EFSTRATIOS ZACHAROPOULOS

Digitally signed by EFSTRATIOS ZACHAROPOULOS
Date: 2020.02.27 13:52:59 +02'00'

ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΜΕΛΕΤΗ ΚΤΙΡΙΟΥ ΚΟΙΝΟΤΗΤΑΣ ΑΔΡΙΑΝΗΣ

ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΜΕΛΕΤΗ

Υπολογισμός Ενεργειακών Καταναλώσεων

Εργοδότης	: ΔΗΜΟΣ ΠΑΡΑΝΕΣΤΙΟΥ
	:
	:
Έργο	: ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗ ΚΤΙΡΙΟΥ
	: ΚΟΙΝΟΤΗΤΑΣ ΑΔΡΙΑΝΗΣ
	:
Θέση	: ΑΔΡΙΑΝΗ ΔΡΑΜΑΣ
	:
Ημερομηνία	: ΦΕΒΡΟΥΑΡΙΟΣ 2020
Μελετητές	:
	:
	:
Παρατηρήσεις	:
	:

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

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

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

- 20701-2/2017: «Θερμοφυσικές ιδιότητες δομικών υλικών και έλεγχος της θερμομονωτικής επάρκειας των κτηρίων»».

- 20701-3/2014: «Κλιματικά δεδομένα ελληνικών πόλεων».

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

- 20701-Χ/2010: «Βιοκλιματικός σχεδιασμός».

- 20701-Χ/2010: «Εγκαταστάσεις ΑΠΕ. σε κτήρια».

- 20701-Χ/2017: «Εγκατασταθείς Σ.Η.Θ. σε κτήρια».

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

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

- του βιοκλιματικού σχεδιασμού του κτηριακού κελύφους, αξιοποιώντας τη θέση του κτηρίου ως προς τον περιβάλλοντα χώρο. την ηλιακή διαθέσιμη ακτινοβολία ανά προσανατολισμό όψης, κ.ά.,

- της θερμομονωτικής επάρκειας του κτηρίου με την κατάλληλη εφαρμογή θερμομόνωσης στα αδιαφανή δομικά στοιχεία αποφεύγοντας κατά το δυνατόν τη

δημιουργία θερμογεφυρών, καθώς και την επιλογή κατάλληλων κουφωμάτων, δηλαδή συνδυασμό υαλοπίνακα αλλά και πλαισίου,

- της επιλογής κατάλληλων ηλεκτρομηχανολογικών συστημάτων υψηλής απόδοσης, για την κάλυψη των αναγκών σε θέρμανση, ψύξη. κλιματισμό, φωτισμό και ζεστό νερό χρήσης με την κατά το δυνατόν ελάχιστη κατανάλωση (ανηγμένης) πρωτογενούς ενέργειας.

- της χρήσης τεχνολογιών ανανεώσιμων πηγών ενέργειας (Α.Π.Ε.) όπως ηλιοθερμικά συστήματα, φωτοβολταϊκά συστήματα, γεωθερμικές αντλίες θερμότητας (εδάφους, υπόγειων και επιφανειακών νερών) κ. ά. και

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

Γενικά

Στο υπό μελέτη κτήριο έγινε μελέτη της υφιστάμενης κατάστασης και με βάση αυτήν υπολογίστηκαν οι ενεργειακές καταναλώσεις του κτηρίου , ενώ εκδόθηκε και Πιστοποιητικό Ενεργειακής Απόδοσης με την κατάταξη του κτηρίου σε ενεργειακή κλάση. Κατόπιν λαμβάνοντας υπόψη τα δεδομένα σύγκρισης του ενεργειακού προφίλ του υπάρχοντος κτηρίου με το κτήριο αναφοράς προτείνονται α) μέτρα εξοικονόμησης ενέργειας και β) επιδεικτικά έργα ΑΠΕ προκειμένου το κτίριο να ενταχθεί στο πρόγραμμα.

Η συλλογή των γεωμετρικών δεδομένων και οι υπολογισμοί των θερμικών χαρακτηριστικών των επιφανειών του κτηρίου έγινε έχοντας υπόψη τα εξής: για τον υπολογισμό της ενεργειακής κατανάλωσης και κατ' επέκταση της ενεργειακής απόδοσης του κτηρίου είναι απαραίτητα όχι μόνο τα θερμικά και γεωμετρικά χαρακτηριστικά των θερμαινόμενων χώρων αλλά και των μη θερμαινόμενων σε επαφή με τους θερμαινόμενους τα δομικά στοιχεία του κτηρίου που γειτνιάζουν με αλλά θερμαινόμενα κτήρια, κατά τον έλεγχο θερμικής επάρκειας του κτηρίου θεωρείται ότι έρχονται σε επαφή με το εξωτερικό περιβάλλον ενώ για τον υπολογισμό της ενεργειακής κατανάλωσης θεωρούνται αδιαβατικά, τα δομικά στοιχεία θερμικής ζώνης του κτηρίου που γειτνιάζουν με άλλη θερμική ζώνη του ίδιου κτηρίου θεωρούνται αδιαβατικά, οι αδιαφανείς και οι διαφανείς επιφάνειες έχουν ηλιακά κέρδη τα οποία εξαρτώνται από τον προσανατολισμό τους και τον σκιασμό τους, σύμφωνα με την Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2010 για λόγους απλοποίησης, για τον υπολογισμό της ενεργειακής απόδοσης κτηρίων, για κατακόρυφα δομικά αδιαφανή στοιχεία με συντελεστή θερμοπερατότητας μικρότερο από 0,60 W/(m²K), 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.

Στοιχεία Κτιρίου

Πόλη	Αδριανή, Παρανέστι, Δράμα
Αριθμός Θερμικών Ζωνών	1
Αριθμός Επιπέδων Κτιρίου (1 - 15)	3
Τυπικό Ύψος Επιπέδου (m)	3.2
Κλιματική Ζώνη	ΖΩΝΗ Δ
Γωνία Περιστροφής	0
Υψόμετρο μεγαλύτερο των 500m	ΟΧΙ
Χρήση Κτιρίου	
Τύπος κατασκευής	Φέρων οργανισμός με κατακόρυφα στοιχεία λιθοδομών ή πλινθοδομών με συμπαγείς οπτόπλινθους ή ωμόπλινθους και οριζόντια στοιχεία από σκυρόδεμα
Επίπεδο στη Στάθμη του Εδάφους	1
Βάθος δαπέδου στο έδαφος (m)	
Περίμετρος κτιρίου (m)	63.60
Τύπος μελέτης/επιθεώρησης	2
Περίοδος έκδοσης οικοδομικής άδειας	1
Θερμομονωτική προστασία	1
Επιθυμητό συνολικό εμβαδό (m²)	383.5
Επιθυμητός συνολικός όγκος (m3)	
Τμήμα κτηρίου	
Μέγιστος επιτρεπόμενος συντελεστής Um όπως προκύπτει από υπολογισμούς (για κτήρια πριν τον Κανονισμό Θερμομόνωσης)	

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

ΖΩΝΗ 1

Συντελεστής διόρθωσης θέρμανσης fBAC,h: 1.00

Συντελεστής διόρθωσης ψύξης fBAC,c: 1.57

Συντελεστής BEMS ηλεκτρ: 1.00

Λαμβάνεται επιπρόσθετη μονάδα αερισμού με παροχή (θέρμανση) 0.320 m3/s και συντελεστή ανακυκλοφορίας και ανάκτησης 0

Λαμβάνεται επιπρόσθετη μονάδα αερισμού με παροχή (ψύξη) 0.320 m3/s και συντελεστή ανακυκλοφορίας και ανάκτησης 0

Cm = 300000.00

ΣΥΣΤΗΜΑ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ

Η απόδοση Σ.Θ. 1 λαμβάνεται 3.9

Λαμβάνεται συντελεστής θερμικών απωλειών διανομής από πίνακες = 0.95

Υπολογίζεται βαθμός απόδοσης τερματικών μονάδων (εκπομπής θερμότητας) από πίνακες = 1.00

Λαμβάνεται ποσοστό λειτουργίας βοηθ. σύστημάτων (χειμερινή περίοδος) από πίνακα 4.15 = 100.00%

ΣΥΣΤΗΜΑ ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΥ

Υπολογίζεται βαθμός απόδοσης τερματικών μονάδων = 1.00

Λαμβάνεται EER (Σύστημα ψύξης 1)= 3.60

ΣΥΣΤΗΜΑ ΖΕΣΤΟΥ ΝΕΡΟΥ ΧΡΗΣΗΣ

Το ημερήσιο φορτίο Vd υπολογίζεται ίσο με 0.00 l/ημέρα

ΦΩΤΙΣΜΟΣ

Ισχύς φωτισμού: 14.0 W/m2

Επιφάνεια φυσικού φωτισμού: 0 h

Ώρες λειτουργίας ημέρας: 2250 h

Ώρες λειτουργίας νύκτας: 250 h

1Α. ΓΕΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΚΤΙΡΙΟΥ

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.

1.Πόλη	Νικηφόρος, Παρανέστι, Δράμας
2.Ζώνη	Δ

Το κτίριο της Κοινότητας Αδριανής βρίσκεται εντός του οικισμού της Αδριανής που ανήκει στον δήμο Παρανεστίου.

Εικόνα Χάρτης Περιοχής

Το κτήριο της Κοινότητας Αδριανής έχει συνολική επιφάνεια 383,50 μ2 και αναπτύσσεται σε έναν διώροφο όγκο πάνω στον άξονα Ανατολής – Δύσης.
Το κτήριο της Κοινότητας Νικηφόρου όπως διακρίνεται και στις εικόνες βρίσκεται στοκέντρο ενόςοικοπέδου, συνορεύει με κατοικίες και στην φάτσα του κτιρίου διέρχεται ο κεντρικός άξονας της Αδριανής. Το κτήριο σκιάζεται σε πολύ μικρό βαθμό από τα γειτονικά κτήρια ενώ υπάρχουν οριζόντιοι και κάθετοι πρόβολοι για σκίαση των ανοιγμάτων του.
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 παρακάτω πίνακα, δίνονται αναλυτικά οι πραγματικές χρήσεις χώρων του κτηρίου ανά όροφο.

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

Επιφάνεια επιμέρους χώρων κτηρίου σε m^2		
Βασικές κατηγορίες κτηρίων	Ζώνη 1 [m²]	Σύνολο [m²]
Γραφείων	383.50	383.50

Επιφάνεια μη θερμαινόμενων χώρων κτηρίου σε m^2	
Μη θερμαινόμενος χώρος	Επιφάνεια m^2
ΥΠΟΓΕΙΟ	199.75

1Β. ΕΙΔΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΚΤΙΡΙΟΥ

1.Επιφάνεια οροφών
σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα : 0.000 m²
2.Επιφάνεια εξωτερικών τοίχων
σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα : 350.985 m²
3.Επιφάνεια δαπέδων σε επαφή
με τον εξωτερικό αέρα : 0.000 m²
4.Επιφάνεια οροφών σε επαφή
με κλειστούς ΜΘΧ : 0.000 m²
5.Επιφάνεια τοίχων σε επαφή
με κλειστούς ΜΘΧ : 0.000 m²
6.Επιφάνεια δαπέδων σε επαφή
με κλειστούς ΜΘΧ : 198.720 m²
7.Επιφάνεια οροφών
σε επαφή με το έδαφος : 0.000 m²
8.Επιφάνεια τοίχων σε επαφή
με το έδαφος : 0.000 m²
9.Επιφάνεια δαπέδων σε επαφή
με το έδαφος : 0.000 m²
10.Επιφάνεια κουφωμάτων σε επαφή
με τον εξωτερικό αέρα : 68.083 m²
11.Επιφάνεια κουφωμάτων χωρίς υαλοπίνακα σε επαφή
με τον εξωτερικό αέρα : 0.000 m²
12.Επιφάνεια γυάλινων προσόψεων μη ανοιγόμενων ή μερικώς ανοιγόμενων
σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα : 0.000 m²
13.Επιφάνεια κουφωμάτων σε επαφή
με ΜΘΧ : 0.000 m²
14.Επιφάνεια κουφωμάτων χωρίς υαλοπίνακα σε επαφή
με ΜΘΧ : 0.000 m²
15.Επιφάνεια γυάλινων προσόψεων μη ανοιγόμενων ή μερικώς ανοιγόμενων
σε επαφή με ΜΘΧ : 0.000 m²

1Γ. ΜΕΣΟΣ ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ ΚΤΙΡΙΟΥ U = 0.482 W/m²K

1Δ. ΜΕΓΙΣΤΗ ΕΠΙΤΡΕΠΤΗ ΤΙΜΗ ΤΟΥ ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ Um = 0.832 W/m²K

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

ΔΟΜΙΚΟ ΣΤΟΙΧΕΙΟ	Συντελεστής θερμοπερατότητας [W/(m2.K)]			
	ΚΛΙΜΑΤΙΚΗ ΖΩΝΗ			
	Α	Β	Γ	Δ
Οριζόντια ή κεκλιμένη οροφή σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα	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
Οριζόντια ή κεκλιμένη οροφή σε επαφή με το έδαφος	1,20	0,90	0,75	0,70
Τοίχος σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα	0,60	0,50	0,45	0,40
Τοίχος σε επαφή με κλειστό μη θερμαινόμενο χώρο	1,50	1,00	0,80	0,70
Τοίχος σε επαφή με το έδαφος	1,50	1,00	0,80	0,70
Δάπεδο σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα (πιλοτή)	0,50	0,45	0,40	0,35

Δάπεδο σε επαφή με κλειστό μη θερμαινόμενο χώρο	1,20	0,90	0,75	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 σε επαφή με μη θερμαινόμενο χώρο	5,70	5,20	4,80	4,40
Κούφωμα ανοίγματος χωρίς υαλοπίνακα σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα	3,20	3,00	2,80	2,60
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 τον εξωτερικό αέρα	2,20	2,00	1,80	1,80
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 παρακάτω πίνακα.

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

1Ε. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΜΕΣΟΥ ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ ΚΤΙΡΙΟΥ U

Ζώνη 1

Είδος Επιφ.	**Προσαν.**	**Γειτνιάζων**	**Επιφάνεια F**	**Συντελ. U**	**b**	**bxUxF**
T10	272	ΕΠ	4.100	0.310	1.000	1.271
A3	272	ΕΠ	5.359	1.4	1.000	7.503
T12	272	ΕΠ	2.480	0.310	1.000	0.769
T12	272	ΕΠ	1.860	0.310	1.000	0.577
T7	272	ΕΠ	2.225	0.310	1.000	0.690
T11	182	ΕΠ	4.270	0.310	1.000	1.324
A2	182	ΕΠ	1.150	1.25	1.000	1.437
T12	182	ΕΠ	1.550	0.310	1.000	0.480
T7	182	ΕΠ	1.125	0.310	1.000	0.349
T11	272	ΕΠ	10.030	0.310	1.000	3.109
A1	272	ΕΠ	3.296	1.38	1.000	4.548
T7	272	ΕΠ	2.150	0.310	1.000	0.667
T10	182	ΕΠ	9.760	0.310	1.000	3.026
T12	182	ΕΠ	1.860	0.310	1.000	0.577
T7	182	ΕΠ	1.875	0.310	1.000	0.581
T10	182	ΕΠ	9.150	0.310	1.000	2.836
A18	182	ΕΠ	6.044	2.2	1.000	13.298
T12	182	ΕΠ	0.465	0.310	1.000	0.144
T7	182	ΕΠ	2.525	0.310	1.000	0.783
T10	182	ΕΠ	16.320	0.310	1.000	5.059
A17	182	ΕΠ	4.738	1.25	1.000	5.923
A17	182	ΕΠ	4.738	1.25	1.000	5.923
A17	182	ΕΠ	4.738	1.25	1.000	5.923
T12	182	ΕΠ	4.340	0.310	1.000	1.345
T12	182	ΕΠ	1.550	0.310	1.000	0.480
T12	182	ΕΠ	1.550	0.310	1.000	0.480
T12	182	ΕΠ	1.550	0.310	1.000	0.480
T7	182	ΕΠ	6.375	0.310	1.000	1.976
T10	92	ΕΠ	24.030	0.310	1.000	7.449
T12	92	ΕΠ	3.100	0.310	1.000	0.961
T7	92	ΕΠ	4.375	0.310	1.000	1.356
T11	2	ΕΠ	59.260	0.310	1.000	18.371

Α4	2	ΕΠ	1.768	1.23	1.000	2.175
Α5	2	ΕΠ	0.414	1.15	1.000	0.476
Α6	2	ΕΠ	0.540	1.18	1.000	0.637
Α6	2	ΕΠ	0.540	1.18	1.000	0.637
Α7	2	ΕΠ	0.585	1.2	1.000	0.702
Α7	2	ΕΠ	0.585	1.2	1.000	0.702
Α7	2	ΕΠ	0.585	1.2	1.000	0.702
Α7	2	ΕΠ	0.585	1.2	1.000	0.702
Α7	2	ΕΠ	0.585	1.2	1.000	0.702
Α7	2	ΕΠ	0.585	1.2	1.000	0.702
Τ12	2	ΕΠ	1.550	0.310	1.000	0.480
Τ12	2	ΕΠ	1.550	0.310	1.000	0.480
Τ12	2	ΕΠ	1.550	0.310	1.000	0.480
Τ12	2	ΕΠ	1.550	0.310	1.000	0.480
Τ12	2	ΕΠ	1.550	0.310	1.000	0.480
Τ7	2	ΕΠ	11.900	0.310	1.000	3.689
Δ2	Ε	ΜΘΧ	185.500	2.000	0.243	90.305
Δ2	Ε	ΜΘΧ	13.220	2.000	0.243	6.436
Τ13	92	ΕΠ	1.315	0.310	1.000	0.408
Τ7	92	ΕΠ	0.275	0.310	1.000	0.085
Τ13	2	ΕΠ	13.625	0.310	1.000	4.224
Α13	2	ΕΠ	2.093	1.22	1.000	2.553
Τ7	2	ΕΠ	3.275	0.310	1.000	1.015
Τ13	272	ΕΠ	18.610	0.310	1.000	5.769
Α13	272	ΕΠ	2.093	1.22	1.000	2.553
Α13	272	ΕΠ	2.093	1.22	1.000	2.553
Τ7	272	ΕΠ	4.750	0.310	1.000	1.472
Τ13	182	ΕΠ	9.705	0.310	1.000	3.009
Α12	182	ΕΠ	4.096	1.4	1.000	5.734
Τ7	182	ΕΠ	2.875	0.310	1.000	0.891
Τ13	92	ΕΠ	0.720	0.310	1.000	0.223
Τ7	92	ΕΠ	0.150	0.310	1.000	0.047
Τ13	182	ΕΠ	5.330	0.310	1.000	1.652
Α10	182	ΕΠ	5.775	1.23	1.000	7.103
Α11	182	ΕΠ	0.413	1.58	1.000	0.652
Τ7	182	ΕΠ	2.400	0.310	1.000	0.744
Τ13	92	ΕΠ	2.995	0.310	1.000	0.928
Τ7	92	ΕΠ	0.625	0.310	1.000	0.194
Τ13	182	ΕΠ	17.830	0.310	1.000	5.527
Α8	182	ΕΠ	2.496	1.25	1.000	3.120
Α9	182	ΕΠ	3.000	1.2	1.000	3.600
Α8	182	ΕΠ	2.496	1.25	1.000	3.120
Α8	182	ΕΠ	2.496	1.25	1.000	3.120
Τ7	182	ΕΠ	5.900	0.310	1.000	1.829
Τ13	92	ΕΠ	17.760	0.310	1.000	5.506
Τ7	92	ΕΠ	3.700	0.310	1.000	1.147
Τ13	2	ΕΠ	33.720	0.310	1.000	10.453
Α14	2	ΕΠ	0.880	1.23	1.000	1.082
Α15	2	ΕΠ	0.630	1.25	1.000	0.787
Α15	2	ΕΠ	0.630	1.25	1.000	0.787
Α16	2	ΕΠ	2.055	1.27	1.000	2.610
Τ7	2	ΕΠ	7.900	0.310	1.000	2.449
ΣΥΝΟΛΟ			617.788			297.617

Θερμικές Γέφυρες

Επιφ. 1	**Επιφ. 2**	**Περιγραφή**	**Μήκος**	**Ψ**	**b**	**bxlxΨ**

Τεύχος αναλυτικών υπολογισμών

Έργο: ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗ ΚΤΙΡΙΟΥ ΚΟΙΝΟΤΗΤΑΣ ΑΔΡΙΑΝΗΣ
Διεύθυνση: ΑΔΡΙΑΝΗ ΔΡΑΜΑΣ

Μελετητές:

24 Φεβρουαρίου 2020

1. Υπολογισμός συντελεστών θερμοπερατότητας αδιαφανών δομικών στοιχείων

Υπολογισμός θερμομονωτικής επάρκειας κτηρίου

υπολογισμός
συντελεστή θερμοπερατότητας δομικού στοιχείου

Τύπος εντύπου 1
Αριθμόςφύλλου 1.7

1. ΔΟΜΙΚΟ ΣΤΟΙΧΕΙΟ: Εξωτερική δοκός/υποστύλωμα/τοίχωμα

Το δομικό στοιχείο Τ7 δεν έχει επιλεγεί από τη βιβλιοθήκη οπότε δεν είναι δυνατή η ανάλυση του υπολογισμού U για το στοιχείο αυτό

Συντελεστήςθερμοπερατότητας	**U**	**W/(m²K)**	0.31
Μέγιστος επιτρ. συντελεστήςθερμοπερατότητας	**U_{max}**	**W/(m²K)**	0.40

Πρέπει U<=U_{max}
ΙΣΧΥΕΙ

Υπολογισμόςθερμομονωτικής επάρκειας κτηρίου

υπολογισμός
συντελεστήθερμοπερατότητας δομικούστοιχείου

Τύπος εντύπου 1
Αριθμόςφύλλου 1.10

1. ΔΟΜΙΚΟ ΣΤΟΙΧΕΙΟ: Εξωτερικήτοιχοποιία 50

Το δομικό στοιχείο Τ10 δεν έχει επιλεγεί από τη βιβλιοθήκη οπότε δεν είναι δυνατή η ανάλυση του υπολογισμού U για το στοιχείο αυτό

Συντελεστήςθερμοπερατότητας	**U**	**W/(m²K)**	0.31
Μέγιστος επιτρ. συντελεστήςθερμοπερατότητας	**U_{max}**	**W/(m²K)**	0.40

Πρέπει U<=U_{max}
ΙΣΧΥΕΙ

Υπολογισμόςθερμομονωτικής επάρκειας κτηρίου

υπολογισμός συντελεστήθερμοπερατότητας δομικούστοιχείου

Τύπος εντύπου 1
Αριθμόςφύλλου 1.11

1. ΔΟΜΙΚΟ ΣΤΟΙΧΕΙΟ: Εξωτερικήτοιχοποιία 26

Το δομικό στοιχείο Τ11 δεν έχει επιλεγεί από τη βιβλιοθήκη οπότε δεν είναι δυνατή η ανάλυση του υπολογισμού U για το στοιχείο αυτό

Συντελεστήςθερμοπερατότητας	**U**	**W/(m²K)**	0.31
Μέγιστος επιτρ. συντελεστήςθερμοπερατότητας	**U_{max}**	**W/(m²K)**	0.40

Πρέπει U<=U_{max}

ΙΣΧΥΕΙ

Υπολογισμόςθερμομονωτικής επάρκειας κτηρίου

υπολογισμός συντελεστήθερμοπερατότητας δομικούστοιχείου

Τύπος εντύπου 1
Αριθμόςφύλλου 1.12

1. ΔΟΜΙΚΟ ΣΤΟΙΧΕΙΟ: Κολώνα

Το δομικό στοιχείο Τ12 δεν έχει επιλεγεί από τη βιβλιοθήκη οπότε δεν είναι δυνατή η ανάλυση του υπολογισμού U για το στοιχείο αυτό

Συντελεστήςθερμοπερατότητας	**U**	**W/(m²K)**	0.31
Μέγιστος επιτρ. συντελεστήςθερμοπερατότητας	**U_{max}**	**W/(m²K)**	0.40

Πρέπει U<=U_{max}

ΙΣΧΥΕΙ

Υπολογισμόςθερμομονωτικής επάρκειας κτηρίου

υπολογισμός συντελεστήθερμοπερατότητας δομικούστοιχείου

Τύπος εντύπου 1
Αριθμόςφύλλου 1.13

1. ΔΟΜΙΚΟ ΣΤΟΙΧΕΙΟ: Εξωτερικήτοιχοποιία 26

Το δομικό στοιχείο Τ13 δεν έχει επιλεγεί από τη βιβλιοθήκη οπότε δεν είναι δυνατή η ανάλυση του υπολογισμού U για το στοιχείο αυτό

Συντελεστήςθερμοπερατότητας	**U**	**W/(m²K)**	0.31
Μέγιστος επιτρ. συντελεστήςθερμοπερατότητας	**U_{max}**	**W/(m²K)**	0.40

Πρέπει U<=U_{max}

ΙΣΧΥΕΙ

Υπολογισμόςθερμομονωτικής επάρκειας κτηρίου

υπολογισμός συντελεστήθερμοπερατότητας δομικούστοιχείου

Τύπος εντύπου 1
Αριθμόςφύλλου 2.4

1. ΔΟΜΙΚΟ ΣΤΟΙΧΕΙΟ: Οροφήμεθερμομόνωση

Το δομικό στοιχείο Ο4 δεν έχει επιλεγεί από τη βιβλιοθήκη οπότε δεν είναι δυνατή η ανάλυση του υπολογισμού U για το στοιχείο αυτό

Συντελεστήςθερμοπερατότητας	**U**	**W/(m²K)**	0.30
Μέγιστος επιτρ. συντελεστήςθερμοπερατότητας	**U_{max}**	**W/(m²K)**	0.35

Πρέπει U<=U_{max}

ΙΣΧΥΕΙ

Υπολογισμόςθερμομονωτικής επάρκειας κτηρίου

υπολογισμός συντελεστήθερμοπερατότητας δομικούστοιχείου

Τύπος εντύπου 1
Αριθμόςφύλλου 4.2

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

Το δομικό στοιχείο Δ2 δεν έχει επιλεγεί από τη βιβλιοθήκη οπότε δεν είναι δυνατή η ανάλυση του υπολογισμού U για το στοιχείο αυτό

Συντελεστήςθερμοπερατότητας	**U**	**W/(m²K)**	2.00
Μέγιστος επιτρ. συντελεστήςθερμοπερατότητας	**U_{max}**	**W/(m²K)**	0.35

Πρέπει $U<=U_{max}$

ΙΣΧΥΕΙ

Υπολογισμόςθερμομονωτικής επάρκειας κτηρίου

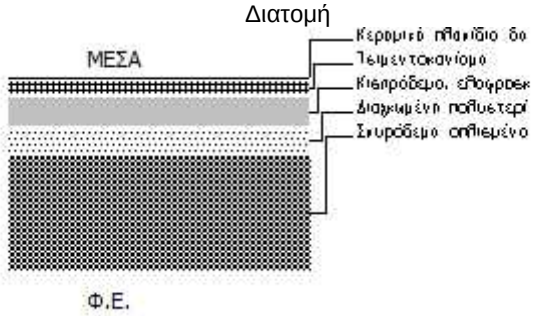
υπολογισμός συντελεστήθερμοπερατότητας δομικούστοιχείου

Τύπος εντύπου 1
Αριθμόςφύλλου 4.3

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

	ΖΩΝΗ Δ

Διατομή



2. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΑΝΤΙΣΤΑΣΗΣ ΘΕΡΜΟΔΙΑΦΥΓΗΣ ($R_Λ$)

α/α	Στρώσειςδομικούστοιχείου	Πυκνότητα ρ	Πάχοςστρ. d	Συντ. θέρμ. αγωγιμ. λ	Θερμ. αντίστ. d/λ
		kg/m³	m	W/(mK)	(m²K)/W
1	Κεραμικά πλακίδια δαπέδου	2000	0.005	1.840	0.003
2	Τσιμεντοκονίαμα	1800	0.020	0.870	0.023
3	Κισηρόδεμα, ελαφροσκυρόδεμα	500	0.050	0.200	0.250
4	Διογκωμένη πολυστερίνησε πλάκ	12-30	0.040	0.035	1.143
5	Σκυρόδεμα οπλισμένομε 2% χάλυ	2400	0.200	2.500	0.080
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
			Σd=0.315		**$R_Λ$=1.499**

3. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ (U)

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

1	Αντίσταση θερμικήςμετάβασης (εσωτερικά)	R_i	(m²K)/W	0.17
2	Αντίσταση θερμοδιαφυγής	$R_Λ$	(m²K)/W	1.499
3	Αντίσταση θερμικήςμετάβασης (εξωτερικά)	R_a	(m²K)/W	0.00
4	Αντίσταση θερμοπερατότητας	$R_{ολ}$	(m²K)/W	1.669

Συντελεστήςθερμοπερατότητας	**U**	**W/(m²K)**	0.599
Μέγιστος επιτρ. συντελεστήςθερμοπερατότητας	**U_{max}**	**W/(m²K)**	-

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

πλάκεςσε επαφήμεέδαφος

Δομικόστοιχείο	Φύλ.	U [W/(m^2 K)]	Εμβαδό A [m^2]	Εκτεθειμένη περίμετρος Π [m]	B'=2A/Π [m]	Μέσο βάθος έδρασης z [m]	U' [W/(m^{2}K)]
Δάπεδο	4.3	0.599	199.700	401.400	0.995	2.0	0.360

κατακόρυφα δομικά στοιχεία σε επαφή με έδαφος

Δομικόστοιχείο	Φύλ.	U [W/(m^{2}K)]	Εμβαδό A [m^2]	Μέσο βάθος έκτασης z [m]	U' [W/(m^{2}K)]
Δ τοίχωμα	1.10	0.31	17.000	2.0	0.230
Ν τοίχωμα	1.10	0.31	47.000	2.0	0.230
Α τοίχωμα	1.10	0.31	17.000	2.0	0.230
Β τοίχωμα	1.10	0.31	47.000	2.0	0.230

3. Υπολογισμός συντελεστών θερμοπερατότητας διαφανών δομικών στοιχείων και εμβαδομετρήσεις

Τύπος πλαισίου: Μέταλλο χωρίς θερμοδιακοπή
Uf πλαισίου: 1.0 W/m^{2}K

Τύπος υαλοπίνακα: Ανοιγοανακλινόμενο αλουμινίου με τριπλό υαλοπίνακα τύπου 5-14-4-14-4 με ελαφριά μεμβράνη
Ug υαλοπίνακα: 1.1 W/m^{2}K
g υαλοπίνακα σε κάθ. προσπτ.: 0.61
g υαλοπίνακα: 0.55

γραμμική θερμοπερατότητα συναρμογής υάλοπ. και πλαισίου Ψg: 0.05 W/mK
μέσο πλάτος πλαισίου: 0.100 m

Τύπος κουφώματος	Πλάτος ανοίγματος [m]	Ύψος ανοίγματος [m]	Αριθμός φύλλων	Εμβαδό κουφώματος [m^2]
A2	1.00	1.15	2	1.15
A4	1.36	1.30	1	1.77

Τύπος κουφώματος	Εμβαδό πλαισίου [m^2]	Εμβαδό επ. ρολού [m^2]	Εμβαδό υαλοπίνακα [m^2]	Ποσοστό πλαισίου	Μήκος L_g [m]	U κουφώματος [W/(m^{2}K)]	g_w κουφώματος
A2	0.58		0.57	50%	5.400	1.25	0.27
A4	0.49		1.28	28%	6.720	1.23	0.40

Τύπος πλαισίου: Ξύλο
Uf πλαισίου: 1.0 W/m^{2}K

Τύπος υαλοπίνακα: Ανοιγοανακλινόμενο αλουμινίου με τριπλό υαλοπίνακα τύπου 5-14-4-14-4 με ελαφριά μεμβράνη
Ug υαλοπίνακα: 1.1 W/m^{2}K
g υαλοπίνακα σε κάθ. προσπτ.: 0.61
g υαλοπίνακα: 0.55

γραμμική θερμοπερατότητα συναρμογής υάλοπ. και πλαισίου Ψg: 0.05 W/mK
μέσο πλάτος πλαισίου: 0.1 m

Τύπος κουφώματος	Πλάτος ανοίγματος [m]	Ύψος ανοίγματος [m]	Αριθμός φύλλων	Εμβαδό κουφώματος [m^2]
A5	0.90	0.46	1	0.41
A6	0.60	0.90	1	0.54
A14	1.10	0.80	1	0.88
A15	0.90	0.70	1	0.63

Τύπος κουφώματος	Εμβαδό πλαισίου [m^2]	Εμβαδό επ. ρολού [m^2]	Εμβαδό υαλοπίνακα [m^2]	Ποσοστό πλαισίου	Μήκος L_g [m]	U κουφώματος [W/(m^{2}K)]	g_w κουφώματος
A5	0.23		0.18	56%	1.920	1.15	0.24
A6	0.26		0.28	48%	2.200	1.18	0.29
A14	0.34		0.54	39%	3.000	1.23	0.34
A15	0.28		0.35	44%	2.400	1.25	0.31

Τύπος πλαισίου: Ξύλο
Uf πλαισίου: 1.0 W/m^{2}K

Τύπος υαλοπίνακα: Ανοιγοανακλινόμενο αλουμινίου με τριπλό υαλοπίνακα τύπου 5-14-4-14-4 με ελαφριά μεμβράνη
Ug υαλοπίνακα: 1.1 W/m^{2}K
g υαλοπίνακα σε κάθ. προσπτ.: 0.61
g υαλοπίνακα: 0.55

γραμμική θερμοπερατότητα συναρμογής υάλοπ. και πλαισίου Ψg: 0.05 W/mK
μέσο πλάτος πλαισίου: 0.10 m

Τύπος κουφώματος	Πλάτος ανοίγματος [m]	Ύψος ανοίγματος [m]	Αριθμός φύλλων	Εμβαδό κουφώματος [m^2]
A7	0.65	0.90	1	0.58
A8	1.58	1.58	2	2.50
A13	1.61	1.30	2	2.09

Τύπος κουφώματος	Εμβαδό πλαισίου [m^2]	Εμβαδό επ. ρολού [m^2]	Εμβαδό υαλοπίνακα [m^2]	Ποσοστό πλαισίου	Μήκος L_g [m]	U κουφώματος [W/(m^{2}K)]	g_w κουφώματος
A7	0.27		0.31	46%	2.300	1.2	0.30
A8	0.87		1.63	35%	7.880	1.25	0.36
A13	0.76		1.33	36%	6.820	1.22	0.35

Τύπος πλαισίου: Ξύλο
Uf πλαισίου: 2.2 W/m^{2}K

Τύπος υαλοπίνακα: Μη Ανοιγόμενο αλουμινίου με διπλό υαλοπίνα διακένου 6mm
Ug υαλοπίνακα: 3.3 W/m^{2}K
g υαλοπίνακα σε κάθ. προσπτ.: 0.75
g υαλοπίνακα: 0.68

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

Τύπος κουφώματος	Πλάτος ανοίγματος [m]	Ύψος ανοίγματος [m]	Αριθμός φύλλων	Εμβαδό κουφώματος [m^2]
A11	0.55	0.75	1	0.41

Τύπος κουφώματος	Εμβαδό πλαισίου [m^2]	Εμβαδό επ. ρολού [m^2]	Εμβαδό υαλοπίνακα [m^2]	Ποσοστό πλαισίου	Μήκος L_g [m]	U κουφώματος [W/(m^{2}K)]	g_w κουφώματος
A11	0.17		0.24	42%	2.000	1.58	0.40

Τύπος πλαισίου: Ξύλο
Uf πλαισίου: 1.0 W/m^{2}K

Τύπος υαλοπίνακα: Ανοιγοανακλινόμενο αλουμινίου με τριπλό υαλοπίνακα τύπου 5-14-4-14-4 με ελαφριά μεμβράνη
Ug υαλοπίνακα: 1.1 W/m^{2}K
g υαλοπίνακα σε κάθ. προσπτ.: 0.63
g υαλοπίνακα: 0.57

γραμμική θερμοπερατότητα συναρμογής υάλοπ. και πλαισίου Ψg: 0.05 W/mK
μέσο πλάτος πλαισίου: 0.10 m

Τύπος κουφώματος	Πλάτος ανοίγματος [m]	Ύψος ανοίγματος [m]	Αριθμός φύλλων	Εμβαδό κουφώματος [m^2]
A12	3.20	1.28	4	4.10

Τύπος κουφώματος	Εμβαδό πλαισίου [m^2]	Εμβαδό επ. ρολού [m^2]	Εμβαδό υαλοπίνακα [m^2]	Ποσοστό πλαισίου	Μήκος L_g [m]	U κουφώματος [W/(m^{2}K)]	g_w κουφώματος
A12	1.50		2.59	37%	13.44	1.4	0.36

Τύπος πλαισίου: Ξύλο
Uf πλαισίου: 1.1 W/m^{2}K

Τύπος υαλοπίνακα: Ανοιγοανακλινόμενο αλουμινίου με τριπλό υαλοπίνακα τύπου 5-14-4-14-4 με ελαφριά μεμβράνη
Ug υαλοπίνακα: 1.1 W/m^{2}K
g υαλοπίνακα σε κάθ. προσπτ.: 0.61
g υαλοπίνακα: 0.55

γραμμική θερμοπερατότητα συναρμογής υάλοπ. και πλαισίου Ψg: 0.05 W/mK
μέσο πλάτος πλαισίου: 0.1 m

Τύπος κουφώματος	Πλάτος ανοίγματος [m]	Ύψος ανοίγματος [m]	Αριθμός φύλλων	Εμβαδό κουφώματος [m^2]
A16	1.50	1.37	2	2.06

Τύπος κουφώματος	Εμβαδό πλαισίου [m^2]	Εμβαδό επ. ρολού [m^2]	Εμβαδό υαλοπίνακα [m^2]	Ποσοστό πλαισίου	Μήκος L_g [m]	U κουφώματος [W/(m^{2}K)]	g_w κουφώματος
A16	0.77		1.29	37%	6.880	1.27	0.34

Τύπος πλαισίου: Ξύλο
Uf πλαισίου: 1.0 W/m^{2}K

Τύπος υαλοπίνακα: Ανοιγοανακλινόμενο αλουμινίου με τριπλό υαλοπίνακα τύπου 5-14-4-14-4 με ελαφριά μεμβράνη
Ug υαλοπίνακα: 1.1 W/m^{2}K
g υαλοπίνακα σε κάθ. προσπτ.: 0.67
g υαλοπίνακα: 0.6

γραμμική θερμοπερατότητα συναρμογής υάλοπ. και πλαισίου Ψg: 0.05 W/mK
μέσο πλάτος πλαισίου: 0.075 m

Τύπος κουφώματος	Πλάτος ανοίγματος [m]	Ύψος ανοίγματος [m]	Αριθμός φύλλων	Εμβαδό κουφώματος [m^2]
A17	1.95	2.43	3	4.74

Τύπος κουφώματος	Εμβαδό πλαισίου [m^2]	Εμβαδό επ. ρολού [m^2]	Εμβαδό υαλοπίνακα [m^2]	Ποσοστό πλαισίου	Μήκος L_g [m]	U κουφώματος [W/(m^{2}K)]	g_w κουφώματος
A17	1.32		3.42	28%	16.68	1.25	0.43

Τύπος πλαισίου: Uf πλαισίου: W/m^{2}K

Τύπος υαλοπίνακα:
Ug υαλοπίνακα: W/m^{2}K
g υαλοπίνακα σε κάθ. προσπτ.: 0.00
g υαλοπίνακα:

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

Τύπος κουφώματος	Πλάτος ανοίγματος [m]	Ύψος ανοίγματος [m]	Αριθμός φύλλων	Εμβαδό κουφώματος [m^2]
A19			1	0.00

Τύπος κουφώματος	Εμβαδό πλαισίου [m^2]	Εμβαδό επ. ρολού [m^2]	Εμβαδό υαλοπίνακα [m^2]	Ποσοστό πλαισίου	Μήκος L_g [m]	U κουφώματος [W/(m^{2}K)]	g_w κουφώματος
A19	0.00		0.00	2783 %			0.00

Συγκεντρωτικάστοιχεία κουφωμάτων ανα όροφο

Όροφος	Κούφωμα	Πλάτος [m]	Ύψος [m]	Τύπος	Εμβαδό [m^2]	U [W/(m^2 K)]	UxA [W/K]	g_w	Αριθμός επιφανειών
ΙσόγειοΑδριανής	N1	1.00	1.15	A2	1.15	1.250	1.44	0.27	1
	N3	1.95	2.43	A17	4.74	1.250	5.92	0.43	1
	N4	1.95	2.43	A17	4.74	1.250	5.92	0.43	1
	N5	1.95	2.43	A17	4.74	1.250	5.92	0.43	1
	B1	1.36	1.30	A4	1.77	1.230	2.17	0.40	1
	B2	0.90	0.46	A5	0.41	1.150	0.48	0.24	1
	B3	0.60	0.90	A6	0.54	1.180	0.64	0.29	1
	B4	0.60	0.90	A6	0.54	1.180	0.64	0.29	1
	B5	0.65	0.90	A7	0.58	1.200	0.70	0.30	1
	B6	0.65	0.90	A7	0.58	1.200	0.70	0.30	1
	B7	0.65	0.90	A7	0.58	1.200	0.70	0.30	1
	B8	0.65	0.90	A7	0.58	1.200	0.70	0.30	1
	B9	0.65	0.90	A7	0.58	1.200	0.70	0.30	1
	B10	0.65	0.90	A7	0.58	1.200	0.70	0.30	1
ΌροφοςΑδριανής	B1	1.61	1.30	A13	2.09	1.220	2.55	0.35	1
	Δ1	1.61	1.30	A13	2.09	1.220	2.55	0.35	1
	Δ2	1.61	1.30	A13	2.09	1.220	2.55	0.35	1
	N1	3.20	1.28	A12	4.10	1.400	5.73	0.36	1
	N3	0.55	0.75	A11	0.41	1.580	0.65	0.40	1
	N4	1.58	1.58	A8	2.50	1.250	3.12	0.36	1
	N6	1.58	1.58	A8	2.50	1.250	3.12	0.36	1
	N7	1.58	1.58	A8	2.50	1.250	3.12	0.36	1
	B2	1.10	0.80	A14	0.88	1.230	1.08	0.34	1
	B3	0.90	0.70	A15	0.63	1.250	0.79	0.31	1
	B4	0.90	0.70	A15	0.63	1.250	0.79	0.31	1
	B5	1.50	1.37	A16	2.06	1.270	2.61	0.34	1

Συγκεντρωτικάστοιχεία κουφωμάτων

Όροφος	Εμβαδό [m^2]	Σ(UxA) [W/K]	n	ΣA [m^2]	nxΣ(UxA) [W/K]
	0.00	0.00	1	0.00	0.00
ΙσόγειοΑδριανής	22.14	27.34	1	22.14	27.34
ΌροφοςΑδριανής	22.47	28.68	1	22.47	28.68
Συνολικά				44.61	56.02

4. Κατακόρυφα αδιαφανή δομικάστοιχεία

Ζώνη: 1
Όροφος: ΙσόγειοΑδριανής
Προσανατολισμός: Α

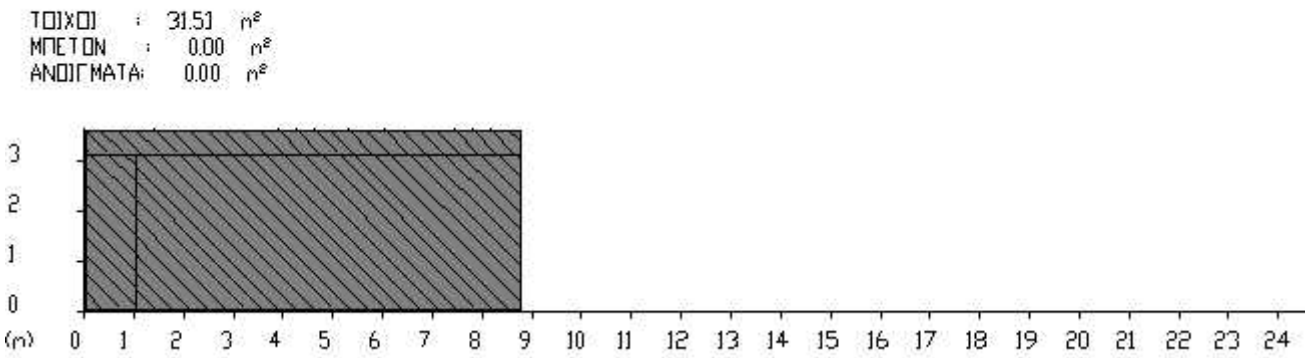
δομ. στοιχ.:		Τοιχοποιία	
φύλ.:	1.10	U=	0.31
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m²]
1	8.75	3.60	31.50
2	-1.00	3.10	-3.10
3	-8.75	0.50	-4.38
		ΣΑ =	24.03

Ζώνη: 1
Όροφος: ΙσόγειοΑδριανής
Προσανατολισμός: Α

δομ. στοιχ.:		Τοιχοποιία	
φύλ.:	1.12	U=	0.31
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m²]
1	1.00	3.10	3.10
		ΣΑ =	3.10

Ζώνη: 1
Όροφος: ΙσόγειοΑδριανής
Προσανατολισμός: Α

δομ. στοιχ.:		Τοιχοποιία	
φύλ.:	1.7	U=	0.31
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m²]
1	8.75	0.50	4.38
		ΣΑ =	4.38



Ζώνη: 1
Όροφος: Ισόγειο Αδριανής

Προσανατολισμός: Ν

δομ. στοιχ.:		Τοιχοποιία	
φύλ.:	1.11	U=	0.31
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m²]
1	2.25	3.60	8.10
2	-1.00	1.15	-1.15
3	-0.50	3.10	-1.55
4	-2.25	0.50	-1.13
		ΣΑ =	4.27

Ζώνη: 1
Όροφος: ΙσόγειοΑδριανής
Προσανατολισμός: Ν

δομ. στοιχ.:		Τοιχοποιία	
φύλ.:	1.12	U=	0.31
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m²]
1	0.50	3.10	1.55
2	0.60	3.10	1.86
3	0.15	3.10	0.47
4	1.40	3.10	4.34
5	0.50	3.10	1.55
6	0.50	3.10	1.55
7	0.50	3.10	1.55
		ΣΑ =	12.86

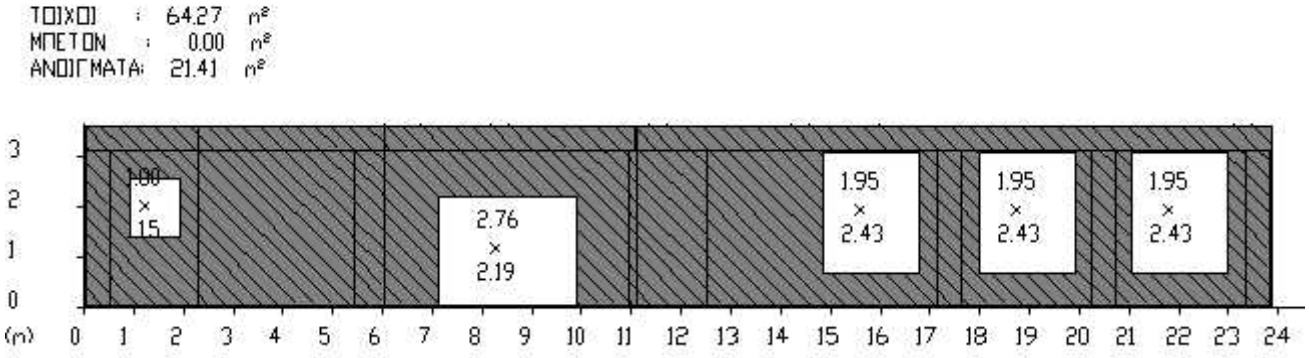
Ζώνη: 1
Όροφος: ΙσόγειοΑδριανής
Προσανατολισμός: Ν

δομ. στοιχ.:		Τοιχοποιία	
φύλ.:	1.7	U=	0.31
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m²]
1	2.25	0.50	1.13
2	3.75	0.50	1.88
3	5.05	0.50	2.53
4	12.75	0.50	6.38
		ΣΑ =	11.90

Ζώνη: 1
Όροφος: ΙσόγειοΑδριανής
Προσανατολισμός: Ν

δομ. στοιχ.:		Τοιχοποιία	
φύλ.:	1.10	U=	0.31

αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m²]
1	3.75	3.60	13.50
2	-0.60	3.10	-1.86
3	-3.75	0.50	-1.88
4	5.05	3.60	18.18
5	-2.76	2.19	-6.04
6	-0.15	3.10	-0.47
7	-5.05	0.50	-2.53
8	12.75	3.60	45.90
9	-1.95	2.43	-4.74
10	-1.95	2.43	-4.74
11	-1.95	2.43	-4.74
12	-1.40	3.10	-4.34
13	-0.50	3.10	-1.55
14	-0.50	3.10	-1.55
15	-0.50	3.10	-1.55
16	-12.75	0.50	-6.38
		ΣΑ =	35.23



Ζώνη: 1
Όροφος: Ισόγειο Αδριανής
Προσανατολισμός: Δ

δομ. στοιχ.:		Τοιχοποιία	
φύλ.:	1.10	U=	0.31
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m²]
1	4.45	3.60	16.02
2	-2.33	2.30	-5.36
3	-0.80	3.10	-2.48
4	-0.60	3.10	-1.86
5	-4.45	0.50	-2.22
		ΣΑ =	4.10

Ζώνη: 1
Όροφος: ΙσόγειοΑδριανής
Προσανατολισμός: Δ

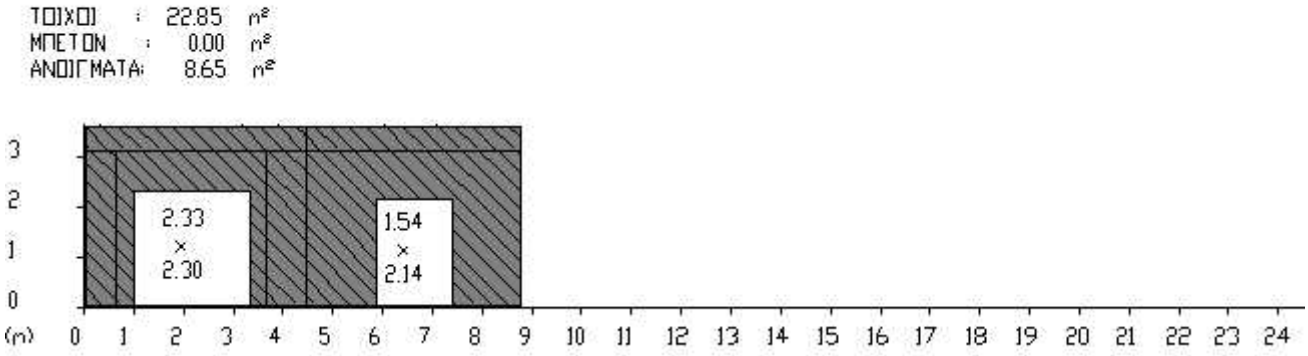
δομ. στοιχ.:		Τοιχοποιία	
φύλ.:	1.12	U=	0.31
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m²]
1	0.80	3.10	2.48
2	0.60	3.10	1.86
		ΣΑ =	4.34

Ζώνη: 1
Όροφος: ΙσόγειοΑδριανής
Προσανατολισμός: Δ

δομ. στοιχ.:		Τοιχοποιία	
φύλ.:	1.7	U=	0.31
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m²]
1	4.45	0.50	2.22
2	4.30	0.50	2.15
		ΣΑ =	4.38

Ζώνη: 1
Όροφος: ΙσόγειοΑδριανής
Προσανατολισμός: Δ

δομ. στοιχ.:		Τοιχοποιία	
φύλ.:	1.11	U=	0.31
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m²]
1	4.30	3.60	15.48
2	-1.54	2.14	-3.30
3	-4.30	0.50	-2.15
		ΣΑ =	10.03



Ζώνη: 1
Όροφος: Ισόγειο Αδριανής
Προσανατολισμός: Β

δομ. στοιχ.:		Τοιχοποιία	
φύλ.:	1.11	U=	0.31
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m²]
1	23.80	3.60	85.68
2	-1.36	1.30	-1.77
3	-0.90	0.46	-0.41
4	-0.60	0.90	-0.54
5	-0.60	0.90	-0.54
6	-0.65	0.90	-0.58
7	-0.65	0.90	-0.58
8	-0.65	0.90	-0.58
9	-0.65	0.90	-0.58
10	-0.65	0.90	-0.58
11	-0.65	0.90	-0.58
12	-0.50	3.10	-1.55
13	-0.50	3.10	-1.55
14	-0.50	3.10	-1.55
15	-0.50	3.10	-1.55
16	-0.50	3.10	-1.55
17	-23.80	0.50	-11.90
		ΣΑ =	59.26

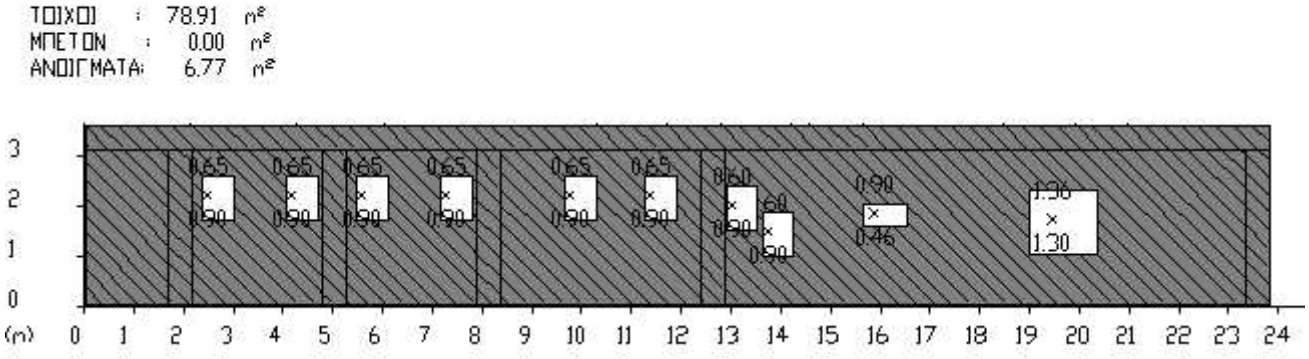
Ζώνη: 1
Όροφος: ΙσόγειοΑδριανής
Προσανατολισμός: Β

δομ. στοιχ.:		Τοιχοποιία	
φύλ.:	1.12	U=	0.31
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m²]
1	0.50	3.10	1.55
2	0.50	3.10	1.55
3	0.50	3.10	1.55
4	0.50	3.10	1.55
5	0.50	3.10	1.55
		ΣΑ =	7.75

Ζώνη: 1
Όροφος: ΙσόγειοΑδριανής
Προσανατολισμός: Β

δομ. στοιχ.:		Τοιχοποιία	
φύλ.:	1.7	U=	0.31

αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m²]
1	23.80	0.50	11.90
		ΣΑ =	11.90



Συγκεντρωτικά στοιχεία κατακόρυφων δομικών στοιχείων για τους υπολογισμούς θερμομονωτικής επάρκειας

προσανατολισμός	δομ. στοιχ.	U [W/(m²K)]	A [m²]	b	ΣbxAxU [W/K]
Α	Τοιχοποιία	0.310	24.03	1	7.45
Α	Τοιχοποιία	0.310	3.10	1	0.96
Α	Τοιχοποιία	0.310	4.38	1	1.36
Ν	Τοιχοποιία	0.310	4.27	1	1.32
Ν	Τοιχοποιία	0.310	12.86	1	3.99
Ν	Τοιχοποιία	0.310	11.90	1	3.69
Ν	Τοιχοποιία	0.310	35.23	1	10.92
Ν	Πόρτα	2.200	6.04	1	13.30
Δ	Τοιχοποιία	0.310	4.10	1	1.27
Δ	Τοιχοποιία	0.310	4.34	1	1.35
Δ	Τοιχοποιία	0.310	4.38	1	1.36
Δ	Τοιχοποιία	0.310	10.03	1	3.11
Δ	Πόρτα	1.400	5.36	1	7.50
Δ	Πόρτα	1.380	3.30	1	4.55
Β	Τοιχοποιία	0.310	59.26	1	18.37
Β	Τοιχοποιία	0.310	7.75	1	2.40
Β	Τοιχοποιία	0.310	11.90	1	3.69
			212.22		86.58

Συγκεντρωτικά στοιχεία κατακόρυφων δομικών στοιχείων για τους υπολογισμούς ενεργειακής απόδοσης

προσανατολισμός	δομ. στοιχ.	U [W/(m²K)]	A [m²]	b	ΣbxAxU [W/K]
Α	Τοιχοποιία	0.310	24.03	1	7.45
Α	Τοιχοποιία	0.310	3.10	1	0.96
Α	Τοιχοποιία	0.310	4.38	1	1.36
Ν	Τοιχοποιία	0.310	4.27	1	1.32
Ν	Τοιχοποιία	0.310	12.86	1	3.99
Ν	Τοιχοποιία	0.310	11.90	1	3.69

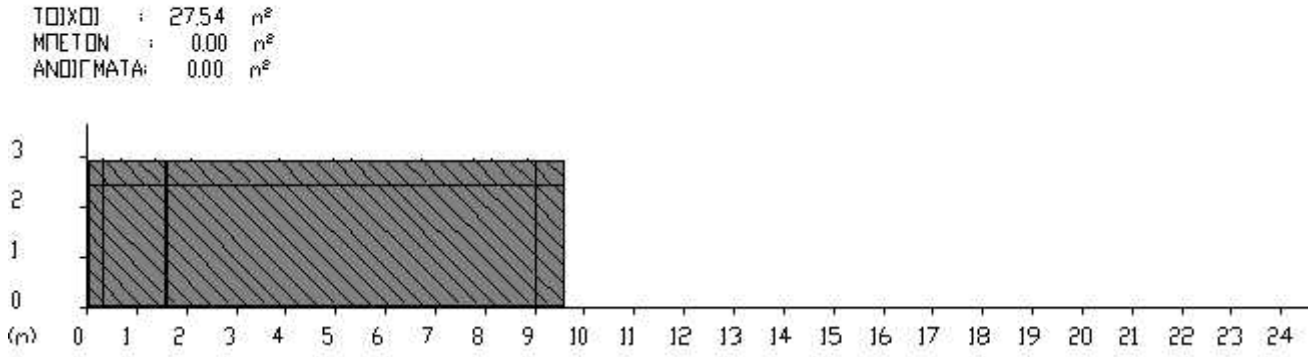
Ν	Τοιχοποιία	0.310	35.23	1	10.92
Ν	Πόρτα	2.200	6.04	1	13.30
Δ	Τοιχοποιία	0.310	4.10	1	1.27
Δ	Τοιχοποιία	0.310	4.34	1	1.35
Δ	Τοιχοποιία	0.310	4.38	1	1.36
Δ	Τοιχοποιία	0.310	10.03	1	3.11
Δ	Πόρτα	1.400	5.36	1	7.50
Δ	Πόρτα	1.380	3.30	1	4.55
Β	Τοιχοποιία	0.310	59.26	1	18.37
Β	Τοιχοποιία	0.310	7.75	1	2.40
Β	Τοιχοποιία	0.310	11.90	1	3.69
			212.22		86.58

Ζώνη: 1
Όροφος: ΌροφοςΑδριανής
Προσανατολισμός: Α

δομ. στοιχ.:		Τοιχοποιία	
φύλ.:	1.13	U=	0.31
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m²]
1	0.55	2.90	1.60
2	-0.55	0.50	-0.28
3	0.30	2.90	0.87
4	-0.30	0.50	-0.15
5	1.25	2.90	3.63
6	-1.25	0.50	-0.63
7	7.40	2.90	21.46
8	-7.40	0.50	-3.70
		ΣΑ =	22.79

Ζώνη: 1
Όροφος: ΌροφοςΑδριανής
Προσανατολισμός: Α

δομ. στοιχ.:		Τοιχοποιία	
φύλ.:	1.7	U=	0.31
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m²]
1	0.55	0.50	0.28
2	0.30	0.50	0.15
3	1.25	0.50	0.63
4	7.40	0.50	3.70
		ΣΑ =	4.75

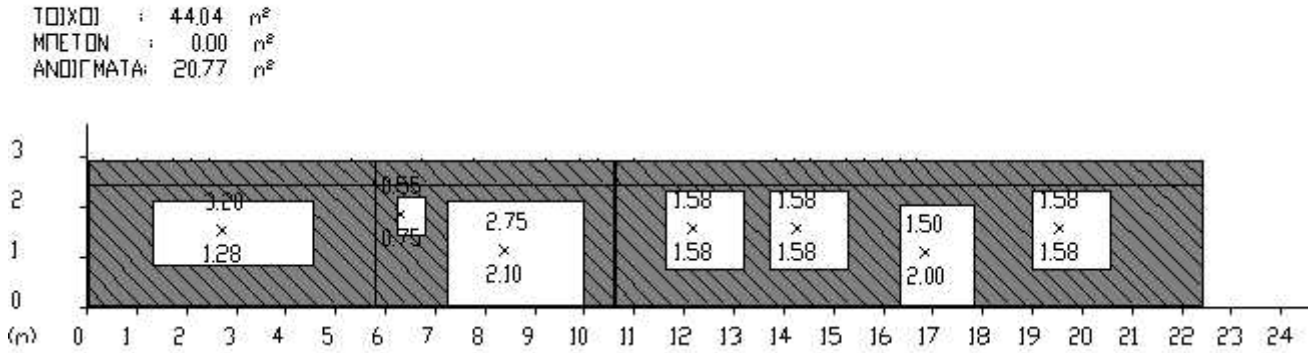


Ζώνη: 1
Όροφος: Όροφος Αδριανής
Προσανατολισμός: Ν

δομ. στοιχ.:		Τοιχοποιία	
φύλ.:	1.13	U=	0.31
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m²]
1	5.75	2.90	16.68
2	-3.20	1.28	-4.10
3	-5.75	0.50	-2.88
4	4.80	2.90	13.92
5	-2.75	2.10	-5.77
6	-0.55	0.75	-0.41
7	-4.80	0.50	-2.40
8	11.80	2.90	34.22
9	-1.58	1.58	-2.50
10	-1.50	2.00	-3.00
11	-1.58	1.58	-2.50
12	-1.58	1.58	-2.50
13	-11.80	0.50	-5.90
		ΣΑ =	32.87

Ζώνη: 1
Όροφος: ΟροφοςΑδριανής
Προσανατολισμός: Ν

δομ. στοιχ.:		Τοιχοποιία	
φύλ.:	1.7	U=	0.31
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m²]
1	5.75	0.50	2.88
2	4.80	0.50	2.40
3	11.80	0.50	5.90
		ΣΑ =	11.18

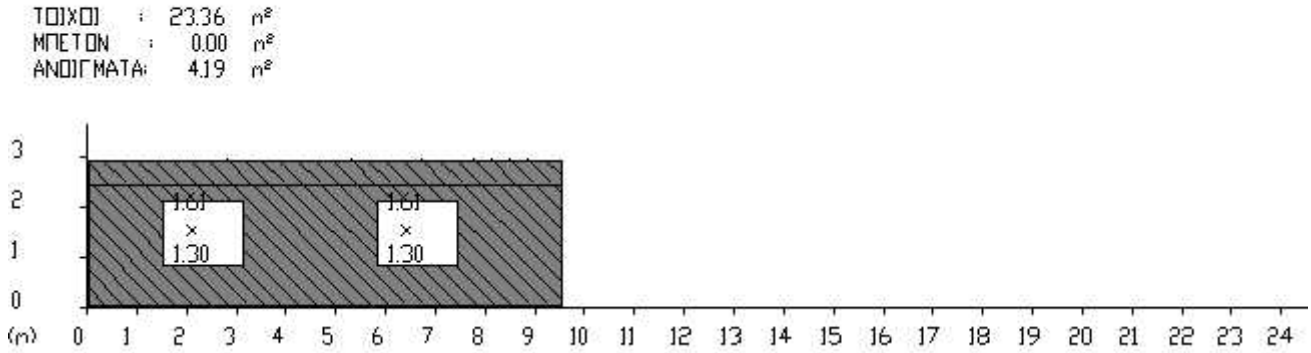


Ζώνη: 1
Όροφος: Όροφος Αδριανής
Προσανατολισμός: Δ

δομ. στοιχ.:		Τοιχοποιία	
φύλ.:	1.13	U=	0.31
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m²]
1	9.50	2.90	27.55
2	-1.61	1.30	-2.09
3	-1.61	1.30	-2.09
4	-9.50	0.50	-4.75
		ΣΑ =	18.61

Ζώνη: 1
Όροφος: ΌροφοςΑδριανής
Προσανατολισμός: Δ

δομ. στοιχ.:		Τοιχοποιία	
φύλ.:	1.7	U=	0.31
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m²]
1	9.50	0.50	4.75
		ΣΑ =	4.75

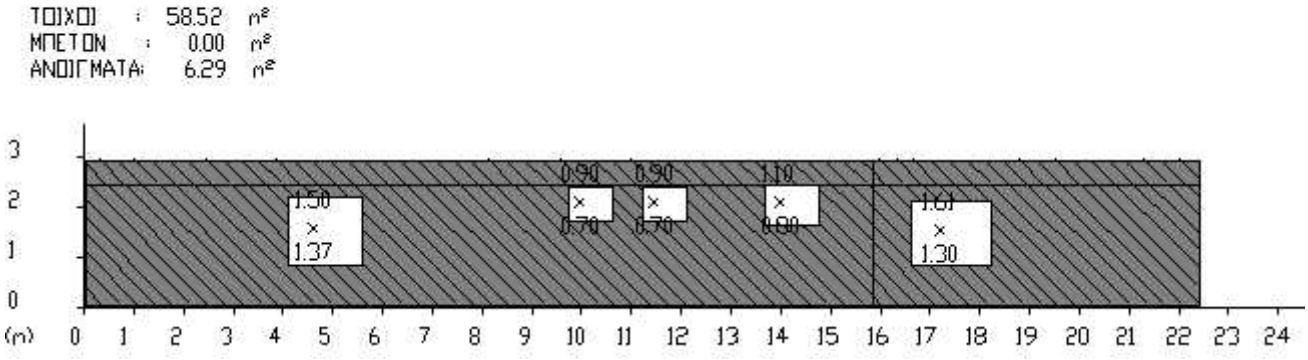


Ζώνη: 1
Όροφος: Όροφος Αδριανής
Προσανατολισμός: Β

δομ. στοιχ.:		Τοιχοποιία	
φύλ.:	1.13	U=	0.31
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m²]
1	6.55	2.90	19.00
2	-1.61	1.30	-2.09
3	-6.55	0.50	-3.28
4	15.80	2.90	45.82
5	-1.10	0.80	-0.88
6	-0.90	0.70	-0.63
7	-0.90	0.70	-0.63
8	-1.50	1.37	-2.06
9	-15.80	0.50	-7.90
		ΣΑ =	47.35

Ζώνη: 1
Όροφος: ΟροφοςΑδριανής
Προσανατολισμός: Β

δομ. στοιχ.:		Τοιχοποιία	
φύλ.:	1.7	U=	0.31
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m²]
1	6.55	0.50	3.28
2	15.80	0.50	7.90
		ΣΑ =	11.18



Συγκεντρωτικά στοιχεία κατακόρυφων δομικών στοιχείων για τους υπολογισμούς θερμομονωτικής επάρκειας

προσανατολισμός	δομ. στοιχ.	U [W/(m²K)]	A [m²]	b	ΣbxAxU [W/K]
A	Τοιχοποιία	0.310	22.79	1	7.06

Α	Τοιχοποιία	0.310	4.75	1	1.47
Ν	Τοιχοποιία	0.310	32.87	1	10.19
Ν	Τοιχοποιία	0.310	11.18	1	3.46
Ν	Πόρτα	1.230	5.77	1	7.10
Ν	Πόρτα	1.200	3.00	1	3.60
Δ	Τοιχοποιία	0.310	18.61	1	5.77
Δ	Τοιχοποιία	0.310	4.75	1	1.47
Β	Τοιχοποιία	0.310	47.35	1	14.68
Β	Τοιχοποιία	0.310	11.18	1	3.46
			162.24		58.28

Συγκεντρωτικά στοιχεία κατακόρυφων δομικών στοιχείων για τους υπολογισμούς ενεργειακής απόδοσης

προσανατολισμός	δομ. στοιχ.	U [W/(m²K)]	A [m²]	b	ΣbxAxU [W/K]
Α	Τοιχοποιία	0.310	22.79	1	7.06
Α	Τοιχοποιία	0.310	4.75	1	1.47
Ν	Τοιχοποιία	0.310	32.87	1	10.19
Ν	Τοιχοποιία	0.310	11.18	1	3.46
Ν	Πόρτα	1.230	5.77	1	7.10
Ν	Πόρτα	1.200	3.00	1	3.60
Δ	Τοιχοποιία	0.310	18.61	1	5.77
Δ	Τοιχοποιία	0.310	4.75	1	1.47
Β	Τοιχοποιία	0.310	47.35	1	14.68
Β	Τοιχοποιία	0.310	11.18	1	3.46
			162.24		58.28

5. Οριζόντια αδιαφανή δομικάστοιχεία

Ζώνη: 1
Όροφος: ΙσόγειοΑδριανής
Δάπεδο προς ΜΘΧ ΥΠΟΓΕΙΟ

δομ. στοιχ.:		Δάπεδο προς ΜΘΧ	
φύλ.:	4.2	U'=	2.000
τμήμα	πλάτος [m]	μήκος [m]	εμβαδό [m²]
1	1	185.5	185.50
2	1	13.22	13.22
			198.72

Ζώνη: 1
Όροφος: ΟροφοςΑδριανής
Οροφή

δομ. στοιχ.:		Οροφή	
φύλ.:	2.4	U'=	0.300
τμήμα	πλάτος [m]	μήκος [m]	εμβαδό [m²]
1	1	184.6	184.60
			184.60

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

όροφος	δομικόστοιχείο	ΣΑ [m²]	U' [W/(m²K)]	ΣΑxU' [W/K]	b	bxΣΑxU' [W/K]
2	δάπεδο προς ΜΘΧ ΥΠΟΓΕΙΟ	198.72	2.000	397.44	0.243	96.74
3	Οροφή	184.60	0.300	55.38	1.000	55.38
		383.32				152.12

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

όροφος	δομικόστοιχείο	ΣΑ [m²]	U' [W/(m²K)]	ΣΑxU' [W/K]	b	bxΣΑxU' [W/K]
2	δάπεδο προς ΜΘΧ ΥΠΟΓΕΙΟ	198.72	2.000	397.44	0.243	96.74
3	Οροφή	184.60	0.300	55.38	1.000	55.38
		383.32				152.12

6. Διαφανή δομικάστοιχεία

Συγκεντρωτικά στοιχεία κουφωμάτων ανα όροφο για τον έλεγχο θερμομονωτικής επάρκειας

Όροφος	Κούφωμα	Πλάτος [m]	Ύψος [m]	Τύπος	Εμβαδό [m^2]	U [W/(m^2 K)]	b	bxUxA [W/K]
ΙσόγειοΑδριανής	N1	1.00	1.15	A2	1.15	1.25	1	1.44
	N3	1.95	2.43	A17	4.74	1.25	1	5.92
	N4	1.95	2.43	A17	4.74	1.25	1	5.92
	N5	1.95	2.43	A17	4.74	1.25	1	5.92
	B1	1.36	1.30	A4	1.77	1.23	1	2.17
	B2	0.90	0.46	A5	0.41	1.15	1	0.48
	B3	0.60	0.90	A6	0.54	1.18	1	0.64
	B4	0.60	0.90	A6	0.54	1.18	1	0.64
	B5	0.65	0.90	A7	0.58	1.2	1	0.70
	B6	0.65	0.90	A7	0.58	1.2	1	0.70
	B7	0.65	0.90	A7	0.58	1.2	1	0.70
	B8	0.65	0.90	A7	0.58	1.2	1	0.70
	B9	0.65	0.90	A7	0.58	1.2	1	0.70
	B10	0.65	0.90	A7	0.58	1.2	1	0.70
ΟρόφοςΑδριανής	B1	1.61	1.30	A13	2.09	1.22	1	2.55
	Δ1	1.61	1.30	A13	2.09	1.22	1	2.55
	Δ2	1.61	1.30	A13	2.09	1.22	1	2.55
	N1	3.20	1.28	A12	4.10	1.4	1	5.73
	N3	0.55	0.75	A11	0.41	1.58	1	0.65
	N4	1.58	1.58	A8	2.50	1.25	1	3.12
	N6	1.58	1.58	A8	2.50	1.25	1	3.12
	N7	1.58	1.58	A8	2.50	1.25	1	3.12
	B2	1.10	0.80	A14	0.88	1.23	1	1.08
	B3	0.90	0.70	A15	0.63	1.25	1	0.79
	B4	0.90	0.70	A15	0.63	1.25	1	0.79
	B5	1.50	1.37	A16	2.06	1.27	1	2.61

Συγκεντρωτικά στοιχεία κουφωμάτων για τον έλεγχο θερμομονωτικής επάρκειας

Όροφος	Εμβαδό [m^2]	bxΣ(UxA) [W/K]	n	ΣA [m²]	nxbxΣ(UxA) [W/K]
	0.00	0.00	1	0.00	0.00
ΙσόγειοΑδριανής	22.14	27.34	1	22.14	27.34
ΟρόφοςΑδριανής	22.47	28.68	1	22.47	28.68
Συνολικά:				44.61	56.02

7. Μη θερμαινόμενοι χώροι

Κατακόρυφα δομικά στοιχεία ΜΘΧ:

Προσανατολισμός: Α
Για τους υπολογισμούς ενεργειακής απόδοσης:

δομ. στοιχ.:		Τοιχοποιία	
φύλ.:	1.10.2	U=	0.31
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m²]
1	8.50	0.500	4.25
		ΣΑ =	4.25

Προσανατολισμός: Ν
Για τους υπολογισμούς ενεργειακής απόδοσης:

δομ. στοιχ.:		Τοιχοποιία	
φύλ.:	1.10.2	U=	0.31
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m²]
1	23.50	0.500	11.75
		ΣΑ =	11.75

Προσανατολισμός: Δ
Για τους υπολογισμούς ενεργειακής απόδοσης:

δομ. στοιχ.:		Τοιχοποιία	
φύλ.:	1.10.2	U=	0.31
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m²]
1	8.50	0.500	3.65
2	-1.00	0.30	-0.300
3	-1.00	0.30	-0.300
		ΣΑ =	3.65

Προσανατολισμός: Β
Για τους υπολογισμούς ενεργειακής απόδοσης:

δομ. στοιχ.:		Τοιχοποιία	
φύλ.:	1.10.2	U=	0.31
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m²]
1	23.50	0.500	11.75
		ΣΑ =	11.75

Προς Φ.Ε.

δομ. στοιχ.:		Τοιχοποιία		
φύλ.:	1.10	U=	0.31	
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m²]	U’

				[W/(m²K)]
1	8.50	2.00	17.00	0.230
2	23.50	2.00	47.00	0.23
3	8.50	2.00	17.00	0.23
4	23.50	2.00	47.00	0.23
		ΣΑ =	128.00	

Οριζόντια δομικάστοιχεία ΜΘΧ: ΥΠΟΓΕΙΟ

Δάπεδο προςέδαφος

δομ. στοιχ.:		Δάπεδο προςέδαφος	
φύλ.:	4.3	U'=	0.360
τμήμα	πλάτος [m]	μήκος [m]	εμβαδό [m²]
1	1	199.7	199.700
			199.70

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

προσανατολισμός	δομ. στοιχ.	U [W/(m²K)]	A [m²]	ΣbxAxU [W/K]
Α	Τοιχοποιία	0.310	4.25	1.32
Ν	Τοιχοποιία	0.310	11.75	3.64
Δ	Τοιχοποιία	0.310	3.65	1.13
Δ	Άνοιγμα	0.000	0.30	0.00
Δ	Άνοιγμα	0.000	0.30	0.00
Β	Τοιχοποιία	0.310	11.75	3.64
Φ.Ε.	Τοιχοποιία	0.230	128.00	29.44
			160.00	39.17

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

δομικόστοιχείο	ΣΑ [m²]	U' [W/(m²K)]	ΣΑxU' [W/K]
δάπεδο	199.70	0.360	71.89
	199.70		71.89

8. Θερμογέφυρες

Ζώνη: 1

Για τον έλεγχο θερμομονωτικής επάρκειας

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

Για τους υπολογισμούςενεργειακής απόδοσης

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

9. Υπολογισμός μέγιστου επιτρεπτού και πραγματοποιήσιμου Um του κτιρίου

Υπολογισμόςθερμαινόμενου όγκουκτιρίου

ΘερμικήΖώνη	Εμβαδό [m²]	Ύψος [m]	Όγκος [m^3]
Κοινότητα Αδριανής	383.50	3.26	1250
Συνολικά			1250

	ΣΑ [m^2]	Σ[bxUxA] [W/K] ή Σ[bxΨxl] [W/K]
κατακόρυφα αδιαφανή δομικάστοιχεία	374.5	144.9
οριζόντια αδιαφανή δομικάστοιχεία	198.7	96.7
διαφανή δομικάστοιχεία	44.6	56.0
θερμογέφυρες	-	0.0
Συνολικά	617.8	297.6

ΣΑ/V=617.79(m²)/1250.22(m^3)=0.494

Συνεπώς μέγιστο επιτρεπτό $U_{m,max}$ 0.832[W/(m²K)]

Πραγματοποιούμενο U_m=297.6(W/K)/617.79(m²)=0.482<0.832[W/(m²K)]

10. Υπολογισμός αθέλητου αερισμού

Συγκεντρωτικά στοιχεία κουφωμάτων ανα όροφο για τον υπολογισμό αθέλητου αερισμού

Όροφος	Τύπος	Κούφωμα	Πλάτος [m]	Ύψος [m]	Εμβαδό [m^2]	Διείσδυση αέρα [$m^3/(m^2h)$]	Διείσδυση αέρα [m^3/h]
ΙσόγειοΑδριανής	πόρτα	A3	2.33	2.30	5.36	1.40	8
	παράθυρο	A2	1.00	1.15	1.15	1.40	2
	πόρτα	A1	1.54	2.14	3.30	1.40	5
	πόρτα	A18	2.76	2.19	6.04	1.40	8
	παράθυρο	A17	1.95	2.43	4.74	1.40	7
	παράθυρο	A17	1.95	2.43	4.74	1.40	7
	παράθυρο	A17	1.95	2.43	4.74	1.40	7
	παράθυρο	A4	1.36	1.30	1.77	1.40	2
	παράθυρο	A5	0.90	0.46	0.41	1.40	1
	παράθυρο	A6	0.60	0.90	0.54	1.40	1
	παράθυρο	A6	0.60	0.90	0.54	1.40	1
	παράθυρο	A7	0.65	0.90	0.58	1.40	1
	παράθυρο	A7	0.65	0.90	0.58	1.40	1
	παράθυρο	A7	0.65	0.90	0.58	1.40	1
	παράθυρο	A7	0.65	0.90	0.58	1.40	1
	παράθυρο	A7	0.65	0.90	0.58	1.40	1
	παράθυρο	A7	0.65	0.90	0.58	1.40	1
ΟρόφοςΑδριανής	παράθυρο	A13	1.61	1.30	2.09	1.40	3
	παράθυρο	A13	1.61	1.30	2.09	1.40	3
	παράθυρο	A13	1.61	1.30	2.09	1.40	3
	παράθυρο	A12	3.20	1.28	4.10	1.40	6
	πόρτα	A10	2.75	2.10	5.77	1.40	8
	παράθυρο	A11	0.55	0.75	0.41	1.40	1
	παράθυρο	A8	1.58	1.58	2.50	1.40	3
	πόρτα	A9	1.50	2.00	3.00	1.40	4
	παράθυρο	A8	1.58	1.58	2.50	1.40	3
	παράθυρο	A8	1.58	1.58	2.50	1.40	3
	παράθυρο	A14	1.10	0.80	0.88	1.40	1
	παράθυρο	A15	0.90	0.70	0.63	1.40	1
	παράθυρο	A15	0.90	0.70	0.63	1.40	1
	παράθυρο	A16	1.50	1.37	2.06	1.40	3
Συνολικά							95

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

ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΑ ΜΕΤΡΑ ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΗΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ

1) ΕΞΩΤΕΡΙΚΗ ΘΕΡΜΟΜΟΝΩΣΗ ΚΕΛΥΦΟΥΣ

ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ

Προτείνεται η τοποθέτηση εξωτερικής θερμομόνωσης στο κέλυφος του ορόφου και η τοποθέτηση εσωτερικής θερμομόνωσης στο ισόγειο του κτιρίου της Κοινότητας Αδριανής και συγκεκριμένα στα εξωτερικά δομικά στοιχεία του κελύφους που είναι σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα (τοιχοποιίες, φέρον οργανισμός). Ως μονωτικό υλικό προτείνεται η χρησιμοποίηση εξηλασμένης πολυστερίνης με μέσο συντελεστή θερμικής αγωγιμότητας λ= 0,034 W/(m.K). στους 20oC και πάχους 8 cm. Με τα τεχνικά και ενεργειακά χαρακτηριστικά των υλικών που προτείνονται, ικανοποιούνται οι ελάχιστες προδιαγραφές που αναφέρονται στις ενότητες 2 και 3 του άρθρου 8 του ΚΕΝΑΚ καθώς και στις σχετικές Τεχνικές Οδηγίες ΤΕΕ (ΤΟΤΕΕ), ώστε ο συνολικός συντελεστής θερμοπερατότητας αυτών να είναι :
U= 0,4 W/(m2 K)(ΖΩΝΗ Δ)

2) ΕΞΩΤΕΡΙΚΗ ΘΕΡΜΟΜΟΝΩΣΗ ΟΡΟΦΗΣ

ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ

Προτείνεται επικαθήμενων πλακών πετροβάμβακα επάνω στην πλάκα, πάχους 8 cm, με στερέωση τους όπου απαιτείται με ξύλινα ή μεταλλικά στοιχεία.

3) ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΚΟΥΦΩΜΑΤΩΝ ΚΑΙ ΥΑΛΟΠΙΝΑΚΩΝ

ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ

Προτείνεται η αντικατάσταση των εξωτερικών κουφωμάτων και υαλοπινάκων του κτηρίου (μεταλλικό κούφωμα με μονό υαλοπίνακα και ξύλινο κούφωμα με μονό υαλοπίνακα) με νέα. Τα νέα κουφώματα είναι με πλαίσιο αλουμινίου και υαλοπίνακα τριπλό ενεργειακό με μαλακή επίστρωση και διάκενο αέρα και συντελεστή Ug= 0,6 W/(m2 K), Uf= 1,1 W/(m2 K) ώστε ο συνολικός συντελεστής θερμοπερατότητας (πλαίσιο + υαλοπίνακας) να είναι U=1,1 W/(m2.K) (ΖΩΝΗ Δ).
Έτσι πληρούνται οι ελάχιστες τεχνικές προδιαγραφές των ενοτήτων 2 και 3 του άρθρου 8 του ΚΕΝΑΚ .

4) ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΘΕΡΜΟΣΥΣΣΩΡΕΥΤΩΝ ΜΕ ΣΥΣΤΗΜΑ VRV

ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ

Προτείνεται ένα νέο σύστημα θέρμανσης - ψύξης πολυδιαιρούμενο – πολυζωνικό σύστημα κλιματισμού, τύπου αντλίας θερμότητος (HEAT PUMP) ισχύος 53,8KW στην ψύξη και 42KW στην θέρμανση. Ο βαθμός απόδοσης του συστήματος πρέπει να είναι αντίστοιχα SEER: 6,00 και SCOP:4.20. Το σύστημα κλιματισμού είναι απ' ευθείας εκτόνωσης, πολυδιαιρούμενο, πολλαπλών κλιματιζόμενων ζωνών, μεταβλητού ψυκτικού όγκου (VariableRefrigerantVolumeInverterType). Οι μονάδες θα πρέπει να συμμορφώνονται με τον κανονισμό Ecodesign 2281/2016 (Lot 21/2021 (Tier 2)). Θα υπάρχει λειτουργία αντιστάθμισης της θερμοκρασίας εξάτμισης ή συμπύκνωσης του ψυκτικού μέσου σύμφωνα με την εξωτερική θερμοκρασία περιβάλλοντος, διασφαλίζοντας έτσι την μέγιστη εποχιακή απόδοση του συστήματος και την μείωση της κατανάλωσης ενέργειας. Η λειτουργία αντιστάθμισης προβλέπεται από τον Κανονισμό Ενεργειακής Απόδοσης Κτιρίου για τον περιορισμό της καταναλισκόμενης ισχύος.
Η εξωτερική μονάδα θα έχει κατασκευαστεί για λειτουργία με τριφασική ηλεκτρολογική παροχή 400V/50Hz. Η ηλεκτρολογική ασφάλιση των εξωτερικών μονάδων θα πρέπει να γίνεται σύμφωνα με τους ευρωπαϊκούς κανονισμούς. Η ηχητική ισχύς των μονάδων δεν θα πρέπει να ξεπερνά τα 88 dBA στην ψύξη και 68.5 dBA στη θέρμανση. Η ηχητική ισχύς των μονάδων αναφέρεται στον πίνακα δεδομένων του Ecodesign σύμφωνα με τον κανονισμό 2281/2016.
Οι εσωτερικές μονάδες θα πρέπει να είναι προσυγκροτημένες και λειτουργικά ελεγμένες στο εργοστάσιο κατασκευής τους. Θα είναι πιστοποιημένες για την ασφάλεια τους σύμφωνα με τους Ευρωπαϊκούς κανονισμούς με τη σήμανση CE, ενώ ο οίκος κατασκευής τους θα πρέπει να είναι πιστοποιημένος κατά ISO 9001 για το σύστημα διασφάλισης της ποιότητας και κατά ISO14001 για την προστασία του περιβάλλοντος.Θα είναι κατάλληλες για σύνδεση (ψυκτική και ηλεκτρολογική) με συστήματα VRV® και για λειτουργία με το πλέον σύγχρονο και φιλικό προς το περιβάλλον ψυκτικό μέσο τελευταίας γενιάς R-410a.
Πιο συγκεκριμένα θα τοποθετηθούν στους χώρους του κτιρίου οι παρακάτω μονάδες:

- Βιβλιοθήκη: μονάδα δαπέδου θερμικής / ψυκτικής ισχύος αντίστοιχα 8,0KW / 7,0KW
- Χωλ1: μονάδα δαπέδου θερμικής / ψυκτικής ισχύος αντίστοιχα 6,3KW / 5,5KW
- Προθάλαμος: μονάδα δαπέδου θερμικής / ψυκτικής ισχύος αντίστοιχα 3,2KW / 2,7KW
- Γραμματεία: μονάδα δαπέδου θερμικής / ψυκτικής ισχύος αντίστοιχα 4,0KW / 3,5KW
- Γραφείο προέδρου: μονάδα δαπέδου θερμικής / ψυκτικής ισχύος αντίστοιχα 8KW / 7KW
- Ιατρείο: μονάδα δαπέδου θερμικής / ψυκτικής ισχύος αντίστοιχα 6,0KW / 5,0KW
- Αίθουσα αναμονής: μονάδα δαπέδου θερμικής / ψυκτικής ισχύος αντίστοιχα 3,2KW / 2,7KW
- Χωλ2: μονάδα δαπέδου θερμικής / ψυκτικής ισχύος αντίστοιχα 6,3KW / 5,5KW
- Αίθουσα πολλαπλών 1: μονάδα δαπέδου θερμικής / ψυκτικής ισχύος αντίστοιχα 8KW / 7KW
- Αίθουσα πολλαπλών 2: μονάδα δαπέδου θερμικής / ψυκτικής ισχύος αντίστοιχα 8KW / 7KW
- Αίθουσα πολλαπλών 3: μονάδα δαπέδου θερμικής / ψυκτικής ισχύος αντίστοιχα 8KW / 7KW

5) ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΦΩΤΙΣΤΙΚΩΝ ΣΩΜΑΤΩΝ

ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ

Προτείνεται η αντικατάσταση των φωτιστικών σωμάτων του κτηρίου που βρίσκονται στις αίθουσες ,στους διαδρόμους και τα γραφεία. Τα υπάρχοντα φωτιστικά σώματα είναι με λαμπτήρες φθορισμού παλαιάς τεχνολογίας (τύπου Τ8) και απλό στραγγαλιστικό πηνίο (μπαλάστ) με συνέπεια την υψηλή κατανάλωση ενέργειας. Η προτεινόμενη αντικατάσταση γίνεται με φωτιστικά που έχουν λαμπτήρες φθορισμού εξοικονόμησης ενέργειας (τύπου Τ5) και ηλεκτρονικό στραγγαλιστικό πηνίο και εξοικονομούν ενέργεια στη λειτουργία τους έως και 50%.

Παρακάτω ακολουθεί αναλυτική μελέτη ενεργειακής απόδοσης για τις προτεινόμενες παρεμβάσεις.

Μελέτη ενεργειακής απόδοσης

Έργο: **ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗ ΚΤΙΡΙΟΥ ΚΟΙΝΟΤΗΤΑΣ ΑΔΡΙΑΝΗΣ**

Διεύθυνση: ΑΔΡΙΑΝΗ ΔΡΑΜΑΣ

Μελετητές:

24 Φεβρουαρίου 2020

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

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

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

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

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

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

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

- του βιοκλιματικού σχεδιασμού του κτηριακού κελύφους, αξιοποιώντας τη θέση του κτηρίου ως προς τον περιβάλλοντα χώρο, την ηλιακή διαθέσιμη ακτινοβολία ανά προσανατολισμό όψης, κ.ά,
- της θερμομονωτικής επάρκειας του κτηρίου με την κατάλληλη εφαρμογή θερμομόνωσης στα αδιαφανή δομικά στοιχεία αποφεύγοντας κατά το δυνατόν τη δημιουργία θερμογεφυρών, καθώς και την επιλογή κατάλληλων κουφωμάτων, δηλαδή συνδυασμό υαλοπίνακα, αλλά και πλαισίου,

- της επιλογής κατάλληλων ηλεκτρομηχανολογικών συστημάτων υψηλής απόδοσης, για την κάλυψη των αναγκών σε θέρμανση, ψύξη, κλιματισμό, φωτισμό, ζεστό νερό χρήσης με την κατά το δυνατόν ελάχιστη κατανάλωση (ανηγμένης) πρωτογενούς ενέργειας,
- της χρήσης τεχνολογιών ανανεώσιμων πηγών ενέργειας (Α.Π.Ε.) όπως, ηλιοθερμικά συστήματα, φωτοβολταϊκά συστήματα, γεωθερμικές αντλίες θερμότητας (εδάφους, υπόγειων και επιφανειακών νερών) κ.ά. και
- της εφαρμογής διατάξεων αυτομάτου ελέγχου της λειτουργίας των ηλεκτρομηχανολογικών εγκαταστάσεων, για τον περιορισμό της άσκοπης χρήσης τους.

2. ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗ ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΟΥ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ ΤΟΥ ΚΤΗΡΙΟΥ

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

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

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

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

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

2.1. ΧΩΡΟΘΕΤΗΣΗ ΚΤΗΡΙΟΥ ΣΤΟ ΟΙΚΟΠΕΔΟ

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

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

<u>Παρατήρηση:</u>στο 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 (VerticalShadowAngle) και υπολογίζονται από τη σχέση:

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

όπου:

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

HAS ***ηοριζόντιαγωνίασκιάς (HorizontalShadowAngle).***

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

$$HSA = |\gamma_s-\gamma| <= 90^o \qquad [3.2]$$

όπου:

γs ***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.

2.2. ΧΩΡΟΘΕΤΗΣΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΩΝ ΣΤΟ ΚΤΗΡΙΟ

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

2.3. ΗΛΙΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΑΝΟΙΓΜΑΤΩΝ

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

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

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

Οι συντελεστές σκίασης των ανοιγμάτων φαίνονται στα επισυναπτόμενα σχέδια.

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

2.4. ΦΥΣΙΚΟΣ ΦΩΤΙΣΜΟΣ

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

3. ΈΛΕΓΧΟΣ ΘΕΡΜΟΜΟΝΩΤΙΚΗΣ ΕΠΑΡΚΕΙΑΣ ΔΟΜΙΚΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ ΚΑΙ ΚΤΗΡΙΟΥ

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

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

Δομικό στοιχείο	**Μέγιστος επιτρεπόμενος συντελεστής θερμοπερατότητας U [W/(m^2·K)]**			
	Ζώνη Α'	**Ζώνη Β'**	**Ζώνη Γ'**	**Ζώνη Δ'**
Εξωτερική οριζόντια ή κεκλιμένη επιφάνεια σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα (οροφή)	0,50	0,45	0,40	0,35
Εξωτερικός τοίχος σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα	0,60	0,50	0,45	0,40
Δάπεδο σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα (πιλοτή)	0,50	0,45	0,40	0,35
Οριζόντια ή κεκλιμένη οροφή σε επαφή με κλειστό μη θερμαινόμενο χώρο	1,20	0,90	0,75	0,70
Τοίχος σε επαφή με κλειστό μη θερμαινόμενο χώρο	1,50	1,00	0,80	0,70
Δάπεδο σε επαφή με κλειστό μη θερμαινόμενο χώρο	1,20	0,90	0,75	0,70
Οριζόντια ή κεκλιμένη οροφή σε επαφή με το έδαφος	1,20	0,90	0,75	0,70
Τοίχος σε επαφή με το έδαφος	1,50	1,00	0,80	0,70
Δάπεδο σε επαφή με το έδαφος	1,20	0,90	0,75	0,70
Κούφωμα ανοίγματος σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα	3,20	3,00	2,80	2,60
Κούφωμα ανοίγματος χωρίς υαλοπίνακα σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα	3,20	3,00	2,80	2,60
Γυάλινη πρόσοψη κτιρίου μη ανοιγόμενη ή μερικώς ανοιγόμενη σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα	2,20	2,00	1,80	1,80
Κούφωμα ανοίγματος σε επαφή με μη θερμαινόμενο χώρο	5,70	5,20	4,80	4,40
Κούφωμα ανοίγματος χωρίς υαλοπίνακα σε επαφή με μη θερμαινόμενο χώρο	5,70	5,20	4,80	4,40
Γυάλινη πρόσοψη κτιρίου μη ανοιγόμενη ή μερικώς ανοιγόμενη σε επαφή με μη θερμαινόμενο χώρο	4,00	3,60	3,10	2,90

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

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

Λόγος A/V [m^{-1}]	**Μέγιστες επιτρεπόμενες τιμές μέσου συντελεστή θερμοπερατότητας U_m [W/(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.

<u>1) Έλεγχος θερμομονωτικής επάρκειας δομικού στοιχείου</u>

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

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

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

όπου,

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

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

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

Rδ η θερμική αντίσταση κλειστού διάκενου αέρα

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

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

όπου,

Uf ο συντελεστής θερμοπερατότητας πλαισίου του κουφώματος,

Ug ο συντελεστής θερμοπερατότητας του υαλοπίνακα του κουφώματος

Af το εμβαδόν επιφάνειας του πλαισίου του κουφώματος,

Ag το εμβαδόν επιφάνειας του υαλοπίνακα του κουφώματος,

Lg το μήκος της θερμογέφυρας του υαλοπίνακα του κουφώματος και

Ψg ο συντελεστής γραμμικής θερμοπερατότητας του υαλοπίνακα του κουφώματος.

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

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

όπου

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

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

<u>2) Έλεγχος θερμομονωτικής επάρκειας κτηρίου</u>

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

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

όπου:

Aj το εμβαδό δομικού στοιχείου j

Uj ο συντελεστής θερμοπερατότητας του δομικού στοιχείου j,

Ψi ο συντελεστής γραμμικής θερμοπερατότητας της θερμογέφυρας i,

li το μήκος της θερμογέφυρας i και

b μειωτικός συντελεστής

Σε κάθε περίπτωση πρέπει:

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

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

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

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

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

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

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

Στην παρούσα μελέτη ακολουθείται η αναλυτική μέθοδος υπολογισμού των θερμογεφυρών.

3.1. ΓΕΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΚΤΙΡΙΟΥ

Το κτήριο βρίσκεται στη Αδριανή του Δήμου Παρανεστίου στο Νομό Δράμας, οπότε βάσει του Κ.Εν.Α.Κ. ανήκει στη Δ κλιματική ζώνη. Κάθε δομικό στοιχείο πρέπει να έχει συντελεστή θερμοπερατότητας μικρότερο από αυτούς που δίνονται στον πίνακα 4.1 για την Δ κλιματική ζώνη.

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

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

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

<u>Παρατήρηση:</u> 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 <u>δεν υφίσταται πλέον</u>.

3.2. ΈΛΕΓΧΟΣ ΘΕΡΜΟΜΟΝΩΤΙΚΗΣ ΕΠΑΡΚΕΙΑΣ ΑΔΙΑΦΑΝΩΝ ΔΟΜΙΚΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ ΚΤΗΡΙΟΥ

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

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

Δομικό στοιχείο	Φύλλο ελέγχου	U[W/(m^{2}K)]	U_{max}[W/(m^{2}K)] [Πίνακας 1]
Εξωτερική δοκός/υποστύλωμα/τοίχωμα	1.7	0.31	0.40
Εξωτερική τοιχοποιία 50	1.10	0.31	0.40
Εξωτερική τοιχοποιία 26	1.11	0.31	0.40
Κολώνα	1.12	0.31	0.40
Εξωτερική τοιχοποιία 26	1.13	0.31	0.40
Οροφή με θερμομόνωση	2.4	0.30	0.35
Δάπεδο σε επαφή με Μ.Θ.Χ.	4.2	2.00	0.35

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

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

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

Δομικό στοιχείο	U [W/(m^{2}K)]	Εμβαδό A [m^2]	Μέσο βάθος έδρασης z [m]	U' [W/(m^{2}K)]
Δ3	0.599	199.700	2.0	0.360
Δ τοίχωμα Τ10	0.31	17.000	2.0	0.230
Ν τοίχωμα Τ10	0.31	47.000	2.0	0.230
Α τοίχωμα Τ10	0.31	17.000	2.0	0.230
Β τοίχωμα Τ10	0.31	47.000	2.0	0.230

3.3. ΈΛΕΓΧΟΣ ΘΕΡΜΟΜΟΝΩΤΙΚΗΣ ΕΠΑΡΚΕΙΑΣ ΔΙΑΦΑΝΩΝ ΔΟΜΙΚΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ

Το κτήριο θα λειτουργήσει ως Γραφεία. Σύμφωνα με τον Κ.Εν.Α.Κ., για τη Δ κλιματική ζώνη τα κουφώματα που θα τοποθετηθούν οφείλουν να έχουν συντελεστή θερμοπερατότητας U≤ 2.6 W/(m²K).

Για τα κουφώματα του ισογείου επιλέχθηκε η χρήση πλαισίου αλουμινίου με θερμοδιακοπή, με συντελεστή θερμοπερατότητας Uf=1.1W/(m^{2}K), όπως προκύπτει από σχετικό πιστοποιητικό και πλάτους πλαισίου που είναι διαφορετικό για κάθε άνοιγμα. Θα φέρουν υαλοπίνακα με πάχη 5-14-4-14-4 με επίστρωση χαμηλής εκπομπής (low_e)στη θέση 2 (εσωτερική παρειά εξωτερικού υαλοπίνακα) και αέρα στο διάκενο. Ο συντελεστής θερμοπερατότητας του υαλοπίνακα που θα χρησιμοποιηθεί θα είναι Ug=0.60W/(m^{2}K) όπως προκύπτει από σχετικό πιστοποιητικό.
Για τα κουφώματα των ορόφων επιλέχθηκε η χρήση πλαισίου αλουμινίου με θερμοδιακοπή, με συντελεστή θερμοπερατότητας Uf=1.1W/(m^{2}K), όπως προκύπτει από σχετικό πιστοποιητικό και πλάτους πλαισίου που είναι διαφορετικό για κάθε άνοιγμα. Θα φέρουν υαλοπίνακα με πάχη 5-14-4-14-4 με επίστρωση χαμηλής εκπομπής (low_e)στη θέση 2 και αέρα στο διάκενο. Ο συντελεστής θερμοπερατότητας του υαλοπίνακα που θα χρησιμοποιηθεί θα είναι Ug=0.60W/(m^{2}K) όπως προκύπτει από σχετικό πιστοποιητικό.

Ο υπολογισμός του U των κουφωμάτων έγινε βάσει της σχέσης 4.2 και της Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-2/2017. Οι υπολογισμοί αυτοί δίνονται αναλυτικά στο Τεύχος Υπολογισμών που συνοδεύει την παρούσα μελέτη.

Στον παρακάτω πίνακα 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**: Συντελεστής θερμοπερατότητας κουφωμάτων.*

Α/α κουφώματος	Πλάτος ανοίγματος [m]	Ύψος ανοίγματος [m]	Εμβαδό κουφώματος [m^2]	U κουφώματος [$W/(m^2K)$]	U max [$W/(m^2K)$]
1	1.00	1.15	1.15	1.25	2.6
2	1.95	2.43	4.74	1.25	
3	1.95	2.43	4.74	1.25	
4	1.95	2.43	4.74	1.25	
5	1.36	1.30	1.77	1.23	
6	0.90	0.46	0.41	1.15	
7	0.60	0.90	0.54	1.18	
8	0.60	0.90	0.54	1.18	
9	0.65	0.90	0.58	1.2	
10	0.65	0.90	0.58	1.2	
11	0.65	0.90	0.58	1.2	
12	0.65	0.90	0.58	1.2	
13	0.65	0.90	0.58	1.2	
14	0.65	0.90	0.58	1.2	
15	1.61	1.30	2.09	1.22	
16	1.61	1.30	2.09	1.22	
17	1.61	1.30	2.09	1.22	
18	3.20	1.28	4.10	1.4	
19	0.55	0.75	0.41	1.58	
20	1.58	1.58	2.50	1.25	
21	1.58	1.58	2.50	1.25	
22	1.58	1.58	2.50	1.25	
23	1.10	0.80	0.88	1.23	
24	0.90	0.70	0.63	1.25	
25	0.90	0.70	0.63	1.25	
26	1.50	1.37	2.06	1.27	

3.4. 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 = 0.494 m^{-1} το οποίο από τον πίνακα 4.2 αντιστοιχεί σε μέγιστο επιτρεπτό $U_{m,max}$=0.832 W/(m²K). Στον πίνακα 4.6 δίνονται συγκεντρωτικά τα εμβαδά των δομικών στοιχείων, τα αθροίσματα των UxA, καθώς και τα αθροίσματα των Ψxl. Όπως προκύπτει, ο μέσος συντελεστής θερμοπερατότητας του κτηρίου ισούται με:

$$U_m=0.482\ W/m^2K <= U_{m,max}=0.832\ W/m^2K$$

Συνεπώς το κτήριο είναι επαρκώς θερμομονωμένο.

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

Πίνακας 4.6: *Συγκεντρωτικά στοιχεία κτηρίου*

	ΣΑ [m^2]	Σ[bxUxA] [W/K] ή Σ[bxΨxl] [W/K]
κατακόρυφα αδιαφανή δομικά στοιχεία	374.5	144.9
οριζόντια αδιαφανή δομικά στοιχεία	198.7	96.7
διαφανή δομικά στοιχεία	44.6	56.0
θερμογέφυρες	-	0.0
Συνολικά	617.8	297.6
[Σ(bxUxA)+Σ(bxΨxl)]/ΣΑ		0.482

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

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

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

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

- Όπου τοποθετούνται κεντρικές κλιματιστικές μονάδες (ΚΚΜ) ή μονάδες παροχής νωπού αέρα ή μονάδες εξαερισμού και όσες από αυτές λειτουργούν με νωπό αέρα > 60% της παροχής τους, πρέπει να διαθέτουν σύστημα ανάκτησης θερμότητας με απόδοση τουλάχιστον 50%.
- Όλα τα δίκτυα διανομής (νερού ή άλλου μέσου) των συστημάτων θέρμανσης, ψύξης-κλιματισμού και ΖΝΧ, πρέπει να διαθέτουν την ελάχιστη θερμομόνωση που καθορίζεται στην Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2017. Ιδιαίτερα τα δίκτυα που διέρχονται από εξωτερικούς χώρους θα διαθέτουν κατ΄ ελάχιστον θερμομόνωση πάχους 19mm για θέρμανση-ψύξη-κλιματισμό και 13mm για ΖΝΧ, με αγωγιμότητα θερμομονωτικού υλικού λ=0,040 W/(m.K) στους 20°C (ή ισοδύναμα πάχη άλλου πιστοποιημένου θερμομονωτικού υλικού).
- Οι αεραγωγοί διανομής κλιματιζόμενου αέρα (προσαγωγής και ανακυκλοφορίας) που διέρχονται από εξωτερικούς χώρους πρέπει να διαθέτουν θερμομόνωση με αγωγιμότητα θερμομονωτικού υλικού λ=0,040 W/(m.K) στους 20°C, και ελάχιστο πάχος 40mm, ενώ για διέλευση σε εσωτερικούς χώρους το αντίστοιχο πάχος είναι 30mm (ή ισοδύναμα πάχη άλλων πιστοποιημένων θερμομονωτικών υλικών).
- Τα δίκτυα διανομής θερμού και ψυχρού μέσου διαθέτουν σύστημα αντιστάθμισης της θερμοκρασίας προσαγωγής σε μερικά φορτία, ή άλλο πιστοποιημένο ισοδύναμο σύστημα.
- Σε μεγάλα δίκτυα ανακυκλοφορίας ΖΝΧ ανά κλάδους, θα χρησιμοποιούνται κυκλοφορητές με ρύθμιση στροφών ανάλογα με τη ζήτηση σε ΖΝΧ
- Σε όλα τα νέα ή ριζικά ανακαινιζόμενα κτήρια είναι υποχρεωτική η κάλυψη τουλάχιστον του 60% των αναγκών σε ΖΝΧ από ηλιοθερμικά συστήματα. Η υποχρέωση αυτή δεν ισχύει για τις εξαιρέσεις που αναφέρονται στο άρθρο 11 του ν. 3661/08, καθώς και όταν οι ανάγκες σε ΖΝΧ καλύπτονται από άλλα αποκεντρωμένα συστήματα παροχής ενέργειας που βασίζονται σε ΑΠΕ, ΣΗΘ, συστήματα τηλεθέρμανσης σε κλίμακα περιοχής ή οικοδομικού τετραγώνου, καθώς και αντλιών θερμότητας των οποίων ο εποχιακός βαθμός απόδοσης (SPF) είναι μεγαλύτερος από (1,15x1/η), όπου "n" είναι ο λόγος της συνολικής ακαθάριστης παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας προς την κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας σύμφωνα με την Κοινοτική Οδηγία 2009/28/ΕΚ. Μέχρι να καθορισθεί νομοθετικά η τιμή του η, ο SPF πρέπει να είναι μεγαλύτερος από 3,3.
- Τα συστήματα γενικού φωτισμού στα κτήρια του τριτογενή τομέα έχουν ελάχιστη ενεργειακή απόδοση 55 lumen/W. Για επιφάνεια μεγαλύτερη από 15m^2 ο τεχνητός φωτισμός ελέγχεται με χωριστούς διακόπτες. Στους χώρους με φυσικό φωτισμό εξασφαλίζεται η δυνατότητα σβέσης τουλάχιστον του 50% των λαμπτήρων που βρίσκονται εντός αυτών.
- Σε κτήρια με πολλές ιδιοκτησίες και κεντρικά συστήματα, επιβάλλεται αυτονομία θέρμανσης, ψύξης, καθώς και ΖΝΧ (όπου εφαρμόζεται κεντρική παραγωγή/διανομή) και εφαρμόζεται κατανομή δαπανών με θερμιδομέτρηση.
- Σε όλα τα κτήρια απαιτείται θερμοστατικός έλεγχος της θερμοκρασίας εσωτερικού χώρου τουλάχιστον ανά ελεγχόμενη θερμική ζώνη κτηρίου.

- Σε όλα τα κτήρια του τριτογενή τομέα επιβάλλεται η εγκατάσταση κατάλληλου εξοπλισμού αντιστάθμισης της άεργης ισχύος των ηλεκτρικών τους καταναλώσεων, για την αύξηση του συντελεστή ισχύος τους (συνφ) σε επίπεδο κατ' ελάχιστο 0,95.

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

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

4.1. ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ, ΨΥΞΗΣ, ΑΕΡΙΣΜΟΥ

Η θέρμανση και η ψύξη των εσωτερικών χώρων του κτηρίου, σύμφωνα με τη μελέτη (διαστασιολόγησης συστήματος), θα γίνεται με ένα σύστημα θέρμανσης - ψύξης πολυδιαιρούμενο – πολυζωνικό σύστημα κλιματισμού, τύπου αντλίας θερμότητος (HEAT PUMP) ισχύος 53,8KW στην ψύξη και 42KW στην θέρμανση. Ο βαθμός απόδοσης του συστήματος πρέπει να είναι αντίστοιχα SEER: 6,00 και SCOP:4.20. Το σύστημα κλιματισμού είναι απ' ευθείας εκτόνωσης, πολυδιαιρούμενο, πολλαπλών κλιματιζόμενων ζωνών, μεταβλητού ψυκτικού όγκου (VariableRefrigerantVolumeInverterType). Οι μονάδες θα πρέπει να συμμορφώνονται με τον κανονισμό Ecodesign 2281/2016 (Lot 21/2021 (Tier 2)).

<u>Παρατήρηση:</u> Με τροποποίηση του κτηριοδομικού κανονισμού σχετικά με το άρθρο 25, οι ηλεκτρομηχανολογικές μελέτες είναι πλέον υποχρεωτικές για όλα τα κτήρια με επιφάνεια άνω των 50 m^2, 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.

4.1.1. ΕΛΑΧΙΣΤΣ 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.

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

4.1.2. ΕΛΑΧΙΣΤΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΨΥΞΗΣ

Στη συγκεκριμένη περιοχή του κτηρίου, σε κτίρια γραφείωη χρήση των μονάδων ψύξης, παρατηρείται κυρίως τις μεσημεριανές ώρες, κατά τις ημέρες με θερμοκρασίες πάνω από 30^oC. Η πιθανότητα εμφάνισης θερμοκρασιών πάνω 30°C προκύπτει σύμφωνα με την ΤΟΤΕΕ 20701-3/2014. Τις βραδινές ώρες, η χρήση των τοπικών μονάδων ψύξης είναι περιορισμένη, εκτός τις ημέρες που υπάρχει καύσωνας.

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

Πίνακας 5.1: *Τεχνικά χαρακτηριστικά θερμότητας για κάθε ιδιοκτησία*

Σύστημα	Τύπος	Ονομαστική ψυκτική ισχύς [KW]	Δείκτης αποδοτικότητας EER	Καύσιμο
1	Αερόψυκτη Α.Θ.	42.0	3.600	Ηλεκτρισμός

<u>Παρατήρηση:</u> 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.

4.2. <u>ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΦΩΤΙΣΜΟΥ</u>

Η κύρια χρήση του κτηρίου είναι : Γραφεία.

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

Τα γραφεία, σύμφωνα με τη μελέτη φωτισμού, θα χρησιμοποιούν 25 φωτιστικά σώματα με δύο γραμμικούς λαμπτήρες τύπου led 2x36Watt , 11 απλά φωτιστικά σώματα με λαμπτήρες τύπου led 5watt , και 2 προβολείς τύπου led 10watt Για επιθυμητή στάθμη φωτισμού 500 lux, σύμφωνα με την ΤΟΤΕΕ 20701-1/2010 (πίνακας 2.4), η συνολική εγκατεστημένη ισχύς των φωτιστικών στους χώρους των γραφείων υπολογίζεται στα 0.975 kW.
Στις ζώνες φυσικού φωτισμού ενός χώρου σύμφωνα με τον Κ.Εν.Α.Κ., θα πρέπει να εξασφαλίζεται η δυνατότητα αφής/σβέσης τουλάχιστον του 60% των λαμπτήρων που βρίσκονται σε αυτές. Σύμφωνα με τη μελέτη φωτισμού, όλη η επιφάνεια του κτιρίου χαρακτηρίζεται ως ζώνη φυσικού φωτισμού, αφού οι εξωτερικές κατακόρυφες επιφάνειες τους είναι το σύνολό τους υαλοστάσια.

Ζώνη	Επιθυμητή ισχύς φωτισμού [lux]	Φωτεινή δραστικότητα λαμπτήρα [lm/W]	Εγκατεστημένη ισχύς φωτισμού [W/m²]	Φωτισμός ασφαλείας	Εφεδρικό σύστημα	Διατάξεις αυτοματισμών ελέφχου φυσικού φωτισμού
1	500.0	0.0	14.0	ΟΧΙ	ΟΧΙ	Χειροκίνητος έλεγχος

4.3. <u>ΔΙΟΡΘΩΣΗ ΣΥΝΗΜΙΤΟΝΟΥ</u>

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

5. ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΠΟΔΟΣΗ ΚΤΗΡΙΟΥ

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

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

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

5.1. ΚΛΙΜΑΤΙΚΑ ΔΕΔΟΜΕΝΑ

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

5.2. 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: Γραφεία.

Για τον υπολογισμό της ενεργειακής απόδοσης κάθε τμήματος του κτηρίου με διαφορετική κύρια χρήση, προσδιορίζονται τα δεδομένα των διαφόρων παραμέτρων και τεχνικών μεγεθών όπως ορίζονται στο άρθρο 5 του Κ.Εν.Α.Κ. και στη σχετική Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2017. Κατά την εφαρμογή της μεθοδολογίας υπολογισμού στο συγκεκριμένο κτήριο και ανά τμήμα μελέτης, λήφθηκαν υπόψη οι παρακάτω παράμετροι και δεδομένα:

- Η χρήση του κτηρίου, Γραφεία,
- Οι επιθυμητές συνθήκες εσωτερικού περιβάλλοντος (θερμοκρασία, υγρασία, αερισμός, κ.ά.) και τα χαρακτηριστικά λειτουργίας του κτηρίου (ωράριο, εσωτερικά κέρδη κ.ά).
- Τα κλιματικά δεδομένα της περιοχής του κτηρίου (θερμοκρασία, σχετική και απόλυτη υγρασία, ηλιακή ακτινοβολία).
- Τα γεωμετρικά χαρακτηριστικά των δομικών στοιχείων του κτηριακού κελύφους (σχήμα και μορφή κτηρίου, διαφανείς και μη επιφάνειες, σκίαστρα κ.ά.), ο προσανατολισμός τους, τα χαρακτηριστικά των εσωτερικών δομικών στοιχείων (π.χ. εσωτερικοί τοίχοι) και άλλα.
- Τα θερμικά χαρακτηριστικά των δομικών (διαφανών και μη) στοιχείων του κτηριακού κελύφους, όπως: η θερμοπερατότητα, η θερμική μάζα, η απορροφητικότητα στην ηλιακή ακτινοβολία, η διαπερατότητα στην ηλιακή ακτινοβολία κ.ά.

- Τα τεχνικά χαρακτηριστικά της εγκατάστασης θέρμανσης χώρων, όπως: ο τύπος της μονάδας παραγωγής θερμικής ενέργειας, η απόδοσή τους, οι απώλειες στο δίκτυο διανομής ζεστού νερού, ο τύπος των τερματικών μονάδων, κ.ά.
- Τα τεχνικά χαρακτηριστικά της εγκατάστασης ψύξης/κλιματισμού χώρων, όπως: ο τύπος των μονάδων παραγωγής ψυκτικής ενέργειας, η απόδοσή τους, οι απώλειες στο δίκτυο διανομής, ο τύπος των τερματικών μονάδων κ.ά.
- Τα τεχνικά χαρακτηριστικά της εγκατάστασης παραγωγής ΖΝΧ, όπως: ο τύπος της μονάδας παραγωγής ζεστού νερού χρήσης, η απόδοσή της, οι απώλειες του δικτύου διανομής ζεστού νερού χρήσης, το σύστημα αποθήκευσης κ.ά.
- Τα τεχνικά χαρακτηριστικά της εγκατάστασης φωτισμού όσον αφορά τους χώρους των καταστημάτων.
- Τα παθητικά ηλιακά συστήματα που έχουν επιλεγεί από τη μελέτη σχεδιασμού για το κτήριο.
- Η εγκατάσταση ηλιακών συλλεκτών για την κάλυψη τμήματος του φορτίου για ΖΝΧ.

5.3. ΤΜΗΜΑ ΚΤΗΡΙΟΥ

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

Πίνακας*: Εμβαδό και όγκος τμήματος*

Θερμική Ζώνη	Θερμαινόμενη επιφάνεια [m²]	Ψυχόμενη επιφάνεια [m²]	Θερμαινόμενος όγκος [m^3]	Ψυχόμενος όγκος [m^3]
Κοινότητα Αδριανής	383.502	383.502	1250.2165	1250.217

5.3.1. ΘΕΡΜΙΚΕΣ ΖΩΝΕΣ

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

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

2) Υπάρχουν χώροι με διαφορετική χρήση / λειτουργία.

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

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

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

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

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

ακόμη και αν οι συνθήκες λειτουργίας τους δικαιολογούν τη θεώρησή τους ως ανεξάρτητων ζωνών.

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

Πίνακας: *Γενικά δεδομένα για τις θερμικές ζώνες*

Γενικά δεδομένα θερμικής ζώνης 1 (Γραφεία)		
Χρήση θερμικής ζώνης	Γραφεία	
Ολική επιφάνεια ζώνης (m²)	383.5	
Ανηγμένη ειδική θερμοχωρητικότητα [kJ/(m²K)]	300	
Κατηγορία διατάξεων αυτοματισμών ελέγχου για ηλεκτρομηχανολογικό εξοπλισμό	Γ	Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2017, πίνακας 5.5
Αερισμός		
Διείσδυση αέρα (m^3/h)	95	Τεύχος υπολογισμών
Φυσικός αερισμός (m^3/h/m²)	0.00	Μόνο για κατοικίες από Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1
Συντελεστής χρήσης φυσικού αερισμού	0	100% για κατοικίες 0% για τριτογενή τομέα
Αριθμός θυρίδων εξαερισμού για φυσικό αέριο		
Αριθμός καμινάδων		
Αριθμός εξώθυρων με περιθώριο στο κάτω μέρος > 1.0 cm και σε επαφή με εξωτερικό περιβάλλον		
Αριθμός ανεμιστήρων οροφής	0	
Ποσοστό ζώνης που καλύπτεται από ανεμιστήρες οροφής		

5.3.2. 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 .

Πίνακας: *Εσωτερικές συνθήκες λειτουργίας*

Εσωτερικές συνθήκες λειτουργίας θερμικής ζώνης 1 (Γραφεία)		
Ωράριο λειτουργίας	10	Προκαθορισμένη παράμετρος από Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-2/2017 και 20701-3/2010
Ημέρες λειτουργίας	5	
Μήνες λειτουργίας	12	
Περίοδος θέρμανσης	15/10 έως 30/4	
Περίοδος ψύξης	1/6 έως 31/8	

Μέση εσωτερική θερμοκρασία θέρμανσης (°C)	20	
Μέση εσωτερική θερμοκρασία ψύξης (°C)	26	
Μέση εσωτερική σχετική υγρασία χειμώνα (%)	35	
Μέση εσωτερική σχετική υγρασία θέρους (%)	45	
Απαιτούμενος νωπός αέρας ($m^3/h/m^2$)	3.00	
Στάθμη γενικού φωτισμού (lux)	500	
Ισχύς φωτισμού ανά μονάδα επιφάνειας για κτήριο αναφοράς (W/m^2)	16.0	
Ετήσια κατανάλωση ζεστού νερού χρήσης (m^3/m^2έτος)	0.00	
Μέση επιθυμητή θερμοκρασία ζεστού νερού χρήσης (°C)	45	
Μέση ετήσια θερμοκρασία νερού δικτύου ύδρευσης (°C)	13.5	
Εκλυόμενη θερμοκρασία από χρήστες ανά μονάδα επιφανείας της θερμικής ζώνης (W/m^2)	8.0	
Μέσος συντελεστής παρουσίας χρηστών	0.30	
Εκλυόμενη θερμοκρασία από συσκευές ανά μονάδα επιφανείας της θερμικής ζώνης (W/m^2)	4.50	
Μέσος συντελεστής λειτουργίας συσκευών	0.30	

5.3.3. ΚΤΗΡΙΑΚΟ ΚΕΛΥΦΟΣ ΚΤΙΡΙΟΥ

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

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

Στον πίνακα δίνονται συγκεντρωτικά τα απαιτούμενα για τους υπολογισμούς δεδομένα.

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

Όροφος	Τύπος	Δομικό στοιχείο	γ^1	U [$W/(m^2K)$]	A [m^2]	α^2	ε^3
Ισόγειο Αδριανής	Τοίχος	Τ10	272	0.310	4.10	0.40	0.80
	Τοίχος	Τ12	272	0.310	2.48	0.40	0.80
	Τοίχος	Τ12	272	0.310	1.86	0.40	0.80
	Τοίχος	Τ7	272	0.310	2.22	0.40	0.80
	Τοίχος	Τ11	182	0.310	4.27	0.40	0.80
	Τοίχος	Τ12	182	0.310	1.55	0.40	0.80
	Τοίχος	Τ7	182	0.310	1.13	0.40	0.80
	Τοίχος	Τ11	272	0.310	10.03	0.40	0.80
	Τοίχος	Τ7	272	0.310	2.15	0.40	0.80
	Τοίχος	Τ10	182	0.310	9.76	0.40	0.80
	Τοίχος	Τ12	182	0.310	1.86	0.40	0.80

	Τοίχος	T7	182	0.310	1.88	0.40	0.80
	Τοίχος	T10	182	0.310	9.15	0.40	0.80
	Τοίχος	T12	182	0.310	0.47	0.40	0.80
	Τοίχος	T7	182	0.310	2.53	0.40	0.80
	Τοίχος	T10	182	0.310	16.32	0.40	0.80
	Τοίχος	T12	182	0.310	4.34	0.40	0.80
	Τοίχος	T12	182	0.310	1.55	0.40	0.80
	Τοίχος	T12	182	0.310	1.55	0.40	0.80
	Τοίχος	T12	182	0.310	1.55	0.40	0.80
	Τοίχος	T7	182	0.310	6.38	0.40	0.80
	Τοίχος	T10	92	0.310	24.03	0.40	0.80
	Τοίχος	T12	92	0.310	3.10	0.40	0.80
	Τοίχος	T7	92	0.310	4.38	0.40	0.80
	Τοίχος	T11	2	0.310	59.26	0.40	0.80
	Τοίχος	T12	2	0.310	1.55	0.40	0.80
	Τοίχος	T12	2	0.310	1.55	0.40	0.80
	Τοίχος	T12	2	0.310	1.55	0.40	0.80
	Τοίχος	T12	2	0.310	1.55	0.40	0.80
	Τοίχος	T12	2	0.310	1.55	0.40	0.80
	Τοίχος	T7	2	0.310	11.90	0.40	0.80
Όροφος Αδριανής	Τοίχος	T13	92	0.310	1.32	0.40	0.80
	Τοίχος	T7	92	0.310	0.28	0.40	0.80
	Τοίχος	T13	2	0.310	13.63	0.40	0.80
	Τοίχος	T7	2	0.310	3.28	0.40	0.80
	Τοίχος	T13	272	0.310	18.61	0.40	0.80
	Τοίχος	T7	272	0.310	4.75	0.40	0.80
	Τοίχος	T13	182	0.310	9.71	0.40	0.80
	Τοίχος	T7	182	0.310	2.88	0.40	0.80
	Τοίχος	T13	92	0.310	0.72	0.40	0.80
	Τοίχος	T7	92	0.310	0.15	0.40	0.80
	Τοίχος	T13	182	0.310	5.33	0.40	0.80
	Τοίχος	T7	182	0.310	2.40	0.40	0.80
	Τοίχος	T13	92	0.310	3.00	0.40	0.80
	Τοίχος	T7	92	0.310	0.63	0.40	0.80
	Τοίχος	T13	182	0.310	17.83	0.40	0.80
	Τοίχος	T7	182	0.310	5.90	0.40	0.80
	Τοίχος	T13	92	0.310	17.76	0.40	0.80
	Τοίχος	T7	92	0.310	3.70	0.40	0.80
	Τοίχος	T13	2	0.310	33.72	0.40	0.80
	Τοίχος	T7	2	0.310	7.90	0.40	0.80
	Οροφή	O4	E	0.300	184.60	0.65	0.80

5.3.3.2. 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)]

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 *Δεδομένα αδιαφανών δομικών στοιχείων σε επαφή με μη θερμαινόμενους χώρους*

Όροφος	Τύπος	Δομικό στοιχείο	U [W/(m²K)]	A [m²]	Γειτνιάζων ΜΘΧ
Ισόγειο Αδριανής	Δάπεδο	Δ2	2.000	185.50	ΥΠΟΓΕΙΟ
	Δάπεδο	Δ2	2.000	13.22	ΥΠΟΓΕΙΟ

6.3.3.4. ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΓΙΑ ΔΟΜΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΜΗ ΘΕΡΜΑΙΝΟΜΕΝΩΝ ΧΩΡΩΝ

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

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

ΜΘΧ	Τύπος	Προσανατολισμός	U [W/(m²K)]	Εμβαδό [m²]
ΥΠΟΓΕΙΟ	Τ10	Δ	0.31	3.65
	Τ10	Ν	0.31	11.75
	Τ10	Α	0.31	4.25
	Τ10	Β	0.31	11.75

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

ΜΘΧ	Τύπος	U [W/(m²K)]	Εμβαδό [m²]	Εκτεθειμένη περίμετρος [m]	Μέσο βάθος έδρασης [m]

ΥΠΟΓΕΙΟ	Τ10	0.230	17.00		2.0
	Τ10	0.230	47.00		2.0
	Τ10	0.230	17.00		2.0
	Τ10	0.230	47.00		2.0
	Δ3	0.360	199.70	401.40	2.0

6.3.3.5. ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΓΙΑ ΑΕΡΙΣΜΟ ΜΗ ΘΕΡΜΑΙΝΟΜΕΝΩΝ ΧΩΡΩΝ

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

ΜΘΧ	Παροχή [$m^3/h/m^3$]	Συνολικός όγκος [m^3]	Αερισμός [m^3/h]
ΥΠΟΓΕΙΟ	0.1	499.38	49.94

6.3.3.6. ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΓΙΑ ΔΙΑΦΑΝΗ ΔΟΜΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

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

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

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

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

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

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

Πίνακας 6.5.α *Δεδομένα κουφωμάτων άμεσου κέρδους.*

Όροφος	Κούφωμα	γ	Εμβαδό [m²]	U [W/(m²K)]	g_w	F_{hor} θέρμ.	F_{hor} ψύξη	F_{ov} θέρμ.	F_{ov} ψύξη	F_{fin} θέρμ.	F_{fin} ψύξη
Ισόγειο Αδριανής	N1	182	1.15	1.250	0.27	0.96	1.00	0.29	0.32	0.76	0.86
	N3	182	4.74	1.250	0.43	0.96	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
	N4	182	4.74	1.250	0.43	0.96	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
	N5	182	4.74	1.250	0.43	0.96	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Όροφος Αδριανής	N1	182	4.10	1.400	0.36	0.99	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
	N3	182	0.41	1.580	0.40	1.00	1.00	0.39	0.35	1.00	1.00
	N4	182	2.50	1.250	0.36	1.00	1.00	0.65	0.48	1.00	1.00
	N6	182	2.50	1.250	0.36	1.00	1.00	0.66	0.49	1.00	1.00
	N7	182	2.50	1.250	0.36	1.00	1.00	0.66	0.49	1.00	1.00

Πίνακας 6.5.β *Δεδομένα κουφωμάτων.*

Όροφος	Κούφωμα	γ	Εμβαδό [m²]	U [W/(m²K)]	g_w	F_{hor} θέρμ.	F_{hor} ψύξη	F_{ov} θέρμ.	F_{ov} ψύξη	F_{fin} θέρμ.	F_{fin} ψύξη
Ισόγειο Αδριανής	Β1	2	1.77	1.230	0.40	1.00	0.89	1.00	1.00	1.00	1.00
	Β2	2	0.41	1.150	0.24	1.00	0.89	1.00	1.00	1.00	1.00
	Β3	2	0.54	1.180	0.29	1.00	0.89	1.00	1.00	1.00	1.00
	Β4	2	0.54	1.180	0.29	1.00	0.90	1.00	1.00	1.00	1.00
	Β5	2	0.58	1.200	0.30	1.00	0.90	1.00	1.00	1.00	1.00
	Β6	2	0.58	1.200	0.30	1.00	0.90	1.00	1.00	1.00	1.00
	Β7	2	0.58	1.200	0.30	1.00	0.90	1.00	1.00	1.00	1.00
	Β8	2	0.58	1.200	0.30	1.00	0.90	1.00	1.00	1.00	1.00
	Β9	2	0.58	1.200	0.30	1.00	0.90	1.00	1.00	1.00	1.00
	Β10	2	0.58	1.200	0.30	1.00	0.91	1.00	1.00	1.00	1.00
Όροφος Αδριανής	Β1	2	2.09	1.220	0.35	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
	Δ1	272	2.09	1.220	0.35	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
	Δ2	272	2.09	1.220	0.35	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
	Β2	2	0.88	1.230	0.34	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
	Β3	2	0.63	1.250	0.31	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
	Β4	2	0.63	1.250	0.31	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
	Β5	2	2.06	1.270	0.34	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00

5.3.4. 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,

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

5.3.4.1. 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 "Γραφεία" .

Πίνακας 6.6. *Δεδομένα συστήματος θέρμανσης τμήματος* Γραφεία¨

Σύστημα θέρμανσης θερμικής ζώνης 1 (Γραφεία)											
Μονάδα παραγωγής θερμότητας: Κεντρική αερόψυκτη Α.Θ. ισχύος 53.8 kW											
Συνολική θερμική απόδοση μονάδας ή COP: 3.906											
Είδος καυσίμου: Ηλεκτρισμός											
Συντελεστής υπερδιαστασιολόγησης n_{g1}: 1.000											
Συντελεστής μόνωσης n_{g2}:											
Πραγματικός βαθμός απόδοσης n_{gm}: 3.906											
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	1	ΝΟΕ	1	ΔΕΚ	1
Κόστος επέμβασης για αναβάθμιση του συστήματος θέρμανσης (€/m²):											
Δίκτυο διανομής θερμότητας: Μόνωση ίση με την ακτίνα σωλήνα											
Θερμική ισχύς που μεταφέρει το δίκτυο διανομής (kW): 53.800											
Χώρος διέλευσης: Εσωτερικοί χώροι ☑ Εξωτερικοί χώροι πάνω από 20% ☐ Χωρίς δίκτυο ή τοπικό σύστημα ☐											
Θερμοκρασία προσαγωγής θερμού μέσου στο δίκτυο διανομής (°C): 50.00											
Βαθμός θερμικής απόδοσης δικτύου διανομής: 95.0%											
Ύπαρξης μόνωσης στους αεραγωγούς: ΝΑΙ☑ΟΧΙ☐											
Τερματικές μονάδες											

Είδος τερματικών μονάδων θέρμανσης χώρων		
Θερμική απόδοση τερματικών μονάδων: 1.00 Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2017, πίνακας 4.12		
Βοηθητική ενέργεια		
Τύπος βοηθητικών συστημάτων	Αριθμός συστημάτων	Ισχύς βοηθητικών συστημάτων (W/m²)
		0.00
Χρόνος λειτουργίας βοηθητικών συστημάτων: 100% 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 "Γραφεία"

5.3.4.2. ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΓΙΑ ΣΥΣΤΗΜΑ ΨΥΞΗΣ ΧΩΡΩΝ

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

Πίνακας 6.7. *Δεδομένα συστήματος ψύξης τμήματος* ¨Γραφεία¨

Σύστημα ψύξης θερμικής ζώνης 1 (Γραφεία)											
Μονάδα παραγωγής ψύξης: Αερόψυκτη Α.Θ. ισχύος 42.0 kW											
Βαθμός απόδοσης EER: 3.600											
Είδος καυσίμου: Ηλεκτρισμός											
Μηνιαίο ποσοστό κάλυψης ψυκτικού φορτίου της θερμικής ζώνης από το σύστημα (%)											
ΙΑΝ	0	ΦΕΒ	0	ΜΑΡ	0	ΑΠΡ	0	ΜΑΙ	0	ΙΟΥΝ	1
ΙΟΥΛ	1	ΑΥΓ	1	ΣΕΠ	0	ΟΚΤ	0	ΝΟΕ	0	ΔΕΚ	0
Δίκτυο διανομής ψύξης: Μόνωση ίση με την ακτίνα σωλήνα											
Ψυκτική ισχύς που μεταφέρει το δίκτυο διανομής (kW): 42.000											
Χώρος διέλευσης: Εσωτερικοί χώροι ☑ Εξωτερικοί χώροι πάνω από 20% ☐ Χωρίς δίκτυο ή τοπικό σύστημα ☐											
Θερμοκρασία προσαγωγής ψυχρού μέσου στο δίκτυο διανομής (°C):											

Θερμοκρασία επιστροφής ψυχρού μέσου στο δίκτυο διανομής (°C):		
Βαθμός ψυκτικής απόδοσης δικτύου διανομής: 95.0%		
Ύπαρξης μόνωσης στους αεραγωγούς: ΝΑΙ☑ΟΧΙ☐		
Τερματικές μονάδες		
Είδος τερματικών μονάδων ψύξης χώρων: Άμεσα συστήματα (μονάδες ανεμιστήρα (fancoils), δαπέδου ή οροφής		
Ψυκτική απόδοση τερματικών μονάδων: 1.00 Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2017, πίνακας 4.14		
Βοηθητική ενέργεια		
Τύπος βοηθητικών συστημάτων	Αριθμός συστημάτων	Ισχύς βοηθητικών συστημάτων (W/m²)
		0.00
Χρόνος λειτουργίας βοηθητικών συστημάτων: 50% του χρόνου λειτουργίας του κτηρίου		

5.3.4.3. 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 (Γραφεία) 5369.0 Για φωτιστική δραστικότητα 0lm/W και Στάθμη φωτισμού 500.0Lux		
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 $(h)_O$	2250	Καθορισμένο από Τ.Ο.Τ.Ε.Ε.
Χρόνος χρήσης τεχνητού φωτισμού $(h)_O$	250	Καθορισμένο από Τ.Ο.Τ.Ε.Ε.
Σύστημα απομάκρυνσης εκλυόμενης θερμότητας από τα φωτιστικά	☐ΝΑΙ ☑ΟΧΙ	
Φωτισμός ασφαλείας	☐ΝΑΙ ☑ΟΧΙ	
Σύστημα εφεδρείας	☐ΝΑΙ ☑ΟΧΙ	

5.3.4.4. 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.

6. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΩΝ

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

Απαιτούμενα φορτία για θέρμανση και ψύξη

Ετήσια τελική ενεργειακή κατανάλωση (kWh/m²), συνολική και ανά χρήση (θέρμανση, ψύξη, αερισμός, ΖΝΧ, φωτισμός), ανά θερμική ζώνη και ανά μορφή χρησιμοποιούμενης ενέργειας (ηλεκτρισμός, πετρέλαιο κ.α.)

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

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

Πηγή ενέργειας	Συντελεστής μετατροπής σε πρωτογενή ενέργεια	Ελκυόμενοι ρύποι ανά μονάδα ενέργειας ($kgCO_2/kW$)
Φυσικό αέριο	1,05	0,196
Πετρέλαιο θέρμανσης	1,10	0,264
Ηλεκτρική ενέργεια	2,90	0,989
Υγραέριο	1,05	0,238
Βιομάζα	1,00	---
Τηλεθέρμανση από Δ.Ε.Η.	0,70	0,347

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

7.1. ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ

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

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

Πίνακας. *Απαιτούμενα φορτία θέρμανσης ψύξης τμήματος κτηρίου*

Χρήση: Γραφεία

Απαιτούμενα φορτία θέρμανσης/ψύξης (kWh/m²)													
Μήνες	ΙΑΝ	ΦΕΒ	ΜΑΡ	ΑΠΡ	ΜΑΙ	ΙΟΥΝ	ΙΟΥΛ	ΑΥΓ	ΣΕΠ	ΟΚΤ	ΝΟΕ	ΔΕΚ	ΣΥΝ
Θέρμανση	5.60	3.50	1.30	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.50	4.60	16.50
Ψύξη	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	5.70	10.40	9.60	0.00	0.00	0.00	0.00	25.80
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. *Τελική κατανάλωση ενέργειας ανά τελική χρήση*

Χρήση: Γραφεία

Τελική κατανάλωση ενέργειας ανά τελική χρήση (kWh/m²)													
Μήνες	ΙΑΝ	ΦΕΒ	ΜΑΡ	ΑΠΡ	ΜΑΙ	ΙΟΥΝ	ΙΟΥΛ	ΑΥΓ	ΣΕΠ	ΟΚΤ	ΝΟΕ	ΔΕΚ	ΣΥΝ
Θέρμανση	1.70	1.10	0.50	0.20	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.20	0.60	1.40	5.70
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	0.20	3.30	5.70	5.40	0.20	0.00	0.00	0.00	14.80
ΖΝΧ	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Ηλιακή ενέργεια για ΖΝΧ	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Φωτισμός	3.00	2.70	3.00	2.90	3.00	2.90	3.00	3.00	2.90	3.00	2.90	3.00	35.00
Φωτοβολταϊκά	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Σύνολο	4.70	3.80	3.50	3.10	3.20	6.20	8.70	8.30	3.10	3.20	3.50	4.40	55.50

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

Πίνακας. *Κατανάλωση ανά καύσιμο* -"Γραφεία"

Χρήση: Γραφεία

Κατανάλωση καυσίμων (kWh/m²)	
Ηλεκτρισμός	55.5
Γεωθερμία	0.0
Σύνολο	55.5

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

Πίνακας. *Κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας ανά τελική χρήση*

Χρήση: Γραφεία

Τελική χρήση	Κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας (kWh/m²)	
	Κτήριο αναφοράς	Εξεταζόμενο κτήριο
Θέρμανση	60.0	25.0
Ψύξη	39.4	34.2
ΖΝΧ	0.0	0.0
Φωτισμός	118.9	18.4
Συνεισφορά ηλεκτρικής ενέργειας από ΑΠΕ-ΣΗΘ	0.0	0.0
Σύνολο	218.4	77.6

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

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

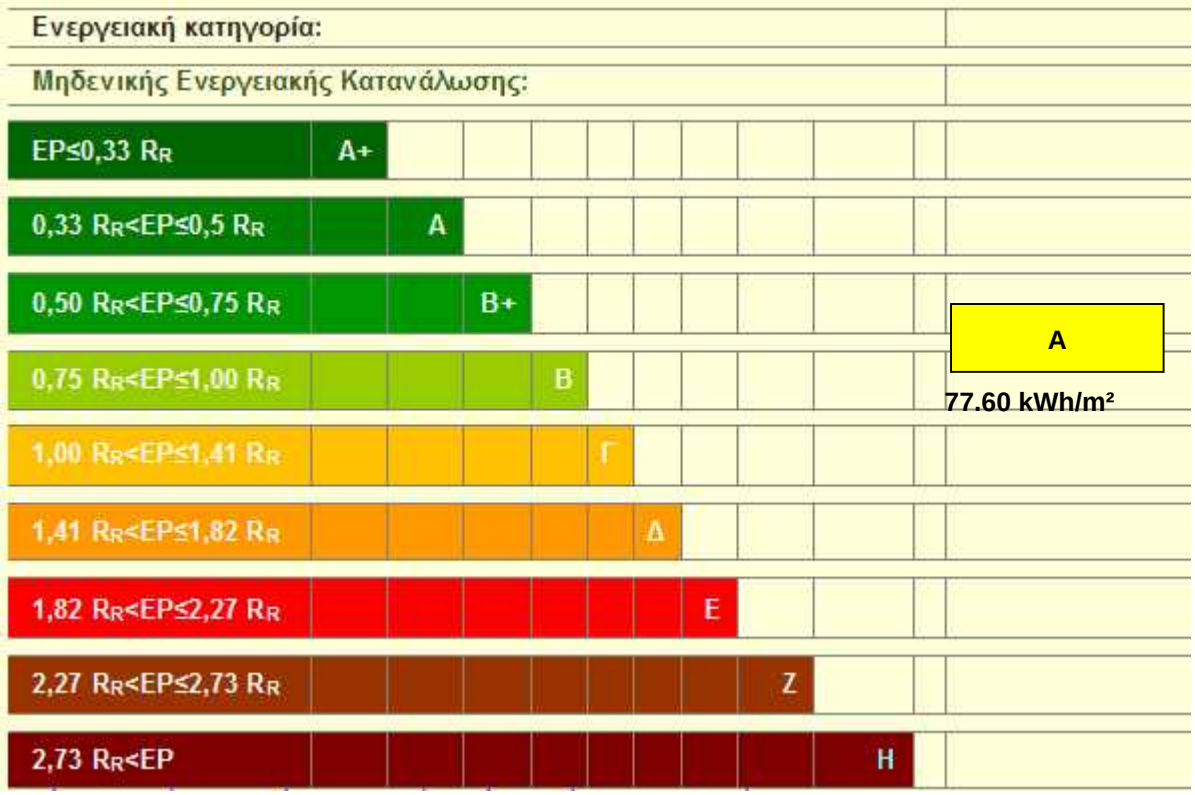
Χρήση: Γραφεία

Τελική χρήση	Κατανάλωση ενέργειας (kWh/m²)	Έκλυση αερίων ρύπων (kg/έτος/m²)
Ηλεκτρισμός	55.5	54.0
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 Α (βλ. επόμενο σχήμα σχήμα).

Άρα υπερπληροί τις ελάχιστες απαιτήσεις του ΚΕΝΑΚ, για κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας κατά μέγιστο ίση με το 0,5 του κτηρίου αναφοράς.



Ενεργειακή κατάταξη τμήματος κτηρίου

8. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ, ΠΡΟΤΥΠΑ, ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΙ

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

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

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

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

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

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

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.

	Κτίριο υπό μελέτη		Κτίριο Αναφοράς		Διαφορά		
	Απαιτούμενη πρωτογενής ενέργεια (kWh/m²)	Ποσοστό απαιτούμενης ενέργειας (%)	Απαιτούμενη πρωτογενής ενέργεια (kWh/m²)	Ποσοστό απαιτούμενης ενέργειας (%)	Διαφορά απαιτούμενης πρωτογενούς ενέργειας (kWh/m²)	Ποσοστό διαφοράς (%)	Αξιολόγηση
Θέρμανση							
Συνολική Ζήτηση	18.7	100.0%	46.9	100.0%	-28.2	-60.1%	
Ζήτηση	17.8	95.0%	0.0	0.0%	17.8		1
Σύστημα εκπομπής	0.0	0.0%	44.3	94.5%	-44.3	-100.0%	
Σύστημα διανομής	0.9	5.0%	2.6	5.5%	-1.6	-63.7%	
Κέρδος ηλιακής ενέργειας	0.0	0.0%	0.0	0.0%	0.0		
Ζήτηση μετά από ηλιακά κέρδη	18.7	170.5%	46.9	201.8%	-28.2	-60.1%	
Σύστημα παραγωγής	-7.7	-70.5%	-23.7	-101.8%	15.9	-67.3%	2
Βοηθητικά συστήματα	0.0	0.0%	0.0	0.0%	0.0		
Σύστημα BMS	0.0	0.0%	0.0	0.0%	0.0		
Κατανάλωση	11.0	100.0%	23.3	100.0%	-12.3	-52.8%	
Ψύξη							
Ζήτηση	24.3	60.3%	0.0	0.0%	24.3		1
Σύστημα εκπομπής	0.0	0.0%	31.8	86.0%	-31.8	-100.0%	
Σύστημα διανομής	5.7	14.2%	1.7	4.5%	4.1	242.2%	3
Σύστημα παραγωγής	-4.4	-10.8%	3.5	9.5%	-7.8	-224.5%	
Βοηθητικά συστήματα	0.0	0.0%	0.0	0.0%	0.0		
Σύστημα BMS	14.6	36.3%	0.0	0.0%	14.6		
Κατανάλωση	40.2	100.0%	37.0	100.0%	3.3	8.9%	
ΖΝΧ							
Συνολική Ζήτηση	0.0	100.0%	0.0	100.0%	0.0		
Ζήτηση	0.0	0.0%	0.0	0.0%	0.0		
Σύστημα εκπομπής	0.0	0.0%	0.0	0.0%	0.0		
Σύστημα διανομής	0.0	0.0%	0.0	0.0%	0.0		
Κέρδος ηλιακής ενέργειας	0.0	0.0%	0.0	0.0%	0.0		
Ζήτηση μετά από ηλιακά κέρδη	0.0	0.0%	0.0	0.0%	0.0		
Σύστημα παραγωγής	0.0	0.0%	0.0	0.0%	0.0		
Σύστημα BMS	0.0	0.0%	0.0	0.0%	0.0		
Κατανάλωση	0.0	100.0%	0.0	100.0%	0.0		
Ύγρανση							
Ζήτηση	0.0	0.0%	0.0	0.0%	0.0		
Σύστημα εκπομπής	0.0	0.0%	0.0	0.0%	0.0		
Σύστημα διανομής	0.0	0.0%	0.0	0.0%	0.0		
Σύστημα παραγωγής	0.0	0.0%	0.0	0.0%	0.0		
Σύστημα BMS	0.0	0.0%	0.0	0.0%	0.0		
Κατανάλωση	0.0	100.0%	0.0	100.0%	0.0		
Λοιπά συστήματα							
Βοηθητικά συστήματα ΚΚΜ	4.3	0.0%	10.9	0.0%	-6.5	-60.0%	
Κατανάλωση Φωτισμού	35.0	0.0%	41.0	0.0%	-6.0	-14.6%	
Συνολική κατανάλωση κτιρίου	165.3	0.0%	210.6	0.0%	-45.3	-21.5%	

Πιθανές διορθωτικές ενέργειες

Α/α	Διορθωτική ενέργεια	Μέγεθος προβλήματος (kWh/m²)
1	Βελτίωση κτιριακού κελύφους για ελάττωση ενεργειακής ζήτησης	17.8
2	Βελτίωση συστήματος παραγωγής θέρμανσης	15.9
3	Βελτίωση συστήματος διανομής ψύξης	4.1

Γενικά στοιχεία κτιρίου

Χρήση		Γραφεία	
Συνολική επιφάνεια (m²)	383.50	Αριθμός ορόφων	3
Θερμαινόμενη επιφάνεια (m²)	383.50	Τυπικό ύψος ορόφου (m)	3.2
Ψυχόμενη επιφάνεια (m²)	383.50	Ύψος ισογείου (m)	3.2
Συνολικός όγκος (m3)	1250.22		
Θερμαινόμενος όγκος (m3)	1250.22	Αριθμός θερμικών ζωνών	1
Ψυχόμενος όγκος (m3)	1250.22	Αριθμός μη θερμαινόμενων χώρων	1
Έκθεση κτιρίου*	-1	Αριθμός ηλιακών χώρων	0

* -1: Μη επιλογή, 0: Εκτεθειμένο, 1: Ενδιάμεσο, 2: Προστατευμένο

Γενικά στοιχεία ζώνης 1

Χρήση	Γραφεία
Συνολική επιφάνεια (m²)	383.502
Αν. θερμοχωρητικότητα (kJ/m²K)	300
Διατάξεις ελέγχου, αυτοματισμών	2
Διείσδυση από κουφώματα (m3/h)	95.31648
Αριθμός καμινάδων	
Αριθμός θυρίδων αερισμού	
Αριθμός ανεμιστήρων οροφής	0
Κόστος ανεμιστήρων οροφής (€)	

Κέλυφος

Αδιαφανείς επιφάνειες

Τύπος	Τοίχος Πόρτα Τοίχος ΤοίχοςΤοίχοςΤοίχοςΤοίχοςΤοίχοςΤοίχος
Πόρτα	Τοίχος ΤοίχοςΤοίχοςΤοίχοςΤοίχος Πόρτα Τοίχος
ΤοίχοςΤοίχοςΤοίχος	Τοίχος
ΤοίχοςΤοίχοςΤοίχοςΤοίχοςΤοίχοςΤοίχοςΤοίχοςΤοίχοςΤοίχος	Τοίχος
ΤοίχοςΤοίχοςΤοίχοςΤοίχοςΤοίχοςΤοίχοςΤοίχοςΤοίχοςΤοίχος	Τοίχος ΤοίχοςΤοίχοςΤοίχοςΤοίχος Πόρτα Τοίχος
ΤοίχοςΤοίχοςΤοίχος	Πόρτα Τοίχος ΤοίχοςΤοίχοςΤοίχοςΤοίχος Οροφή
Περιγραφή	Τ10 Α3 Τ12 Τ12 Τ7 Τ11 Τ12 Τ7 Τ11 Α1 Τ7 Τ10 Τ12 Τ7 Τ10 Α18 Τ12 Τ7 Τ10 Τ12 Τ12 Τ12Τ12 Τ7 Τ10 Τ12 Τ7 Τ11 Τ12 Τ12 Τ12 Τ12Τ12 Τ7 Τ13 Τ7 Τ13 Τ7 Τ13 Τ7 Τ13 Τ7 Τ13 Τ7 Τ13 Α10 Τ7 Τ13 Τ7 Τ13 Α9 Τ7 Τ13 Τ7 Τ13 Τ7 Ο4
Προσ/σμός (deg)	

272 272 272 272 272 182 182 182 272 272
272 182 182 182 182 182 182 182 182 182
182 182 182 182 92 92 92 2 2 2
2 2 2 2 92 92 2 2 272 272
182 182 92 92 182 182 182 92 92 182
182 182 92 92 2 2

Κλίση (deg)

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

Εμβαδόν (m²)

4.100 5.359 2.480 1.860 2.225 4.270 1.550 1.125 10.030 3.296
2.150 9.760 1.860 1.875 9.150 6.044 0.465 2.525 16.320 4.340
1.550 1.550 1.550 6.375 24.030 3.100 4.375 59.260 1.550 1.550
1.550 1.550 1.550 11.900 1.315 0.275 13.625 3.275 18.610 4.750
9.705 2.875 0.720 0.150 5.330 5.775 2.400 2.995 0.625 17.830
3.000 5.900 17.760 3.700 33.720 7.900 184.600

U (W/m²K)

0.31 1.4 0.31 0.31 0.31 0.31 0.31 0.31 0.31 1.38
0.31 0.31 0.31 0.31 0.31 2.2 0.31 0.31 0.31 0.31
0.31 0.31 0.31 0.31 0.31 0.31 0.31 0.31 0.31 0.31
0.31 0.31 0.31 0.31 0.31 0.31 0.31 0.31 0.31 0.31
0.31 0.31 0.31 0.31 0.31 1.23 0.31 0.31 0.31 0.31
1.2 0.31 0.31 0.31 0.31 0.31 0.30

Rse (m²K/W)

0.04 0.04 0.04 0.04 0.04 0.04 0.04 0.04 0.04 0.04
0.04 0.04 0.04 0.04 0.04 0.04 0.04 0.04 0.04 0.04
0.04 0.04 0.04 0.04 0.04 0.04 0.04 0.04 0.04 0.04
0.04 0.04 0.04 0.04 0.04 0.04 0.04 0.04 0.04 0.04
0.04 0.04 0.04 0.04 0.04 0.04 0.04 0.04 0.04 0.04
0.04 0.04 0.04 0.04 0.04 0.04 0.04

Απορροφητικότητα

0.40 0.00 0.40 0.40 0.40 0.40 0.40 0.40 0.40 0.00
0.40 0.40 0.40 0.40 0.40 0.00 0.40 0.40 0.40 0.40
0.40 0.40 0.40 0.40 0.40 0.40 0.40 0.40 0.40 0.40
0.40 0.40 0.40 0.40 0.40 0.40 0.40 0.40 0.40 0.40
0.40 0.40 0.40 0.40 0.40 0.00 0.40 0.40 0.40 0.40
0.00 0.40 0.40 0.40 0.40 0.40 0.65

Συν. εκπομπής

0.80 0.00 0.80 0.80 0.80 0.80 0.80 0.80 0.80 0.00
0.80 0.80 0.80 0.80 0.80 0.00 0.80 0.80 0.80 0.80
0.80 0.80 0.80 0.80 0.80 0.80 0.80 0.80 0.80 0.80
0.80 0.80 0.80 0.80 0.80 0.80 0.80 0.80 0.80 0.80
0.80 0.80 0.80 0.80 0.80 0.00 0.80 0.80 0.80 0.80
0.00 0.80 0.80 0.80 0.80 0.80 0.80

F_hor_h (-)

1.0000 1.0000 1.0000 1.0000 1.0000 0.9596 0.9495 0.9756
1.0000 1.0000
1.0000 0.9293 0.9192 0.9676 1.0000 1.0000 1.0000 1.0000
0.9596 0.9495
0.9495 0.9495 0.9495 0.9756 0.8494 0.8375 0.9309 0.9962
0.9959 0.9959
0.9959 0.9959 0.9959 0.9980 1.0000 1.0000 1.0000 1.0000
1.0000 1.0000
0.9918 1.0000 1.0000 1.0000 1.0000 1.0000 1.0000 1.0000
1.0000 0.9959
0.9918 1.0000 0.9763 1.0000 1.0000 1.0000 0.0000

F_hor_c (-)

1.0000 1.0000 1.0000 1.0000 1.0000 0.9987 0.9984 0.9990
1.0000 1.0000
1.0000 0.9979 0.9976 0.9988 1.0000 1.0000 1.0000 1.0000
0.9987 0.9984
0.9984 0.9984 0.9984 0.9990 0.8940 0.8861 0.9413 0.8930
0.8869 0.8869

1.0000 1.0000

1.0000 0.9998

F_ov_h (-)

0.6096 0.6836

1.0000 1.0000

1.0000 1.0000

1.0000 1.0000

1.0000 0.7124

F_ov_c (-)

0.5228 0.6124

1.0000 1.0000

1.0000 1.0000

1.0000 1.0000

1.0000 0.5527

F_fin_h (-)

1.0000 1.0000

1.0000 1.0000

1.0000 1.0000

1.0000 1.0000

0.9956 0.9671

F_fin_c (-)

0.9752 1.0000

1.0000 1.0000

1.0000 1.0000

1.0000 1.0000

0.9298 0.9659

Κόστος (€/m²)

0.8869 0.8869 0.8869 0.9280 1.0000 1.0000 1.0000 1.0000

0.9996 1.0000 1.0000 1.0000 1.0000 1.0000 1.0000 1.0000

0.9996 1.0000 0.9823 1.0000 1.0000 1.0000 0.0000

1.0000 1.0000 1.0000 1.0000 1.0000 0.3244 1.0000 1.0000

1.0000 1.0000 1.0000 1.0000 0.5565 0.6504 1.0000 1.0000

1.0000 1.0000 1.0000 1.0000 1.0000 1.0000 1.0000 1.0000

1.0000 1.0000 1.0000 1.0000 1.0000 1.0000 1.0000 1.0000

1.0000 1.0000 1.0000 1.0000 0.5824 0.6064 0.1505 1.0000

0.7444 0.1887 0.6834 0.2746 1.0000 1.0000 0.0000

1.0000 1.0000 1.0000 1.0000 1.0000 0.3253 1.0000 1.0000

1.0000 1.0000 1.0000 1.0000 0.4165 0.4827 1.0000 1.0000

1.0000 1.0000 1.0000 1.0000 1.0000 1.0000 1.0000 1.0000

1.0000 1.0000 1.0000 1.0000 1.0000 1.0000 1.0000 1.0000

1.0000 1.0000 1.0000 1.0000 0.4307 0.4467 0.2667 1.0000

0.5927 0.2842 0.6073 0.2606 1.0000 1.0000 0.0000

1.0000 1.0000 1.0000 1.0000 1.0000 1.0000 1.0000 1.0000

1.0000 1.0000 1.0000 1.0000 1.0000 1.0000 1.0000 1.0000

1.0000 1.0000 1.0000 1.0000 1.0000 1.0000 1.0000 1.0000

1.0000 1.0000 1.0000 1.0000 0.6249 0.6249 1.0000 1.0000

1.0000 1.0000 0.9956 0.9956 0.9796 1.0000 0.9796 0.9956

1.0000 0.9671 1.0000 1.0000 1.0000 1.0000 0.0000

1.0000 1.0000 1.0000 1.0000 1.0000 1.0000 1.0000 1.0000

0.9752 1.0000 1.0000 1.0000 1.0000 1.0000 1.0000 1.0000

1.0000 1.0000 1.0000 1.0000 1.0000 1.0000 1.0000 1.0000

1.0000 1.0000 1.0000 1.0000 0.8831 0.8831 1.0000 1.0000

1.0000 1.0000 0.9298 0.9298 0.9790 1.0000 0.9790 0.9298

1.0000 0.9659 1.0000 1.0000 0.9885 0.9885 0.0000

Διαφανείς επιφάνειες

Τύπος

Ανοιγόμενο κούφωμα Ανοιγόμενο κούφωμα Ανοιγόμενο κούφωμα Ανοιγόμενο κούφωμα Ανοιγόμενο κούφωμα Ανοιγόμενο κούφωμα Ανοιγόμενο κούφωμα Ανοιγόμενο κούφωμα Ανοιγόμενο κούφωμα Ανοιγόμενο κούφωμα Ανοιγόμενο κούφωμα

Ανοιγόμενο κούφωμα Ανοιγόμενο κούφωμα Ανοιγόμενο κούφωμα Ανοιγόμενο κούφωμα Ανοιγόμενο κούφωμα Ανοιγόμενο κούφωμα Ανοιγόμενο κούφωμα Ανοιγόμενο κούφωμα Ανοιγόμενο κούφωμα Ανοιγόμενο κούφωμα Ανοιγόμενο κούφωμα

Ανοιγόμενο κούφωμα Ανοιγόμενο κούφωμα Ανοιγόμενο κούφωμα Ανοιγόμενο κούφωμα Ανοιγόμενο κούφωμα Ανοιγόμενο κούφωμα

Περιγραφή

A2 A17 A17A17 A4 A5 A6 A6 A7 A7
A7 A7A7A7 A13 A13A13 A12 A11 A8
A8 A8 A14 A15 A15 A16

Προσ/σμός (deg)

182 182 182 182 2 2 2 2 2 2
2 2 2 2 2 272 272 182 182 182
182 182 2 2 2 2

Κλίση (deg)

90.00 90.00 90.00 90.00 90.00 90.00 90.00 90.00 90.00 90.00
90.00 90.00 90.00 90.00 90.00 90.00 90.00 90.00 90.00 90.00
90.00 90.00 90.00 90.00 90.00 90.00

Εμβαδόν (m²)

1.150 4.738 4.738 4.738 1.768 0.414 0.540 0.540 0.585 0.585
0.585 0.585 0.585 0.585 2.093 2.093 2.093 4.096 0.413 2.496
2.496 2.496 0.880 0.630 0.630 2.055

U (W/m²K)

1.25 1.25 1.25 1.25 1.23 1.15 1.18 1.18 1.2 1.2
1.2 1.2 1.2 1.2 1.22 1.22 1.22 1.4 1.58 1.25
1.25 1.25 1.23 1.25 1.25 1.27

g_w (-)

0.2726 0.4330 0.4330 0.4330 0.3969 0.2418 0.2852 0.2852

0.2962 0.2962

0.2962 0.2962 0.2962 0.2962 0.3497 0.3497 0.3497 0.3607

0.3956 0.3588

0.3588 0.3588 0.3375 0.3056 0.3056 0.3445

F_hor_h (-)

0.9596 0.9596 0.9596 0.9596 0.9962 0.9962 0.9959 0.9964

0.9967 0.9967

0.9967 0.9967 0.9967 0.9970 1.0000 1.0000 1.0000 0.9918

1.0000 0.9959

0.9959 0.9959 1.0000 1.0000 1.0000 1.0000

F_hor_c (-)

0.9987 0.9987 0.9987 0.9987 0.8930 0.8930 0.8869 0.8991

0.9033 0.9033

0.9033 0.9033 0.9033 0.9075 1.0000 1.0000 1.0000 0.9996

1.0000 0.9998

0.9998 0.9998 1.0000 1.0000 1.0000 1.0000

F_ov_h (-)

0.2905 1.0000 1.0000 1.0000 1.0000 1.0000 1.0000 1.0000

1.0000 1.0000

1.0000 1.0000 1.0000 1.0000 1.0000 1.0000 1.0000 1.0000

0.3893 0.6504

0.6604 0.6604 1.0000 1.0000 1.0000 1.0000

F_ov_c (-)

0.3150 1.0000 1.0000 1.0000 1.0000 1.0000 1.0000 1.0000

1.0000 1.0000

1.0000 1.0000 1.0000 1.0000 1.0000 1.0000 1.0000 1.0000

0.3490 0.4827

0.4927 0.4927 1.0000 1.0000 1.0000 1.0000

F_fin_h (-)

0.7587 1.0000 1.0000 1.0000 1.0000 1.0000 1.0000 1.0000

1.0000 1.0000

1.0000 1.0000 1.0000 1.0000 1.0000 1.0000 1.0000 1.0000

1.0000 1.0000

1.0000 1.0000 1.0000 1.0000 1.0000 1.0000

F_fin_c (-)

0.8640 1.0000 1.0000 1.0000 1.0000 1.0000 1.0000 1.0000

1.0000 1.0000

1.0000 1.0000 1.0000 1.0000 1.0000 1.0000 1.0000 1.0000 1.0000 1.0000

1.0000 1.0000 1.0000 1.0000 1.0000 1.0000

Κόστος (€/m²)

Σε επαφή με το έδαφος

ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ

ΘΕΡΜΑΝΣΗ

Θέρμανση (Παραγωγή)

Τύπος	Κεντρική αερόψυκτη Α.Θ.
Πηγή ενέργειας	Electricity
Ισχύς (kW)	53.8000
Βαθμός απόδοσης	1
COP (-)	3.9060
Κόστος (€/m²)	

Θέρμανση (Δίκτυο Διανομής)

Τύπος	Δίκτυο διανομής θερμού μέσου Αεραγωγοί
Ισχύς (kW)	
Χώρος διέλευσης	Εσωτερικοί ή έως και 20% σε εξωτερικούς
Ti (°C)	50.00
Βαθμός απόδοσης	0.9500
Κόστος (€/m²)	

Θέρμανση (Τερματικές μονάδες)

Τύπος	Σώματα καλοριφέρ
Βαθμός απόδοσης	1.0000
Κόστος (€/m²)	

ΨΥΞΗ

Ψύξη (Παραγωγή)

Τύπος	Αερόψυκτη Α.Θ.

Πηγή ενέργειας	Electricity
Ισχύς (kW)	42.0000
Βαθμός απόδοσης	1
Εν. αποδοτικότητα	3.6000
Κόστος (€/m²)	

Ψύξη (Δίκτυο Διανομής)

Τύπος	Δίκτυο διανομής ψυχρού μέσου Αεραγωγοί
Ισχύς (kW)	
Χώρος διέλευσης	Εσωτερικοί ή έως και 20% σε εξωτερικούς
Βαθμός απόδοσης	0.9500
Κόστος (€/m²)	

Ψύξη (Τερματικές μονάδες)

Τύπος	Κλιματιστικά
Βαθμός απόδοσης	1.0000
Κόστος (€/m²)	

ΥΓΡΑΝΣΗ

Ύγρανση (Παραγωγή)

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

Ύγρανση (Δίκτυο Διανομής)

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

Ύγρανση (Τερματικές μονάδες)

Τύπος	Ψεκασμός
Βαθμός απόδοσης	1
Κόστος (€/m²)	

ΚΕΝΤΡΙΚΗ ΚΛΙΜΑΤΙΣΤΙΚΗ ΜΟΝΑΔΑ

ΚΚΜ (Τμήμα θέρμανσης)

Παροχή αέρα (m3/h)	972.000 828.000 432.000 468.000 972.000 648.000 432.000 828.000 972.000 972.000 972.000 1150.506
Ti_h (°C)	20 20 20 20 20 20 20 20 20 20 20 20
R_h (-)	0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000

Q_r_h (-) 1.000 1.000 1.000 1.000 1.000 1.000 1.000 1.000 1.000 1.000
1.000 0.000

ΚΚΜ (Τμήμα ψύξης)

Παροχή αέρα (m3/h) 972.000 828.000 432.000 468.000 972.000 648.000 432.000
828.000 972.000 972.000 972.000 1150.506
Ti_c (°C) 26 26 26 26 26 26 26 26 26 26 26 26
R_c (-) 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000
0.000 0.000
Q_r_c (-) 1.000 1.000 1.000 1.000 1.000 1.000 1.000 1.000 1.000 1.000
1.000 0.000

ΚΚΜ (Τμήμα ύγρανσης)

H_r (-) 1.000 1.000 1.000 1.000 1.000 1.000 1.000 1.000 1.000 1.000
1.000 0.000
E_vent (kW s/m3) 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000
0.000 1.000

ΖΕΣΤΟ ΝΕΡΟ ΧΡΗΣΗΣ

ΖΝΧ (Παραγωγή)

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

ΖΝΧ (Δίκτυο Διανομής)

Τύπος Άμεση κατανάλωση
Χώρος διέλευσης Πάνω από 20% σε εξωτερικούς
Βαθμός απόδοσης 1.0000
Κόστος (€/m²)

ΖΝΧ (Σύστημα αποθήκευσης)

Τύπος Δεξαμενή
Βαθμός απόδοσης 0.9800
Κόστος (€/m²)

ΗΛΙΑΚΟΣ ΣΥΛΛΕΚΤΗΣ

Τύπος
Συν. α (-)
Συν. β (-)
Επιφάνεια (m²)
Προσ/σμός (deg)
F_s (-)
Κόστος (€/m²)
Κόστος (€/m²)

ΦΩΤΙΣΜΟΣ

Ισχύς (kW)	5.3690
Περιοχή ΦΦ (%)	100
Αυτ. ελέγχου ΦΦ	1
Αυτ. αν. κίνησης	0
Κόστος (€/m²)	

ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΕΣ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΥΠΑΡΧΟΝΤΟΣ ΚΤΙΡΙΟΥ

	ΘΕΡΜΑΝΣΗ	ΨΥΞΗ kWh/m²	ΖΝΧ	ΥΓΡΑΝΣΗ
ΙΑΝ	5.6	0.0	0.0	0.0
ΦΕΒ	3.5	0.0	0.0	0.0
ΜΑΡ	1.3	0.0	0.0	0.0
ΑΠΡ	0.0	0.0	0.0	0.0
ΜΑΙ	0.0	0.0	0.0	0.0
ΙΟΥΝ	0.0	5.7	0.0	0.0
ΙΟΥΛ	0.0	10.4	0.0	0.0
ΑΥΓ	0.0	9.6	0.0	0.0
ΣΕΠ	0.0	0.0	0.0	0.0
ΟΚΤ	0.0	0.0	0.0	0.0
ΝΟΕ	1.5	0.0	0.0	0.0
ΔΕΚ	4.6	0.0	0.0	0.0
ΣΥΝ	16.5	25.8	0.0	0.0

ΠΡΩΤΟΓΕΝΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑ ΚΤΙΡΙΟΥ

	ΘΕΡΜΑΝΣΗ	ΨΥΞΗ kWh/m²	ΖΝΧ	ΦΩΤΙΣΜΟΣ
ΙΑΝ	4.9	0.0	0.0	8.6
ΦΕΒ	3.2	0.0	0.0	7.8
ΜΑΡ	1.6	0.0	0.0	8.6
ΑΠΡ	0.5	0.0	0.0	8.3
ΜΑΙ	0.0	0.5	0.0	8.6
ΙΟΥΝ	0.0	9.7	0.0	8.3
ΙΟΥΛ	0.0	16.6	0.0	8.6
ΑΥΓ	0.0	15.6	0.0	8.6
ΣΕΠ	0.0	0.5	0.0	8.3
ΟΚΤ	0.5	0.0	0.0	8.6
ΝΟΕ	1.7	0.0	0.0	8.3
ΔΕΚ	4.1	0.0	0.0	8.6
ΣΥΝ	16.6	42.9	0.0	101.5

ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΕΙΣ ΚΤΙΡΙΟΥ

	ΘΕΡΜΑΝΣΗ	ΨΥΞΗ kWh/m²	ΖΝΧ	ΦΩΤΙΣΜΟΣ
ΙΑΝ	1.7	0.0	0.0	3.0
ΦΕΒ	1.1	0.0	0.0	2.7
ΜΑΡ	0.5	0.0	0.0	3.0
ΑΠΡ	0.2	0.0	0.0	2.9
ΜΑΙ	0.0	0.2	0.0	3.0
ΙΟΥΝ	0.0	3.3	0.0	2.9
ΙΟΥΛ	0.0	5.7	0.0	3.0
ΑΥΓ	0.0	5.4	0.0	3.0
ΣΕΠ	0.0	0.2	0.0	2.9
ΟΚΤ	0.2	0.0	0.0	3.0
ΝΟΕ	0.6	0.0	0.0	2.9
ΔΕΚ	1.4	0.0	0.0	3.0
ΣΥΝ	5.7	14.8	0.0	35.0

ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΕΣ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΚΤΙΡΙΟΥ ΑΝΑΦΟΡΑΣ

	ΘΕΡΜΑΝΣΗ	ΨΥΞΗ kWh/m²	ΖΝΧ	ΥΓΡΑΝΣΗ
ΙΑΝ	6.1	0.0	0.0	0.0
ΦΕΒ	3.6	0.0	0.0	0.0
ΜΑΡ	1.2	0.0	0.0	0.0
ΑΠΡ	0.1	0.0	0.0	0.0
ΜΑΙ	0.0	0.0	0.0	0.0
ΙΟΥΝ	0.0	6.6	0.0	0.0
ΙΟΥΛ	0.0	12.1	0.0	0.0
ΑΥΓ	0.0	11.1	0.0	0.0
ΣΕΠ	0.0	0.0	0.0	0.0
ΟΚΤ	0.0	0.0	0.0	0.0
ΝΟΕ	1.5	0.0	0.0	0.0
ΔΕΚ	5.0	0.0	0.0	0.0
ΣΥΝ	17.5	29.8	0.0	0.0

ΠΡΩΤΟΓΕΝΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑ ΚΤΙΡΙΟΥ

	ΘΕΡΜΑΝΣΗ	ΨΥΞΗ kWh/m²	ΖΝΧ	ΦΩΤΙΣΜΟΣ
ΙΑΝ	16.2	0.0	0.0	10.1
ΦΕΒ	12.9	0.0	0.0	9.1
ΜΑΡ	11.6	0.0	0.0	10.1
ΑΠΡ	10.2	0.0	0.0	9.8
ΜΑΙ	0.0	10.4	0.0	10.1
ΙΟΥΝ	0.0	18.5	0.0	9.8
ΙΟΥΛ	0.0	25.4	0.0	10.1
ΑΥΓ	0.0	24.3	0.0	10.1
ΣΕΠ	0.0	10.1	0.0	9.8
ΟΚΤ	10.4	0.0	0.0	10.1
ΝΟΕ	11.5	0.0	0.0	9.8
ΔΕΚ	15.2	0.0	0.0	10.1
ΣΥΝ	88.0	88.7	0.0	118.9

ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΕΙΣ ΚΤΙΡΙΟΥ

	ΘΕΡΜΑΝΣΗ	ΨΥΞΗ kWh/m²	ΖΝΧ	ΦΩΤΙΣΜΟΣ
ΙΑΝ	5.6	0.0	0.0	3.5
ΦΕΒ	4.4	0.0	0.0	3.1
ΜΑΡ	4.0	0.0	0.0	3.5
ΑΠΡ	3.5	0.0	0.0	3.4
ΜΑΙ	0.0	3.6	0.0	3.5
ΙΟΥΝ	0.0	6.4	0.0	3.4
ΙΟΥΛ	0.0	8.8	0.0	3.5
ΑΥΓ	0.0	8.4	0.0	3.5
ΣΕΠ	0.0	3.5	0.0	3.4
ΟΚΤ	3.6	0.0	0.0	3.5
ΝΟΕ	4.0	0.0	0.0	3.4
ΔΕΚ	5.2	0.0	0.0	3.5
ΣΥΝ	30.3	30.6	0.0	41.0

ΜΕΛΕΤΗ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ

Υπολογισμός Θερμικών Απωλειών

Εργοδότης	: ΔΗΜΟΣ ΠΑΡΑΝΕΣΤΙΟΥ
	:
	:
Έργο	:
	: ΜΕΛΕΤΗ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ
	:
Θέση	:
	: ΑΔΡΙΑΝΗ ΔΡΑΜΑΣ - ΔΗΜΟΣ
Ημερομηνία	: ΠΑΡΑΝΕΣΤΙΟΥ - ΔΡΑΜΑ
Μελετητές	: ΦΕΒΡΟΥΑΡΙΟΣ 2020
	:
	:
Παρατηρήσεις	:
	: ΚΟΙΝΟΤΗΤΑ ΑΔΡΙΑΝΗΣ

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η παρούσα μελέτη έγινε σύμφωνα με τον ΕΛΟΤ ΕΝ 12831.

2. ΠΑΡΑΔΟΧΕΣ & ΚΑΝΟΝΕΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΩΝ

Με βάση τον ΕΛΟΤ ΕΝ 12831, οι θερμικές απώλειες ενός χώρου συνίστανται από:

α) Απώλειες θερμοπερατότητας Φ_T, που προέρχονται από τα περιβάλλοντα δομικά στοιχεία (τοίχοι, ανοίγματα, δάπεδα, οροφές κλπ.).
β) Απώλειες αερισμού χώρου Φ_T.

2.1.α) Οι θερμικές απώλειες θερμοπερατότητας για έναν θερμαινόμενο χώρο (i), $\Phi_{T,i}$, υπολογίζονται ως εξής:

$$\Phi_{T,i} = (H_{T,ie} + H_{T,iue} + H_{T,ig} + H_{T,ij})\ (\theta_{int,I} - \theta_e)$$

όπου:

$H_{T,ie}$: συντελεστής θερμοπερατότητας θερμικών απωλειών από ένα θερμαινόμενο χώρο (i) στο περιβάλλον (e) διαμέσου του κελύφους του κτιρίου, (W/K).

$H_{T,iue}$: συντελεστής θερμοπερατότητας θερμικών απωλειών από ένα θερμαινόμενο χώρο (i) στο περιβάλλον (e) διαμέσου ενός μη θερμαινόμενου χώρου (u), (W/K).

$H_{T,ig}$: συντελεστής θερμοπερατότητας θερμικών απωλειών από ένα θερμαινόμενο χώρο (i) στο έδαφος (g), (W/K).

$H_{T,ij}$: συντελεστής θερμοπερατότητας θερμικών απωλειών από ένα θερμαινόμενο χώρο (i) σε ένα γειτνιάζοντα θερμαινόμενο χώρο (j) με σημαντική θερμοκρασιακή διαφορά πχ. ένας γειτνιάζων θερμαινόμενος χώρος μέσα στο ίδιο κτίριο ή ένας θερμαινόμενος χώρος σε γειτνιάζον κτίριο, (W/K).

$\theta_{int,i}$: εσωτερική θερμοκρασία του θερμαινόμενου χώρου (i), (°C).

θ_e : εξωτερική θερμοκρασία, (°C).

2.1.β) Ο συντελεστής θερμοπερατότητας θερμικών απωλειών από ένα θερμαινόμενο χώρο (i) στο περιβάλλον (e), εξαρτάται από όλα τα δομικά στοιχεία του κτιρίου και τις θερμικές γέφυρες που διαχωρίζουν το θερμαινόμενο χώρο από το εξωτερικό περιβάλλον, όπως είναι οι τοίχοι, τα δάπεδα, οι οροφές, οι πόρτες και τα παράθυρα. Ο συντελεστής $H_{T,ie}$ υπολογίζεται ως εξής:

$$H_{T,ie} = \sum_k A_k \cdot U \cdot e_k + \sum_l \Psi_l \cdot l_l \cdot e_l$$

όπου:

A_k :Εμβαδόν του δομικού στοιχείου (k) σε (m²).

ek, el :Συντελεστές διόρθωσης λόγω της έκθεσης στις κλιματικές επιδράσεις. Η προκαθορισμένη τιμή των συντελεστών αυτών είναι το 1.

U :Συντελεστής θερμοπερατότητας των δομικών στοιχείων υπολογιζόμενος σύμφωνα με EN ISO 6946, EN ISO 10077-1 και τις ενδείξεις που δίνονται στις ευρωπαϊκές τεχνικές εγκρίσεις, (W/m²K).

l_l :Μήκος της γραμμικής θερμικής γέφυρας (l) μεταξύ του εσωτερικού και του εξωτερικού χώρου σε (m).

Ψ_l :Γραμμική θερμική αγωγιμότητα μιας γραμμικής θερμικής γέφυρας (l) (W/mK).

2.1.γ) Αν υπάρχει ένας μη θερμαινόμενος χώρος (u) μεταξύ ενός θερμαινόμενου χώρου (i) και του περιβάλλοντος (e), ο συντελεστής θερμοπερατότητας θερμικών απωλειών $H_{T,iue}$, από το θερμαινόμενο χώρο προς το περιβάλλον, υπολογίζεται ως εξής:

$$H_{T,iue} = \sum_k A_k \cdot k \cdot b_u + \sum_l \Psi_l \cdot l_l \cdot b_u$$

όπου:

b_u : συντελεστής μείωσης θερμοκρασίας που λαμβάνει υπ' όψιν τη διαφορά θερμοκρασίας μεταξύ του μη θερμαινόμενου χώρου και του περιβάλλοντος.

Αν η θερμοκρασία του μη θερμαινόμενου χώρου θ_u καθορίζεται ή υπολογίζεται, ο b_u δίνεται από τη σχέση:

$$bu = \frac{\theta_{\text{int},i} - \theta_u}{\theta_{\text{int},i} - \theta_e}$$

2.1.δ) Η ροή θερμικών απωλειών διαμέσου δαπέδων ή τοίχων υπογείου, που έχουν άμεση ή έμμεση επαφή με το έδαφος, εξαρτάται από διάφορους παράγοντες. Αυτοί περιλαμβάνουν το εμβαδόν και την εκτεθειμένη περίμετρο της πλάκας δαπέδου, το βάθος του δαπέδου του υπογείου σε σχέση με την επιφάνεια του εδάφους, και τις θερμικές ιδιότητες του εδάφους.
Ο συντελεστής θερμοπερατότητας θερμικών απωλειών $H_{T,ig}$, από ένα θερμαινόμενο χώρο (i) στο έδαφος (g) υπολογίζεται ως εξής:

$$H_{T,ig} = f_{g1} \cdot f_{g2} \cdot (\sum_k A_k \cdot U_{equiv,k}) \cdot G_W$$

όπου:

f_{g1} : συντελεστής διόρθωσης που λαμβάνει υπ' όψιν την επίδραση από την ετήσια διακύμανση της εξωτερικής θερμοκρασίας. Ο συντελεστής έχει προκαθορισμένη τιμή 1.45.

f_{g2} : συντελεστής ελάττωσης θερμοκρασίας που λαμβάνει υπ' όψιν τη διαφορά της μέσης ετήσιας εξωτερικής θερμοκρασίας και της εξωτερικής θερμοκρασίας σχεδιασμού. Δίνεται από τον τύπο:

$$f_{g2} = \frac{\theta_{\text{int},i} - \theta_{m,e}}{\theta_{\text{int},i} - \theta_e}$$

A_κ : εμβαδόν του δομικού στοιχείου (k) που βρίσκεται σε επαφή με το έδαφος σε τετραγωνικά μέτρα (m²).

$U_{equiv,k}$: ισοδύναμος συντελεστής θερμοπερατότητας του δομικού στοιχείου (k) (σε Watt/ m²K), που καθορίζεται από τον τύπο δαπέδου (Διαγράμματα ΕΛΟΤ) και τη χαρακτηριστική παράμετρο B' (B' = Εμβαδόν/0.5 * Περίμετρος).

G_W : συντελεστής διόρθωσης που λαμβάνει υπ' όψιν την επίδραση από το νερό του εδάφους. Λαμβάνει τις τιμές:
- G_W = 1.00 αν η απόσταση μεταξύ της υποτιθέμενης στάθμης νερού και της πλάκας δαπέδου είναι μεγαλύτερη από 1 m.
- G_W = 1.15 αν η απόσταση μεταξύ της υποτιθέμενης στάθμης νερού και της πλάκας δαπέδου είναι μικρότερη από 1 m.

2.1.ε) Ο συντελεστής θερμοπερατότητας $H_{T,ij}$ εκφράζει τη ροή θερμότητας λόγω μετάδοσης από ένα θερμαινόμενο χώρο (i) σε ένα γειτονικό θερμαινόμενο χώρο που θερμαίνεται σε μια σημαντικά διαφορετική θερμοκρασία. Ο συντελεστής θερμοπερατότητας $H_{T,ij}$ υπολογίζεται ως εξής:

$$H_{T,ij} = \sum_k f_{ij} \cdot A_k \cdot U_k$$

όπου:

f_{ij} : συντελεστής ελάττωσης θερμοκρασίας που λαμβάνει υπ' όψιν την διαφορά θερμοκρασίας του γειτονικού χώρου και της εξωτερικής θερμοκρασίας και δίνεται από τον τύπο:

$$f_{ig} = \frac{\theta_{\text{int},i} - \theta_{adjspace}}{\theta_{\text{int},i} - \theta_e}$$

A_κ : εμβαδόν του δομικού στοιχείου (k), (m²).

$U_{equiv,k}$: ισοδύναμος συντελεστής θερμοπερατότητας του δομικού στοιχείου (k), (W/m²K).

2.2) Οι θερμικές απώλειες αερισμού $\Phi_{V,i}$ για ένα θερμαινόμενο χώρο (i) υπολογίζονται ως εξής:

$$\Phi_{V,i} = H_{V,i} \cdot (\theta_{\text{int},i} - \theta_e)$$

όπου:

$H_{V,i}$: συντελεστής θερμικών απωλειών αερισμού, (W/K).

$\theta_{int,i}$: εσωτερική θερμοκρασία του θερμαινόμενου χώρου (i), (°C).

θ_e : εξωτερική θερμοκρασία, (°C).

Ο συντελεστής θερμικών απωλειών αερισμού $H_{V,i}$ ενός θερμαινόμενου χώρου (i) υπολογίζεται ως εξής:

$$H_{V,i} = 0{,}34 \cdot \dot{V}_i$$

όπου:

$\dot{V}_i$: παροχή αέρα του θερμαινόμενου χώρου (i), (m³/s).

Ο υπολογισμός της παροχής εξαρτάται από την ύπαρξη συστήματος αερισμού.

i) Χωρίς σύστημα αερισμού

Στην περίπτωση αυτή, η παροχή αέρα υπολογίζεται ως εξής:

$$\dot{V}_i = \max(\dot{V}_{\text{inf},i}, \dot{V}_{\text{min},i})$$

$\dot{V}_{\text{inf},i}$: η παροχή αέρα μέσω των χαραμάδων και του κελύφους του κτιρίου.

$\dot{V}_{\text{min},i}$: η ελάχιστη παροχή αέρα που απαιτείται για λόγους υγιεινής.

Η παροχή αέρα λόγω διείσδυσης από το κέλυφος του κτιρίου υπολογίζεται ως εξής:

$$\dot{V}_{\text{inf},i} = 2\, V_i\, n_{50}\, e_i\, \boldsymbol{\varepsilon}_i$$

όπου,

n_{50} : ρυθμός εναλλαγών αέρα ανά ώρα (h^{-1}) που προκύπτει από μια διαφορά πίεσης 50 Pa μεταξύ του εσωτερικού και του εξωτερικού του κτιρίου που περιλαμβάνει τις επιδράσεις των στομίων προσαγωγής αέρα.

V_i : ο όγκος του θερμαινόμενου χώρου (i), (m³).

e_i : συντελεστής θωράκισης.

ε_i : συντελεστής διόρθωσης ύψους που λαμβάνει υπόψιν του την προσαύξηση λόγω ανεμόπτωσης και το ύψος του θερμαινόμενου χώρου από το έδαφος.

Η ελάχιστη παροχή που απαιτείται για λόγους υγιεινής υπολογίζεται ως εξής:

$$\dot{V}_{min,i} = n_{min} V_i$$

όπου:

n_{min} : ελάχιστες εναλλαγές αέρα ανά ώρα, (h^{-1}).

ii) Με σύστημα αερισμού

Αν υπάρχει σύστημα αερισμού, ο τύπος που υπολογίζει την παροχή αέρα είναι ο εξής:

$$\dot{V}_i = \dot{V}_{inf,i} + \dot{V}_{su,i} \cdot f_{V,i} + \dot{V}_{mech,inf,i}$$

όπου:

$\dot{V}_{su,i}$: αέρας προσαγωγής, (m^3/h).

$f_{V,i}$: συντελεστής διόρθωσης θερμοκρασίας που υπολογίζεται από τον τύπο:

$$f_{V,i} = \frac{\theta_{int,i} - \theta_{su,i}}{\theta_{int,i} - \theta_e}$$

όπου $\Theta_{su.i}$ η θερμοκρασία του εισερχόμενου αέρα.

$\dot{V}_{mech,inf,i}$: πλεόνασμα εξερχόμενου αέρα (σε m^3/h) όπου:

$$\dot{V}_{mech,inf,i} = \max(\dot{V}_{ex} - \dot{V}_{su}, 0):$$

$\dot{V}_{ex}$ = παροχή εξερχόμενου αέρα για ολόκληρο το κτίριο, (m^3/h).

$\dot{V}_{su}$ = παροχή εισερχόμενου αέρα για ολόκληρο το κτίριο, (m^3/h).

2.3) Επαναθέρμανση

Τέλος, για τον υπολογισμό της επαναθέρμανσης χρησιμοποιείται ο τύπος:

$$\Phi_{RH,i} = A_i f_{RH}$$

όπου:

Ai = το εμβαδόν του δαπέδου του θερμαινόμενου χώρου, (m^2).

f_{RH}= συντελεστής διόρθωσης, (W/m^2).

3. ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ

Τα αποτελέσματα των υπολογισμών παρουσιάζονται πινακοποιημένα ως εξής:

α) Στο επάνω μέρος του πίνακα παρουσιάζονται τα δομικά στοιχεία που έχουν απώλειες λόγω θερμοπερατότητας με τα χαρακτηριστικά τους. Οι στήλες του πίνακα αντιστοιχούν στα ακόλουθα μεγέθη:

- Είδος στοιχείου (πχ. **Τ**=τοίχος, **Α**=Ανοιγμα, **Ο**=οροφή **Δ**=Δάπεδο)
- Προσανατολισμός
- Γειτνιάζων χώρος
- Πάχος
- Μήκος

- Ύψος ή πλάτος
- Επιφάνεια
- Αριθμός όμοιων επιφανειών
- Συνολική Επιφάνεια
- Αφαιρούμενη Επιφάνεια
- Επιφάνεια Υπολογισμού
- Συντελεστής k
- Ισοδύναμος Συντελεστής k
- Θερμοκρασία γειτονικού χώρου
- Συντελεστής $e_k/b_u/f_{ij}$
- Καθαρές Θερμικές Απώλειες

β) στο κάτω μέρος του πίνακα συμπληρώνονται οι προσαυξήσεις, οι απώλειες αερισμού και οι θερμικές γέφυρες εξωτερικών και εσωτερικών επιφανειών με πλήρη ανάλυση.

Στοιχεία Κτιρίου

Πόλη	Δράμα
Μέση Ελάχιστη Εξωτερική Θερμοκρασία (°C)	-8
Επιθυμητή Εσωτερική Θερμοκρασία (°C)	22
Θερμοκρασία Μη Θερμαινόμενων Χώρων (°C)	10
Θερμοκρασία Εδάφους (°C)	10
Αριθμός Επιπέδων Κτιρίου (1-15)	2
Επίπεδο στη Στάθμη του Εδάφους	1
Μεθοδολογία Υπολογισμού	EN 12831
Σύστημα Μονάδων	Watt

Τυπικά Στοιχεία - Εξ. Τοίχοι

Εξ. Τοίχοι	Περιγραφή	Συντ. k (Watt/m²K) Εξωτερικών Τοίχων
T1	Εξωτερική τοιχοποιία 0.50 mm	0.31
T2	Εξωτερική τοιχοποιία 0.26 mm	0.31

Τυπικά Στοιχεία - Εσ. Τοίχοι

Εσ. Τοίχοι	Περιγραφή	Συντ. k (Watt/m²K) Εσωτερικών Τοίχων

Τυπικά Στοιχεία - Οροφές

Οροφές	Περιγραφή	Συντ. k (Watt/m²K) Οροφών
O1	Οροφή δώμα-στέγη	0.30

Τυπικά Στοιχεία - Δάπεδα

Δάπεδα	Περιγραφή	Συντ. k (Watt/m²K) Δαπέδων
Δ1	Δαπ.Μαρμ.σε έδαφος	2.00

Τυπικά Στοιχεία - Ανοίγματα

Ανοίγματα	Περιγραφή	Πλάτος (m)	Ύψος (m)	Συντ.k (Watt/m²K) Ανοιγμάτων	Συντ.α	Φύλλα
A1	Ανοιγόμενα αλουμινίου με τριπλό υαλοπίνακα διακένου τύπου 5-14-4-14-4 με ελαφρυά επίστρωση μεμβράνης	0.65	0.90	1.29		
A2	Ανοιγόμενα αλουμινίου με τριπλό υαλοπίνακα διακένου τύπου 5-14-4-14-4 με ελαφρυά επίστρωση μεμβράνης	1.95	1.12	1.29		
A3	Ανοιγόμενα αλουμινίου με τριπλό υαλοπίνακα διακένου τύπου 5-14-4-14-4 με	2.76	0.90	1.29		

	ελαφρυά επίστρωση μεμβράνης					
A4	Συμπαγή ανοιγόμενες θύρες αλουμινίου	2.76	2.19	2.20		
A5	Ανοιγόμενα αλουμινίου με τριπλό υαλοπίνακα διακένου τύπου 5-14-4-14-4 με ελαφρυά επίστρωση μεμβράνης	1.54	2.14	1.29		
A6	Ανοιγόμενα αλουμινίου με τριπλό υαλοπίνακα διακένου τύπου 5-14-4-14-4 με ελαφρυά επίστρωση μεμβράνης	1.00	1.15	1.29		
A7	Ανοιγόμενα αλουμινίου με τριπλό υαλοπίνακα διακένου τύπου 5-14-4-14-4 με ελαφρυά επίστρωση μεμβράνης	2.33	2.30	1.29		
A8	Ανοιγόμενα αλουμινίου με τριπλό υαλοπίνακα διακένου τύπου 5-14-4-14-4 με ελαφρυά επίστρωση μεμβράνης	1.36	1.30	1.29		
A9	Ανοιγόμενα αλουμινίου με τριπλό υαλοπίνακα διακένου τύπου 5-14-4-14-4 με ελαφρυά επίστρωση μεμβράνης	0.90	0.46	1.29		
A10	Ανοιγόμενα αλουμινίου με τριπλό υαλοπίνακα διακένου τύπου 5-14-4-14-4 με ελαφρυά επίστρωση μεμβράνης	0.60	0.90	1.29		
A11	Ανοιγόμενα αλουμινίου με τριπλό υαλοπίνακα διακένου τύπου 5-14-4-14-4 με ελαφρυά επίστρωση μεμβράνης	0.90	0.70	1.29		

A12	Ανοιγόμενα αλουμινίου με τριπλό υαλοπίνακα διακένου τύπου 5-14-4-14-4 με ελαφρυά επίστρωση μεμβράνης	1.50	1.37	1.29		
A13	Ανοιγόμενα αλουμινίου με τριπλό υαλοπίνακα διακένου τύπου 5-14-4-14-4 με ελαφρυά επίστρωση μεμβράνης	1.58	1.39	1.29		
A14	Ανοιγόμενα αλουμινίου με τριπλό υαλοπίνακα διακένου τύπου 5-14-4-14-4 με ελαφρυά επίστρωση μεμβράνης	1.50	2.00	1.29		
A15	Ανοιγόμενα αλουμινίου με τριπλό υαλοπίνακα διακένου τύπου 5-14-4-14-4 με ελαφρυά επίστρωση μεμβράνης	1.59	1.40	1.29		
A16	Ανοιγόμενα αλουμινίου με τριπλό υαλοπίνακα διακένου τύπου 5-14-4-14-4 με ελαφρυά επίστρωση μεμβράνης	1.62	1.39	1.29		
A17	Ανοιγόμενα αλουμινίου με τριπλό υαλοπίνακα διακένου τύπου 5-14-4-14-4 με ελαφρυά επίστρωση μεμβράνης	2.75	2.10	1.29		
A18	Ανοιγόμενα αλουμινίου με τριπλό υαλοπίνακα διακένου τύπου 5-14-4-14-4 με ελαφρυά επίστρωση μεμβράνης	0.75	0.55	1.29		
A19	Ανοιγόμενα αλουμινίου με τριπλό υαλοπίνακα διακένου τύπου 5-14-4-14-4 με ελαφρυά	3.20	1.28	1.29		

	επίστρωση μεμβράνης					
A20	Ανοιγόμενα αλουμινίου με τριπλό υαλοπίνακα διακένου τύπου 5-14-4-14-4 με ελαφρυά επίστρωση μεμβράνης	1.61	1.31	1.29		
A21	Ανοιγόμενα αλουμινίου με τριπλό υαλοπίνακα διακένου τύπου 5-14-4-14-4 με ελαφρυά επίστρωση μεμβράνης	1.60	1.30	1.29		
A22	Ανοιγόμενα αλουμινίου με τριπλό υαλοπίνακα διακένου τύπου 5-14-4-14-4 με ελαφρυά επίστρωση μεμβράνης	1.10	0.80	1.29		

Επίπεδο : Επίπεδο 1 Χώρος : 1
Ονομασία Χώρου ΙΑΤΡΕΙΟ

Υπολογιμοί Απωλειών Θερμοπερατότητας							
Θερμικές απώλειες απ' ευθείας στο περιβάλλον							
Κωδικός	Δομικό Στοιχείο	Ak (m²)	Uk (W/m²K)	ek	Ak·Uk·ek (W/K)		
T1	Εξωτερική τοιχοποιία 0.50 mm	12.60	0.31	1.000	3.91		
T2	Εξωτερική τοιχοποιία 0.26 mm	11.39	0.31	1.000	3.53		
A5	Ανοιγόμενα αλουμινίου με τριπλό υαλοπίνακα διακένου τύπου 5-14-4-14-4 με ελαφρυά επίστρωση μεμβράνης	3.30	1.29	1.000	4.26		
T2	Εξωτερική τοιχοποιία 0.26 mm	6.05	0.31	1.000	1.88		
A6	Ανοιγόμενα αλουμινίου με τριπλό υαλοπίνακα διακένου τύπου 5-14-4-14-4 με ελαφρυά επίστρωση μεμβράνης	1.15	1.29	1.000	1.48		
T1	Εξωτερική τοιχοποιία 0.50 mm	8.75	0.31	1.000	2.71		
A7	Ανοιγόμενα αλουμινίου με τριπλό υαλοπίνακα διακένου τύπου 5-14-4-14-4 με ελαφρυά επίστρωση μεμβράνης	5.36	1.29	1.000	6.91		
T2	Εξωτερική τοιχοποιία 0.26 mm	17.62	0.31	1.000	5.46		
A8	Ανοιγόμενα αλουμινίου με τριπλό υαλοπίνακα διακένου τύπου 5-14-4-14-4 με ελαφρυά επίστρωση μεμβράνης	1.77	1.29	1.000	2.28		
A9	Ανοιγόμενα αλουμινίου με τριπλό υαλοπίνακα διακένου τύπου 5-14-4-14-4 με ελαφρυά επίστρωση μεμβράνης	0.41	1.29	1.000	0.53		
Συνολικό Δομικών Στοιχείων Σk Ak·Uk·ek W/K					32.95		
Κωδικός	Θερμική γέφυρα	Ψk (W/mK)	lk (m)	ek	Ψk·lk·ek (W/K)		
Συνολικές απώλειες θερμικών γεφυρών Σk Ψk·lk·ek W/K					0.00		
Συνολικός συντελεστής θερμικών απωλειών απευθείας στο περιβάλλον Ht,ie = Σk Ak·Uk·ek + Σk Ψk·lk·ek						32.95	
Θερμικές απώλειες προς μη θερμαινόμενους χώρους							
Κωδικός	Δομικό Στοιχείο	Ak (m²)	Uk (W/m²K)	bu	Ak·Uk·bu (W/K)		
Δ1	Δαπ.Μαρμ.σε έδαφος	36.02	2.00	0.400	28.82		
Συνολικό Δομικών Στοιχείων Σk Ak·Uk·bu W/K					28.82		
Κωδικός	Θερμική γέφυρα	Ψk (W/mK)	lk (m)	bu	Ψk·lk·bu (W/K)		
Συνολικό Θερμικών Γεφυρών Σk Ψk·lk·bu W/K					0.00		
Συνολικός συντελεστής θερμικών απωλειών διαμέσου μη θερμαινόμενων χώρων Ht,iue = Σk Ak·Uk·bu + Σk Ψk·lk·bu						28.82	

Θερμικές απώλειες προς το έδαφος							
Υπολογισμός του B		Ag (m²)	P (m)	B'=2·Ag/P (m)			
		0.00	0.00	6.00			
Κωδικός	Δομικό Στοιχείο	Uk (W/m²K)	Uequiv,k (W/m²K)	Ak (m²)	Ak·Uequiv,k (W/K)		
Σύνολο των ισοδύναμων δομικών στοιχείων Σk Ak·Uequiv,k W/K					0.00		
Διορθωτικοί παράγοντες		fg1	fg2	Gw	fg1·fg2·Gw		
		1.45	0.227	1.00			
Συνολικός συντελεστής θερμικών απωλειών προς το έδαφος Ht,ig = (Σk Ak·Uequiv,k)·fg1·fg2·Gw						0.00	
Θερμικές απώλειες προς θερμαινόμενους χώρους σε διαφορετική θερμοκρασία							
Κωδικός	Δομικό Στοιχείο	fij	Ak (m²)	Uk (W/m²K)	fij·Ak·Uk (W/K)		
Συνολικός συντελ. θερμικών απωλειών προς γειτονικό χώρο, θερμαινόμενο σε άλλη θερμοκρασία Ht,ij = Σk fij·Ak·Uk						0.00	
Συνολικός συντελεστής απωλειών θερμοπερατότητας Ht,i = Ht,ie + Ht,iue + Ht,ig + Ht,ij W/K						61.77	
Θερμοκρασιακά δεδομένα							
Εξωτερική θερμοκρασία (σχεδιασμού)			θe	°C	-8		
Εσωτερική θερμοκρασία (σχεδιασμού)			θint,i	°C	22		
Διαφορά θερμοκρασίας (σχεδιασμού)			θint,i-θe	°C	30		
Συνολικές απώλειες θερμοπερατότητας Φt,i = Ht,i·(θint,i - θe) W						1853	
Προσαύξηση %					50		
Συνολικές Απώλειες Θερμοπερατότητας με προσαύξηση							2780
Υπολογιμοί Απωλειών Αερισμού							
Όγκος δωματίου				Vi	m3	0.00	
Εξωτερική θερμοκρασία				θe	°C	-8	
Εσωτερική θερμοκρασία				θint,i	°C	22	
Ελάχιστες εναλλαγές αέρα υγιεινής				nmin,i	1/h	0.5	
Ελάχιστη παροχή αέρα υγιεινής				Vmin,i	m3/h	0.00	
Αριθμός Εναλλαγών/Ω στα 50 Pa				n50	1/h	5	
Συντελεστής θωράκισης				e		0.02	
Συντελεστής διόρθωσης ύψους				ε		1.00	
Παροχή αέρα Διείσδυσης				Vinf,i	m3/h	0.00	
Επιλεγμένη τιμή για υπολογισμούς				Vi	m3/h	0.00	
Συντελεστής θερμικών απωλειών αερισμού (σχεδιασμού)				Hv,i	W/K	0.00	
Διαφορά θερμοκρασιών				θint-θe	°C	30	
Θερμικές απώλειες αερισμού (σχεδιασμού)				Φv,i	W	0.00	0.00
Υπολογισμοί Ικανότητας Ανάκτησης Θέρμανσης							
Συντελεστής επαναθέρμανσης				fRH	W/m²	23	
Εμβαδόν δαπέδου				Ai	m²	0.00	
Ικανότητα Ανάκτησης Θέρμανσης				ΦRH,i	W	0.00	0.00
Συνολικές Απώλειες Σχεδιασμού							
Συνολικές θερμικές απώλειες				ΦHL,i	W		2780

Επίπεδο : Επίπεδο 1 Χώρος : 2
Ονομασία Χώρου ΚΛΙΜΑΚΟΣΤΑΣΙΟ 1

Υπολογιμοί Απωλειών Θερμοπερατότητας							
Θερμικές απώλειες απ' ευθείας στο περιβάλλον							
Κωδικός	Δομικό Στοιχείο	Ak (m²)	Uk (W/m²K)	ek	Ak·Uk·ek (W/K)		
T2	Εξωτερική τοιχοποιία 0.26 mm	9.72	0.31	1.000	3.01		
A10	Ανοιγόμενα αλουμινίου με τριπλό υαλοπίνακα διακένου τύπου 5-14-4-14-4 με ελαφρυά επίστρωση μεμβράνης	0.54	1.29	1.000	0.70		
A10	Ανοιγόμενα αλουμινίου με τριπλό υαλοπίνακα διακένου τύπου 5-14-4-14-4 με ελαφρυά επίστρωση μεμβράνης	0.54	1.29	1.000	0.70		
Συνολικό Δομικών Στοιχείων Σk Ak·Uk·ek W/K					4.41		
Κωδικός	Θερμική γέφυρα	Ψk (W/mK)	lk (m)	ek	Ψk·lk·ek (W/K)		
Συνολικές απώλειες θερμικών γεφυρών Σk Ψk·lk·ek W/K					0.00		
Συνολικός συντελεστής θερμικών απωλειών απευθείας στο περιβάλλον Ht,ie = Σk Ak·Uk·ek + Σk Ψk·lk·ek						4.41	
Θερμικές απώλειες προς μη θερμαινόμενους χώρους							
Κωδικός	Δομικό Στοιχείο	Ak (m²)	Uk (W/m²K)	bu	Ak·Uk·bu (W/K)		
Δ1	Δαπ.Μαρμ.σε έδαφος	14.70	2.00	0.400	11.76		
Συνολικό Δομικών Στοιχείων Σk Ak·Uk·bu W/K					11.76		
Κωδικός	Θερμική γέφυρα	Ψk (W/mK)	lk (m)	bu	Ψk·lk·bu (W/K)		
Συνολικό Θερμικών Γεφυρών Σk Ψk·lk·bu W/K					0.00		
Συνολικός συντελεστής θερμικών απωλειών διαμέσου μη θερμαινόμενων χώρων Ht,iue = Σk Ak·Uk·bu + Σk Ψk·lk·bu						11.76	
Θερμικές απώλειες προς το έδαφος							
Υπολογισμός του B		Ag (m²)	P (m)	B'=2·Ag/P (m)			
		0.00	0.00	6.00			
Κωδικός	Δομικό Στοιχείο	Uk (W/m²K)	Uequiv,k (W/m²K)	Ak (m²)	Ak·Uequiv,k (W/K)		
Σύνολο των ισοδύναμων δομικών στοιχείων Σk Ak·Uequiv,k W/K					0.00		
Διορθωτικοί παράγοντες		fg1	fg2	Gw	fg1·fg2·Gw		
		1.45	0.227	1.00			
Συνολικός συντελεστής θερμικών απωλειών προς το έδαφος Ht,ig = (Σk Ak·Uequiv,k)·fg1·fg2·Gw						0.00	
Θερμικές απώλειες προς θερμαινόμενους χώρους σε διαφορετική θερμοκρασία							
Κωδικός	Δομικό Στοιχείο	fij	Ak (m²)	Uk (W/m²K)	fij·Ak·Uk (W/K)		
Συνολικός συντελ. θερμικών απωλειών προς γειτονικό χώρο, θερμαινόμενο σε άλλη θερμοκρασία Ht,ij = Σk fij·Ak·Uk						0.00	
Συνολικός συντελεστής απωλειών θερμοπερατότητας Ht,i = Ht,ie + Ht,iue + Ht,ig + Ht,ij W/K						16.17	
Θερμοκρασιακά δεδομένα							
Εξωτερική θερμοκρασία (σχεδιασμού)			θe	°C	-8		
Εσωτερική θερμοκρασία (σχεδιασμού)			θint,i	°C	22		
Διαφορά θερμοκρασίας (σχεδιασμού)			θint,i-θe	°C	30		
Συνολικές απώλειες θερμοπερατότητας Φt,i = Ht,i·(θint,i - θe) W						485	
Προσαύξηση %					50		
Συνολικές Απώλειες Θερμοπερατότητας με προσαύξηση							727.5

Υπολογιμοί Απωλειών Αερισμού			
Όγκος δωματίουθint,i	Vi	m3	0.00
Εξωτερική θερμοκρασίαθint,i-θe	θe	°C	-8
Εσωτερική θερμοκρασία	θint,i	°C	22
Ελάχιστες εναλλαγές αέρα υγιεινής	nmin,i	1/h	0.5
Ελάχιστη παροχή αέρα υγιεινής	Vmin,i	m3/h	0.00
Αριθμός Εναλλαγών/Ω στα 50 Pa	n50	1/h	5
Συντελεστής θωράκισης	e		0.02
Συντελεστής διόρθωσης ύψους	ε		1.00
Παροχή αέρα Διείσδυσης	Vinf,i	m3/h	0.00
Επιλεγμένη τιμή για υπολογισμούς	Vi	m3/h	0.00
Συντελεστής θερμικών απωλειών αερισμού (σχεδιασμού)	Hv,i	W/K	0.00
Διαφορά θερμοκρασιών	θint-θe	°C	30

Θερμικές απώλειες αερισμού (σχεδιασμού)	Φv,i	W	0.00	0.00
Υπολογισμοί Ικανότητας Ανάκτησης Θέρμανσης				
Συντελεστής επαναθέρμανσης	fRH	W/m²	23	
Εμβαδόν δαπέδου	Ai	m²	0.00	
Ικανότητα Ανάκτησης Θέρμανσης	ΦRH,i	W	0.00	0.00
Συνολικές Απώλειες Σχεδιασμού				
Συνολικές θερμικές απώλειες	ΦHL,i	W		727.5

Επίπεδο : Επίπεδο 1 Χώρος : 3
Ονομασία Χώρου ΠΡΟΘΑΛΑΜΟΣ 1

Υπολογιμοί Απωλειών Θερμοπερατότητας							
Θερμικές απώλειες απ' ευθείας στο περιβάλλον							
Κωδικός	Δομικό Στοιχείο	Ak (m²)	Uk (W/m²K)	ek	Ak·Uk·ek (W/K)		
T1	Εξωτερική τοιχοποιία 0.50 mm	9.12	0.31	1.000	2.83		
A3	Ανοιγόμενα αλουμινίου με τριπλό υαλοπίνακα διακένου τύπου 5-14-4-14-4 με ελαφρυά επίστρωση μεμβράνης	2.48	1.29	1.000	3.20		
A4	Συμπαγή ανοιγόμενες θύρες αλουμινίου	6.04	2.20	1.000	13.29		
Συνολικό Δομικών Στοιχείων Σk Ak·Uk·ek W/K					19.32		
Κωδικός	Θερμική γέφυρα	Ψk (W/mK)	lk (m)	ek	Ψk·lk·ek (W/K)		
Συνολικές απώλειες θερμικών γεφυρών Σk Ψk·lk·ek W/K					0.00		
Συνολικός συντελεστής θερμικών απωλειών απευθείας στο περιβάλλον Ht,ie = Σk Ak·Uk·ek + Σk Ψk·lk·ek						19.32	
Θερμικές απώλειες προς μη θερμαινόμενους χώρους							
Κωδικός	Δομικό Στοιχείο	Ak (m²)	Uk (W/m²K)	bu	Ak·Uk·bu (W/K)		
Δ1	Δαπ.Μαρμ.σε έδαφος	15.19	2.00	0.400	12.15		
Συνολικό Δομικών Στοιχείων Σk Ak·Uk·bu W/K					12.15		
Κωδικός	Θερμική γέφυρα	Ψk (W/mK)	lk (m)	bu	Ψk·lk·bu (W/K)		
Συνολικό Θερμικών Γεφυρών Σk Ψk·lk·bu W/K					0.00		
Συνολικός συντελεστής θερμικών απωλειών διαμέσου μη θερμαινόμενων χώρων Ht,iue = Σk Ak·Uk·bu + Σk Ψk·lk·bu						12.15	
Θερμικές απώλειες προς το έδαφος							
Υπολογισμός του B		Ag (m²)	P (m)	B'=2·Ag/P (m)			
		0.00	0.00	6.00			
Κωδικός	Δομικό Στοιχείο	Uk (W/m²K)	Uequiv,k (W/m²K)	Ak (m²)	Ak·Uequiv,k (W/K)		
Σύνολο των ισοδύναμων δομικών στοιχείων Σk Ak·Uequiv,k W/K					0.00		
Διορθωτικοί παράγοντες		fg1	fg2	Gw	fg1·fg2·Gw		
		1.45	0.227	1.00			
Συνολικός συντελεστής θερμικών απωλειών προς το έδαφος Ht,ig = (Σk Ak·Uequiv,k)·fg1·fg2·Gw						0.00	
Θερμικές απώλειες προς θερμαινόμενους χώρους σε διαφορετική θερμοκρασία							
Κωδικός	Δομικό Στοιχείο	fij	Ak (m²)	Uk (W/m²K)	fij·Ak·Uk (W/K)		
Συνολικός συντελ. θερμικών απωλειών προς γειτονικό χώρο, θερμαινόμενο σε άλλη θερμοκρασία Ht,ij = Σk fij·Ak·Uk						0.00	
Συνολικός συντελεστής απωλειών θερμοπερατότητας Ht,i = Ht,ie + Ht,iue + Ht,ig + Ht,ij W/K						31.47	
Θερμοκρασιακά δεδομένα							
Εξωτερική θερμοκρασία (σχεδιασμού)			θe	°C	-8		
Εσωτερική θερμοκρασία (σχεδιασμού)			θint,i	°C	22		
Διαφορά θερμοκρασίας (σχεδιασμού)			θint,i-θe	°C	30		
Συνολικές απώλειες θερμοπερατότητας Φt,i = Ht,i·(θint,i - θe) W						944	
Προσαύξηση %					50		
Συνολικές Απώλειες Θερμοπερατότητας με προσαύξηση							1416
Υπολογιμοί Απωλειών Αερισμού							
Όγκος δωματίουθint,i				Vi	m3	0.00	
Εξωτερική θερμοκρασίαθint,i-θe				θe	°C	-8	
Εσωτερική θερμοκρασία				θint,i	°C	22	
Ελάχιστες εναλλαγές αέρα υγιεινής				nmin,i	1/h	0.5	
Ελάχιστη παροχή αέρα υγιεινής				Vmin,i	m3/h	0.00	
Αριθμός Εναλλαγών/Ω στα 50 Pa				n50	1/h	5	
Συντελεστής θωράκισης				e		0.02	
Συντελεστής διόρθωσης ύψους				ε		1.00	
Παροχή αέρα Διείσδυσης				Vinf,i	m3/h	0.00	
Επιλεγμένη τιμή για υπολογισμούς				Vi	m3/h	0.00	
Συντελεστής θερμικών απωλειών αερισμού (σχεδιασμού)				Hv,i	W/K	0.00	
Διαφορά θερμοκρασιών				θint-θe	°C	30	
Θερμικές απώλειες αερισμού (σχεδιασμού)				Φv,i	W	0.00	0.00
Υπολογισμοί Ικανότητας Ανάκτησης Θέρμανσης							
Συντελεστής επαναθέρμανσης				fRH	W/m²	23	

Εμβαδόν δαπέδου	Ai	m²	0.00	
Ικανότητα Ανάκτησης Θέρμανσης	ΦRH,i	W	0.00	0.00
Συνολικές Απώλειες Σχεδιασμού				
Συνολικές θερμικές απώλειες	ΦHL,i	W		1416

Επίπεδο : Επίπεδο 1 Χώρος : 4
Ονομασία Χώρου ΑΙΘΟΥΣΑ ΓΕΝ. ΧΡΗΣΕΩΝ

Υπολογιμοί Απωλειών Θερμοπερατότητας							
Θερμικές απώλειες απ' ευθείας στο περιβάλλον							
Κωδικός	Δομικό Στοιχείο	Ak (m²)	Uk (W/m²K)	ek	Ak·Uk·ek (W/K)		
T2	Εξωτερική τοιχοποιία 0.26 mm	46.38	0.31	1.000	14.38		
A1	Ανοιγόμενα αλουμινίου με τριπλό υαλοπίνακα διακένου τύπου 5-14-4-14-4 με ελαφρυά επίστρωση μεμβράνης	0.58	1.29	1.000	0.75		
A1	Ανοιγόμενα αλουμινίου με τριπλό υαλοπίνακα διακένου τύπου 5-14-4-14-4 με ελαφρυά επίστρωση μεμβράνης	0.58	1.29	1.000	0.75		
A1	Ανοιγόμενα αλουμινίου με τριπλό υαλοπίνακα διακένου τύπου 5-14-4-14-4 με ελαφρυά επίστρωση μεμβράνης	0.58	1.29	1.000	0.75		
A1	Ανοιγόμενα αλουμινίου με τριπλό υαλοπίνακα διακένου τύπου 5-14-4-14-4 με ελαφρυά επίστρωση μεμβράνης	0.58	1.29	1.000	0.75		
A1	Ανοιγόμενα αλουμινίου με τριπλό υαλοπίνακα διακένου τύπου 5-14-4-14-4 με ελαφρυά επίστρωση μεμβράνης	0.58	1.29	1.000	0.75		
A1	Ανοιγόμενα αλουμινίου με τριπλό υαλοπίνακα διακένου τύπου 5-14-4-14-4 με ελαφρυά επίστρωση μεμβράνης	0.58	1.29	1.000	0.75		
T1	Εξωτερική τοιχοποιία 0.50 mm	28.80	0.31	1.000	8.93		
T1	Εξωτερική τοιχοποιία 0.50 mm	38.10	0.31	1.000	11.81		
A2	Ανοιγόμενα αλουμινίου με τριπλό υαλοπίνακα διακένου τύπου 5-14-4-14-4 με ελαφρυά επίστρωση μεμβράνης	2.18	1.29	1.000	2.81		
A2	Ανοιγόμενα αλουμινίου με τριπλό υαλοπίνακα διακένου τύπου	2.18	1.29	1.000	2.81		

	5-14-4-14-4 με ελαφρυά επίστρωση μεμβράνης						
A2	Ανοιγόμενα αλουμινίου με τριπλό υαλοπίνακα διακένου τύπου 5-14-4-14-4 με ελαφρυά επίστρωση μεμβράνης	2.18	1.29	1.000	2.81		
O1	Οροφή δώμα-στέγη	26.57	0.30	1.000	7.97		
Συνολικό Δομικών Στοιχείων Σk Ak·Uk·ek W/K					56.02		
Κωδικός	Θερμική γέφυρα	Ψk (W/mK)	lk (m)	ek	Ψk·lk·ek (W/K)		
Συνολικές απώλειες θερμικών γεφυρών Σk Ψk·lk·ek W/K					0.00		
Συνολικός συντελεστής θερμικών απωλειών απευθείας στο περιβάλλον Ht,ie = Σk Ak·Uk·ek + Σk Ψk·lk·ek						56.02	
Θερμικές απώλειες προς μη θερμαινόμενους χώρους							
Κωδικός	Δομικό Στοιχείο	Ak (m²)	Uk (W/m²K)	bu	Ak·Uk·bu (W/K)		
Δ1Δαπ.Μαρμ.σε έδαφος		106.3	2.00	0.400	85.04		
Συνολικό Δομικών Στοιχείων Σk Ak·Uk·bu W/K					85.04		
Κωδικός	Θερμική γέφυρα	Ψk (W/mK)	lk (m)	bu	Ψk·lk·bu (W/K)		
Συνολικό Θερμικών Γεφυρών Σk Ψk·lk·bu W/K					0.00		
Συνολικός συντελεστής θερμικών απωλειών διαμέσου μη θερμαινόμενων χώρων Ht,iue = Σk Ak·Uk·bu + Σk Ψk·lk·bu						85.04	
Θερμικές απώλειες προς το έδαφος							
Υπολογισμός του B		Ag (m²)	P (m)	B'=2·Ag/P (m)			
		0.00	0.00	6.00			
Κωδικός	Δομικό Στοιχείο	Uk (W/m²K)	Uequiv,k (W/m²K)	Ak (m²)	Ak·Uequiv,k (W/K)		
Σύνολο των ισοδύναμων δομικών στοιχείων Σk Ak·Uequiv,k W/K					0.00		
Διορθωτικοί παράγοντες		fg1	fg2	Gw	fg1·fg2·Gw		
		1.45	0.227	1.00			
Συνολικός συντελεστής θερμικών απωλειών προς το έδαφος Ht,ig = (Σk Ak·Uequiv,k)·fg1·fg2·Gw						0.00	
Θερμικές απώλειες προς θερμαινόμενους χώρους σε διαφορετική θερμοκρασία							
Κωδικός	Δομικό Στοιχείο	fij	Ak (m²)	Uk (W/m²K)	fij·Ak·Uk (W/K)		
Συνολικός συντελ. θερμικών απωλειών προς γειτονικό χώρο, θερμαινόμενο σε άλλη θερμοκρασία Ht,ij = Σk fij·Ak·Uk						0.00	
Συνολικός συντελεστής απωλειών θερμοπερατότητας Ht,i = Ht,ie + Ht,iue + Ht,ig + Ht,ij W/K						141.1	
Θερμοκρασιακά δεδομένα							
Εξωτερική θερμοκρασία (σχεδιασμού)			θe	°C	-8		
Εσωτερική θερμοκρασία (σχεδιασμού)			θint,i	°C	22		
Διαφορά θερμοκρασίας (σχεδιασμού)			θint,i-θe	°C	30		
Συνολικές απώλειες θερμοπερατότητας Φt,i = Ht,i·(θint,i - θe) W						4231	
Προσαύξηση %					50		
Συνολικές Απώλειες Θερμοπερατότητας με προσαύξηση							6347
Υπολογιμοί Απωλειών Αερισμού							
Όγκος δωματίου				Vi	m3	0.00	
Εξωτερική θερμοκρασία				θe	°C	-8	
Εσωτερική θερμοκρασία				θint,i	°C	22	
Ελάχιστες εναλλαγές αέρα υγιεινής				nmin,i	1/h	0.5	
Ελάχιστη παροχή αέρα υγιεινής				Vmin,i	m3/h	0.00	
Αριθμός Εναλλαγών/Ω στα 50 Pa				n50	1/h	5	
Συντελεστής θωράκισης				e		0.02	
Συντελεστής διόρθωσης ύψους				ε		1.00	
Παροχή αέρα Διείσδυσης				Vinf,i	m3/h	0.00	
Επιλεγμένη τιμή για υπολογισμούς				Vi	m3/h	0.00	
Συντελεστής θερμικών απωλειών αερισμού (σχεδιασμού)				Hv,i	W/K	0.00	
Διαφορά θερμοκρασιών				θint-θe	°C	30	
Θερμικές απώλειες αερισμού (σχεδιασμού)				Φv,i	W	0.00	0.00
Υπολογισμοί Ικανότητας Ανάκτησης Θέρμανσης							
Συντελεστής επαναθέρμανσης				fRH	W/m²	23	
Εμβαδόν δαπέδου				Ai	m²	0.00	
Ικανότητα Ανάκτησης Θέρμανσης				ΦRH,i	W	0.00	0.00
Συνολικές Απώλειες Σχεδιασμού							
Συνολικές θερμικές απώλειες				ΦHL,i	W		6347

Επίπεδο : Επίπεδο 2 Χώρος : 1
Ονομασία Χώρου ΒΙΒΛΙΟΘΗΚΗ

Υπολογιμοί Απωλειών Θερμοπερατότητας							
Θερμικές απώλειες απ' ευθείας στο περιβάλλον							
Κωδικός	Δομικό Στοιχείο	Ak (m²)	Uk (W/m²K)	ek	Ak·Uk·ek (W/K)		
T2	Εξωτερική τοιχοποιία 0.26 mm	0.87	0.31	1.000	0.27		
T2	Εξωτερική τοιχοποιία 0.26 mm	11.13	0.31	1.000	3.45		
A19	Ανοιγόμενα αλουμινίου με τριπλό υαλοπίνακα διακένου τύπου 5-14-4-14-4 με ελαφρυά επίστρωση μεμβράνης	4.10	1.29	1.000	5.29		
T2	Εξωτερική τοιχοποιία 0.26 mm	21.88	0.31	1.000	6.78		
A20	Ανοιγόμενα αλουμινίου με τριπλό υαλοπίνακα διακένου τύπου 5-14-4-14-4 με ελαφρυά επίστρωση μεμβράνης	2.11	1.29	1.000	2.72		
A20	Ανοιγόμενα αλουμινίου με τριπλό υαλοπίνακα διακένου τύπου 5-14-4-14-4 με ελαφρυά επίστρωση μεμβράνης	2.11	1.29	1.000	2.72		
T2	Εξωτερική τοιχοποιία 0.26 mm	15.47	0.31	1.000	4.80		
A21	Ανοιγόμενα αλουμινίου με τριπλό υαλοπίνακα διακένου τύπου 5-14-4-14-4 με ελαφρυά επίστρωση μεμβράνης	2.08	1.29	1.000	2.68		
T2	Εξωτερική τοιχοποιία 0.26 mm	0.84	0.31	1.000	0.26		
O1	Οροφή δώμα-στέγη	51.33	0.30	1.000	15.40		
Συνολικό Δομικών Στοιχείων Σk Ak·Uk·ek W/K					44.37		
Κωδικός	Θερμική γέφυρα	Ψk (W/mK)	lk (m)	ek	Ψk·lk·ek (W/K)		
Συνολικές απώλειες θερμικών γεφυρών Σk Ψk·lk·ek W/K					0.00		
Συνολικός συντελεστής θερμικών απωλειών απευθείας στο περιβάλλον Ht,ie = Σk Ak·Uk·ek + Σk Ψk·lk·ek						44.37	
Θερμικές απώλειες προς μη θερμαινόμενους χώρους							
Κωδικός	Δομικό Στοιχείο	Ak (m²)	Uk (W/m²K)	bu	Ak·Uk·bu (W/K)		
Συνολικό Δομικών Στοιχείων Σk Ak·Uk·bu W/K					0.00		
Κωδικός	Θερμική γέφυρα	Ψk (W/mK)	lk (m)	bu	Ψk·lk·bu (W/K)		
Συνολικό Θερμικών Γεφυρών Σk Ψk·lk·bu W/K					0.00		
Συνολικός συντελεστής θερμικών απωλειών διαμέσου μη θερμαινόμενων χώρων Ht,iue = Σk Ak·Uk·bu + Σk Ψk·lk·bu						0.00	
Θερμικές απώλειες προς το έδαφος							
Υπολογισμός του B		Ag (m²)	P (m)	B'=2·Ag/P (m)			
Κωδικός	Δομικό Στοιχείο	Uk (W/m²K)	Uequiv,k (W/m²K)	Ak (m²)	Ak·Uequiv,k (W/K)		
Σύνολο των ισοδύναμων δομικών στοιχείων Σk Ak·Uequiv,k W/K					0.00		
Διορθωτικοί παράγοντες		fg1	fg2	Gw	fg1·fg2·Gw		
		1.45					
Συνολικός συντελεστής θερμικών απωλειών προς το έδαφος Ht,ig = (Σk Ak·Uequiv,k)·fg1·fg2·Gw						0.00	

Θερμικές απώλειες προς θερμαινόμενους χώρους σε διαφορετική θερμοκρασία							
Κωδικός	Δομικό Στοιχείο	fij	Ak (m²)	Uk (W/m²K)	fij·Ak·Uk (W/K)		
Συνολικός συντελ. θερμικών απωλειών προς γειτονικό χώρο, θερμαινόμενο σε άλλη θερμοκρασία Ht,ij = Σk fij·Ak·Uk						0.00	
Συνολικός συντελεστής απωλειών θερμοπερατότητας Ht,i = Ht,ie + Ht,iue + Ht,ig + Ht,ij W/K						44.37	
Θερμοκρασιακά δεδομένα							
Εξωτερική θερμοκρασία (σχεδιασμού)			θe	°C	-8		
Εσωτερική θερμοκρασία (σχεδιασμού)			θint,i	°C	22		
Διαφορά θερμοκρασίας (σχεδιασμού)			θint,i-θe	°C	30		
Συνολικές απώλειες θερμοπερατότητας Φt,i = Ht,i·(θint,i - θe) W						1331	
Προσαύξηση %					50		
Συνολικές Απώλειες Θερμοπερατότητας με προσαύξηση							1997
Υπολογιμοί Απωλειών Αερισμού							
Όγκος δωματίου				Vi	m3	0.00	
Εξωτερική θερμοκρασία				θe	°C	-8	
Εσωτερική θερμοκρασία				θint,i	°C	22	
Ελάχιστες εναλλαγές αέρα υγιεινής				nmin,i	1/h	0.5	
Ελάχιστη παροχή αέρα υγιεινής				Vmin,i	m3/h	0.00	
Αριθμός Εναλλαγών/Ω στα 50 Pa				n50	1/h	5	
Συντελεστής θωράκισης				e		0.02	
Συντελεστής διόρθωσης ύψους				ε		1.00	
Παροχή αέρα Διείσδυσης				Vinf,i	m3/h	0.00	
Επιλεγμένη τιμή για υπολογισμούς				Vi	m3/h	0.00	
Συντελεστής θερμικών απωλειών αερισμού (σχεδιασμού)				Hv,i	W/K	0.00	
Διαφορά θερμοκρασιών				θint-θe	°C	30	
Θερμικές απώλειες αερισμού (σχεδιασμού)				Φv,i	W	0.00	0.00
Υπολογισμοί Ικανότητας Ανάκτησης Θέρμανσης							
Συντελεστής επαναθέρμανσης				fRH	W/m²	23	
Εμβαδόν δαπέδου				Ai	m²	0.00	
Ικανότητα Ανάκτησης Θέρμανσης				ΦRH,i	W	0.00	0.00
Συνολικές Απώλειες Σχεδιασμού							
Συνολικές θερμικές απώλειες				ΦHL,i	W		1997

Επίπεδο : Επίπεδο 2 Χώρος : 2
Ονομασία Χώρου ΚΛΙΜΑΚΟΣΤΑΣΙΟ 2

Υπολογιμοί Απωλειών Θερμοπερατότητας							
Θερμικές απώλειες απ' ευθείας στο περιβάλλον							
Κωδικός	Δομικό Στοιχείο	Ak (m²)	Uk (W/m²K)	ek	Ak·Uk·ek (W/K)		
T2	Εξωτερική τοιχοποιία 0.26 mm	7.53	0.31	1.000	2.33		
A22	Ανοιγόμενα αλουμινίου με τριπλό υαλοπίνακα διακένου τύπου 5-14-4-14-4 με ελαφρυά επίστρωση μεμβράνης	0.88	1.29	1.000	1.14		
O1	Οροφή δώμα-στέγη	13.19	0.30	1.000	3.96		
Συνολικό Δομικών Στοιχείων Σk Ak·Uk·ek W/K					7.43		
Κωδικός	Θερμική γέφυρα	Ψk (W/mK)	lk (m)	ek	Ψk·lk·ek (W/K)		
Συνολικές απώλειες θερμικών γεφυρών Σk Ψk·lk·ek W/K					0.00		
Συνολικός συντελεστής θερμικών απωλειών απευθείας στο περιβάλλον Ht,ie = Σk Ak·Uk·ek + Σk Ψk·lk·ek						7.43	
Θερμικές απώλειες προς μη θερμαινόμενους χώρους							
Κωδικός	Δομικό Στοιχείο	Ak (m²)	Uk (W/m²K)	bu	Ak·Uk·bu (W/K)		
Συνολικό Δομικών Στοιχείων Σk Ak·Uk·bu W/K					0.00		
Κωδικός	Θερμική γέφυρα	Ψk (W/mK)	lk (m)	bu	Ψk·lk·bu (W/K)		
Συνολικό Θερμικών Γεφυρών Σk Ψk·lk·bu W/K					0.00		
Συνολικός συντελεστής θερμικών απωλειών διαμέσου μη θερμαινόμενων χώρων Ht,iue = Σk Ak·Uk·bu + Σk Ψk·lk·bu						0.00	
Θερμικές απώλειες προς το έδαφος							
Υπολογισμός του B		Ag (m²)	P (m)	B'=2·Ag/P (m)			
Κωδικός	Δομικό Στοιχείο	Uk (W/m²K)	Uequiv,k (W/m²K)	Ak (m²)	Ak·Uequiv,k (W/K)		
Σύνολο των ισοδύναμων δομικών στοιχείων Σk Ak·Uequiv,k W/K					0.00		
Διορθωτικοί παράγοντες		fg1	fg2	Gw	fg1·fg2·Gw		
		1.45					
Συνολικός συντελεστής θερμικών απωλειών προς το έδαφος Ht,ig = (Σk Ak·Uequiv,k)·fg1·fg2·Gw						0.00	
Θερμικές απώλειες προς θερμαινόμενους χώρους σε διαφορετική θερμοκρασία							
Κωδικός	Δομικό Στοιχείο	fij	Ak (m²)	Uk (W/m²K)	fij·Ak·Uk (W/K)		
Συνολικός συντελ. θερμικών απωλειών προς γειτονικό χώρο, θερμαινόμενο σε άλλη θερμοκρασία Ht,ij = Σk fij·Ak·Uk						0.00	
Συνολικός συντελεστής απωλειών θερμοπερατότητας Ht,i = Ht,ie + Ht,iue + Ht,ig + Ht,ij W/K						7.43	
Θερμοκρασιακά δεδομένα							
Εξωτερική θερμοκρασία (σχεδιασμού)			θe	°C	-8		
Εσωτερική θερμοκρασία (σχεδιασμού)			θint,i	°C	22		
Διαφορά θερμοκρασίας (σχεδιασμού)			θint,i-θe	°C	30		
Συνολικές απώλειες θερμοπερατότητας Φt,i = Ht,i·(θint,i - θe) W						223	
Προσαύξηση %					50		
Συνολικές Απώλειες Θερμοπερατότητας με προσαύξηση							334.2
Υπολογιμοί Απωλειών Αερισμού							
Όγκος δωματίουθint,i				Vi	m3	0.00	
Εξωτερική θερμοκρασίαθint,i-θe				θe	°C	-8	
Εσωτερική θερμοκρασία				θint,i	°C	22	
Ελάχιστες εναλλαγές αέρα υγιεινής				nmin,i	1/h	0.5	
Ελάχιστη παροχή αέρα υγιεινής				Vmin,i	m3/h	0.00	
Αριθμός Εναλλαγών/Ω στα 50 Pa				n50	1/h	5	
Συντελεστής θωράκισης				e		0.02	
Συντελεστής διόρθωσης ύψους				ε		1.00	
Παροχή αέρα Διείσδυσης				Vinf,i	m3/h	0.00	
Επιλεγμένη τιμή για υπολογισμούς				Vi	m3/h	0.00	
Συντελεστής θερμικών απωλειών αερισμού (σχεδιασμού)				Hv,i	W/K	0.00	
Διαφορά θερμοκρασιών				θint-θe	°C	30	
Θερμικές απώλειες αερισμού (σχεδιασμού)				Φv,i	W	0.00	0.00
Υπολογισμοί Ικανότητας Ανάκτησης Θέρμανσης							
Συντελεστής επαναθέρμανσης				fRH	W/m²	23	
Εμβαδόν δαπέδου				Ai	m²	0.00	
Ικανότητα Ανάκτησης Θέρμανσης				ΦRH,i	W	0.00	0.00
Συνολικές Απώλειες Σχεδιασμού							

Συνολικές θερμικές απώλειες				ΦHL,i	W		334.2

Επίπεδο : Επίπεδο 2 Χώρος : 3
Ονομασία Χώρου ΠΡΟΘΑΛΑΜΟΣ 2

Υπολογιμοί Απωλειών Θερμοπερατότητας							
Θερμικές απώλειες απ' ευθείας στο περιβάλλον							
Κωδικός	Δομικό Στοιχείο	Ak (m²)	Uk (W/m²K)	ek	Ak·Uk·ek (W/K)		
T2	Εξωτερική τοιχοποιία 0.26 mm	6.99	0.31	1.000	2.17		
A18	Ανοιγόμενα αλουμινίου με τριπλό υαλοπίνακα διακένου τύπου 5-14-4-14-4 με ελαφρυά επίστρωση μεμβράνης	0.41	1.29	1.000	0.53		
A17	Ανοιγόμενα αλουμινίου με τριπλό υαλοπίνακα διακένου τύπου 5-14-4-14-4 με ελαφρυά επίστρωση μεμβράνης	5.77	1.29	1.000	7.44		
T2	Εξωτερική τοιχοποιία 0.26 mm	3.63	0.31	1.000	1.13		
O1	Οροφή δώμα-στέγη	17.28	0.30	1.000	5.18		
Συνολικό Δομικών Στοιχείων Σk Ak·Uk·ek W/K					16.45		
Κωδικός	Θερμική γέφυρα	Ψk (W/mK)	lk (m)	ek	Ψk·lk·ek (W/K)		
Συνολικές απώλειες θερμικών γεφυρών Σk Ψk·lk·ek W/K					0.00		
Συνολικός συντελεστής θερμικών απωλειών απευθείας στο περιβάλλον Ht,ie = Σk Ak·Uk·ek + Σk Ψk·lk·ek						16.45	
Θερμικές απώλειες προς μη θερμαινόμενους χώρους							
Κωδικός	Δομικό Στοιχείο	Ak (m²)	Uk (W/m²K)	bu	Ak·Uk·bu (W/K)		
Συνολικό Δομικών Στοιχείων Σk Ak·Uk·bu W/K					0.00		
Κωδικός	Θερμική γέφυρα	Ψk (W/mK)	lk (m)	bu	Ψk·lk·bu (W/K)		
Συνολικό Θερμικών Γεφυρών Σk Ψk·lk·bu W/K					0.00		
Συνολικός συντελεστής θερμικών απωλειών διαμέσου μη θερμαινόμενων χώρων Ht,iue = Σk Ak·Uk·bu + Σk Ψk·lk·bu						0.00	
Θερμικές απώλειες προς το έδαφος							
Υπολογισμός του B		Ag (m²)	P (m)	B'=2·Ag/P (m)			
Κωδικός	Δομικό Στοιχείο	Uk (W/m²K)	Uequiv,k (W/m²K)	Ak (m²)	Ak·Uequiv,k (W/K)		
Σύνολο των ισοδύναμων δομικών στοιχείων Σk Ak·Uequiv,k W/K					0.00		
Διορθωτικοί παράγοντες		fg1	fg2	Gw	fg1·fg2·Gw		
		1.45					
Συνολικός συντελεστής θερμικών απωλειών προς το έδαφος Ht,ig = (Σk Ak·Uequiv,k)·fg1·fg2·Gw						0.00	
Θερμικές απώλειες προς θερμαινόμενους χώρους σε διαφορετική θερμοκρασία							
Κωδικός	Δομικό Στοιχείο	fij	Ak (m²)	Uk (W/m²K)	fij·Ak·Uk (W/K)		
Συνολικός συντελ. θερμικών απωλειών προς γειτονικό χώρο, θερμαινόμενο σε άλλη θερμοκρασία Ht,ij = Σk fij·Ak·Uk						0.00	
Συνολικός συντελεστής απωλειών θερμοπερατότητας Ht,i = Ht,ie + Ht,iue + Ht,ig + Ht,ij W/K						16.45	
Θερμοκρασιακά δεδομένα							
Εξωτερική θερμοκρασία (σχεδιασμού)			θe	°C	-8		
Εσωτερική θερμοκρασία (σχεδιασμού)			θint,i	°C	22		
Διαφορά θερμοκρασίας (σχεδιασμού)			θint,i-θe	°C	30		
Συνολικές απώλειες θερμοπερατότητας Φt,i = Ht,i·(θint,i - θe) W						493	
Προσαύξηση %					50		
Συνολικές Απώλειες Θερμοπερατότητας με προσαύξηση							740.2

Υπολογιμοί Απωλειών Αερισμού			
Όγκος δωματίου	Vi	m3	0.00
Εξωτερική θερμοκρασία	θe	°C	-8
Εσωτερική θερμοκρασία	θint,i	°C	22
Ελάχιστες εναλλαγές αέρα υγιεινής	nmin,i	1/h	0.5
Ελάχιστη παροχή αέρα υγιεινής	Vmin,i	m3/h	0.00
Αριθμός Εναλλαγών/Ω στα 50 Pa	n50	1/h	5
Συντελεστής θωράκισης	e		0.02
Συντελεστής διόρθωσης ύψους	ε		1.00
Παροχή αέρα Διείσδυσης	Vinf,i	m3/h	0.00
Επιλεγμένη τιμή για υπολογισμούς	Vi	m3/h	0.00

Συντελεστής θερμικών απωλειών αερισμού (σχεδιασμού)	Hv,i	W/K	0.00	
Διαφορά θερμοκρασιών	θint-θe	°C	30	
Θερμικές απώλειες αερισμού (σχεδιασμού)	Φv,i	W	0.00	0.00
Υπολογισμοί Ικανότητας Ανάκτησης Θέρμανσης				
Συντελεστής επαναθέρμανσης	fRH	W/m²	23	
Εμβαδόν δαπέδου	Ai	m²	0.00	
Ικανότητα Ανάκτησης Θέρμανσης	ΦRH,i	W	0.00	0.00
Συνολικές Απώλειες Σχεδιασμού				
Συνολικές θερμικές απώλειες	ΦHL,i	W		740.2

Επίπεδο : Επίπεδο 2 Χώρος : 4
Ονομασία Χώρου ΓΡΑΦΕΙΑ

Υπολογιμοί Απωλειών Θερμοπερατότητας							
Θερμικές απώλειες απ' ευθείας στο περιβάλλον							
Κωδικός	Δομικό Στοιχείο	Ak (m²)	Uk (W/m²K)	ek	Ak·Uk·ek (W/K)		
T2	Εξωτερική τοιχοποιία 0.26 mm	32.99	0.31	1.000	10.23		
A11	Ανοιγόμενα αλουμινίου με τριπλό υαλοπίνακα διακένου τύπου 5-14-4-14-4 με ελαφρυά επίστρωση μεμβράνης	0.63	1.29	1.000	0.81		
A11	Ανοιγόμενα αλουμινίου με τριπλό υαλοπίνακα διακένου τύπου 5-14-4-14-4 με ελαφρυά επίστρωση μεμβράνης	0.63	1.29	1.000	0.81		
A12	Ανοιγόμενα αλουμινίου με τριπλό υαλοπίνακα διακένου τύπου 5-14-4-14-4 με ελαφρυά επίστρωση μεμβράνης	2.06	1.29	1.000	2.66		
T2	Εξωτερική τοιχοποιία 0.26 mm	15.61	0.31	1.000	4.84		
A13	Ανοιγόμενα αλουμινίου με τριπλό υαλοπίνακα διακένου τύπου 5-14-4-14-4 με ελαφρυά επίστρωση μεμβράνης	2.20	1.29	1.000	2.84		
A13	Ανοιγόμενα αλουμινίου με τριπλό υαλοπίνακα διακένου τύπου 5-14-4-14-4 με ελαφρυά επίστρωση μεμβράνης	2.20	1.29	1.000	2.84		
T2	Εξωτερική τοιχοποιία 0.26 mm	24.60	0.31	1.000	7.63		
A13	Ανοιγόμενα αλουμινίου με τριπλό υαλοπίνακα διακένου τύπου 5-14-4-14-4 με ελαφρυά επίστρωση μεμβράνης	2.20	1.29	1.000	2.84		
A14	Ανοιγόμενα αλουμινίου με τριπλό υαλοπίνακα διακένου τύπου 5-14-4-14-4 με ελαφρυά επίστρωση μεμβράνης	3.00	1.29	1.000	3.87		
A15	Ανοιγόμενα αλουμινίου με τριπλό υαλοπίνακα διακένου τύπου	2.23	1.29	1.000	2.88		

	5-14-4-14-4 με ελαφρυά επίστρωση μεμβράνης						
A16	Ανοιγόμενα αλουμινίου με τριπλό υαλοπίνακα διακένου τύπου 5-14-4-14-4 με ελαφρυά επίστρωση μεμβράνης	2.25	1.29	1.000	2.90		
O1	Οροφή δώμα-στέγη	84.74	0.30	1.000	25.42		
Συνολικό Δομικών Στοιχείων Σk Ak·Uk·ek W/K					70.57		
Κωδικός	Θερμική γέφυρα	Ψk (W/mK)	lk (m)	ek	Ψk·lk·ek (W/K)		
Συνολικές απώλειες θερμικών γεφυρών Σk Ψk·lk·ek W/K					0.00		
Συνολικός συντελεστής θερμικών απωλειών απευθείας στο περιβάλλον Ht,ie = Σk Ak·Uk·ek + Σk Ψk·lk·ek						70.57	
Θερμικές απώλειες προς μη θερμαινόμενους χώρους							
Κωδικός	Δομικό Στοιχείο	Ak (m²)	Uk (W/m²K)	bu	Ak·Uk·bu (W/K)		
Συνολικό Δομικών Στοιχείων Σk Ak·Uk·bu W/K					0.00		
Κωδικός	Θερμική γέφυρα	Ψk (W/mK)	lk (m)	bu	Ψk·lk·bu (W/K)		
Συνολικό Θερμικών Γεφυρών Σk Ψk·lk·bu W/K					0.00		
Συνολικός συντελεστής θερμικών απωλειών διαμέσου μη θερμαινόμενων χώρων Ht,iue = Σk Ak·Uk·bu + Σk Ψk·lk·bu						0.00	
Θερμικές απώλειες προς το έδαφος							
Υπολογισμός του B		Ag (m²)	P (m)	B'=2·Ag/P (m)			
Κωδικός	Δομικό Στοιχείο	Uk (W/m²K)	Uequiv,k (W/m²K)	Ak (m²)	Ak·Uequiv,k (W/K)		
Σύνολο των ισοδύναμων δομικών στοιχείων Σk Ak·Uequiv,k W/K					0.00		
Διορθωτικοί παράγοντες		fg1	fg2	Gw	fg1·fg2·Gw		
		1.45					
Συνολικός συντελεστής θερμικών απωλειών προς το έδαφος Ht,ig = (Σk Ak·Uequiv,k)·fg1·fg2·Gw						0.00	
Θερμικές απώλειες προς θερμαινόμενους χώρους σε διαφορετική θερμοκρασία							
Κωδικός	Δομικό Στοιχείο	fij	Ak (m²)	Uk (W/m²K)	fij·Ak·Uk (W/K)		
Συνολικός συντελ. θερμικών απωλειών προς γειτονικό χώρο, θερμαινόμενο σε άλλη θερμοκρασία Ht,ij = Σk fij·Ak·Uk						0.00	
Συνολικός συντελεστής απωλειών θερμοπερατότητας Ht,i = Ht,ie + Ht,iue + Ht,ig + Ht,ij W/K						70.57	
Θερμοκρασιακά δεδομένα							
Εξωτερική θερμοκρασία (σχεδιασμού)			θe	°C	-8		
Εσωτερική θερμοκρασία (σχεδιασμού)			θint,i	°C	22		
Διαφορά θερμοκρασίας (σχεδιασμού)			θint,i-θe	°C	30		
Συνολικές απώλειες θερμοπερατότητας Φt,i = Ht,i·(θint,i - θe) W						2117	
Προσαύξηση %					50		
Συνολικές Απώλειες Θερμοπερατότητας με προσαύξηση							3175
Υπολογιμοί Απωλειών Αερισμού							
Όγκος δωματίου				Vi	m3	0.00	
Εξωτερική θερμοκρασία				θe	°C	-8	
Εσωτερική θερμοκρασία				θint,i	°C	22	
Ελάχιστες εναλλαγές αέρα υγιεινής				nmin,i	1/h	0.5	
Ελάχιστη παροχή αέρα υγιεινής				Vmin,i	m3/h	0.00	
Αριθμός Εναλλαγών/Ω στα 50 Pa				n50	1/h	5	
Συντελεστής θωράκισης				e		0.02	
Συντελεστής διόρθωσης ύψους				ε		1.00	
Παροχή αέρα Διείσδυσης				Vinf,i	m3/h	0.00	
Επιλεγμένη τιμή για υπολογισμούς				Vi	m3/h	0.00	
Συντελεστής θερμικών απωλειών αερισμού (σχεδιασμού)				Hv,i	W/K	0.00	
Διαφορά θερμοκρασιών				θint-θe	°C	30	
Θερμικές απώλειες αερισμού (σχεδιασμού)				Φv,i	W	0.00	0.00
Υπολογισμοί Ικανότητας Ανάκτησης Θέρμανσης							
Συντελεστής επαναθέρμανσης				fRH	W/m²	23	
Εμβαδόν δαπέδου				Ai	m²	0.00	
Ικανότητα Ανάκτησης Θέρμανσης				ΦRH,i	W	0.00	0.00
Συνολικές Απώλειες Σχεδιασμού							
Συνολικές θερμικές απώλειες				ΦHL,i	W		3175

ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΧΩΡΩΝ (Watt)

Επίπεδο : Επίπεδο 1

1 ΙΑΤΡΕΙΟ	:	2780
2 ΚΛΙΜΑΚΟΣΤΑΣΙΟ 1	:	728
3 ΠΡΟΘΑΛΑΜΟΣ 1	:	1416
4 ΑΙΘΟΥΣΑ ΓΕΝ. ΧΡΗΣΕΩΝ	:	6347
Άθροισμα Απωλειών Επιπέδου	:	11270

Επίπεδο : Επίπεδο 2

1 ΒΙΒΛΙΟΘΗΚΗ	:	1997
2 ΚΛΙΜΑΚΟΣΤΑΣΙΟ 2	:	334
3 ΠΡΟΘΑΛΑΜΟΣ 2	:	740
4 ΓΡΑΦΕΙΑ	:	3175
Άθροισμα Απωλειών Επιπέδου	:	6247

Άθροισμα Απωλειών Χώρων	:	17517
Συνολικές Απώλειες Κτιρίου	:	17518

Υπολογισμός Ενεργειακής Κατανάλωσης με τη μέθοδο των Βαθμοημερών

Δεν υπάρχουν στοιχεία για τις βαθμοημέρες στη βιβλιοθήκη

Έλεγχοι κτιρίου κατά EN 12831