	1	ΙΟΥΝ	1	
ΙΟΥΛ	1	ΑΥΓ	1	ΣΕΠ	1	ΟΚΤ	1	ΝΟΕ	1	ΔΕΚ	1	
Δίκτυο διανομής θερμότητας												
Σύστημα ανακυκλοφορίας ZNX: ΝΑΙ <input type="checkbox"/> ΟΧΙ <input checked="" type="checkbox"/>												
Χώρος διέλευσης δικτύου: Εσωτερικοί χώροι <input checked="" type="checkbox"/> Εξωτερικοί χώροι πάνω από 20% <input type="checkbox"/>												

Βαθμός θερμικής απόδοσης δικτύου διανομής ΖΝΧ (%): 100.0%
Μονάδα αποθήκευσης θερμότητας
Θερμική απόδοση μονάδας αποθήκευσης ΖΝΧ: 0%

6.3.4.5. ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΓΙΑ ΣΥΣΤΗΜΑ ΗΛΙΑΚΩΝ ΣΥΛΛΕΚΤΩΝ

Δεν υφίστανται ηλιακοί συλλέκτες στο εξεταζόμενο κτίριο.

6.3.4.6. ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΓΙΑ ΣΥΣΤΗΜΑ ΦΩΤΙΣΜΟΥ

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

Σύστημα φωτισμού θερμικής ζώνης 1 (Αίθουσες πολλαπλών χρήσεων) 2391.0 Για φωτιστική δραστηριότητα 0lm/W και Στάθμη φωτισμού 300.0Lux		
Περιοχή φυσικού φωτισμού (%)	100.0	
Συντελεστής αυτοματισμού ελέγχου φυσικού φωτισμού, F_D	1.0	Χειροκίνητος έλεγχος φωτισμού
Συντελεστής αυτοματισμού ανίχνευσης κίνησης, F_O	1.0	
Χρόνος χρήσης φυσικού φωτισμού (h) ₀	1248	Καθορισμένο από Τ.Ο.Τ.Ε.Ε.
Χρόνος χρήσης τεχνητού φωτισμού (h) ₀	936	Καθορισμένο από Τ.Ο.Τ.Ε.Ε.
Σύστημα απομάκρυνσης εκλυόμενης θερμότητας από τα φωτιστικά	<input type="checkbox"/> ΝΑΙ <input checked="" type="checkbox"/> ΟΧΙ	
Φωτισμός ασφαλείας	<input checked="" type="checkbox"/> ΝΑΙ <input type="checkbox"/> ΟΧΙ	
Σύστημα εφεδρείας	<input type="checkbox"/> ΝΑΙ <input checked="" type="checkbox"/> ΟΧΙ	

6.3.4.7. ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΚΤΗΡΙΟΥ ΑΝΑΦΟΡΑΣ

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

7. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΩΝ

Στις επόμενες παραγράφους δίνονται αναλυτικά τα αποτελέσματα για τις ειδικές καταναλώσεις ενέργειας (kWh/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	Εκλυόμενοι 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 "Αίθουσες πολλαπλών χρήσεων" 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: Αίθουσες πολλαπλών χρήσεων

Απαιτούμενα φορτία θέρμανσης/ψύξης (kWh/m ²)													
Μήνες	ΙΑΝ	ΦΕΒ	ΜΑΡ	ΑΠΡ	ΜΑΙ	ΙΟΥΝ	ΙΟΥΛ	ΑΥΓ	ΣΕΠ	ΟΚΤ	ΝΟΕ	ΔΕΚ	ΣΥΝ
Θέρμανση	1.70	1.30	0.90	0.10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.20	1.10	5.30
Ψύξη	0.00	0.00	0.00	0.00	1.70	6.60	8.40	7.90	2.50	0.00	0.00	0.00	27.10
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: Αίθουσες πολλαπλών χρήσεων

Τελική κατανάλωση ενέργειας ανά τελική χρήση (kWh/m ²)													
Μήνες	ΙΑΝ	ΦΕΒ	ΜΑΡ	ΑΠΡ	ΜΑΙ	ΙΟΥΝ	ΙΟΥΛ	ΑΥΓ	ΣΕΠ	ΟΚΤ	ΝΟΕ	ΔΕΚ	ΣΥΝ
Θέρμανση	1.90	1.70	1.70	1.20	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.20	1.40	1.70	11.00
Ηλιακή ενέργεια για θέρμανση χώρων	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Ψύξη	0.00	0.00	0.00	0.00	0.40	1.70	2.10	2.00	0.60	0.00	0.00	0.00	6.80
ZNX	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Ηλιακή ενέργεια για ZNX	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Φωτισμός	1.20	1.10	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	14.50
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	3.20	2.80	2.90	2.40	1.70	2.90	3.30	3.20	1.80	2.40	2.60	3.00	32.30

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

Πίνακας 7.3. Κατανάλωση ανά καύσιμο - "Αίθουσες πολλαπλών χρήσεων"

Χρήση: Αίθουσες πολλαπλών χρήσεων

Κατανάλωση καυσίμων (kWh/m ²)	
Ηλεκτρισμός	32.3
Γεωθερμία	0.0
Σύνολο	32.3

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: Αίθουσες πολλαπλών χρήσεων

Τελική χρήση	Κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας (kWh/m ²)	
	Κτήριο αναφοράς	Εξεταζόμενο κτήριο
Θέρμανση	25.6	31.8
Ψύξη	35.4	19.7
ZNX	0.0	0.0
Φωτισμός	63.4	42.1
Συνεισφορά ηλεκτρικής ενέργειας από ΑΠΕ-ΣΗΘ	0.0	0.0
Σύνολο	124.4	93.6

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

Πίνακας 7.5. Κατανάλωση ενέργειας και έκλυση αερίων ρύπων ανά καύσιμο

Χρήση: Αίθουσες πολλαπλών χρήσεων

Τελική χρήση	Κατανάλωση ενέργειας (kWh/m ²)	Έκλυση αερίων ρύπων (kg/έτος/m ²)
Ηλεκτρισμός	32.3	31.0
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 B (βλ. επόμενο σχήμα σχήμα).

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

Ενεργειακή κατηγορία:									
Μηδενικής Ενεργειακής Κατανάλωσης:									
$EP \leq 0,33 R_R$	A+								
$0,33 R_R < EP \leq 0,5 R_R$	A								
$0,50 R_R < EP \leq 0,75 R_R$	B+								
$0,75 R_R < EP \leq 1,00 R_R$	B								
									B
									93.60 kWh/m²
$1,00 R_R < EP \leq 1,41 R_R$	Γ								
$1,41 R_R < EP \leq 1,82 R_R$	Δ								
$1,82 R_R < EP \leq 2,27 R_R$	E								
$2,27 R_R < EP \leq 2,73 R_R$	Z								
$2,73 R_R < EP$	H								

Ενεργειακή κατάταξη τμήματος κτηρίου

8. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ, ΠΡΟΤΥΠΑ, ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΙ

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

Οδηγία 2002/91/EK του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 16^{ης} Δεκεμβρίου 2002 για την «Ενεργειακή Απόδοση των Κτιρίων».

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

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

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

Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-2/2010, «Θερμοφυσικές ιδιότητες δομικών υλικών και έλεγχος της θερμομονωτικής επάρκειας των κτηρίων» Γ' 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 3-5
Σχέδια γωνιών σκιασμού ανοιγμάτων από μακρινά εμπόδια, προβόλους και πλευρικά σκίαστρα.	Αρ.Σχ. ΕΝΑΚ 6-9
Σχέδια κατασκευαστικών λεπτομερειών παθητικών ηλιακών συστημάτων (εκτός άμεσου κέρδους), με σχηματικές τομές τρόπου λειτουργίας τους.	Δεν προβλέπονται τέτοια ΠΗΣ

ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗ ΘΕΡΜΟΜΟΝΩΤΙΚΗΣ ΕΠΑΡΚΕΙΑΣ ΚΤΗΡΙΟΥ

Ελάχιστες απαιτήσεις για νέα και ριζικά ανακαινιζόμενα κτήρια.	
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)	Εφαρμογή στο υπό μελέτη κτήριο.
Ο συντελεστής θερμοπερατότητας του δώματος (ή/και της πλοκής) θα πρέπει να ελέγχεται ως προς τη μέγιστη επιτρεπόμενη τιμή του για την εκάστοτε κλιματική ζώνη	Τεύχος αναλυτικών υπολογισμών
Ο συντελεστής θερμοπερατότητας των δαπέδων σε επαφή με το έδαφος ή με μη θερμαινόμενους χώρους θα πρέπει να ελέγχεται ως προς τη μέγιστη επιτρεπόμενη τιμή του για την εκάστοτε κλιματική ζώνη	Τεύχος αναλυτικών υπολογισμών
Ο συντελεστής θερμοπερατότητας των εξωτερικών τοίχων σε επαφή με το έδαφος ή με μη θερμαινόμενους χώρους θα πρέπει να ελέγχεται ως προς τη μέγιστη επιτρεπόμενη τιμή του για την εκάστοτε κλιματική ζώνη	Τεύχος αναλυτικών υπολογισμών
Ο συντελεστής θερμοπερατότητας των ανοιγμάτων θα πρέπει να ελέγχεται ως προς τη μέγιστη επιτρεπόμενη τιμή του για την εκάστοτε κλιματική ζώνη	Τεύχος αναλυτικών υπολογισμών
Ο συντελεστής θερμοπερατότητας των γυάλινων προσόψεων θα πρέπει να ελέγχεται ως προς τη μέγιστη επιτρεπόμενη τιμή του για την εκάστοτε κλιματική ζώνη	Δεν υπάρχουν γυάλινες προσόψεις
Ο μέσος συντελεστής U_{m1} θα πρέπει να ελέγχεται ως προς τη μέγιστη επιτρεπόμενη τιμή του για την αντίστοιχη τιμή του λόγου A/V .	Τεύχος αναλυτικών υπολογισμών
Τεύχος ελέγχου θερμομονωτικής επάρκειας κτηρίου, στο οποίο συμπεριλαμβάνονται:	
Έλεγχος θερμομονωτικής επάρκειας δομικών στοιχείων	Παράγραφος 4 Τεύχος Υπολογισμών
Αναλυτικές προμετρήσεις εμβαδών αδιαφανών και διαφανών δομικών στοιχείων σε επαφή με εξωτερικό αέρα, με έδαφος, με μη θερμαινόμενους χώρους	Τεύχος αναλυτικών υπολογισμών
Αναλυτικές προμετρήσεις θερμογεφυρών	Τεύχος αναλυτικών υπολογισμών
Έλεγχος μέσου συντελεστή θερμοπερατότητας U_m .	Τεύχος αναλυτικών υπολογισμών

ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗ ΕΛΑΧΙΣΤΩΝ ΑΠΑΙΤΗΣΕΩΝ ΗΛΕΚΤΡΟΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ	
Ελάχιστες απαιτήσεις για νέα και ριζικά ανακαινιζόμενα κτήρια.	Εφαρμογή στο υπό μελέτη κτήριο.
Σε κάθε κεντρική κλιματιστική μονάδα (Κ.Κ.Μ.), με παροχή νωπού αέρα $\geq 60\%$ της ονομαστικής παροχής, εφαρμόζεται ανάκτηση θερμότητας σε ποσοστό τουλάχιστον 50%	Παράγραφος 5.1.3.
Όλα τα δίκτυα διανομής (νερού ή άλλου μέσου) της	Παράγραφοι 5.1.1, 5.1.2, 5.1.3. και 5.2

κεντρικής θέρμανσης ή της εγκατάστασης ψύξης ή του συστήματος ZNX, διαθέτουν θερμομόνωση σύμφωνα με σχετική Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2017.	
Οι αεραγωγοί διανομής κλιματιζόμενου αέρα (προσαγωγής και ανακυκλοφορίας) διαθέτουν θερμομόνωση σύμφωνα με σχετική ΤΟΤΕΕ 20701-1/2017.	Παράγραφος 5.1.3.
Τα δίκτυα διανομής θερμού και ψυχρού μέσου διαθέτουν σύστημα αντιστάθμισης θερμοκρασίας (ή άλλο ισοδύναμο) για την αποδοτική αντιμετώπιση των μερικών φορτίων. Εάν υπάρχουν μεταβλητά φορτία δικτύου χρησιμοποιούνται συστήματα προσαρμογής του υδραυλικού σημείου λειτουργίας (π.χ. κυκλοφορητές μεταβλητής ικανότητας Δν-ρ)	Παράγραφοι 5.1.1. και 5.1.2.
Σε περίπτωση μεγάλου κυκλώματος ανακυκλοφορίας ZNX, εφαρμόζεται κυκλοφορία με σταθερό Δρ και κυκλοφορητή με ρύθμιση στροφών βάση της ζήτησης σε ZNX.	Παράγραφος 5.2
Κάλυψη μέρους των αναγκών σε ζεστό νερό χρήσης από ηλιοθερμικά συστήματα. Το ελάχιστο ποσοστό του ηλιακού μεριδίου σε ετήσια βάση καθορίζεται σε 60%. <ul style="list-style-type: none"> Τεκμηρίωση σε περίπτωση μη κάλυψης του ποσοστού 60% Κάλυψη των αναγκών σε ZNX από άλλα αποκεντρωμένα συστήματα παροχής ενέργειας. 	Παράγραφος 5.2.2.
Τα συστήματα γενικού φωτισμού στα κτήρια του τριτογενή τομέα έχουν ελάχιστη ενεργειακή απόδοση 60 lumen/W. Για επιφάνεια μεγαλύτερη από 15m ² ο τεχνητός φωτισμός ελέγχεται με χωριστούς διακόπτες. Στους χώρους με φυσικό φωτισμό εξασφαλίζεται η δυνατότητα σβέσης τουλάχιστον του 50% των λαμπτήρων που βρίσκονται εντός αυτών.	Παράγραφος 5.3.
Όπου απαιτείται κατανομή δαπανών, επιβάλλεται αυτονομία θέρμανσης και ψύξης.	Παράγραφος 5.1.1.
Όπου απαιτείται κατανομή δαπανών για τη θέρμανση χώρων, καθώς επίσης και σε κεντρικά συστήματα παραγωγής ZNX, εφαρμόζεται θερμιδομέτρηση	Παράγραφος 5.1.1.
Σε όλα τα κτήρια απαιτείται θερμοστατικός έλεγχος της θερμοκρασίας εσωτερικού χώρου ανά ελεγχόμενη θερμική ζώνη κτηρίου	Παράγραφος 5.1.1.
Σε όλα τα κτήρια του τριτογενή τομέα απαιτείται η εγκατάσταση κατάλληλου εξοπλισμού αντιστάθμισης της άεργου ισχύος των ηλεκτρικών τους καταναλώσεων, για την αύξηση του συντελεστή ισχύος τους (συνφ) σε επίπεδο κατ' ελάχιστο 0,95.	Παράγραφος 5.4.

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

ΑΠΑΡΑΙΤΗΤΕΣ Μ	ΕΛΕΤΕΣ
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

