

Επιτελεστική Επιτροπή
Οικονομική Διεύθυνση (Υπηρεσία Οικονομικών)
Δήμου Χανίων (Π.Ο.Κ. Υπασηφείη)
Χανιά: 10-2-16
Συμφ. 629/05

ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΜΕΛΕΤΗ

Υπολογισμός Ενεργειακών Καταναλώσεων

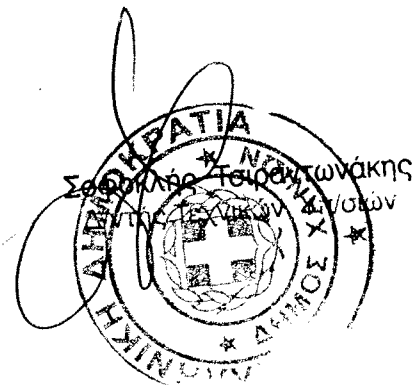
ΕΘΕΩΡΗΘΗ
Χωρίς έλεγχο των πράξεων & με
Ευθύνη του συντάξαντος μηχανικού
Χανιά 10 ΦΕΒ. 2016

ΓΙΑΝΝΗΣ Α. ΣΤΡΟΓΓΥΛΟΣ
ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ

Εργοδότης : ΔΗΜΟΣ ΧΑΝΙΩΝ
Έργο : ΒΡΕΦΟΝΗΠΙΑΚΟΣ ΣΤΑΘΜΟΣ
: ΚΟΥΜΠΕ ΝΕΡΟΚΟΥΡΟΥ
Θέση : Ο.Τ. 51Α ΣΧΕΔΙΟ ΠΟΛΗΣ
: ΚΟΥΜΠΕ ΝΕΡΟΚΟΥΡΟΥ
Ημερομηνία : ΙΑΝΟΥΑΡΙΟΣ 2016
Μελετητές : ΕΥΘΥΜΙΟΥ ΓΕΩΡΓΙΟΣ
: ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ
Παρατηρήσεις :

Ο ΣΥΝΤΑΞΑΣ
ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ ΤΥΔΚ

ΕΥΘΥΜΙΟΥ ΓΕΩΡΓΙΟΣ
ΔΙΠΛ. ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ
ΜΕ ΒΑΘΜΟ Β



ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΜΕΛΕΤΗ
Υπολογισμός Ενεργειακών Καταναλώσεων

Εργοδότης : ΔΗΜΟΣ ΧΑΝΙΩΝ
:
:
Έργο : ΒΡΕΦΟΝΗΠΙΑΚΟΣ ΣΤΑΘΜΟΣ
: ΚΟΥΜΠΕ ΝΕΡΟΚΟΥΡΟΥ
:
Θέση : Ο.Τ. 51Α ΣΧΕΔΙΟ ΠΟΛΗΣ
: ΚΟΥΜΠΕ ΝΕΡΟΚΟΥΡΟΥ
Ημερομηνία : ΙΑΝΟΥΑΡΙΟΣ 2016
Μελετητές : ΕΥΘΥΜΙΟΥ ΓΕΩΡΓΙΟΣ
: ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ
:
Παρατηρήσεις :
:

ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΚΑΙ ΚΛΙΜΑΤΙΚΗΣ ΑΛΛΑΓΗΣ
Διεύθυνση

Μελέτη ενεργειακής απόδοσης

**Έργο: ΒΡΕΦΟΝΗΠΙΑΚΟΣ ΣΤΑΘΜΟΣ
ΚΟΥΜΠΕ ΝΕΡΟΚΟΥΡΟΥ**

**Διεύθυνση: Ο.Τ. 51Α ΣΧΕΔΙΟ ΠΟΛΗΣ
ΚΟΥΜΠΕ ΝΕΡΟΚΟΥΡΟΥ**

**Μελετητές: ΕΥΘΥΜΙΟΥ ΓΕΩΡΓΙΟΣ
ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ**

17 Ιανουαρίου 2016

Περιεχόμενα

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ	5
2. ΓΕΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΚΤΗΡΙΟΥ.....	6
2.1. Γενικά Στοιχεία κτηρίου.....	6
2.2. Τοπογραφία Οικοπέδου Κτηρίου.....	6
3. ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗ ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΟΥ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ ΤΟΥ ΚΤΗΡΙΟΥ.....	6
3.1. Χωροθέτηση κτηρίου στο οικόπεδο	7
3.2. Χωροθέτηση λειτουργιών στο κτήριο	8
3.3. Ηλιοπροστασία ανοιγμάτων.....	8
3.4. Φυσικός Φωτισμός.....	8
3.5. Φυσικός Δροσισμός.....	8
3.6. Παθητικά ηλιακά συστήματα κτηρίου	8
3.7. Διαμόρφωση του περιβάλλοντα χώρου για τη βελτίωση του μικροκλίματος	9
4. Έλεγχος θερμομονωτικής επάρκειας δομικών στοιχείων και κτηρίου.....	9
4.1. Γενικά στοιχεία κτηρίου.....	11
4.2. Έλεγχος θερμομονωτικής επάρκειας αδιαφανών δομικών στοιχείων κτηρίου.....	13
4.3. Έλεγχος θερμομονωτικής επάρκειας διαφανών δομικών στοιχείων.....	14
4.4. Έλεγχος θερμομονωτικής επάρκειας κτηρίου.....	16
5. Τεκμηρίωση ελάχιστων προδιαγραφών και σχεδιασμού των ηλεκτρομηχανολογικών συστημάτων του κτηρίου	17
5.1. Σχεδιασμός συστημάτων θέρμανσης, ψύξης, αερισμού	18
5.1.1. Ελάχιστες προδιαγραφές συστήματος θέρμανσης	18
5.1.2. Ελάχιστες προδιαγραφές συστήματος ψύξης	18
5.1.3. Ελάχιστες προδιαγραφές συστήματος αερισμού	18
5.2. Σχεδιασμός συστήματος παραγωγής ζεστού νερού χρήσης	19
5.2.1. Ελάχιστες προδιαγραφές συστήματος για την παραγωγή ΖΝΧ	19
5.2.2. Τεκμηρίωση εγκατάστασης ηλιακών συλλεκτών	20
5.3. ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΦΩΤΙΣΜΟΥ	22
5.4. ΔΙΟΡΘΩΣΗ ΣΥΝΗΜΙΤΟΝΟΥ.....	22
5.5. ΣΚΟΠΙΜΟΤΗΤΑ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΩΝ ΛΥΣΕΩΝ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ ΤΩΝ ΗΛΕΚΤΡΟΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΤΟΥ ΚΤΗΡΙΟΥ.....	22
6. ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΠΟΔΟΣΗ ΚΤΗΡΙΟΥ	22
6.1. ΚΛΙΜΑΤΙΚΑ ΔΕΔΟΜΕΝΑ.....	23
6.2. ΧΡΗΣΕΙΣ ΚΤΗΡΙΟΥ	23
6.3. ΤΜΗΜΑ ΚΤΗΡΙΟΥ.....	23
6.3.1. ΘΕΡΜΙΚΕΣ ΖΩΝΕΣ.....	24
6.3.2. Εσωτερικές συνθήκες λειτουργίας θερμικής ζώνης.....	25
6.3.3. Κτηριακό κέλυφος κτηρίου	25
6.3.3.1. Δεδομένα για αδιαφανή δομικά στοιχεία σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα.....	25
6.3.3.2. Δεδομένα για αδιαφανή δομικά στοιχεία σε επαφή με το έδαφος.....	28
6.3.3.3. Δεδομένα για αδιαφανή δομικά στοιχεία σε επαφή με μη θερμαινόμενους χώρους.....	28
6.3.3.5. Δεδομένα για αερισμό μη θερμαινόμενων χώρων.....	29
6.3.3.6. Δεδομένα για διαφανή δομικά στοιχεία.....	29
6.3.4. Ηλεκτρομηχανολογικές εγκαταστάσεις κτηρίου	30
6.3.4.1. Δεδομένα για σύστημα θέρμανσης χώρων	31
6.3.4.2. Δεδομένα για σύστημα ψύξης χώρων	32
6.3.4.3. Δεδομένα για σύστημα αερισμού	33
6.3.4.4. Δεδομένα για σύστημα ζεστού νερού χρήσης	33

6.3.4.5. Δεδομένα για σύστημα ηλιακών συλλεκτών	34
6.3.4.6. Δεδομένα για σύστημα φωτισμού.....	34
6.3.4.7. Δεδομένα κτηρίου αναφοράς	35
7. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΩΝ.....	35
7.1. ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ	35
7.2. ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΚΑΤΑΤΑΞΗ ΧΡΗΣΗ ΚΤΗΡΙΟΥ.....	37
8. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ, ΠΡΟΤΥΠΑ, ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΙ.....	38
ΛΙΣΤΑ ΕΛΕΓΧΟΥ (CHECK LIST) ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ ΕΛΑΧΙΣΤΩΝ ΑΠΑΙΤΗΣΕΩΝ.....	38

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. (Φ.Ε.Κ. Β 407/9.4.2010) 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.:

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

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

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

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

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

- του βιοκλιματικού σχεδιασμού του κτηριακού κελύφους, αξιοποιώντας τη θέση του κτηρίου ως προς τον περιβάλλοντα χώρο, την ηλιακή διαθέσιμη ακτινοβολία ανά προσανατολισμό όψης, κ.ά,
- της θερμομονωτικής επάρκειας του κτηρίου με την κατάλληλη εφαρμογή θερμομόνωσης στα αδιαφανή δομικά στοιχεία αποφεύγοντας κατά το δυνατόν τη δημιουργία θερμογεφυρών, καθώς και την επιλογή κατάλληλων κουφωμάτων, δηλαδή συνδυασμό υαλοπίνακα, αλλά και πλαισίου,
- της επιλογής κατάλληλων ηλεκτρομηχανολογικών συστημάτων υψηλής απόδοσης, για την κάλυψη των αναγκών σε θέρμανση, ψύξη, κλιματισμό, φωτισμό, ζεστό νερό χρήσης με την κατά το δυνατόν ελάχιστη κατανάλωση (ανηγμένης) πρωτογενούς ενέργειας,

- της χρήσης τεχνολογιών ανανεώσιμων πηγών ενέργειας (Α.Π.Ε.) όπως, ηλιοθερμικά συστήματα, φωτοβολταϊκά συστήματα, γεωθερμικές αντλίες θερμότητας (εδάφους, υπόγειων και επιφανειακών νερών) κ.ά. και
- της εφαρμογής διατάξεων αυτομάτου ελέγχου της λειτουργίας των ηλεκτρομηχανολογικών εγκαταστάσεων, για τον περιορισμό της άσκοπης χρήσης τους.

2. ΓΕΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΚΤΗΡΙΟΥ

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

2.1. Γενικά Στοιχεία κτηρίου

Το υπό μελέτη κτήριο θα ανεγερθεί στο Ο.Τ. 51Α του Σχεδίου Πόλεως Κουμπέ Νεροκούρου του Δήμου Χανίων. Πρόκειται για ένα διάφορο κτήριο το οποίο θα στεγάσει το Νέο Βρεφονηπιακό Σταθμό Κουμπε Νεροκούρου. Τόσο στο ισόγειο όσο και στον όροφο κατασκευάζονται αίθουσες απασχόλησης βρεφών, νηπίων αλλά και γραφεία. Στο ισόγειο επίσης κατασκευάζεται Μηχανοστάσιο και Αποθήκη Τροφίμων ενώ στον όροφο κατασκευάζεται επίσης και Γενική Αποθήκη. Όλοι οι χώροι του κτηρίου **θα θεωρηθούν θερμαινόμενοι χώροι.**

Το ωράριο λειτουργίας του κτηρίου θα διαφοροποιείται ως προς τις χρήσεις του και λαμβάνεται όπως ορίζεται στην Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2014.

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

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

Επιφάνεια επιμέρους χώρων κτηρίου σε m ²		
Βασικές κατηγορίες κτηρίων	Ζώνη 1 [m ²]	Σύνολο [m ²]
Υγείας και κοινωνικής πρόνοιας	587.15	587.15

2.2. Τοπογραφία Οικόπεδου Κτηρίου

Το οικόπεδο στο οποίο θα ανεγερθεί το κτήριο όπως και οι γειτνιάσεις του με όμορες ιδιοκτησίες και οδούς δίνονται στο Τοπογραφικό Διάγραμμα της Μελέτης.

Η θέση του κτηρίου θα ευνοεί τον ηλιασμό και του δώματος αλλά και των κατακόρυφων όψεων ενώ το δώμα του κτηρίου θα διαθέτει αρκετό χώρο ελεύθερο με δυνατότητα επαρκούς ηλιασμού.

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

3. ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗ ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΟΥ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ ΤΟΥ ΚΤΗΡΙΟΥ

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

- τη χωροθέτηση του κτηρίου και τον προσανατολισμό του στο οικόπεδο,

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

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

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

3.1. Χωροθέτηση κτηρίου στο οικόπεδο

Το κτήριο θα ανεγερθεί εντός αστικού ιστού μη επιτρέποντας ουσιαστικά τη βέλτιστη εκμετάλλευση των βασικών αρχών της βιοκλιματικής αρχιτεκτονικής. Παρ' όλα αυτά, η τοποθέτηση του κτηρίου στο οικόπεδο θα γίνει με τέτοιο τρόπο ούτως ώστε να γίνει δυνατή η μερική τουλάχιστον εκμετάλλευση των βασικών κλιματικών παραμέτρων.

Στο σχέδιο σκιασμού του οικοπέδου (ENAK 1) δίνεται το αζιμούθιο του ήλιου για την 21η Δεκεμβρίου και την 21 Ιουνίου για τις ώρες 9:00, 12:00 και 15:00 (ηλιακός χρόνος).

3.2. Χωροθέτηση λειτουργιών στο κτήριο

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

3.3. Ηλιοπροστασία ανοιγμάτων

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

Πιο συγκεκριμένα, ο σκιασμός που προσφέρεται στο κτήριο φαίνεται αναλυτικά για κάθε άνοιγμα, για την 21η Δεκεμβρίου και την 21η Ιουνίου στα σχέδια σκιασμού των ανοιγμάτων (ENAK 2 - ENAK 5). Για τα ανατολικά ανοίγματα δίνεται ο σκασμός στις 09:00, για τα νότια στις 12:00 και για τα δυτικά στις 15:00.

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

Οι συντελεστές σκίασης των ανοιγμάτων φαίνονται στα επισυναπτόμενα σχέδια.

3.4. Φυσικός Φωτισμός

Σε όλους τους κυρίως χώρους θα τοποθετηθούν ανοίγματα τα οποία θα προσφέρουν επαρκή φωτισμό.

3.5. Φυσικός Δροσισμός

Στις κατοικίες του πέμπτου και του έκτου ορόφου θα τοποθετηθούν ανοίγματα στην ανατολική και δυτική όψη εξασφαλίζοντας διαμπερή αερισμό, για τη μέγιστη δυνατή εκμετάλλευση του φυσικού δροσισμού. Προσπάθεια θα γίνει επίσης να τοποθετηθούν ανοίγματα σε όλους τους χώρους, τα οποία θα προσφέρουν επαρκή φυσικό δροσισμό.

3.6. Παθητικά ηλιακά συστήματα κτηρίου

Το παθητικό σύστημα που επιλέχθηκε να ενσωματωθεί στο σχεδιασμό του κτηρίου είναι αυτό του άμεσου κέρδους. Ο νότιος προσανατολισμός του κτηρίου αποκλίνει λίγο από το βέλτιστο καθαρά νότιο. Τα ανοίγματα στη νότια προσανατολισμένη όψη καταλαμβάνουν ποσοστό περίπου 23% αυτής.

Όπως φαίνεται και στα σχέδια σκιασμού των ανοιγμάτων, κατά τη διάρκεια του χειμώνα υπάρχει επαρκής ηλιασμός ενώ κατά την περίοδο του θέρους η άμεση ηλιακή ακτινοβολία μειώνεται στο ελάχιστο. Έχει γίνει προσπάθεια ούτως ώστε το κτήριο να μπορεί να λειτουργήσει ως συλλέκτης, αποθήκη και παγίδα ηλιακής ενέργειας.

3.7. Διαμόρφωση του περιβάλλοντα χώρου για τη βελτίωση του μικροκλίματος

Λόγω της θέσης του οικοπέδου εντός του αστικού ιστού και του μεγέθους του κτιρίου υπάρχει δυνατότητα φύτευσης μόνο χαμηλών φυτών και πόων στον περιβάλλοντα χώρο.

4. Έλεγχος θερμομονωτικής επάρκειας δομικών στοιχείων και κτηρίου

Σύμφωνα με τον Κ.Εν.Α.Κ. όλα τα δομικά στοιχεία ενός νέου ή 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	Σύμβολο	Μέγιστος επιτρεπόμενος συντελεστής θερμοπερατότητας [W/(m ² ·K)]			
		Ζώνη Α	Ζώνη Β	Ζώνη Γ	Ζώνη Δ
Εξωτερική οριζόντια ή κεκλιμένη επιφάνεια σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα (οροφές)	U _R	0,50	0,45	0,40	0,35
Εξωτερικοί τοίχοι σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα	U _T	0,60	0,50	0,45	0,40
Δάπεδα σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα (πιλοτές)	U _{FA}	0,50	0,45	0,40	0,35
Εξωτερικοί τοίχοι σε επαφή με μη θερμαινόμενους χώρους	U _{TU}	1,50	1,00	0,80	0,70
Εξωτερικοί τοίχοι σε επαφή με το έδαφος	U _{TB}	1,50	1,00	0,80	0,70
Δάπεδα σε επαφή με κλειστούς μη θερμαινόμενους χώρους	U _{FU}	1,20	0,90	0,75	0,70
Δάπεδα σε επαφή με το έδαφος	U _{FB}	1,20	0,90	0,75	0,70
Κουφώματα ανοιγμάτων	U _w	3,20	3,00	2,80	2,60
Γυάλινες προσόψεις κτηρίων μη ανοιγόμενες ή μερικές ανοιγόμενες	U _{GF}	2,20	2,00	1,80	1,80

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 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.

1) Έλεγχος θερμομονωτικής επάρκειας δομικού στοιχείου

Ο υπολογισμός τόσο των συντελεστών θερμοπερατότητας U των δομικών στοιχείων, όσο και του μέσου συντελεστή θερμοπερατότητας U_m του κτηρίου, γίνεται βάσει της Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-2/2014.

Βάσει της Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-2/2014 η γενική σχέση υπολογισμού του συντελεστή θερμοπερατότητας αδιαφανών δομικών στοιχείων είναι:

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

όπου,

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

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

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

R_s η θερμική αντίσταση κλειστού διάκενου αέρα

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

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

όπου,

U_f ο συντελεστής θερμοπερατότητας πλαισίου του κουφώματος,

U_g ο συντελεστής θερμοπερατότητας του υαλοπίνακα του κουφώματος

A_f το εμβαδόν επιφάνειας του πλαισίου του κουφώματος,

A_g το εμβαδόν επιφάνειας του υαλοπίνακα του κουφώματος,

l_g το μήκος της θερμογέφυρας του υαλοπίνακα του κουφώματος και

Ψ_g ο συντελεστής γραμμικής θερμοπερατότητας του υαλοπίνακα του κουφώματος.

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

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

όπου

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

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

2) Έλεγχος θερμομονωτικής επάρκειας κτηρίου

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

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

όπου:

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

Σε κάθε περίπτωση πρέπει:

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

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

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

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

Βάσει της Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-2/2014 «Θερμοφυσικές ιδιότητες δομικών υλικών και έλεγχος θερμομονωτικής επάρκειας των κτηρίων» για τον υπολογισμό των θερμογεφυρών, ο μελετητής έχει δύο επιλογές:

1. να επακολουθήσει την απλουστευμένη μέθοδο με χρήση του πίνακα 15, της Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-2/2014
2. να κάνει αναλυτικά τους υπολογισμούς με χρήση των πινάκων 16α έως και 16λ της Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-2/2014.

Ο μειωτικός συντελεστής b υπολογίζεται με χρήση της σχέσης 2.21 της Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-2/2014. Εναλλακτικά, και για λόγους απλοποίησης, μπορεί να θεωρηθεί ίσος με 0,5.

Στην παρούσα μελέτη ακολουθείται η αναλυτική μέθοδος υπολογισμού των θερμογεφυρών.

4.1. Γενικά στοιχεία κτηρίου

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

Όλοι οι χώροι του κτηρίου θεωρούνται θερμαινόμενοι και επομένως οφείλουν να είναι θερμομονωμένοι.

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

Ο φέρων οργανισμός του κτηρίου όπως επίσης και οι τοιχοποιίες πλήρωσης θερμομονώνονται

εξωτερικά. Η ακριβής θέση της θερμομόνωσης όλων των δομικών στοιχείων δίνεται στο Τεύχος Αναλυτικών Υπολογισμών της παρούσας.

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. 20701-1/2014 για λόγους απλοποίησης, για τον υπολογισμό της ενεργειακής απόδοσης κτηρίων, για κατακόρυφα δομικά αδιαφανή στοιχεία με συντελεστή θερμοπερατότητας μικρότερο από $0,60 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$, ο συντελεστής σκίασης δύναται να θεωρηθεί ίσος με 0,9.

4.2. Έλεγχος θερμομονωτικής επάρκειας αδιαφανών δομικών στοιχείων κτηρίου

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 [$\text{W}/(\text{m}^2\text{K})$]	U_{\max} [$\text{W}/(\text{m}^2\text{K})$] [Πίνακας 1]
Εξωτερική τοιχοποιία	1.1	0.366	0.6
Τοιχεία - Δοκοί - Υποστυλώματα 30	1.2	0.567	0.6
Δώμα βατό	2.1	0.477	0.5
Οροφή (Εξώστης)	2.2	0.492	0.5
Δάπεδο σε επαφή με Φ.Ε.	4.1	0.697	1.2

Με βάση τις Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2014 και Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-2/2014 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. 20701-2/2014 και δίνεται αναλυτικά στο Τεύχος Υπολογισμών που συνοδεύει την παρούσα μελέτη. Στον πίνακα 4.4 δίνονται συνοπτικά οι ισοδύναμοι συντελεστές U' των δομικών στοιχείων σε επαφή με το έδαφος.

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

Δομικό στοιχείο	U [$\text{W}/(\text{m}^2\text{K})$]	Εμβαδό A [m^2]	Μέσο βάθος έδρασης z [m]	U' [$\text{W}/(\text{m}^2\text{K})$]
-----------------	--	--------------------------------	----------------------------------	---

Δ1	0.697	324.500	0.0	0.323
ΒΔ τοίχωμα T2	0.567	1.100	0.2	0.531
ΒΑ τοίχωμα T2	0.567	0.550	0.2	0.531
Δ τοίχωμα T2	0.567	1.530	0.2	0.531
Ν τοίχωμα T2	0.567	1.580	0.2	0.531
Δ τοίχωμα T2	0.567	1.200	0.2	0.531
Β τοίχωμα T2	0.567	0.240	0.2	0.531
Δ τοίχωμα T2	0.567	0.960	0.2	0.531
Δ τοίχωμα T2	0.567	0.560	0.2	0.531
Ν τοίχωμα T2	0.567	1.000	0.2	0.531
Α τοίχωμα T2	0.567	0.260	0.2	0.531
Ν τοίχωμα T2	0.567	1.020	0.2	0.531
Ν τοίχωμα T2	0.567	0.440	0.2	0.531
Α τοίχωμα T2	0.567	2.520	0.2	0.531
Β τοίχωμα T2	0.567	0.200	0.2	0.531
Α τοίχωμα T2	0.567	1.310	0.2	0.531
ΒΑ τοίχωμα T2	0.567	0.680	0.2	0.531
Α τοίχωμα T2	0.567	0.410	0.2	0.531
ΒΑ τοίχωμα T2	0.567	0.420	0.2	0.531
ΒΑ τοίχωμα T2	0.567	0.700	0.2	0.531
ΒΑ τοίχωμα T2	0.567	1.080	0.2	0.531

4.3. Έλεγχος θερμομονωτικής επάρκειας διαφανών δομικών στοιχείων

Το κτήριο θα λειτουργήσει ως Βρεφικοί σταθμοί. Σύμφωνα με τον Κ.Εν.Α.Κ., για τη Α κλιματική ζώνη τα κουφώματα που θα τοποθετηθούν οφείλουν να έχουν συντελεστή θερμοπερατότητας $U \leq 3.2$ W/(m²K).

Για τα κουφώματα του ισογείου επιλέχθηκε η χρήση πλαισίου PVC με συντελεστή θερμοπερατότητας $U_f=2.5$ W/(m²K) και μέσου πλάτους πλαισίου 6cm. Θα φέρουν υαλοπίνακα του οποίου ο συντελεστής θερμοπερατότητας θα είναι $U_g= 2.8$ W/(m²K).

Ο υπολογισμός του U των κουφωμάτων έγινε βάσει της σχέσης 4.2 και της Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-2/2014. Οι υπολογισμοί αυτοί δίνονται αναλυτικά στο Τεύχος Υπολογισμών που συνοδεύει την παρούσα μελέτη.

Στον πίνακα 4.5 δίνονται συνοπτικά οι συντελεστές θερμοπερατότητας των κουφωμάτων του κτηρίου. Όπως φαίνεται στους πίνακες οι τιμές θερμοπερατότητας των κουφωμάτων καλύπτουν τις ελάχιστες απαιτήσεις.

Πίνακας 4.5: Συντελεστής θερμοπερατότητας κουφωμάτων.

A/a κουφώματος	Πλάτος ανοίγματος [m]	Ύψος ανοίγματος [m]	Εμβαδό κουφώματος [m ²]	U κουφώματος [W/(m ² K)]	U max [W/(m ² K)]
1	1.10	2.30	2.53	2.889	3.2
2	1.10	1.20	1.32	2.955	
3	0.70	1.30	0.91	2.933	
4	0.70	1.30	0.91	2.933	
5	0.70	1.30	0.91	2.933	
6	1.10	2.30	2.53	2.889	
7	0.70	1.30	0.91	2.933	
8	3.00	2.10	6.30	2.876	
9	1.90	2.80	5.32	2.895	
10	4.40	2.10	9.24	2.850	
11	4.40	2.10	9.24	2.850	
12	0.70	1.90	1.33	2.925	
13	2.05	2.30	4.71	2.893	
14	2.05	1.10	2.26	2.915	
15	2.00	2.30	4.60	2.895	
16	0.80	2.30	1.84	2.910	
17	2.80	1.10	3.08	2.885	
18	1.60	1.30	2.08	2.923	
19	3.50	1.30	4.55	2.888	

20	2.20	2.30	5.06	2.889
21	1.10	1.20	1.32	2.955
22	1.10	1.20	1.32	2.955
23	1.10	1.20	1.32	2.955
24	1.10	1.20	1.32	2.955
25	1.10	2.30	2.53	2.889
26	0.70	1.20	0.84	2.935
27	0.70	1.20	0.84	2.935
28	0.70	1.20	0.84	2.935
29	3.00	2.30	6.90	2.874
30	1.90	1.40	2.66	2.911
31	1.15	1.40	1.61	2.901
32	2.20	2.30	5.06	2.889
33	1.20	2.30	2.76	2.885
34	1.20	2.30	2.76	2.885
35	0.70	1.70	1.19	2.927
36	2.00	2.10	4.20	2.897
37	2.80	2.10	5.88	2.879
38	1.60	1.30	2.08	2.923
39	1.60	1.30	2.08	2.891
40	1.60	1.30	2.08	2.891
41	1.10	2.30	2.53	2.889

4.4. Έλεγχος θερμομονωτικής επάρκειας κτηρίου

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 $A/V = 0.629 \text{ m}^{-1}$ το οποίο από τον πίνακα 4.1 αντιστοιχεί σε μέγιστο επιτρεπτό $U_{m,max}=1.016 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$. Στον πίνακα 4.6 δίνονται συγκεντρωτικά τα εμβαδά των δομικών στοιχείων, τα αθροίσματα των $Ux\Lambda$, καθώς και τα αθροίσματα των $\Psi x l$. Όπως προκύπτει, ο μέσος συντελεστής θερμοπερατότητας του κτηρίου ισούται με:

$$U_m=0.733 \text{ W}/\text{m}^2\text{K} \leq U_{m,max}=1.016 \text{ W}/\text{m}^2\text{K}$$

Συνεπώς το κτήριο είναι επαρκώς θερμομονωμένο.

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

Πίνακας 4.6: Συγκεντρωτικά στοιχεία κτηρίου

	$\Sigma\Lambda$ [m^2]	$\Sigma[bxUxA]$ [W/K] ή $\Sigma[bx\Psi x l]$ [W/K]
κατακόρυφα αδιαφανή δομικά στοιχεία	504.2	239.6
οριζόντια αδιαφανή δομικά στοιχεία	649.3	260.7
διαφανή δομικά στοιχεία	121.8	352.0
θερμογέφυρες	-	82.2
Συνολικά	1275.3	934.5
$[\Sigma(bxUxA)+\Sigma(bx\Psi x l)]/\Sigma\Lambda$		0.733

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

Τα κουφώματα του κτηρίου τοποθετούνται στο κέντρο, και σε συνέχεια με τη θερμομόνωση σχεδόν σε όλα τα σημεία.

5. Τεκμηρίωση ελάχιστων προδιαγραφών και σχεδιασμού των ηλεκτρομηχανολογικών συστημάτων του κτηρίου

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. 20701-1/2014. Ιδιαίτερα τα δίκτυα που διέρχονται από εξωτερικούς χώρους θα διαθέτουν κατ' ελάχιστον θερμομόνωση πάχους 19mm για θέρμανση-ψύξη-κλιματισμό και 13mm για ΖΝΧ, με αγωγιμότητα θερμομονωτικού υλικού $\lambda=0,040 \text{ W/(m.K)}$ στους 20°C (ή ισοδύναμα πάχη άλλου πιστοποιημένου θερμομονωτικού υλικού).
- Οι αεραγωγοί διανομής κλιματιζόμενου αέρα (προσαγωγής και ανακυκλοφορίας) που διέρχονται από εξωτερικούς χώρους πρέπει να διαθέτουν θερμομόνωση με αγωγιμότητα θερμομονωτικού υλικού $\lambda=0,040 \text{ W/(m.K)}$ στους 20°C, και ελάχιστο πάχος 40mm, ενώ για διέλευση σε εσωτερικούς χώρους το αντίστοιχο πάχος είναι 30mm (ή ισοδύναμα πάχη άλλων πιστοποιημένων θερμομονωτικών υλικών).
- Τα δίκτυα διανομής θερμού και ψυχρού μέσου διαθέτουν σύστημα αντιστάθμισης της θερμοκρασίας προσαγωγής σε μερικά φορτία, ή άλλο πιστοποιημένο ισοδύναμο σύστημα.
- Σε μεγάλα δίκτυα ανακυκλοφορίας ΖΝΧ ανά κλάδους, θα χρησιμοποιούνται κυκλοφορητές με ρύθμιση στροφών ανάλογα με τη ζήτηση σε ΖΝΧ
- Σε όλα τα νέα ή ριζικά ανακαινιζόμενα κτήρια είναι υποχρεωτική η κάλυψη τουλάχιστον του 60% των αναγκών σε ΖΝΧ από ηλιοθερμικά συστήματα. Η υποχρέωση αυτή δεν ισχύει για τις εξαιρέσεις που αναφέρονται στο άρθρο 11 του ν. 3661/08, καθώς και όταν οι ανάγκες σε ΖΝΧ καλύπτονται από άλλα αποκεντρωμένα συστήματα παροχής ενέργειας που βασίζονται σε ΑΠΕ, ΣΗΘ, συστήματα τηλεθέρμανσης σε κλίμακα περιοχής ή οικοδομικού τετραγώνου, καθώς και αντλιών θερμότητας των οποίων ο εποχιακός βαθμός απόδοσης (SPF) είναι μεγαλύτερος από $(1,15 \times 1/\eta)$, όπου "η" είναι ο λόγος της συνολικής ακαθάριστης παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας προς την κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας σύμφωνα με την Κοινοτική Οδηγία 2009/28/ΕΚ. Μέχρι να καθορισθεί νομοθετικά η τιμή του η, ο SPF πρέπει να είναι μεγαλύτερος από 3,3.
- Τα συστήματα γενικού φωτισμού στα κτήρια του τριτογενή τομέα έχουν ελάχιστη ενεργειακή απόδοση 55 lumen/W. Για επιφάνεια μεγαλύτερη από 15m² ο τεχνητός φωτισμός ελέγχεται με χωριστούς διακόπτες. Στους χώρους με φυσικό φωτισμό εξασφαλίζεται η δυνατότητα σβέσης τουλάχιστον του 50% των λαμπτήρων που βρίσκονται εντός αυτών.
- Σε κτήρια με πολλές ιδιοκτησίες και κεντρικά συστήματα, επιβάλλεται αυτονομία θέρμανσης, ψύξης, καθώς και ΖΝΧ (όπου εφαρμόζεται κεντρική παραγωγή/διανομή) και εφαρμόζεται κατανομή δαπανών με θερμιδομέτρηση.
- Σε όλα τα κτήρια απαιτείται θερμοστατικός έλεγχος της θερμοκρασίας εσωτερικού χώρου τουλάχιστον ανά ελεγχόμενη θερμική ζώνη κτηρίου.
- Σε όλα τα κτήρια του τριτογενή τομέα επιβάλλεται η εγκατάσταση κατάλληλου εξοπλισμού αντιστάθμισης της άεργης ισχύος των ηλεκτρικών τους καταναλώσεων, για την αύξηση του συντελεστή ισχύος τους (συνφ) σε επίπεδο κατ' ελάχιστο 0,95.

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

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

5.1. Σχεδιασμός συστημάτων θέρμανσης, ψύξης, αερισμού

Η θέρμανση αλλά και η ψύξη των εσωτερικών χώρων του κτηρίου, σύμφωνα με τη μελέτη κλιματισμού (διαστασιολόγησης συστήματος), θα γίνεται μέσω αντλίας θερμότητας αέρα-νερού η οποία θα κλιματίζει νερό και μέδω ενός δοχείου αδρανείας θα τροφοδοτεί εσωτερικά fan coil δαπέδου που θα τοποθετηθούν στους χώρους των κτηρίων. Η διαστασιολόγηση των εσωτερικών μονάδων έγινε με σκοπό να καλυφθούν σε ποσοστό 100% τόσο τα θερμικά όσο και τα ψυκτικά φορτία.

5.1.1. Ελάχιστες προδιαγραφές συστήματος θέρμανσης

Όπως αναφέρθηκε και παραπάνω, η αντλία θερμότητας η οποία τοποθετείται στο δώμα του κτηρίου, κατά την χειμερινή περίοδο λειτουργίας του κτηρίου, θα θερμαίνει νερό το οποίο μέσω ενός κυκλοφορητή θα τροφοδοτεί τα fan coils δαπέδου που βρίσκονται στους χώρους του κτηρίου. Το κάθε fan coil έχει ενσωματωμένο θερμοστάτη ο οποίος θα αυτοματίζει και θα κλείνει το σώμα όταν το δωμάτιο θα βρίσκεται στην επιθυμητή θερμοκρασία. Τοποθετούνται επίσης δύο επιπλέον κεντρικοί θερμοστάτες, ένας σε κάθε όροφο, για το έλεγχο της Αντλίας Θερμότητας.

5.1.2. Ελάχιστες προδιαγραφές συστήματος ψύξης

Η ίδια Αντλία Θερμότητας που χρησιμοποιείται για τη θέρμανση των χώρων χρησιμοποιείται και για την ψύξη αυτών, με λειτουργία αντίστοιχη όπως αυτή που περιγράφηκε παραπάνω, με διαφορά ότι το νερό το οποίο τροφοδοτεί τα fan coils, κατά τη θερινή λειτουργία του κτηρίου, ψύχεται από τη μονάδα.

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

Στον πίνακα 5.1 που ακολουθεί, δίνονται αναλυτικά, η ονομαστική ψυκτική ισχύς (kW) και ο δείκτης αποδοτικότητας EER των αντλιών θερμότητας που εγκατασταθούν στις επιμέρους ιδιοκτησίες του κτηρίου, σύμφωνα με τις μονάδες που 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.	78.0	2.800	Ηλεκτρισμός

5.1.3. Ελάχιστες προδιαγραφές συστήματος αερισμού

Για τον αερισμό και τον εξαερισμό των χώρων του Βρεφονηπιακού σταθμού τοποθετείται σε κάθε επίπεδο ένας εναλλάκτης θερμότητας με δύο ανεμιστήρες και δυνατότητα ανάκτησης έως 60%. . Αναλυτικά χαρακτηριστικά και υπολογισμοί δίνονται στην αντίστοιχη μελέτη εξαερισμού αλλά και παρακάτω στην Ανάλυση συστημάτων.

Το κτήριο, αναλόγως τη χρήση του, καλύπτει τις ανάγκες του για αερισμό μέσω φυσικού ή τεχνικού αερισμού και σύμφωνα πάντα με τις ελάχιστες απαιτήσεις νωπού αέρα που ορίζονται στην Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2014 στην παράγραφο 2.4.3 (πίνακας 2.3).

Τα στοιχεία του συστήματος αερισμού του υπό μελέτη κτηρίου παρουσιάζονται στον πίνακα που ακολουθεί.

Πίνακας 5.1.1: Στοιχεία συστήματος αερισμού

Ζώνη	Χρήση	Τύπος αερισμού	Απαίτηση για νωπό αέρα [m ³ /h/m ²]
ΒΡΕΟΝΗΠΙΑΚ ΟΣ	Βρεφικοί σταθμοί	Μηχανικός	11.25

5.2. Σχεδιασμός συστήματος παραγωγής ζεστού νερού χρήσης

Η κατανάλωση ζεστού νερού χρήσης (ZNX) για το υπο μελέτη τμήμα ορίζεται στην παράγραφο 2.5 (πίνακας 2.5) της Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2014 ανά χρήση, και είναι αυτή η τιμή που θα χρησιμοποιηθεί στους υπολογισμούς.

- Βρεφικοί σταθμοί: 1.25 lt/m²/ημέρα x 587.146 m² = 733.93 lt/ημέρα

Η συνολική ημερήσια κατανάλωση για ZNX στο κτήριο είναι 733.93 lt

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

Το ημερήσιο απαιτούμενο θερμικό φορτίο Q_d σε (kWh/day) για την κάλυψη των αναγκών του κτηρίου για Z.N.X. δίνεται από την ακόλουθη σχέση :

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

όπου:

V_d [lt /ημέρα] το ημερήσιο φορτίο, V_d = 733.93 (lt/ημέρα),

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

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

ΔT [K] ή [°C] θερμοκρασιακή διαφορά μεταξύ της χαμηλότερης θερμοκρασίας του νερού δικτύου και της θερμοκρασίας του Z.N.X..

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

Ζώνη	Χρήση	V _d [lt/ημέρα]	V _{store} [lt]	Q _d [kWh/ημέρα]	P _n [kW]
ΒΡΕΟΝΗΠΙΑ ΚΟΣ	Βρεφικοί σταθμοί	733.93	146.79	27.55	4.40

5.2.1. Ελάχιστες προδιαγραφές συστήματος για την παραγωγή ZNX

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

Οι σχέσεις υπολογισμού για τη συνολική χωρητικότητα και τη θερμική ισχύ είναι σύμφωνες με τις αντίστοιχες που αναφέρονται στην Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2014 και τα αποτελέσματα παρουσιάζονται στους παρακάτω πίνακες.

Πίνακας 5.2.1: Στοιχεία συστήματος για ZNX

Σύστημα	Τύπος	Ισχύς [KW]	Βαθμός απόδοσης	Καύσιμο
1	Τοπικός ηλεκτρικός θερμαντήρας/ταχυθερμοσιφωνα	4.0	1.000	Ηλεκτρισμός
	Αντλία θερμότητας	150.0	3.000	Ηλεκτρισμός

Οι σωληνώσεις του δικτύου διανομής ZNX θα είναι θερμομονωμένες σύμφωνα με τις ελάχιστες απαιτήσεις του άρθρου 8 του Κ.Εν.Α.Κ. και τα οριζόμενα στην σχετική Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2014 (πίνακας 4.7).

5.2.2. Τεκμηρίωση εγκατάστασης ηλιακών συλλεκτών

Το δάμα το κτηρίου είναι περίπου 243 m², τα οποία μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την εγκατάσταση ηλιακών συλλεκτών. Στο περιβάλλοντα χώρο του κτηρίου δεν υπάρχει φυσικό ή τεχνητό εμπόδιο που να εμποδίζει τον ηλιασμό του δώματος. Οι ηλιακοί συλλέκτες τοποθετούνται σε σειρά ώστε να μην υπάρχει πρόβλημα αλληλοσκίασης. Συνολικά τοποθετούνται 14 τ.μ. ηλιακών συλλεκτών και σε θέση ώστε να μην εμποδίζουν τη λειτουργία της Αντλίας Θερμότητας.

Για τον υπολογισμό του φορτίου κάλυψης των ηλιακών συλλεκτών στην παρούσα μελέτη, εφαρμόστηκε η μέθοδος καμπυλών f (S. Klein, W.A. Beckman και J.A Duffie). Η μέθοδος αυτή, δίνει περίπου τα ίδια αποτελέσματα για την κάλυψη του φορτίου ζεστού νερού χρήσης, με την αναλυτική μέθοδο υπολογισμού όπως δίνεται από το ευρωπαϊκό πρότυπο ΕΛΟΤ EN ISO 12976.2:2006, και για τις ανάγκες της παρούσας μελέτης είναι επαρκής.

Για το συγκεκριμένο κτήριο, μελετήθηκε η εφαρμογή ηλιακών συλλεκτών, προκειμένου για την κάλυψη τουλάχιστον ενός μέρους του απαιτούμενου φορτίου για ζεστό νερό χρήσης. Τα στοιχεία των συλλεκτών που επιλέχθηκαν παρουσιάζονται στον πίνακα 5.4.

Η βέλτιστη γωνία κλίσης ηλιακών συλλεκτών, εξαρτάται από το γεωγραφικό πλάτος της περιοχής και τον προσανατολισμό τοποθέτησης τους. Σύμφωνα με τον εμπειρικό κανόνα, για τις ελληνικές περιοχές, η βέλτιστη κλίση ενός ηλιακού συλλέκτη για ετήσια χρήση είναι περίπου ίση με το γεωγραφικό πλάτος της περιοχής, όπου για την Χανιά είναι 35.48°. Στο υπό μελέτη κτήριο ο προσανατολισμός των ηλιακών συλλεκτών καθώς και η γωνία κλίσης της εγκατάστασης τους φαίνονται στον πίνακα που ακολουθεί:

Σύστημα	Προσανατολισμός	Γωνία κλίσης [°]
1	180	45

Έγιναν αναλυτικοί υπολογισμοί για επιμέρους γωνίες κλίσεως των ηλιακών συλλεκτών, όπου παρουσιάστηκαν μικρές διαφορές στο φορτίο κάλυψης του υπό μελέτη κτηρίου.

Στον πίνακα 5.3 δίνονται οι τιμές της μέσης μηνιαίας ημερήσιας ηλιακής ακτινοβολίας (kWh/m²), για την περιοχή της των Χανίων, για οριζόντια επιφάνεια και για επιφάνεια με κλίση 45° .

Πίνακας 5.3. Μέση μηνιαία ημερήσια προσπίπτουσα ηλιακή ακτινοβολία (kWh/m²) για οριζόντια και κεκλιμένη επιφάνεια.

	Ι	Φ	Μ	Α	Μ	Ι	Ι	Α	Σ	Ο	Ν	Δ
Μέση ημερήσια ηλιακή ακτινοβ. σε οριζ. επίπεδο	62.0	80.0	124.0	167.0	212.0	220.0	225.0	205.0	161.0	111.0	78.0	59.0

(kWh/m ²)												
Μέση ημερήσια ηλιακή ακτινοβ. σε επίπεδο 45.0°	94.0	104.0	139.0	160.0	182.0	179.0	187.0	188.0	172.0	142.0	120.0	97.0

Προκειμένου για τη σωστή τοποθέτηση των ηλιακών συλλεκτών και για την αποφυγή αλληλοσκίασης, υπολογίστηκε η κατάλληλη μεταξύ τους απόσταση τοποθέτησης ως προς τον άξονα βορρά-νότου. Η απόσταση αυτή υπολογίστηκε για την ημέρα του χρόνου με το χαμηλότερο ηλιακό ύψος που είναι η 21η Δεκεμβρίου (χειμερινό ηλιοστάσιο). Για την περιοχή των Χανίων (γεωγραφικό πλάτος $\varphi = 35.48^\circ$), η ηλιακή απόκλιση στις 21 Δεκεμβρίου είναι $\delta = -23.45^\circ$.

Για την ηλιακή απόκλιση αυτή η ζενιθιακή γωνία (θ_z) κατά το ηλιακό μεσημέρι, είναι περίπου 59° . Με βάση αυτή τη γωνία και τα γεωμετρικά χαρακτηριστικά του ηλιακού συλλέκτη, υπολογίζεται η ελάχιστη απόσταση που πρέπει να απέχουν οι ηλιακοί συλλέκτες μεταξύ τους, όταν τοποθετηθούν υπό γωνία, για να μην αλληλοσκιάζονται.

Με βάση την ελάχιστη απόσταση τοποθέτησης των ηλιακών συλλεκτών, τις διαστάσεις τους και τη διαθέσιμη επιφάνεια, η οποία δεν παρουσιάζει προβλήματα σκιασμού, εκτιμήθηκε ο αριθμός ηλιακών συλλεκτών που μπορούν να εγκατασταθούν στο υπό μελέτη κτήριο. Στη συνέχεια υπολογίστηκε το φορτίο κάλυψης για τους συγκεκριμένους ηλιακούς συλλέκτες όπως περιγράφονται στη μελέτη διαστασιολόγησης και τη συγκεκριμένη κλίση και προσανατολισμό τοποθέτησης. Στο πίνακα 5.4, δίνονται αναλυτικά τα αποτελέσματα υπολογισμών για την εγκατάσταση ηλιακών συλλεκτών.

Πίνακας 5.4. Αποτελέσματα υπολογισμών για κάλυψη φορτίου ZNX από ηλιακούς συλλέκτες

	Μέσο μηνιαίο φορτίο (kWh/mo)	Μέσο μηνιαίο φορτίο κάλυψης από Η.Σ. (kWh/mo)	Ποσοστό κάλυψης φορτίου από Η.Σ. - fi (%)	Ποσοστό ηλιακής αξιοποίησης από Η.Σ. (%)
I	695.46	405.33	58.3	30.8
Φ	628.16	448.45	71.4	30.8
M	695.46	599.37	86.2	30.8
A	673.03	673.03	100.0	30.8
M	695.46	695.46	100.0	30.8
I	673.03	673.03	100.0	30.8
I	695.46	695.46	100.0	30.8
A	695.46	695.46	100.0	30.8
Σ	673.03	673.03	100.0	30.8
O	695.46	612.30	88.0	30.8
N	673.03	517.44	76.9	30.8
Δ	695.46	418.26	60.1	30.8
Σύνολο	8188.52	7106.63		
Μέσος όρος ετησίως			86.8	30.8

Σύμφωνα με τα αποτελέσματα των υπολογισμών, το μέσο ετήσιο ποσοστό κάλυψης του φορτίου για ζεστό νερό χρήσης ανέρχεται σε 86.79%. Τα επιμέρους μηνιαία ποσοστά κάλυψης φορτίου από τους προτεινόμενους ηλιακούς συλλέκτες κυμαίνονται από 58.3% έως και 100.0%. Η μεγαλύτερη κάλυψη παρουσιάζεται το μήνα Απρίλιο για τη δεδομένη κλίση εγκατάστασης.

Η εγκατάσταση μεγαλύτερης επιφάνειας ηλιακών συλλεκτών, δεν κρίνεται απαραίτητη. Υπάρχει όμως η δυνατότητα να μεταβάλλεται η κλίση των ηλιακών συλλεκτών ιδιαίτερα τους εαρινούς και φθινοπωρινούς μήνες, ώστε να υπάρχει ακόμα μεγαλύτερη αξιοποίηση της ηλιακής ακτινοβολίας και κατά συνέπεια κάλυψη των θερμικών φορτίων για ZNX από τους ηλιακούς συλλέκτες. Σε περίπτωση μεταβολής της κλίσης εγκατάστασης των ηλιακών συλλεκτών, αυτή δεν μπορεί να υπερβεί την επιλεγείσα κλίση.

Στο σχήμα 5.3, δίνεται μια σχηματική απεικόνιση της θέσης εγκατάστασης των ηλιακών συλλεκτών στο δώμα, με τον ακριβή αριθμό των πάνελς και την απόσταση τοποθέτησης μεταξύ των πάνελς.

5.3. ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΦΩΤΙΣΜΟΥ

Η κύρια χρήση του κτηρίου είναι : Βρεφικοί σταθμοί.

Στο κτήριο, σύμφωνα με τη μελέτη φωτιστικής, θα χρησιμοποιούν συνολικά 67 φωτιστικά σώματα με τάσσερις γραμμικούς λαμπτήρες φθορισμού 4x18Watt με ηλεκτρονικά στραγγαλιστικά πηνία και με φωτεινή δραστηριότητα 80.5 lumen/W. Για επιθυμητή στάθμη φωτισμού 300 lux, σύμφωνα με την ΤΟΤΕΕ 20701-1/2010 (πίνακας 2.4), η συνολική εγκατεστημένη ισχύς των φωτιστικών στους χώρους των καταστημάτων υπολογίζεται στα 4.85 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, κάθε ξεχωριστός χώρος του κτηρίου αποτελεί μία ζώνη φυσικού φωτισμού και καθώς τα φώτα ελέγχονται για κάθε αίθουσα χωριστά, ικανοποιείται η παραπάνω απαίτηση.

Ζώνη	Επιθυμητή ισχύς φωτισμού [lux]	Φωτεινή δραστηριότητα λαμπτήρα [lm/W]	Εγκατεστημένη ισχύς φωτισμού [W/m ²]	Φωτισμός ασφαλείας	Εφεδρικό σύστημα	Διατάξεις αυτοματισμών ελέγχου φυσικού φωτισμού
1	300.0	80.5	8.3	ΟΧΙ	ΟΧΙ	Χειροκίνητος έλεγχος

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

Στα σχήματα 5.1 & 5.2 παρουσιάζονται οι ζώνες φυσικού φωτισμού που έχουν οριστεί στο υπό μελέτη κτήριο.

5.4. ΑΙΟΡΘΩΣΗ ΣΥΝΗΜΙΤΟΝΟΥ

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

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

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

1. Η εγκατάσταση συστήματος συμπαραγωγής ηλεκτρισμού και θερμότητας, η οποία κρίνεται ως μη οικονομικά βιώσιμη εφαρμογή.
2. Η περίπτωση εγκατάστασης φωτοβολταϊκών στοιχείων κρίνεται εφικτή καθώς υπάρχει ελεύθερη επιφάνεια δώματος, θα πρέπει ωστόσο να προηγηθεί μία αντίστοιχη λεπτομερής οικονομοτεχνική μελέτη.
3. Η εγκατάσταση αντλίας θερμότητας με μεγαλύτερους βαθμού απόδοσης EER και COP επίσης είναι εφικτή, θα ανέβαζε ωστόσο το κόστος της μονάδας.

6. ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΠΟΔΟΣΗ ΚΤΗΡΙΟΥ

Σύμφωνα με το άρθρο 5 του Κ.Εν.Α.Κ., για τους υπολογισμούς της ενεργειακής απόδοσης και της ενεργειακής κατάταξης των κτηρίων θα πρέπει να εφαρμόζεται η μέθοδος ημι-σταθερής κατάστασης μηνιαίου βήματος του ευρωπαϊκού προτύπου ΕΛΟΤ EN ISO 13790 καθώς και των υπολοίπων υποστηρικτικών προτύπων τα οποία αναφέρονται στο παράρτημα 1 του ίδιου κανονισμού. Σύμφωνα με την Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-2/2014, οι θερμικές ζώνες ενός κτηρίου θεωρούνται θερμικά ασύζευκτες.

Οι υπολογισμοί της ενεργειακής απόδοσης κτηρίου έγιναν με τη χρήση του υπολογιστικού εργαλείου ΤΕΕ-KENAK, βάσει των απαιτήσεων και προδιαγραφών του νόμου 3661/2008, του Κ.Εν.Α.Κ. και της αντίστοιχης Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2014.

Για τους επιμέρους υπολογισμούς και τη διαστασιολόγηση των ηλεκτρομηχανολογικών συστημάτων του κτηρίου (εγκαταστάσεις θέρμανσης, ψύξης, φωτισμού, ζεστού νερού χρήσης, κ.ά.),

χρησιμοποιήθηκαν αναλυτικές μέθοδοι και τεχνικές οδηγίες, όπως εφαρμόζονται μέχρι σήμερα και αναφέρονται στις αντίστοιχες παραγράφους.

6.1. ΚΛΙΜΑΤΙΚΑ ΔΕΔΟΜΕΝΑ

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

6.2. ΧΡΗΣΕΙΣ ΚΤΗΡΙΟΥ

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

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. 20701-1/2014. Κατά την εφαρμογή της μεθοδολογίας υπολογισμού στο συγκεκριμένο κτήριο και ανά τμήμα μελέτης, λήφθηκαν υπόψη οι παρακάτω παράμετροι και δεδομένα:

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

6.3. ΤΜΗΜΑ ΚΤΗΡΙΟΥ

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

Πίνακας 6.1: Εμβαδό και όγκος τμήματος

Θερμική Ζώνη	Θερμαινόμενη επιφάνεια [m ²]	Ψυχόμενη επιφάνεια [m ²]	Θερμαινόμενος όγκος [m ³]	Ψυχόμενος όγκος [m ³]
ΒΡΕΟΝΗΠΙΑΚΟ Σ	587.146	587.146	2028.890	2028.890

6.3.1. ΘΕΡΜΙΚΕΣ ΖΩΝΕΣ

Σύμφωνα με το άρθρο 3 του Κ.Εν.Α.Κ. και την Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2014, 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. 20701-1/2014 για το διαχωρισμό του κτηρίου σε θερμικές ζώνες συνιστάται να ακολουθούνται οι παρακάτω γενικοί κανόνες:

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

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

Πίνακας 6.2: Γενικά δεδομένα για τις θερμικές ζώνες

Γενικά δεδομένα θερμικής ζώνης 1 (Βρεφικοί σταθμοί)		
Χρήση θερμικής ζώνης	Βρεφικοί σταθμοί	
Ολική επιφάνεια ζώνης (m ²)	587.1	
Ανηγμένη ειδική θερμοχωρητικότητα [kJ/(m ² K)]	260	
Κατηγορία διατάξεων αυτοματισμών ελέγχου για ηλεκτρομηχανολογικό εξοπλισμό	B	Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2010, πίνακας 5.5
Αερισμός		
Διείσδυση αέρα (m ³ /h)	779	Τεύχος υπολογισμών
Φυσικός αερισμός (m ³ /h/m ²)	0.00	Μόνο για κατοικίες από Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1
Συντελεστής χρήσης φυσικού αερισμού	0	100% για κατοικίες 0% για τριτογενή τομέα
Αριθμός θυρίδων εξαερισμού για φυσικό αέριο		

Αριθμός καμινάδων		
Αριθμός ανεμιστήρων οροφής	0	
Ποσοστό ζώνης που καλύπτεται από ανεμιστήρες οροφής		

6.3.2. Εσωτερικές συνθήκες λειτουργίας θερμικής ζώνης

Στην Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2014 έχουν καθορισθεί οι επιθυμητές συνθήκες λειτουργίας (θερμοκρασία, υγρασία, αερισμός, φωτισμός) και τα εσωτερικά θερμικά φορτία από τους χρήστες και τις συσκευές.

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

Πίνακας 6.3: Εσωτερικές συνθήκες λειτουργίας

Εσωτερικές συνθήκες λειτουργίας θερμικής ζώνης 1 (Βρεφικοί σταθμοί)		
Ωράριο λειτουργίας	8	Προκαθορισμένη παράμετρος από Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-2/2010 και 20701-3/2010
Ημέρες λειτουργίας	5	
Μήνες λειτουργίας	11	
Περίοδος θέρμανσης	1/11 έως 15/4	
Περίοδος ψύξης	15/5 έως 15/9	
Μέση εσωτερική θερμοκρασία θέρμανσης (°C)	20	
Μέση εσωτερική θερμοκρασία ψύξης (°C)	26	
Μέση εσωτερική σχετική υγρασία χειμώνα (%)	40	
Μέση εσωτερική σχετική υγρασία θέρους (%)	45	
Απαιτούμενος νωπός αέρας (m ³ /h/m ²)	11.25	
Στάθμη γενικού φωτισμού (lux)	300	
Ισχύς φωτισμού ανά μονάδα επιφάνειας για κτήριο αναφοράς (W/m ²)	9.6	
Ετήσια κατανάλωση ζεστού νερού χρήσης (m ³ /m ² έτος)	1.26	
Μέση επιθυμητή θερμοκρασία ζεστού νερού χρήσης (°C)	45	
Μέση ετήσια θερμοκρασία νερού δικτύου ύδρευσης (°C)	12.8	
Εκλυόμενη θερμοκρασία από χρήστες ανά μονάδα επιφάνειας της θερμικής ζώνης (W/m ²)	23.0	
Μέσος συντελεστής παρουσίας χρηστών	0.22	
Εκλυόμενη θερμοκρασία από συσκευές ανά μονάδα επιφάνειας της θερμικής ζώνης (W/m ²)	4.50	
Μέσος συντελεστής λειτουργίας συσκευών	0.22	

6.3.3. Κτηριακό κέλυφος κτηρίου

6.3.3.1. Δεδομένα για αδιαφανή δομικά στοιχεία σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα

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. 20701-1/2014.

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

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

Όροφος	Τύπος	Δομικό στοιχείο	γ^1	U [W/(m ² K)]	A [m ²]	α^2	ε^3
ΙΣΟΓΕΙΟ	Τοίχος	T1	302	0.366	15.10	0.40	0.80
	Τοίχος	T2	302	0.567	1.40	0.40	0.80
	Τοίχος	T2	302	0.567	3.30	0.40	0.80
	Τοίχος	T1	32	0.366	3.79	0.40	0.80
	Τοίχος	T2	32	0.567	1.93	0.40	0.80
	Τοίχος	T2	32	0.567	1.65	0.40	0.80
	Τοίχος	T1	287	0.366	19.97	0.40	0.80
	Τοίχος	T2	287	0.567	1.40	0.40	0.80
	Τοίχος	T2	287	0.567	1.57	0.40	0.80
	Τοίχος	T2	287	0.567	4.59	0.40	0.80
	Τοίχος	T1	197	0.366	15.57	0.40	0.80
	Τοίχος	T2	197	0.567	1.75	0.40	0.80
	Τοίχος	T2	197	0.567	4.74	0.40	0.80
	Τοίχος	T1	287	0.366	12.39	0.40	0.80
	Τοίχος	T2	287	0.567	0.35	0.40	0.80
	Τοίχος	T2	287	0.567	3.60	0.40	0.80
	Τοίχος	T1	17	0.366	0.60	0.40	0.80
	Τοίχος	T2	17	0.567	2.88	0.40	0.80
	Τοίχος	T2	17	0.567	0.72	0.40	0.80
	Τοίχος	T1	287	0.366	12.09	0.40	0.80
	Τοίχος	T2	287	0.567	1.40	0.40	0.80
	Τοίχος	T2	287	0.567	2.88	0.40	0.80
	Τοίχος	T1	287	0.366	6.65	0.40	0.80
	Τοίχος	T2	287	0.567	1.75	0.40	0.80
	Τοίχος	T2	287	0.567	1.68	0.40	0.80
	Τοίχος	T1	197	0.366	5.55	0.40	0.80
	Τοίχος	T2	197	0.567	1.40	0.40	0.80
	Τοίχος	T2	197	0.567	1.75	0.40	0.80
	Τοίχος	T2	197	0.567	3.00	0.40	0.80
	Τοίχος	T1	107	0.366	0.00	0.40	0.80
	Τοίχος	T2	107	0.567	4.55	0.40	0.80
	Τοίχος	T2	107	0.567	0.78	0.40	0.80
	Τοίχος	T1	197	0.366	9.98	0.40	0.80
	Τοίχος	T2	197	0.567	3.06	0.40	0.80
	Τοίχος	T1	197	0.366	4.85	0.40	0.80
	Τοίχος	T2	197	0.567	1.75	0.40	0.80
	Τοίχος	T2	197	0.567	1.32	0.40	0.80
	Τοίχος	T1	107	0.366	14.77	0.40	0.80
	Τοίχος	T2	107	0.567	1.40	0.40	0.80
	Τοίχος	T2	107	0.567	1.40	0.40	0.80
Τοίχος	T2	107	0.567	1.75	0.40	0.80	
Τοίχος	T2	107	0.567	7.56	0.40	0.80	
Τοίχος	T1	17	0.366	0.00	0.40	0.80	
Τοίχος	T2	17	0.567	3.50	0.40	0.80	
Τοίχος	T2	17	0.567	0.60	0.40	0.80	
Τοίχος	T1	107	0.366	7.50	0.40	0.80	
Τοίχος	T2	107	0.567	2.10	0.40	0.80	
Τοίχος	T2	107	0.567	1.75	0.40	0.80	
Τοίχος	T2	107	0.567	3.93	0.40	0.80	
Τοίχος	T1	32	0.366	0.00	0.40	0.80	

	Τοίχος	T2	32	0.567	2.10	0.40	0.80
	Τοίχος	T2	32	0.567	2.04	0.40	0.80
	Τοίχος	T2	107	0.567	7.38	0.40	0.80
	Τοίχος	T2	32	0.567	7.56	0.40	0.80
	Τοίχος	T1	32	0.366	7.02	0.40	0.80
	Τοίχος	T2	32	0.567	1.40	0.40	0.80
	Τοίχος	T2	32	0.567	2.10	0.40	0.80
	Τοίχος	T1	32	0.366	9.20	0.40	0.80
	Τοίχος	T2	32	0.567	2.10	0.40	0.80
	Τοίχος	T2	32	0.567	0.35	0.40	0.80
	Τοίχος	T2	32	0.567	3.24	0.40	0.80
	Δάπεδο	Δ1		0.697	324.50	0.00	0.00
	Οροφή	O2	O	0.492	14.00	0.65	0.80
	Οροφή	O2	O	0.492	18.60	0.65	0.80
	Οροφή	O2	O	0.492	29.60	0.65	0.80
Α ΟΡΟΦΟΣ	Τοίχος	T1	31	0.366	8.66	0.40	0.80
	Τοίχος	T2	31	0.567	1.40	0.40	0.80
	Τοίχος	T2	31	0.567	0.00	0.40	0.80
	Τοίχος	T2	31	0.567	3.24	0.40	0.80
	Τοίχος	T1	31	0.366	4.84	0.40	0.80
	Τοίχος	T2	31	0.567	1.54	0.40	0.80
	Τοίχος	T2	31	0.567	1.65	0.40	0.80
	Τοίχος	T1	287	0.366	18.90	0.40	0.80
	Τοίχος	T2	287	0.567	1.12	0.40	0.80
	Τοίχος	T2	287	0.567	1.26	0.40	0.80
	Τοίχος	T2	287	0.567	4.56	0.40	0.80
	Τοίχος	T1	197	0.366	16.76	0.40	0.80
	Τοίχος	T2	197	0.567	1.40	0.40	0.80
	Τοίχος	T2	197	0.567	4.74	0.40	0.80
	Τοίχος	T1	287	0.366	11.47	0.40	0.80
	Τοίχος	T2	287	0.567	0.28	0.40	0.80
	Τοίχος	T2	287	0.567	3.60	0.40	0.80
	Τοίχος	T1	17	0.366	0.00	0.40	0.80
	Τοίχος	T2	17	0.567	3.36	0.40	0.80
	Τοίχος	T2	17	0.567	0.72	0.40	0.80
	Τοίχος	T1	287	0.366	12.32	0.40	0.80
	Τοίχος	T2	287	0.567	1.12	0.40	0.80
	Τοίχος	T2	287	0.567	2.88	0.40	0.80
	Τοίχος	T1	197	0.366	8.74	0.40	0.80
	Τοίχος	T1	287	0.366	4.20	0.40	0.80
	Τοίχος	T2	287	0.567	0.90	0.40	0.80
	Τοίχος	T1	197	0.366	13.30	0.40	0.80
	Τοίχος	T2	197	0.567	3.42	0.40	0.80
	Τοίχος	T1	107	0.366	10.13	0.40	0.80
	Τοίχος	T2	107	0.567	3.60	0.40	0.80
	Τοίχος	T1	197	0.366	1.96	0.40	0.80
	Τοίχος	T2	197	0.567	0.84	0.40	0.80
	Τοίχος	T2	197	0.567	0.60	0.40	0.80
	Τοίχος	T1	107	0.366	13.73	0.40	0.80
	Τοίχος	T2	107	0.567	1.12	0.40	0.80
	Τοίχος	T2	107	0.567	0.84	0.40	0.80
	Τοίχος	T2	107	0.567	4.80	0.40	0.80
	Τοίχος	T1	107	0.366	7.14	0.40	0.80
	Τοίχος	T2	107	0.567	1.68	0.40	0.80
	Τοίχος	T2	107	0.567	1.40	0.40	0.80
Τοίχος	T2	107	0.567	3.09	0.40	0.80	
Τοίχος	T1	32	0.366	1.96	0.40	0.80	
Τοίχος	T2	32	0.567	1.68	0.40	0.80	
Τοίχος	T2	32	0.567	2.04	0.40	0.80	
Τοίχος	T2	107	0.567	6.97	0.40	0.80	

Τοίχος	T2	31	0.567	7.14	0.40	0.80
Τοίχος	T1	31	0.366	6.60	0.40	0.80
Τοίχος	T2	31	0.567	1.12	0.40	0.80
Τοίχος	T2	31	0.567	2.10	0.40	0.80
Τοίχος	T1	302	0.366	7.59	0.40	0.80
Τοίχος	T2	302	0.567	1.12	0.40	0.80
Τοίχος	T2	302	0.567	3.30	0.40	0.80
Οροφή	O1	O	0.477	262.60	0.65	0.80

6.3.3.2. Δεδομένα για αδιαφανή δομικά στοιχεία σε επαφή με το έδαφος

πλάκες σε επαφή με έδαφος

Δομικό στοιχείο	U [W/(m ² K)]	Εμβαδό A [m ²]	Εκτεθειμένη περίμετρος Π [m]	B'=2A/Π [m]	Μέσο βάθος έδρασης z [m]	U' [W/(m ² K)]
Δ1	0.697	324.500	88.800	7.309	0.0	0.323

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)]
ΒΔ τοίχωμα T2	0.567	1.100	0.2	0.531
ΒΑ τοίχωμα T2	0.567	0.550	0.2	0.531
Δ τοίχωμα T2	0.567	1.530	0.2	0.531
Ν τοίχωμα T2	0.567	1.580	0.2	0.531
Δ τοίχωμα T2	0.567	1.200	0.2	0.531
Β τοίχωμα T2	0.567	0.240	0.2	0.531
Δ τοίχωμα T2	0.567	0.960	0.2	0.531
Δ τοίχωμα T2	0.567	0.560	0.2	0.531
Ν τοίχωμα T2	0.567	1.000	0.2	0.531
Α τοίχωμα T2	0.567	0.260	0.2	0.531
Ν τοίχωμα T2	0.567	1.020	0.2	0.531
Ν τοίχωμα T2	0.567	0.440	0.2	0.531
Α τοίχωμα T2	0.567	2.520	0.2	0.531
Β τοίχωμα T2	0.567	0.200	0.2	0.531
Α τοίχωμα T2	0.567	1.310	0.2	0.531
ΒΑ τοίχωμα T2	0.567	0.680	0.2	0.531
Α τοίχωμα T2	0.567	0.410	0.2	0.531
ΒΑ τοίχωμα T2	0.567	0.420	0.2	0.531
ΒΑ τοίχωμα T2	0.567	0.700	0.2	0.531
ΒΑ τοίχωμα T2	0.567	1.080	0.2	0.531

6.3.3.3. Δεδομένα για αδιαφανή δομικά στοιχεία σε επαφή με μη θερμαινόμενους χώρους

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

6.3.3.4. Δεδομένα για δομικά στοιχεία μη θερμαινόμενων χώρων

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

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

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

6.3.3.5. Δεδομένα για αερισμό μη θερμαινόμενων χώρων

Ο συνολικός αερισμός μη θερμαινόμενων χώρων υπολογίζεται βάσει του πίνακα 3.27 της Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2014. 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]
-----	--	-----------------------------------	------------------------------

6.3.3.6. Δεδομένα για διαφανή δομικά στοιχεία

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

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

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

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

Στα σχέδια ENAK-2 έως ENAK-5 δίνονται οι γωνίες σκίασης των κουφωμάτων από μακρινά εμπόδια (περιβάλλον κτηρίου), προστεγάσματα και πλευρικά σκίαστρα.

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

Πίνακας 6.5.α Δεδομένα κουφωμάτων άμεσου κέρδους.

Όροφος	Κούφωμα	γ	Εμβαδό [m ²]	U [W/(m ² K)]	g_w	F_{hor} θερμ.	F_{hor} ψύξη	F_{ov} θερμ.	F_{ov} ψύξη	F_{fin} θερμ.	F_{fin} ψύξη
ΙΣΟΓΕΙΟ	N2	197	2.53	2.889	0.55	1.00	1.00	1.00	1.00	0.79	0.91
	N3	197	1.32	2.955	0.43	1.00	1.00	1.00	1.00	0.75	0.89
	N4	197	6.30	2.876	0.57	1.00	1.00	0.86	0.78	1.00	1.00
	N5	197	5.32	2.895	0.54	1.00	1.00	0.89	0.82	0.87	0.85
Α ΟΡΟΦΟ Σ	N1	197	1.32	2.955	0.43	1.00	1.00	0.77	0.64	0.87	0.93
	N2	197	1.32	2.955	0.43	1.00	1.00	0.77	0.64	0.80	0.91
	N3	197	1.32	2.955	0.43	1.00	1.00	0.77	0.64	0.75	0.89
	N4	197	6.90	2.874	0.57	1.00	1.00	0.57	0.44	0.73	0.78
	N5	197	2.66	2.911	0.51	1.00	1.00	0.79	0.67	0.87	0.85

Πίνακας 6.5.β Δεδομένα κουφωμάτων.

Όροφος	Κουφωμα	γ	Εμβαδό [m ²]	U [W/(m ² K)]	g_w	F _{hor} θέρμ.	F _{hor} ψύξη	F _{ov} θέρμ.	F _{ov} ψύξη	F _{fin} θέρμ.	F _{fin} ψύξη
ΙΣΟΓΕΙΟ	Δ1	287	0.91	2.933	0.47	1.00	1.00	1.00	1.00	0.73	0.82
	Δ2	287	0.91	2.933	0.47	1.00	1.00	1.00	1.00	0.86	0.90
	Δ3	287	0.91	2.933	0.47	1.00	1.00	1.00	1.00	0.90	0.92
	Δ4	287	2.53	2.889	0.55	1.00	1.00	1.00	1.00	0.93	0.94
	Δ5	287	0.91	2.933	0.47	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
	A1	107	9.24	2.850	0.61	1.00	1.00	0.87	0.82	1.00	1.00
	A2	107	9.24	2.850	0.61	1.00	1.00	0.87	0.82	1.00	1.00
	A3	107	1.33	2.925	0.49	1.00	1.00	1.00	1.00	0.79	0.94
	A4	107	4.71	2.893	0.54	1.00	1.00	0.82	0.75	0.94	0.99
	A5	107	2.26	2.915	0.50	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
	BA2	32	4.60	2.895	0.54	1.00	1.00	0.79	0.80	1.00	0.98
	BA3	32	1.84	2.910	0.52	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
	BA4	32	3.08	2.885	0.56	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
	BA5	32	2.08	2.923	0.49	1.00	1.00	0.77	0.78	1.00	1.00
BA6	32	4.55	2.888	0.55	1.00	1.00	0.77	0.78	1.00	1.00	
Α ΟΡΟΦΟ Σ	BA1	31	5.06	2.889	0.55	1.00	1.00	0.56	0.55	0.87	0.74
	BA2	31	1.32	2.955	0.43	1.00	1.00	1.00	1.00	0.90	0.85
	Δ1	287	2.53	2.889	0.55	1.00	1.00	0.85	0.83	0.93	0.94
	Δ2	287	0.84	2.935	0.47	1.00	1.00	0.78	0.74	0.90	0.92
	Δ3	287	0.84	2.935	0.47	1.00	1.00	0.78	0.74	0.86	0.90
	Δ4	287	0.84	2.935	0.47	1.00	1.00	0.78	0.74	0.73	0.82
	A1	107	1.61	2.901	0.53	1.00	1.00	0.62	0.53	0.72	0.89
	A2	107	5.06	2.889	0.55	1.00	1.00	0.69	0.60	0.83	0.90
	A3	107	2.76	2.885	0.56	1.00	1.00	0.86	0.81	0.83	0.96
	A4	107	2.76	2.885	0.56	1.00	1.00	0.86	0.81	0.94	0.99
	A5	107	1.19	2.927	0.49	1.00	1.00	1.00	1.00	0.96	0.99
	A6	107	4.20	2.897	0.54	1.00	1.00	0.82	0.75	0.97	0.99
	BA3	32	5.88	2.879	0.56	1.00	1.00	0.78	0.79	1.00	0.98
	BA4	31	2.08	2.923	0.49	1.00	1.00	0.77	0.78	1.00	1.00
	BA1	302	2.08	2.891	0.55	1.00	1.00	0.73	0.70	0.77	0.76
	BA2	302	2.08	2.891	0.55	1.00	1.00	0.42	0.38	0.76	0.72
BA3	302	2.53	2.889	0.55	1.00	1.00	0.47	0.42	0.76	0.72	

6.3.4. Ηλεκτρομηχανολογικές εγκαταστάσεις κτηρίου

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

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

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

6.3.4.1. Δεδομένα για σύστημα θέρμανσης χώρων

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

Πίνακας 6.6. Δεδομένα συστήματος θέρμανσης τμήματος Βρεφικοί σταθμοί"

Σύστημα θέρμανσης θερμικής ζώνης 1 (Βρεφικοί σταθμοί)											
Μονάδα παραγωγής θερμότητας: Κεντρική αερόψυκτη Α.Θ. ισχύος 80.0 kW											
Συνολική θερμική απόδοση μονάδας ή COP: 3.000											
Είδος καυσίμου: Ηλεκτρισμός											
Συντελεστής υπερδιαστασιολόγησης n_{g1} :											
Συντελεστής μόνωσης n_{g2} :											
Πραγματικός βαθμός απόδοσης n_{gm} :											
Μηνιαίο ποσοστό κάλυψης θερμικού φορτίου της θερμικής ζώνης από το σύστημα (%)											
ΙΑΝ	1	ΦΕΒ	1	ΜΑΡ	1	ΑΠΡ	1	ΜΑΙ	0	ΙΟΥΝ	0
ΙΟΥΛ	0	ΑΥΓ	0	ΣΕΠ	0	ΟΚΤ	0	ΝΟΕ	1	ΔΕΚ	1
Κόστος επέμβασης για αναβάθμιση του συστήματος θέρμανσης (€/m ²):											
Δίκτυο διανομής θερμότητας: Μόνωση ίση με την ακτίνα σωλήνα											
Θερμική ισχύς που μεταφέρει το δίκτυο διανομής (kW): 0.000											
Χώρος διέλευσης: Εσωτερικοί χώροι <input checked="" type="checkbox"/> Εξωτερικοί χώροι πάνω από 20% <input type="checkbox"/> Χωρίς δίκτυο ή τοπικό σύστημα <input type="checkbox"/>											
Θερμοκρασία προσαγωγής θερμού μέσου στο δίκτυο διανομής (°C): 45.00											
Βαθμός θερμικής απόδοσης δικτύου διανομής: 97.0%											
Υπαρξης μόνωσης στους αεραγωγούς: ΝΑΙ <input type="checkbox"/> ΟΧΙ <input type="checkbox"/>											
Τερματικές μονάδες											
Είδος τερματικών μονάδων θέρμανσης χώρων Τοπικές αντλίες θερμότητας											
Θερμική απόδοση τερματικών μονάδων: 0.96 T.O.T.E.E. 20701-1/2010, πίνακας 4.12											
Βοηθητική ενέργεια											
Τύπος βοηθητικών συστημάτων			Αριθμός συστημάτων				Ισχύς βοηθητικών συστημάτων (W/m ²)				
							3.83				
Χρόνος λειτουργίας βοηθητικών συστημάτων: 80% του χρόνου λειτουργίας του κτηρίου											

Η υπολογισμένη ισχύς του λέβητα-καυστήρα, ελέγχθηκε για υπερδιαστασιολόγηση σύμφωνα με την σχέση 4.1 της T.O.T.E.E. 20701-1/2014.

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 "Βρεφικοί σταθμοί"

6.3.4.2. Δεδομένα για σύστημα ψύξης χώρων

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

Πίνακας 6.7. Δεδομένα συστήματος ψύξης τμήματος "Βρεφικοί σταθμοί"

Σύστημα ψύξης θερμικής ζώνης 1 (Βρεφικοί σταθμοί)											
Μονάδα παραγωγής ψύξης: Αερόψυκτη Α.Θ. ισχύος 78.0 kW											
Βαθμός απόδοσης EER: 2.800											
Είδος καυσίμου: Ηλεκτρισμός											
Μηνιαίο ποσοστό κάλυψης ψυκτικού φορτίου της θερμικής ζώνης από το σύστημα (%)											
ΙΑΝ	0	ΦΕΒ	0	ΜΑΡ	0	ΑΠΡ	0	ΜΑΙ	1	ΙΟΥΝ	1
ΙΟΥΛ	1	ΑΥΓ	1	ΣΕΠ	1	ΟΚΤ	0	ΝΟΕ	0	ΔΕΚ	0
Δίκτυο διανομής ψύξης: Μόνωση ίση με την ακτίνα σωλήνα											
Ψυκτική ισχύς που μεταφέρει το δίκτυο διανομής (kW): 78.000											
Χώρος διέλευσης: Εσωτερικοί χώροι <input checked="" type="checkbox"/> Εξωτερικοί χώροι πάνω από 20% <input type="checkbox"/> Χωρίς δίκτυο ή τοπικό σύστημα <input type="checkbox"/>											
Θερμοκρασία προσαγωγής ψυχρού μέσου στο δίκτυο διανομής (°C):											
Θερμοκρασία επιστροφής ψυχρού μέσου στο δίκτυο διανομής (°C):											
Βαθμός ψυκτικής απόδοσης δικτύου διανομής: 98.5%											
Υπαρξης μόνωσης στους αεραγωγούς: ΝΑΙ <input type="checkbox"/> ΟΧΙ <input type="checkbox"/>											
Τερματικές μονάδες											
Είδος τερματικών μονάδων ψύξης χώρων: Άμεσα συστήματα (μονάδες ανεμιστήρα (fan coils), δαπέδου ή οροφής											
Ψυκτική απόδοση τερματικών μονάδων: 0.96 T.O.T.E.E. 20701-1/2010, πίνακας 4.14											
Βοηθητική ενέργεια											
Τύπος βοηθητικών συστημάτων				Αριθμός συστημάτων				Ισχύς βοηθητικών συστημάτων (W/m ²)			
								3.83			
Χρόνος λειτουργίας βοηθητικών συστημάτων: 80% του χρόνου λειτουργίας του κτηρίου											

6.3.4.3. Δεδομένα για σύστημα αερισμού

Ο αερισμός που εφαρμόζεται σε όλους τους χώρους του κτηρίου είναι μηχανικός και σύμφωνα με την Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2014, η παροχή του αέρα θα είναι ίση με τον απαιτούμενο νωπό αέρα.

Από τον πίνακα 2.3 της Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2014 λαμβάνεται μηχανικός αερισμός σύμφωνα με τη χρήση του υπό μελέτη τμήματος ως εξής :

- Βρεφικοί σταθμοί: 11.25 m³/h/m²

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

A/α	Ενεργό τμήμα θέρμανσης	Παροχή αέρα θέρμανσης (m ³ /s)	Συντελεστής ανακυκλοφορίας αέρα (θέρμανση)	Συντελεστής ανάκτησης θερμότητας (θέρμανση)	Ενεργό τμήμα ψύξης	Παροχή αέρα ψύξης (m ³ /s)	Συντελεστής ανακυκλοφορίας αέρα (ψύξη)	Συντελεστής ανάκτησης θερμότητας (ψύξη)	Ενεργό τμήμα ύγρανσης	Συντελεστής ανάκτησης υγρασίας	Φίλτρα	Ειδική απορρόφηση ισχύος (kW/m ³)
1	OXI	0.530	0.000	0.600	OXI	0.530	0.000	0.600	OXI	0.000	OXI	0.700
2	OXI	0.530	0.000	0.600	OXI	0.530	0.000	0.600	OXI	0.000	OXI	0.700
3	OXI	0.775	0.000	0.000	OXI	0.775	0.000	0.000	OXI	0.000	OXI	1.000

6.3.4.4. Δεδομένα για σύστημα ζεστού νερού χρήσης

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

Το δίκτυο διανομής είναι μονωμένο σύμφωνα με τις ελάχιστες προδιαγραφές της Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2014 και με ποσοστό απωλειών που φαίνεται παρακάτω.

Πίνακας 6.8. Δεδομένα συστήματος ζεστού νερού χρήσης

Σύστημα ζεστού νερού χρήσης ζώνης 1 (Βρεφικοί σταθμοί)											
Είδος μονάδας παραγωγής ζεστού νερού χρήσης: Τοπικός ηλεκτρικός θερμαντήρας/ταχυθερμοσιφωναίς ισχύος 4.0 kW και Αντλία θερμότητας ισχύος 150.0 kW											
Θερμική απόδοση μονάδας ή COP: 1.000, 3.000											
Είδος καυσίμου: Ηλεκτρισμός, Ηλεκτρισμός											
Μηνιαίο ποσοστό κάλυψης θερμικού φορτίου για ZNX από το σύστημα (%)											
IAN	1	ΦΕΒ	1	ΜΑΡ	1	ΑΠΡ	1	ΜΑΙ	1	ΙΟΥΝ	1
ΙΟΥΛ	1	ΑΥΓ	1	ΣΕΠ	1	ΟΚΤ	1	ΝΟΕ	1	ΔΕΚ	1
Δίκτυο διανομής θερμότητας											
Σύστημα ανακυκλοφορίας ZNX: NAI <input type="checkbox"/> OXI <input checked="" type="checkbox"/>											
Χώρος διέλευσης δικτύου: Εσωτερικοί χώροι <input checked="" type="checkbox"/> Εξωτερικοί χώροι πάνω από 20% <input type="checkbox"/>											
Βαθμός θερμικής απόδοσης δικτύου διανομής ZNX (%): 100.0%											
Μονάδα αποθήκευσης θερμότητας											

Θερμική απόδοση μονάδας αποθήκευσης ZNX: 98%

Μέσοι μηνιαίοι βαθμοί κάλυψης φορτίου για το σύστημα ZNX θερμικής ζώνης 1 (Βρεφικοί σταθμοί)

A /α	Τύπος	ΙΑΝ	ΦΕΒ	ΜΑΡ	ΑΠΡ	ΜΑΙ	ΙΟΥΝ	ΙΟΥΛ	ΑΥΓ	ΣΕΠ	ΟΚΤ	ΝΟΕ	ΔΕΚ
1	Τοπικός ηλεκτρικός θερμαντήρας/ταχυθερμοσιφώνας	0.02 6	0.02 6	0.02 6	0.02 6	0.02 6	0.02 6	0.02 6	0.02 6	0.02 6	0.02 6	0.02 6	0.026
2	Αντλία θερμότητας	0.97 4	0.97 4	0.97 4	0.97 4	0.97 4	0.97 4	0.97 4	0.97 4	0.97 4	0.97 4	0.97 4	0.974

6.3.4.5. Δεδομένα για σύστημα ηλιακών συλλεκτών

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

Πίνακας 6.9. Δεδομένα συστήματος ηλιακών συλλεκτών

Ηλιακοί συλλέκτες θερμικής ζώνης 1 (Βρεφικοί σταθμοί)	
Είδος ηλιακού συλλέκτη	Επιλεκτικός
Χρήση ηλιακού συλλέκτη για: <input checked="" type="checkbox"/> ZNX <input type="checkbox"/> Θέρμανση χώρων	
Βαθμός ηλιακής αξιοποίησης για ζεστό νερό χρήσης (%):	31
Βαθμός ηλιακής αξιοποίησης για θέρμανση χώρων (%):	-
Εμβαδόν επιφάνειας ηλιακών συλλεκτών (m ²):	14.0
Κλίση τοποθέτησης ηλιακών συλλεκτών (°):	45
Προσανατολισμός ηλιακών συλλεκτών (°):	180
Συντελεστής σκίασης F-s:	1.00

6.3.4.6. Δεδομένα για σύστημα φωτισμού

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 (Βρεφικοί σταθμοί) 4900.0 Για φωτιστική δραστηριότητα 81lm/W και Στάθμη φωτισμού 300.0Lux		
Περιοχή φυσικού φωτισμού (%)	100.0	
Συντελεστής αυτοματισμού ελέγχου φυσικού φωτισμού, F _D	1.0	Χειροκίνητος έλεγχος φωτισμού
Συντελεστής αυτοματισμού ανίχνευσης κίνησης, F _o	1.0	
Χρόνος χρήσης φυσικού φωτισμού (h) _o	1430	Καθορισμένο από

		T.O.T.E.E.
Χρόνος χρήσης τεχνητού φωτισμού (h) _ο	477	Καθορισμένο από T.O.T.E.E.
Σύστημα απομάκρυνσης εκλυόμενης θερμότητας από τα φωτιστικά	<input type="checkbox"/> ΝΑΙ <input checked="" type="checkbox"/> ΟΧΙ	
Φωτισμός ασφαλείας	<input type="checkbox"/> ΝΑΙ <input checked="" type="checkbox"/> ΟΧΙ	
Σύστημα εφεδρείας	<input type="checkbox"/> ΝΑΙ <input checked="" type="checkbox"/> ΟΧΙ	

6.3.4.7. Δεδομένα κτηρίου αναφοράς

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. 20701-1/2014.

7. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΩΝ

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

Απαιτούμενα φορτία για θέρμανση και ψύξη

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

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

Οι συντελεστές μετατροπής σε πρωτογενή ενέργεια και έκλυση αερίων ρύπων, σύμφωνα με το Κ.Εν.Α.Κ. και την Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2014 (παράγραφος 1.2) είναι οι εξής:

Πηγή ενέργειας	Συντελεστής μετατροπής σε πρωτογενή ενέργεια	Ελκυσόμενοι 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 "Βρεφικοί σταθμοί" και τα απαιτούμενα φορτία για θέρμανση και ψύξη δίδονται στον πίνακα 7.1.

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

Πίνακας 7.1. Απαιτούμενα φορτία θέρμανσης ψύξης τμήματος κτηρίου

Χρήση: Βρεφικοί σταθμοί

Απαιτούμενα φορτία θέρμανσης/ψύξης (kWh/m²)

Μήνες	ΙΑΝ	ΦΕΒ	ΜΑΡ	ΑΠΡ	ΜΑΙ	ΙΟΥΝ	ΙΟΥΛ	ΑΥΓ	ΣΕΠ	ΟΚΤ	ΝΟΕ	ΔΕΚ	ΣΥΝ
Θέρμανση	1.60	1.20	0.70	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.20	1.00	4.70
Ψύξη	0.00	0.00	0.00	0.00	2.40	9.90	18.10	0.00	3.50	0.00	0.00	0.00	33.80
Ζεστό νερό χρήσης	0.90	0.90	0.90	0.80	0.70	0.60	0.60	0.00	0.60	0.70	0.80	0.90	8.40

Οι αντίστοιχες καταναλώσεις ενέργειας ανά τελική χρήση δίδονται στον πίνακα που ακολουθεί. Στην τελική κατανάλωση για θέρμανση και ψύξη, περιλαμβάνεται και η ηλεκτρική κατανάλωση από τα βοηθητικά συστήματα της κάθε εγκατάστασης.

Πίνακας 7.2. Τελική κατανάλωση ενέργειας ανά τελική χρήση

Χρήση: Βρεφικοί σταθμοί

Τελική κατανάλωση ενέργειας ανά τελική χρήση (kWh/m²)

Μήνες	ΙΑΝ	ΦΕΒ	ΜΑΡ	ΑΠΡ	ΜΑΙ	ΙΟΥΝ	ΙΟΥΛ	ΑΥΓ	ΣΕΠ	ΟΚΤ	ΝΟΕ	ΔΕΚ	ΣΥΝ
Θέρμανση	1.50	1.30	1.20	0.60	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.40	1.00	1.30	7.30
Ηλιακή ενέργεια για θέρμανση χώρων	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Ψύξη	0.00	0.00	0.00	0.00	1.40	4.30	7.20	0.00	1.80	0.00	0.00	0.00	14.70
ZNX	0.10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.10	0.20
Ηλιακή ενέργεια για ZNX	0.70	0.80	1.00	1.20	1.30	1.30	1.40	0.00	1.30	1.00	0.90	0.70	11.60
Φωτισμός	1.40	1.40	1.40	1.40	1.40	1.40	1.40	0.00	1.40	1.40	1.40	1.40	15.90
Φωτοβολταϊκά	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Σύνολο	3.00	2.80	2.70	2.00	2.90	5.80	8.60	0.00	3.20	1.90	2.40	2.80	38.10

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

Πίνακας 7.3. Κατανάλωση ανά καύσιμο - "Βρεφικοί σταθμοί"

Χρήση: Βρεφικοί σταθμοί

Κατανάλωση καυσίμων (kWh/m ²)	
Ηλεκτρισμός	38.1
Ηλιακή ενέργεια	12.9
Γεωθερμία	0.0
Σύνολο	38.1

Οι καταναλώσεις πρωτογενούς ενέργειας ανά τελική χρήση του τμήματος του κτηρίου, δίνονται στον πίνακα 7.4. που ακολουθεί.

Πίνακας 7.4. Κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας ανά τελική χρήση

Χρήση: Βρεφικοί σταθμοί

Τελική χρήση	Κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας (kWh/m ²)	
	Κτήριο αναφοράς	Εξεταζόμενο κτήριο
Θέρμανση	23.9	21.2
Ψύξη	51.1	42.7
ZNX	21.1	0.6
Φωτισμός	70.5	46.2
Συνεισφορά ηλεκτρικής ενέργειας από ΑΠΕ-ΣΗΘ	0.0	0.0
Σύνολο	166.6	110.6

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

Πίνακας 7.5. Κατανάλωση ενέργειας και έκλυση αερίων ρύπων ανά καύσιμο

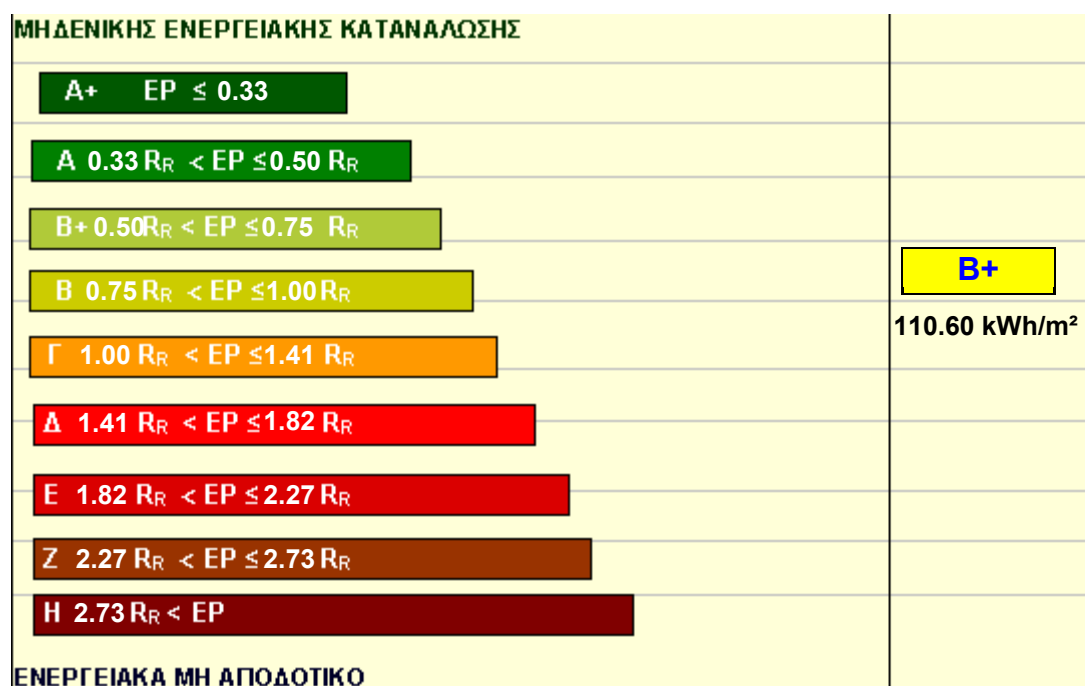
Χρήση: Βρεφικοί σταθμοί

Τελική χρήση	Κατανάλωση ενέργειας (kWh/m ²)	Έκλυση αερίων ρύπων (kg/έτος/m ²)
Ηλεκτρισμός	38.1	37.0
Ηλιακή ενέργεια	12.9	0.0
Γεωθερμία	0.0	0.0

7.2. ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΚΑΤΑΤΑΞΗ ΧΡΗΣΗ ΚΤΗΡΙΟΥ

Σύμφωνα με τα αποτελέσματα των υπολογισμών για την ανηγμένη κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας (πίνακας 7.4) του τμήματος του υπο μελέτη κτηρίου, φαίνεται να ανήκει στην κατηγορία B+ (βλ. επόμενο σχήμα σχήμα).

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



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. 20701-1/2014, «Αναλυτικές Εθνικές Προδιαγραφές παραμέτρων για τον υπολογισμό της ενεργειακής απόδοσης κτηρίων και την έκδοση πιστοποιητικού ενεργειακής απόδοσης» Γ' Έκδοση.

Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-2/2014, «Θερμοφυσικές ιδιότητες δομικών υλικών και έλεγχος της θερμομονωτικής επάρκειας των κτηρίων» Β' Έκδοση.

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

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

ΛΙΣΤΑ ΕΛΕΓΧΟΥ (CHECK LIST) ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ ΕΛΑΧΙΣΤΩΝ ΑΠΑΙΤΗΣΕΩΝ

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

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

ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗ ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΟΥ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ	
Ελάχιστες απαιτήσεις για νέα και ριζικά ανακαινιζόμενα κτήρια.	Εφαρμογή στο υπό μελέτη κτήριο.
Στο σχεδιασμό του κτηρίου θα πρέπει να λαμβάνονται υπόψη οι κάτωθι παράμετροι:	Για τον σχεδιασμό του κτηρίου εφαρμόστηκαν τα εξής:
Κατάλληλη χωροθέτηση και προσανατολισμός του κτηρίου για τη μέγιστη αξιοποίηση των τοπικών κλιματικών συνθηκών. Επαρκής τεχνική αιτιολόγηση αδυναμίας εφαρμογής αυτών	Παράγραφος 3.1.
Διαμόρφωση περιβάλλοντα χώρου για τη βελτίωση του μικροκλίματος. Επαρκής τεχνική αιτιολόγηση αδυναμίας εφαρμογής	Παράγραφος 3.7.

αυτών	
Κατάλληλος σχεδιασμός και χωροθέτηση των ανοιγμάτων ανά προσανατολισμό ανάλογα με τις απαιτήσεις ηλιασμού, φυσικού φωτισμού και αερισμού.	
Χωροθέτηση των λειτουργιών ανάλογα με τη χρήση και τις απαιτήσεις άνεσης (θερμικές, φυσικού αερισμού και φωτισμού).	Παράγραφος 3.2.
Ενσωμάτωση τουλάχιστον ενός Παθητικού Ηλιακού Συστήματος (Π.Η.Σ.), όπως: άμεσου ηλιακού κέρδους (χρήση νοτίων ανοιγμάτων), τοίχος μάζας, τοίχος Trombe, ηλιακού χώρου (θερμοκήπιο) κ.α. Επαρκής τεχνική αιτιολόγηση αδυναμίας εφαρμογής αυτών	Παράγραφος 3.6.
Ηλιοπροστασία κτηρίου	Παράγραφος 3.3.
Ένταξη τεχνικών φυσικού αερισμού.	Παράγραφος 3.5.
Εξασφάλιση οπτικής άνεσης μέσω τεχνικών και συστημάτων φυσικού φωτισμού.	Παράγραφος 3.4.
Απαραίτητα σχέδια	
Σχέδια σκιασμού από μακρινά εμπόδια.	-
Σχέδια σκιασμού από προβόλους και πλευρικά σκίαστρα.	Αρ.Σχ. ENAK 2-3
Σχέδια γωνιών σκιασμού ανοιγμάτων από μακρινά εμπόδια, προβόλους και πλευρικά σκίαστρα.	Αρ.Σχ. ENAK 4-5
Σχέδια κατασκευαστικών λεπτομερειών παθητικών ηλιακών συστημάτων (εκτός άμεσου κέρδους), με σχηματικές τομές τρόπου λειτουργίας τους.	Δεν προβλέπονται τέτοια ΠΗΣ

ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗ ΘΕΡΜΟΜΟΝΩΤΙΚΗΣ ΕΠΑΡΚΕΙΑΣ ΚΤΗΡΙΟΥ

Ελάχιστες απαιτήσεις για νέα και ριζικά ανακαινιζόμενα κτήρια.	Εφαρμογή στο υπό μελέτη κτήριο.
Ο συντελεστής θερμοπερατότητας των εξωτερικών τοίχων σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα, αλλά και με όμορα κτήρια, θα πρέπει να ελέγχεται ως προς τη μέγιστη επιτρεπόμενη τιμή του για την εκάστοτε κλιματική ζώνη ως ερχόμενων σε επαφή με τον αέρα. (Όλα τα κτήρια στον έλεγχο θερμομονωτικής επάρκειας θεωρούνται ως πανταχόθεν ελεύθερα)	Τεύχος αναλυτικών υπολογισμών
Ο συντελεστής θερμοπερατότητας του δώματος (ή/και της πιλοτής) θα πρέπει να ελέγχεται ως προς τη μέγιστη επιτρεπόμενη τιμή του για την εκάστοτε κλιματική ζώνη	Τεύχος αναλυτικών υπολογισμών
Ο συντελεστής θερμοπερατότητας των δαπέδων σε επαφή με το έδαφος ή με μη θερμαινόμενους χώρους θα πρέπει να ελέγχεται ως προς τη μέγιστη επιτρεπόμενη τιμή του για την εκάστοτε κλιματική ζώνη	Τεύχος αναλυτικών υπολογισμών
Ο συντελεστής θερμοπερατότητας των εξωτερικών τοίχων σε επαφή με το έδαφος ή με μη	Τεύχος αναλυτικών υπολογισμών

θερμαινόμενους χώρους θα πρέπει να ελέγχεται ως προς τη μέγιστη επιτρεπόμενη τιμή του για την εκάστοτε κλιματική ζώνη	
Ο συντελεστής θερμοπερατότητας των ανοιγμάτων θα πρέπει να ελέγχεται ως προς τη μέγιστη επιτρεπόμενη τιμή του για την εκάστοτε κλιματική ζώνη	Τεύχος αναλυτικών υπολογισμών
Ο συντελεστής θερμοπερατότητας των γυάλινων προσόψεων θα πρέπει να ελέγχεται ως προς τη μέγιστη επιτρεπόμενη τιμή του για την εκάστοτε κλιματική ζώνη	Δεν υπάρχουν γυάλινες προσόψεις
Ο μέσος συντελεστής U_{m} , θα πρέπει να ελέγχεται ως προς τη μέγιστη επιτρεπόμενη τιμή του για την αντίστοιχη τιμή του λόγου A/V .	Τεύχος αναλυτικών υπολογισμών
Τεύχος ελέγχου θερμομονωτικής επάρκειας κτηρίου, στο οποίο συμπεριλαμβάνονται:	
Έλεγχος θερμομονωτικής επάρκειας δομικών στοιχείων	Παράγραφος 4 Τεύχος Υπολογισμών
Αναλυτικές προμετρήσεις εμβαδών αδιαφανών και διαφανών δομικών στοιχείων σε επαφή με εξωτερικό αέρα, με έδαφος, με μη θερμαινόμενους χώρους	Τεύχος αναλυτικών υπολογισμών
Αναλυτικές προμετρήσεις θερμογεφυρών	Τεύχος αναλυτικών υπολογισμών
Έλεγχος μέσου συντελεστή θερμοπερατότητας U_m .	Τεύχος αναλυτικών υπολογισμών

ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗ ΕΛΑΧΙΣΤΩΝ ΑΠΑΙΤΗΣΕΩΝ ΗΛΕΚΤΡΟΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ	
Ελάχιστες απαιτήσεις για νέα και ριζικά ανακαινιζόμενα κτήρια.	Εφαρμογή στο υπό μελέτη κτήριο.
Σε κάθε κεντρική κλιματιστική μονάδα (Κ.Κ.Μ.), με παροχή νωπού αέρα $\geq 60\%$ της ονομαστικής παροχής, εφαρμόζεται ανάκτηση θερμότητας σε ποσοστό τουλάχιστον 50%	Παράγραφος 5.1.3.
Όλα τα δίκτυα διανομής (νερού ή άλλου μέσου) της κεντρικής θέρμανσης ή της εγκατάστασης ψύξης ή του συστήματος ZNX, διαθέτουν θερμομόνωση σύμφωνα με σχετική Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2014.	Παράγραφοι 5.1.1, 5.1.2, 5.1.3. και 5.2
Οι αεραγωγοί διανομής κλιματιζόμενου αέρα (προσαγωγής και ανακυκλοφορίας) διαθέτουν θερμομόνωση σύμφωνα με σχετική ΤΟΤΕΕ 20701-1/2014.	Παράγραφος 5.1.3.
Τα δίκτυα διανομής θερμού και ψυχρού μέσου διαθέτουν σύστημα αντιστάθμισης θερμοκρασίας (ή άλλο ισοδύναμο) για την αποδοτική αντιμετώπιση των μερικών φορτίων. Εάν υπάρχουν μεταβλητά φορτία δικτύου χρησιμοποιούνται συστήματα προσαρμογής του υδραυλικού σημείου λειτουργίας (π.χ. κυκλοφορητές μεταβλητής ικανότητας Δv - ρ)	Παράγραφοι 5.1.1. και 5.1.2.
Σε περίπτωση μεγάλου κυκλώματος ανακυκλοφορίας ZNX, εφαρμόζεται κυκλοφορία με σταθερό $\Delta\rho$ και	Δεν απαιτείται

κυκλοφορητή με ρύθμιση στροφών βάση της ζήτησης σε ZNX.	
Κάλυψη μέρους των αναγκών σε ζεστό νερό χρήσης από ηλιοθερμικά συστήματα. Το ελάχιστο ποσοστό του ηλιακού μεριδίου σε ετήσια βάση καθορίζεται σε 60%. <ul style="list-style-type: none"> • Τεκμηρίωση σε περίπτωση μη κάλυψης του ποσοστού 60% • Κάλυψη των αναγκών σε ZNX από άλλα αποκεντρωμένα συστήματα παροχής ενέργειας. 	Παράγραφος 5.2.2.
Τα συστήματα γενικού φωτισμού στα κτήρια του τριτογενή τομέα έχουν ελάχιστη ενεργειακή απόδοση 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.	Παράγραφος 5.3.
Όπου απαιτείται κατανομή δαπανών, επιβάλλεται αυτονομία θέρμανσης και ψύξης.	Δεν απαιτείται
Όπου απαιτείται κατανομή δαπανών για τη θέρμανση χώρων, καθώς επίσης και σε κεντρικά συστήματα παραγωγής ZNX, εφαρμόζεται θερμιδομέτρηση	Δεν απαιτείται
Σε όλα τα κτήρια απαιτείται θερμοστατικός έλεγχος της θερμοκρασίας εσωτερικού χώρου ανά ελεγχόμενη θερμική ζώνη κτηρίου	Παράγραφος 5.1.1.
Σε όλα τα κτήρια του τριτογενή τομέα απαιτείται η εγκατάσταση κατάλληλου εξοπλισμού αντιστάθμισης της άεργου ισχύος των ηλεκτρικών τους καταναλώσεων, για την αύξηση του συντελεστή ισχύος τους (συνφ) σε επίπεδο κατ' ελάχιστο 0,95.	Παράγραφος 5.4.

ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ ΚΤΗΡΙΟΥ

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

ΑΠΑΡΑΙΤΗΤΕΣ ΜΕΛΕΤΕΣ

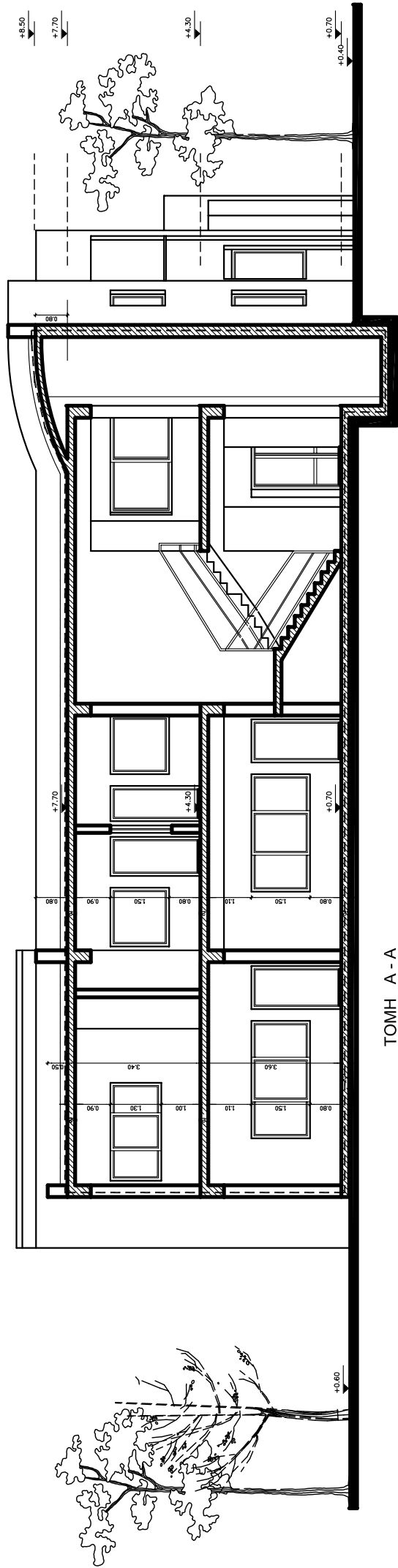
Τεκμηρίωση μη απαίτησης εκπόνησης μελέτης ενεργειακής απόδοσης	Παράγραφος 5.4.
Τεκμηρίωση υπαγωγής ή μη στην περίπτωση ριζικής ανακαίνισης	Δεν απαιτείται

<p>Σε περίπτωση υπαγωγής σε ριζική ανακαίνιση απαιτείται τεκμηρίωση με τεχνική έκθεση, των επιλεγμένων ή μη επεμβάσεων ως προς τις τεχνικές, λειτουργικές και οικονομικές δυσκολίες τη σχέση κόστους/οφέλους που προκύπτει από το βαθμό αναβάθμισης του κτηρίου και την εξοικονόμηση ενέργειας που επιτυγχάνεται.</p>	<p>Δεν απαιτείται</p>
---	-----------------------

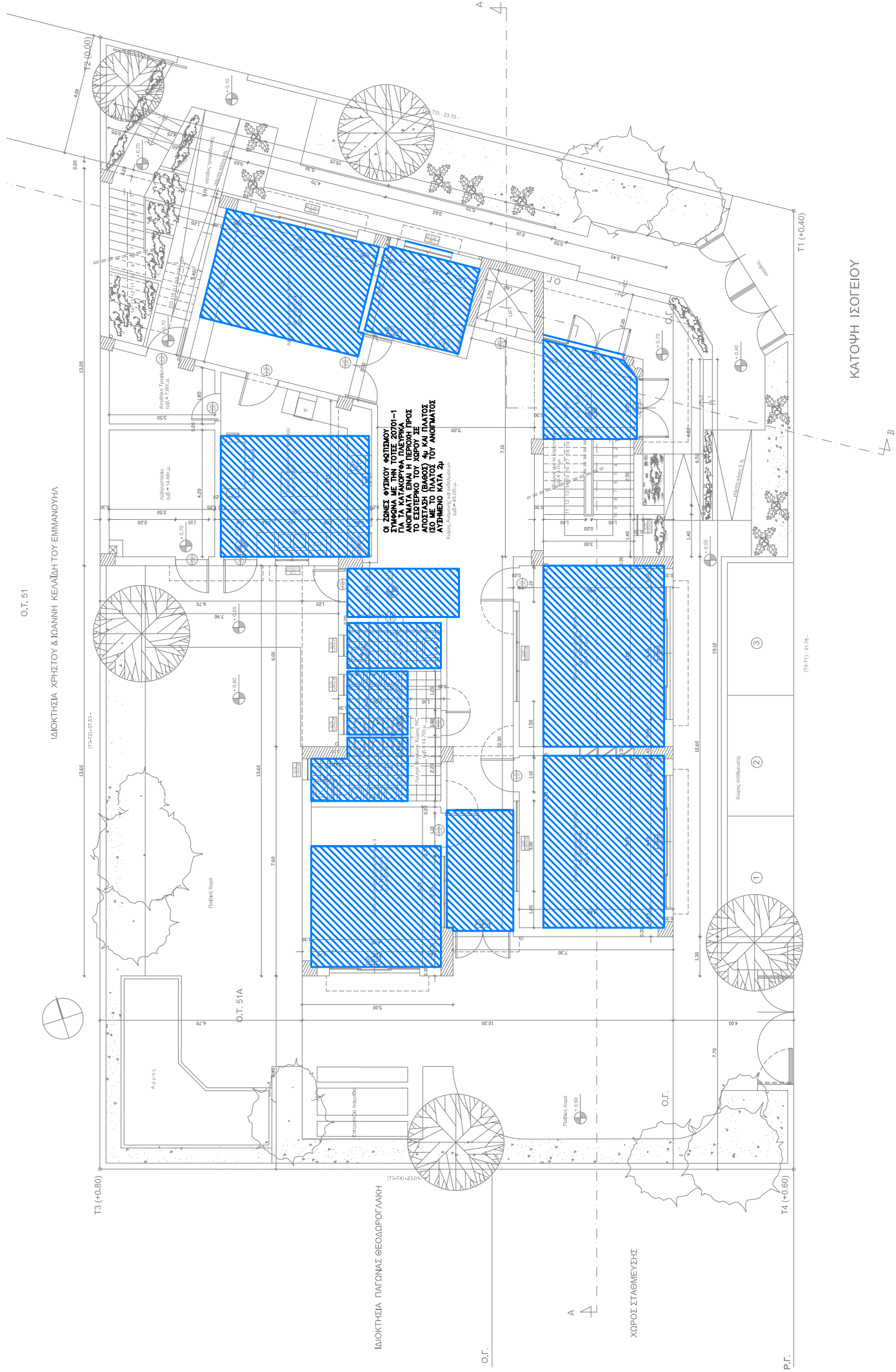
Ο μηχανικός



Σχ. 2.1 Τοπογραφικό διάγραμμα με θέση του κτηρίου στο οικόπεδο



Σχ. 4.1 Θερμαννόμενοι χώροι του κτηρίου



Σχ. 5.1 Ζώνες Φυσικού Φωτισμού Ισογείου



ΙΔΙΟΚΤΗΣΙΑ ΧΡΗΣΤΟΥ & ΙΩΑΝΝΗ ΚΕΛΑΪΔΗ ΤΟΥ ΕΜΜΑΝΟΥΗΛ

Ο.Τ. 51

T3 (+0.80)

(T3-T2) -37.53 -

Z (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

0.80

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

13.20

7.60

5.60

15.60

7.60

15.60

7.60

15.60

7.60

15.60

7.60

15.60

7.60

15.60

7.60

15.60

7.60

15.60

7.60

15.60

7.60

15.60

7.60

15.60

7.60

15.60

7.60

15.60

7.60

15.60

7.60

15.60

7.60

15.60

7.60

15.60

7.60

15.60

7.60

15.60

7.60

15.60

7.60

15.60

7.60

15.60

7.60

15.60

7.60

15.60

7.60

15.60

7.60

15.60

7.60

15.60

5.70

5.70

5.70

5.70

5.70

5.70

5.70

5.70

5.70

5.70

5.70

5.70

5.70

5.70

5.70

5.70

5.70

5.70

5.70

5.70

5.70

5.70

5.70

5.70

5.70

5.70

5.70

5.70

5.70

5.70

5.70

5.70

5.70

5.70

5.70

5.70

5.70

5.70

5.70

5.70

5.70

5.70

5.70

5.70

5.70

5.70

5.70

5.70

5.70

5.70

5.70

5.70

5.70

5.70

5.70

5.70

5.70

5.70

5.70

5.70

5.70

5.70

5.70

5.70

5.70

5.70

5.70

5.70

5.70

5.70

5.70

5.70

5.70

5.70

5.70

5.70

5.70

5.70

5.70

5.70

5.70

5.70

5.70

5.70

5.70

5.70

5.70

5.70

5.70

5.70

5.70

5.70

5.70

5.70

5.70

5.70

5.70

5.70

5.70

5.70

5.70

5.70

5.70

5.70

5.70

5.70

5.70

5.70

5.70

5.70

5.70

5.70

5.70

5.70

5.70

5.70

5.70

5.70

5.70

5.70

5.70

5.70

5.70

5.70

5.70

5.70

5.70

5.70

5.70

5.70

5.70

5.70

5.70

5.70

5.70

5.70

5.70

5.70

5.70

5.70

5.70

5.70

5.70

5.70

5.70

5.70

5.70

5.70

5.70

5.70

5.70

5.70

5.70

5.70

5.70

5.70

5.70

5.70

5.70

5.70

5.70

5.70

5.70

5.70

5.70

5.70

5.70

5.70

5.70

5.70

5.70

5.70

5.70

5.70

5.70

5.70

5.70

5.70

5.70

5.70

5.70

5.70

5.70

5.70

5.70

5.70

5.70

5.70

5.70

5.70

5.70

5.70

5.70

5.70

5.70

5.70

5.70

5.70

5.70

5.70

5.70

5.70

5.70

5.70

5.70

5.70

5.70

5.70

5.70

5.70

5.70

5.70

5.70

5.70

Στοιχεία Κτιρίου

Πόλη		Χανιά
Αριθμός Θερμικών Ζωνών		1
Αριθμός Επιπέδων Κτιρίου (1 - 15)		3
Τυπικό Ύψος Επιπέδου (m)		3.50
Κλιματική Ζώνη		ZΩΝΗ Α
Γωνία Περιστροφής		0
Υψόμετρο μεγαλύτερο των 500m		ΟΧΙ
Χρήση Κτιρίου		Βρεφικοί σταθμοί
Τύπος κατασκευής	Φέρων οργ. από σκυρόδεμα και στοιχεία πλήρωσης από διάτρητες οπτόπλινθους	
Επίπεδο στη Στάθμη του Εδάφους		1
Βάθος δαπέδου στο έδαφος (m)		0
Περίμετρος κτιρίου (m)		88.80
Νέο ή ριζικά ανακαινιζόμενο κτίριο		1
Περίοδος έκδοσης οικοδομικής άδειας		3
Θερμομονωτική προστασία		2
Επιθυμητό συνολικό εμβαδό (m ²)		
Επιθυμητός συνολικός όγκος (m ³)		
Τμήμα κτηρίου		
Μέγιστος επιτρεπόμενος συντελεστής U _m όπως προκύπτει από υπολογισμούς (για κτήρια πριν τον Κανονισμό Θερμομόνωσης)		

Τεύχος αναλυτικών υπολογισμών

Έργο: ΒΡΕΦΟΝΗΠΙΑΚΟΣ ΣΤΑΘΜΟΣ
ΚΟΥΜΠΕ ΝΕΡΟΚΟΥΡΟΥ

Διεύθυνση: Ο.Τ. 51Α ΣΧΕΔΙΟ ΠΟΛΗΣ
ΚΟΥΜΠΕ ΝΕΡΟΚΟΥΡΟΥ

Μελετητές: ΕΥΘΥΜΙΟΥ ΓΕΩΡΓΙΟΣ,
ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ

17 Ιανουαρίου 2016

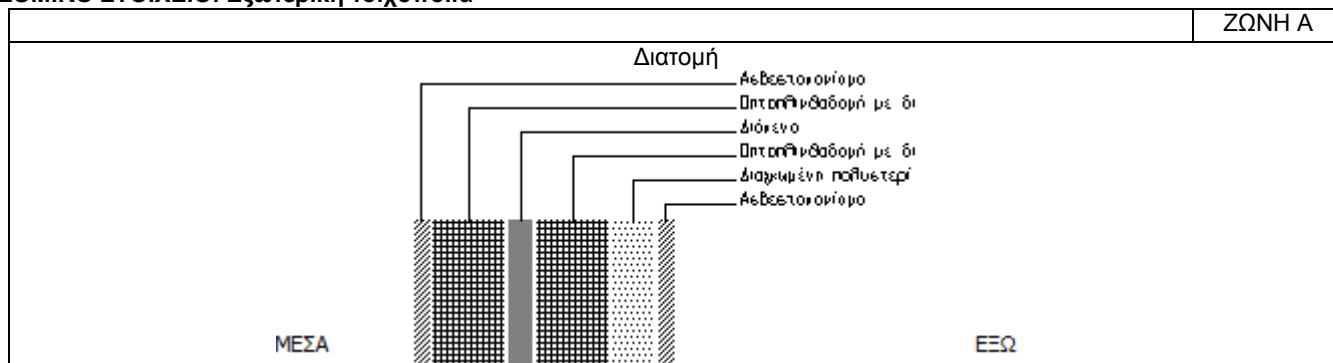
Περιεχόμενα

1. Υπολογισμός συντελεστών θερμοπερατότητας αδιαφανών δομικών στοιχείων.....	3
2. Υπολογισμός ισοδύναμων συντελεστών θερμοπερατότητας αδιαφανών δομικών στοιχείων σε επαφή με το έδαφος.....	9
3. Υπολογισμός συντελεστών θερμοπερατότητας διαφανών δομικών στοιχείων και εμβαδομετρήσεις.....	12
4. Κατακόρυφα αδιαφανή δομικά στοιχεία.....	16
5. Οριζόντια αδιαφανή δομικά στοιχεία.....	30
6. Διαφανή δομικά στοιχεία.....	32
7. Μη θερμαινόμενοι χώροι.....	35
8. Θερμογέφυρες.....	37
9. Υπολογισμός μέγιστου επιτρεπτού και πραγματοποιήσιμου U_m του κτιρίου.....	48
10. Υπολογισμός αθέλητου αερισμού.....	50

1. Υπολογισμός συντελεστών θερμοπερατότητας αδιαφανών δομικών στοιχείων

Τύπος εντύπου 1
Αριθμός φύλλου 1.1

1. ΔΟΜΙΚΟ ΣΤΟΙΧΕΙΟ: Εξωτερική τοιχοποιία

2. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΑΝΤΙΣΤΑΣΗΣ ΘΕΡΜΟΔΙΑΦΥΓΗΣ (R_L)

α/α	Στρώσεις δομικού στοιχείου	Πυκνότητα ρ kg/m ³	Πάχος στρ. d m	Συντ. θερμ. αγωγιμ. λ W/(mK)	Θερμ. αντίστ. d/λ (m ² K)/W
1	Ασβεστοκονίαμα	1900	0.020	0.870	0.023
2	Οπτοπλινθοδομή με διάτρητες οπ	1500	0.09	0.510	0.176
3	Διάκενο		0.03	0.041	0.180
4	Οπτοπλινθοδομή με διάτρητες οπ	1500	0.09	0.510	0.176
5	Διογκωμένη πολυστερίνη σε πλάκ		0.05	0.035	1.429
6	Ασβεστοκονίαμα	1900	0.02	0.870	0.023
7					
8					
9					
10					
11					
12					
			Σd=0.300		R_L=2.007

3. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ (U)

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

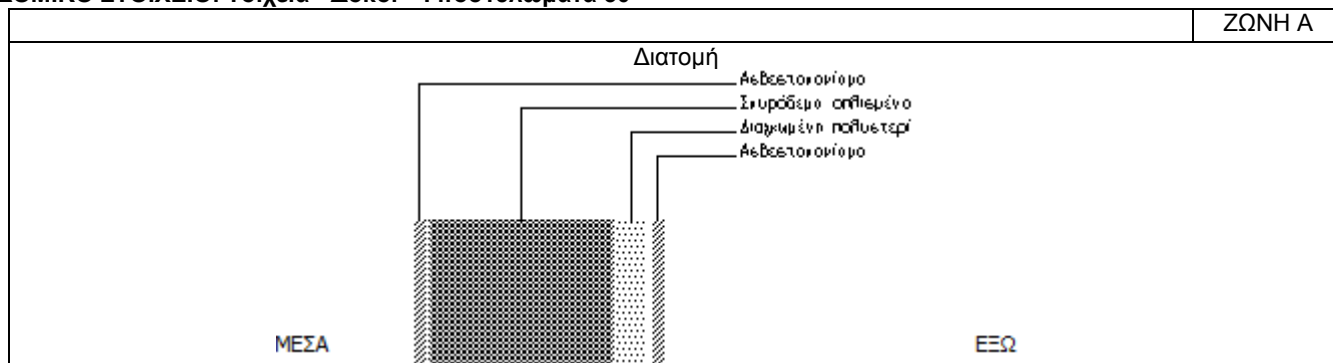
1	Αντίσταση θερμικής μετάβασης (εσωτερικά)	R _i	(m ² K)/W	0.13
2	Αντίσταση θερμοδιαφυγής	R	(m ² K)/W	2.007
3	Αντίσταση θερμικής μετάβασης (εξωτερικά)	R _a	(m ² K)/W	0.04
4	Αντίσταση θερμοπερατότητας	R _{ολ}	(m ² K)/W	2.177

Συντελεστής θερμοπερατότητας	U	W/(m ² K)	0.366
Μέγιστος επιτρ. συντελεστής θερμοπερατότητας	U _{max}	W/(m ² K)	0.6

Πρέπει $U \leq U_{max}$
ΙΣΧΥΕΙ

Τύπος εντύπου 1
Αριθμός φύλλου 1.2

1. ΔΟΜΙΚΟ ΣΤΟΙΧΕΙΟ: Τοιχεία - Δοκοί - Υποστυλώματα 30

2. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΑΝΤΙΣΤΑΣΗΣ ΘΕΡΜΟΔΙΑΦΥΓΗΣ (R_L)

α/α	Στρώσεις δομικού στοιχείου	Πυκνότητα ρ kg/m ³	Πάχος στρ. d m	Συντ. θερμ. αγωγιμ. λ W/(mK)	Θερμ. αντίστ. d/λ (m ² K)/W
1	Ασβεστοκονίαμα	1900	0.02	0.870	0.023
2	Σκυρόδεμα οπλισμένο με 2% χάλυ	2400	0.30	2.500	0.120
3	Διογκωμένη πολυστερίνη σε πλάκ		0.05	0.035	1.429
4	Ασβεστοκονίαμα	1900	0.02	0.870	0.023
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
			Σd=0.390		R_L=1.595

3. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ (U)

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

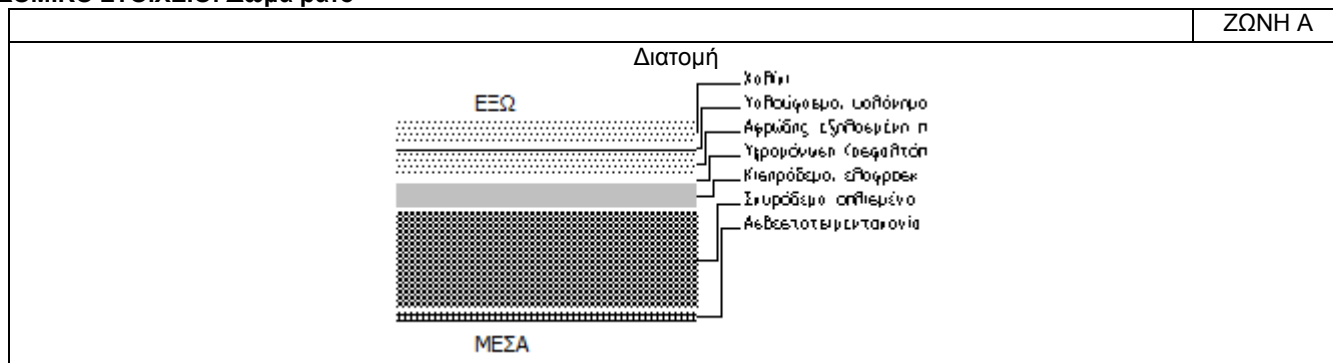
1	Αντίσταση θερμικής μετάβασης (εσωτερικά)	R _i	(m ² K)/W	0.13
2	Αντίσταση θερμοδιαφυγής	R	(m ² K)/W	1.595
3	Αντίσταση θερμικής μετάβασης (εξωτερικά)	R _a	(m ² K)/W	0.04
4	Αντίσταση θερμοπερατότητας	R _{ολ}	(m ² K)/W	1.765

Συντελεστής θερμοπερατότητας	U	W/(m ² K)	0.567
Μέγιστος επιτρ. συντελεστής θερμοπερατότητας	U _{max}	W/(m ² K)	0.6

Πρέπει $U \leq U_{\max}$
ΙΣΧΥΕΙ

Τύπος εντύπου 1
Αριθμός φύλλου 2.1

1. ΔΟΜΙΚΟ ΣΤΟΙΧΕΙΟ: Δώμα βατό

2. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΑΝΤΙΣΤΑΣΗΣ ΘΕΡΜΟΔΙΑΦΥΓΗΣ (R_L)

α/α	Στρώσεις δομικού στοιχείου	Πυκνότητα ρ kg/m ³	Πάχος στρ. d m	Συντ. θερμ. αγωγιμ. λ W/(mK)	Θερμ. αντίστ. d/λ (m ² K)/W
1	Ασβεστοτσιμεντοκονίαμα	1800	0.020	0.870	0.023
2	Σκυρόδεμα οπλισμένο με 2% χάλυ	2400	0.200	2.500	0.080
3	Κισηρόδεμα, ελαφροσκυρόδεμα	500	0.050	0.200	0.250
4	Υγρομόνωση (ασφαλτόπανο)	1000	0.001	0.186	0.005
5	Αφρώδης εξηλασμένη πολυστερίνη	30-45	0.05	0.033	1.515
6	Υαλούφασμα, υαλόνημα, γεωύφασμα	>140	0.001	0.045	0.022
7	Χαλίκι	1700	0.05	0.814	0.061
8					
9					
10					
11					
12					
			Σd=0.372		R_L=1.957

3. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ (U)

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

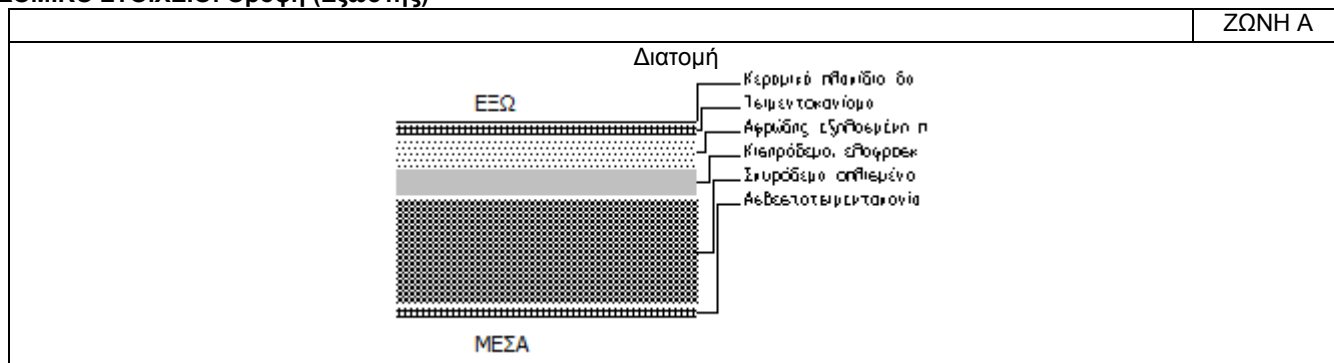
1	Αντίσταση θερμικής μετάβασης (εσωτερικά)	R _i	(m ² K)/W	0.100
2	Αντίσταση θερμοδιαφυγής	R	(m ² K)/W	1.957
3	Αντίσταση θερμικής μετάβασης (εξωτερικά)	R _a	(m ² K)/W	0.04
4	Αντίσταση θερμοπερατότητας	R _{ολ}	(m ² K)/W	2.097

Συντελεστής θερμοπερατότητας	U	W/(m ² K)	0.477
Μέγιστος επιτρ. συντελεστής θερμοπερατότητας	U _{max}	W/(m ² K)	0.5

Πρέπει $U \leq U_{\max}$
ΙΣΧΥΕΙ

Τύπος εντύπου 1
Αριθμός φύλλου 2.2

1. ΔΟΜΙΚΟ ΣΤΟΙΧΕΙΟ: Οροφή (Εξώστης)



2. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΑΝΤΙΣΤΑΣΗΣ ΘΕΡΜΟΔΙΑΦΥΓΗΣ (R_L)

α/α	Στρώσεις δομικού στοιχείου	Πυκνότητα ρ kg/m ³	Πάχος στρ. d m	Συντ. θερμ. αγωγιμ. λ W/(mK)	Θερμ. αντίστ. d/λ (m ² K)/W
1	Ασβεστοτσιμεντοκονίαμα	1800	0.020	0.870	0.023
2	Σκυρόδεμα οπλισμένο με 2% χάλυ	2400	0.200	2.500	0.080
3	Κισηρόδεμα, ελαφροσκυρόδεμα	500	0.050	0.200	0.250
4	Αφρώδης εξηλασμένη πολυστερίνη	30-45	0.05	0.033	1.515
5	Τσιμεντοκονίαμα	1800	0.020	0.870	0.023
6	Κεραμικά πλακίδια δαπέδου	2000	0.005	1.840	0.003
7					
8					
9					
10					
11					
12					
			Σd=0.345		R_L=1.894

3. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ (U)

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

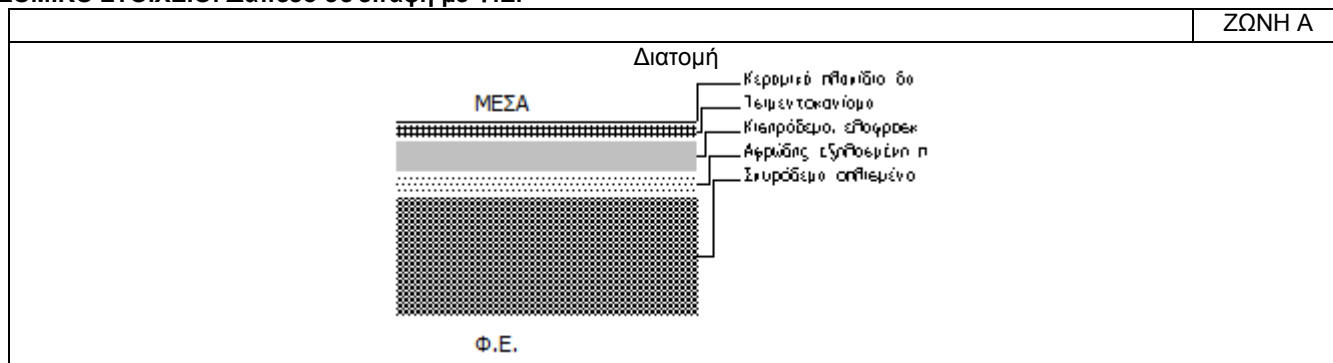
1	Αντίσταση θερμικής μετάβασης (εσωτερικά)	R _i	(m ² K)/W	0.10
2	Αντίσταση θερμοδιαφυγής	R	(m ² K)/W	1.894
3	Αντίσταση θερμικής μετάβασης (εξωτερικά)	R _a	(m ² K)/W	0.040
4	Αντίσταση θερμοπερατότητας	R _{ολ}	(m ² K)/W	2.034

Συντελεστής θερμοπερατότητας	U	W/(m ² K)	0.492
Μέγιστος επιτρ. συντελεστής θερμοπερατότητας	U _{max}	W/(m ² K)	0.5

Πρέπει U ≤ U_{max}
ΙΣΧΥΕΙ

Τύπος εντύπου 1
Αριθμός φύλλου 4.1

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

2. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΑΝΤΙΣΤΑΣΗΣ ΘΕΡΜΟΔΙΑΦΥΓΗΣ (R_L)

α/α	Στρώσεις δομικού στοιχείου	Πυκνότητα ρ	Πάχος στρ. d	Συντ. θερμ. αγωγιμ. λ	Θερμ. αντίστ. d/λ
		kg/m^3	m	W/(mK)	$(\text{m}^2\text{K})/\text{W}$
1	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	Αφρώδης εξηλασμένη πολυστερίνη	30-45	0.03	0.033	0.909
5	Σκυρόδεμα οπλισμένο με 2% χάλυ	2400	0.200	2.500	0.080
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
			$\Sigma d=0.305$		$R_L=1.265$

3. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ (U)

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

1	Αντίσταση θερμικής μετάβασης (εσωτερικά)	R_i	$(\text{m}^2\text{K})/\text{W}$	0.17
2	Αντίσταση θερμοδιαφυγής	R	$(\text{m}^2\text{K})/\text{W}$	1.265
3	Αντίσταση θερμικής μετάβασης (εξωτερικά)	R_a	$(\text{m}^2\text{K})/\text{W}$	0.00
4	Αντίσταση θερμοπερατότητας	$R_{ολ}$	$(\text{m}^2\text{K})/\text{W}$	1.435

Συντελεστής θερμοπερατότητας	U	$\text{W}/(\text{m}^2\text{K})$	0.697
Μέγιστος επιτρ. συντελεστής θερμοπερατότητας	U_{\max}	$\text{W}/(\text{m}^2\text{K})$	1.2

Πρέπει $U \leq U_{\max}$
ΙΣΧΥΕΙ

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

πλάκες σε επαφή με έδαφος

Δομικό στοιχείο	Φύλ.	U [W/(m ² K)]	Εμβαδό A [m ²]	Εκτεθειμένη περίμετρος Π [m]	B'=2A/Π [m]	Μέσο βάθος έδρασης z [m]	U' [W/(m ² K)]
Δάπεδο	4.1	0.697	324.500	88.800	7.309	0.0	0.323

κατακόρυφα δομικά στοιχεία σε επαφή με έδαφος

Δομικό στοιχείο	Φύλ.	U [W/(m ² K)]	Εμβαδό A [m ²]	Μέσο βάθος έκτασης z [m]	U' [W/(m ² K)]
ΒΔ τοίχωμα	1.2	0.567	1.100	0.2	0.531
ΒΑ τοίχωμα	1.2	0.567	0.550	0.2	0.531
Δ τοίχωμα	1.2	0.567	1.530	0.2	0.531
Ν τοίχωμα	1.2	0.567	1.580	0.2	0.531
Δ τοίχωμα	1.2	0.567	1.200	0.2	0.531
Β τοίχωμα	1.2	0.567	0.240	0.2	0.531
Δ τοίχωμα	1.2	0.567	0.960	0.2	0.531
Δ τοίχωμα	1.2	0.567	0.560	0.2	0.531
Ν τοίχωμα	1.2	0.567	1.000	0.2	0.531
Α τοίχωμα	1.2	0.567	0.260	0.2	0.531
Ν τοίχωμα	1.2	0.567	1.020	0.2	0.531
Ν τοίχωμα	1.2	0.567	0.440	0.2	0.531
Α τοίχωμα	1.2	0.567	2.520	0.2	0.531
Β τοίχωμα	1.2	0.567	0.200	0.2	0.531
Α τοίχωμα	1.2	0.567	1.310	0.2	0.531
ΒΑ τοίχωμα	1.2	0.567	0.680	0.2	0.531
Α τοίχωμα	1.2	0.567	0.410	0.2	0.531
ΒΑ τοίχωμα	1.2	0.567	0.420	0.2	0.531
ΒΑ τοίχωμα	1.2	0.567	0.700	0.2	0.531
ΒΑ τοίχωμα	1.2	0.567	1.080	0.2	0.531

3. Υπολογισμός συντελεστών θερμοπερατότητας διαφανών δομικών στοιχείων και εμβαδομετρήσεις

Τύπος πλαισίου: Συνθετικό
 U_f πλαισίου: 2.5 W/m²K

Τύπος υαλοπίνακα: Διπλό διακένου 6mm (πλαστικό ισ.πλ.7.5cm)
 U_g υαλοπίνακα: 2.8 W/m²K
 g υαλοπίνακα σε κάθ. προσπτ.: 0.75
 g υαλοπίνακα: 0.68

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

Τύπος κουφώματος	Πλάτος ανοίγματος [m]	Ύψος ανοίγματος [m]	Αριθμός φύλλων	Εμβαδό κουφώματος [m ²]
A1	3.00	2.10	2	6.30
A2	0.70	1.30	1	0.91
A3	1.10	2.30	1	2.53
A4	1.90	2.80	2	5.32
A5	4.40	2.10	1	9.24
A6	0.70	1.90	1	1.33
A7	2.05	2.30	2	4.71
A8	2.05	1.10	2	2.25
A9	2.00	2.30	2	4.60
A10	0.80	2.30	1	1.84
A11	2.80	1.10	1	3.08
A12	1.60	1.30	2	2.08
A13	3.50	1.30	2	4.55
A15	1.10	1.20	2	1.32
A16	3.00	2.30	2	6.90
A17	1.90	1.40	2	2.66
A18	1.15	1.40	1	1.61
A19	2.20	2.30	2	5.06
A20	1.20	2.30	1	2.76
A21	0.70	1.70	1	1.19
A22	2.00	2.10	2	4.20
A23	2.80	2.10	2	5.88
A24	1.60	1.30	1	2.08
A25	0.70	1.20	1	0.84

Τύπος κουφώματος	Εμβαδό πλαισίου [m ²]	Εμβαδό υαλοπίνακα [m ²]	Ποσοστό πλαισίου	Μήκος L_g [m]	U κουφώματος [W/(m ² K)]	g_w κουφώματος
A1	1.04	5.26	16%	13.20	2.876	0.57
A2	0.28	0.63	30%	3.400	2.933	0.47
A3	0.49	2.04	19%	6.200	2.889	0.55
A4	1.08	4.24	20%	13.80	2.895	0.54
A5	0.95	8.29	10%	12.40	2.850	0.61
A6	0.37	0.96	28%	4.600	2.925	0.49
A7	0.95	3.76	20%	12.10	2.893	0.54
A8	0.59	1.66	26%	7.300	2.915	0.50
A9	0.95	3.65	21%	12.00	2.895	0.54
A10	0.44	1.40	24%	5.600	2.910	0.52
A11	0.56	2.52	18%	7.200	2.885	0.56
A12	0.59	1.49	28%	7.200	2.923	0.49
A13	0.87	3.68	19%	11.00	2.888	0.55
A15	0.48	0.84	36%	5.800	2.955	0.43
A16	1.10	5.80	16%	14.00	2.874	0.57
A17	0.66	2.00	25%	8.200	2.911	0.51
A18	0.36	1.25	22%	4.500	2.901	0.53
A19	0.98	4.08	19%	12.40	2.889	0.55
A20	0.50	2.26	18%	6.400	2.885	0.56
A21	0.34	0.85	28%	4.200	2.927	0.49
A22	0.89	3.31	21%	11.20	2.897	0.54
A23	1.01	4.87	17%	12.80	2.879	0.56
A24	0.41	1.67	20%	5.200	2.891	0.55
A25	0.26	0.58	31%	3.200	2.935	0.47

Συγκεντρωτικά στοιχεία 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
ΙΣΟΓΕΙΟ	N2	1.10	2.30	A3	2.53	2.889	7.31	0.551
	N3	1.10	1.20	A15	1.32	2.955	3.90	0.431
	Δ1	0.70	1.30	A2	0.91	2.933	2.67	0.471
	Δ2	0.70	1.30	A2	0.91	2.933	2.67	0.471
	Δ3	0.70	1.30	A2	0.91	2.933	2.67	0.471
	Δ4	1.10	2.30	A3	2.53	2.889	7.31	0.551
	Δ5	0.70	1.30	A2	0.91	2.933	2.67	0.471
	N4	3.00	2.10	A1	6.30	2.876	18.12	0.571
	N5	1.90	2.80	A4	5.32	2.895	15.40	0.541
	A1	4.40	2.10	A5	9.24	2.850	26.33	0.611
	A2	4.40	2.10	A5	9.24	2.850	26.33	0.611
	A3	0.70	1.90	A6	1.33	2.925	3.89	0.491
	A4	2.05	2.30	A7	4.71	2.893	13.64	0.541
	A5	2.05	1.10	A8	2.25	2.915	6.57	0.501
	BA2	2.00	2.30	A9	4.60	2.895	13.32	0.541
	BA3	0.80	2.30	A10	1.84	2.910	5.35	0.521
	BA4	2.80	1.10	A11	3.08	2.885	8.89	0.561
	BA5	1.60	1.30	A12	2.08	2.923	6.08	0.491
BA6	3.50	1.30	A13	4.55	2.888	13.14	0.551	
Α ΟΡΟΦΟΣ	BA1	2.20	2.30	A19	5.06	2.889	14.62	0.551
	BA2	1.10	1.20	A15	1.32	2.955	3.90	0.431
	N1	1.10	1.20	A15	1.32	2.955	3.90	0.431
	N2	1.10	1.20	A15	1.32	2.955	3.90	0.431
	N3	1.10	1.20	A15	1.32	2.955	3.90	0.431
	Δ1	1.10	2.30	A3	2.53	2.889	7.31	0.551
	Δ2	0.70	1.20	A25	0.84	2.935	2.47	0.471
	Δ3	0.70	1.20	A25	0.84	2.935	2.47	0.471
	Δ4	0.70	1.20	A25	0.84	2.935	2.47	0.471
	N4	3.00	2.30	A16	6.90	2.874	19.83	0.571
	N5	1.90	1.40	A17	2.66	2.911	7.74	0.511
	A1	1.15	1.40	A18	1.61	2.901	4.67	0.531
	A2	2.20	2.30	A19	5.06	2.889	14.62	0.551
	A3	1.20	2.30	A20	2.76	2.885	7.96	0.561
	A4	1.20	2.30	A20	2.76	2.885	7.96	0.561
	A5	0.70	1.70	A21	1.19	2.927	3.48	0.491
	A6	2.00	2.10	A22	4.20	2.897	12.17	0.541
	BA3	2.80	2.10	A23	5.88	2.879	16.93	0.561
	BA4	1.60	1.30	A12	2.08	2.923	6.08	0.491
	BΔ1	1.60	1.30	A24	2.08	2.891	6.01	0.551
	BΔ2	1.60	1.30	A24	2.08	2.891	6.01	0.551
	BΔ3	1.10	2.30	A3	2.53	2.889	7.31	0.551

Συγκεντρωτικά στοιχεία κουφωμάτων

Όροφος	Εμβαδό [m ²]	Σ(UxA) [W/K]	n	ΣΑ [m ²]	n x Σ(UxA) [W/K]
ΙΣΟΓΕΙΟ	64.57	186.26	1	64.57	186.26
Α ΟΡΟΦΟΣ	57.18	165.71	1	57.18	165.71
	0.00	0.00	1	0.00	0.00
Συνολικά				121.75	351.97

4. Κατακόρυφα αδιαφανή δομικά στοιχεία

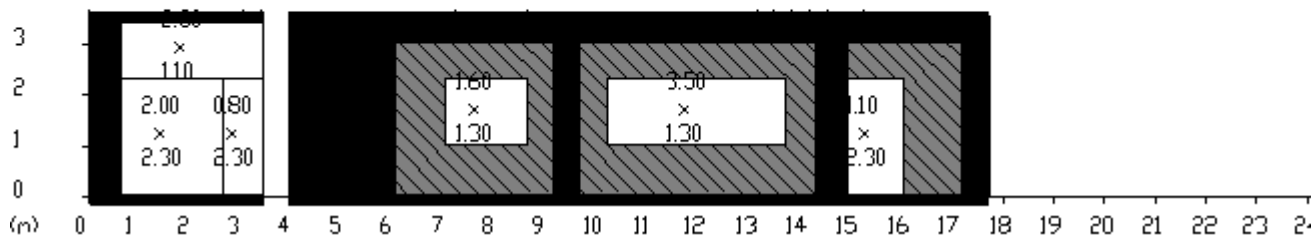
Ζώνη: 1
 Όροφος: ΙΣΟΓΕΙΟ
 Προσανατολισμός: ΒΑ

δομ. στοιχ.:		Τοιχοποιία	
φύλ.:	1.1	U=	0.366
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m ²]
1	2.75	3.60	9.90
2	-1.10	2.30	-2.53
3	-0.55	3.50	-1.93
4	-2.75	0.60	-1.65
5	3.40	3.60	12.24
6	-2.00	2.30	-4.60
7	-0.80	2.30	-1.84
8	-2.80	1.10	-3.08
9	-0.60	3.50	-2.10
10	-3.40	0.60	-2.04
11	3.50	3.60	12.60
12	-1.60	1.30	-2.08
13	-0.40	3.50	-1.40
14	-3.50	0.60	-2.10
15	5.40	3.60	19.44
16	-3.50	1.30	-4.55
17	-0.60	3.50	-2.10
18	-0.10	3.50	-0.35
19	-5.40	0.60	-3.24
		ΣΑ =	20.01

Ζώνη: 1
 Όροφος: ΙΣΟΓΕΙΟ
 Προσανατολισμός: ΒΑ

δομ. στοιχ.:		Φέρων οργανισμός	
φύλ.:	1.2	U=	0.567
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m ²]
1	0.55	3.50	1.93
2	2.75	0.60	1.65
3	0.60	3.50	2.10
4	3.40	0.60	2.04
5	2.10	3.60	7.56
6	0.40	3.50	1.40
7	3.50	0.60	2.10
8	0.60	3.50	2.10
9	0.10	3.50	0.35
10	5.40	0.60	3.24
		ΣΑ =	24.47

ΤΟΙΧΟΙ : 20.01 m²
 ΜΠΕΤΟΝ : 27.90 m²
 ΑΝΟΙΓΜΑΤΑ: 18.68 m²



Ζώνη: 1
 Όροφος: ΙΣΟΓΕΙΟ

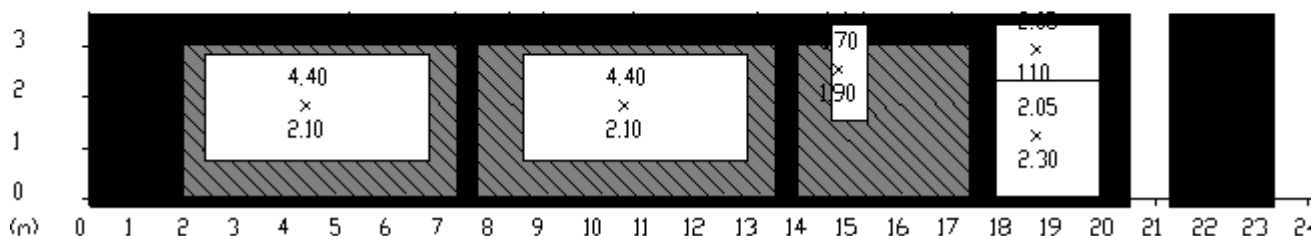
Προσανατολισμός: Α

δομ. στοιχ.:		Τοιχοποιία	
φύλ.:	1.1	U=	0.366
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m ²]
1	1.30	3.60	4.68
2	-1.30	3.50	-4.55
3	-1.30	0.60	-0.78
4	12.60	3.60	45.36
5	-4.40	2.10	-9.24
6	-4.40	2.10	-9.24
7	-0.40	3.50	-1.40
8	-0.40	3.50	-1.40
9	-0.50	3.50	-1.75
10	-12.60	0.60	-7.56
11	6.55	3.60	23.58
12	-0.70	1.90	-1.33
13	-2.05	2.30	-4.71
14	-2.05	1.10	-2.26
15	-0.60	3.50	-2.10
16	-0.50	3.50	-1.75
17	-6.55	0.60	-3.93
		ΣΑ =	22.27

Ζώνη: 1
Όροφος: ΙΣΟΓΕΙΟ
Προσανατολισμός: Α

δομ. στοιχ.:		Φέρων οργανισμός	
φύλ.:	1.2	U=	0.567
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m ²]
1	1.30	3.50	4.55
2	1.30	0.60	0.78
3	0.40	3.50	1.40
4	0.40	3.50	1.40
5	0.50	3.50	1.75
6	12.60	0.60	7.56
7	0.60	3.50	2.10
8	0.50	3.50	1.75
9	6.55	0.60	3.93
10	2.05	3.60	7.38
		ΣΑ =	32.60

ΤΟΙΧΟΙ : 22.27 m²
ΜΠΕΤΟΝ : 37.10 m²
ΑΝΟΙΓΜΑΤΑ: 26.78 m²



Ζώνη: 1
Όροφος: ΙΣΟΓΕΙΟ
Προσανατολισμός: Ν

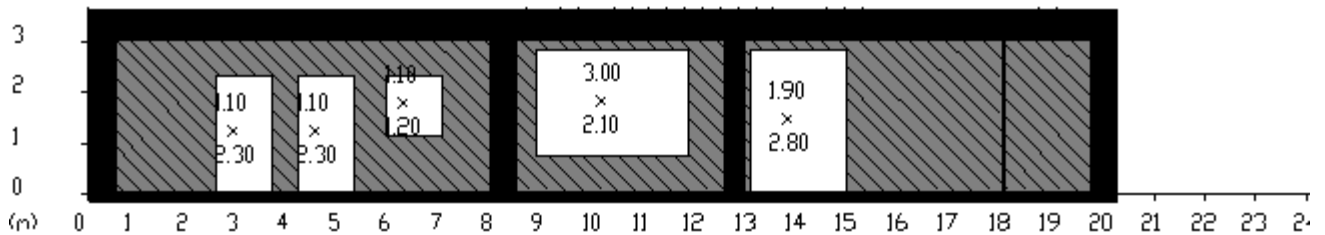
δομ. στοιχ.:		Τοιχοποιία	
φύλ.:	1.1	U=	0.366
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m ²]
1	7.90	3.60	28.44

2	-1.10	2.30	-2.53
3	-1.10	2.30	-2.53
4	-1.10	1.20	-1.32
5	-0.50	3.50	-1.75
6	-7.90	0.60	-4.74
7	5.00	3.60	18.00
8	-3.00	2.10	-6.30
9	-0.40	3.50	-1.40
10	-0.50	3.50	-1.75
11	-5.00	0.60	-3.00
12	5.10	3.60	18.36
13	-1.90	2.80	-5.32
14	-5.10	0.60	-3.06
15	2.20	3.60	7.92
16	-0.50	3.50	-1.75
17	-2.20	0.60	-1.32
		ΣΑ =	35.95

Ζώνη: 1
 Όροφος: ΙΣΟΓΕΙΟ
 Προσανατολισμός: Ν

δομ. στοιχ.:		Φέρων οργανισμός	
φύλλ.:	1.2	Υ=	0.567
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m ²]
1	0.50	3.50	1.75
2	7.90	0.60	4.74
3	0.40	3.50	1.40
4	0.50	3.50	1.75
5	5.00	0.60	3.00
6	5.10	0.60	3.06
7	0.50	3.50	1.75
8	2.20	0.60	1.32
		ΣΑ =	18.77

ΤΟΙΧΟΙ : 35.95 m²
 ΜΠΕΤΟΝ : 22.81 m²
 ΑΝΟΙΓΜΑΤΑ: 18.00 m²



Ζώνη: 1
 Όροφος: ΙΣΟΓΕΙΟ
 Προσανατολισμός: Δ

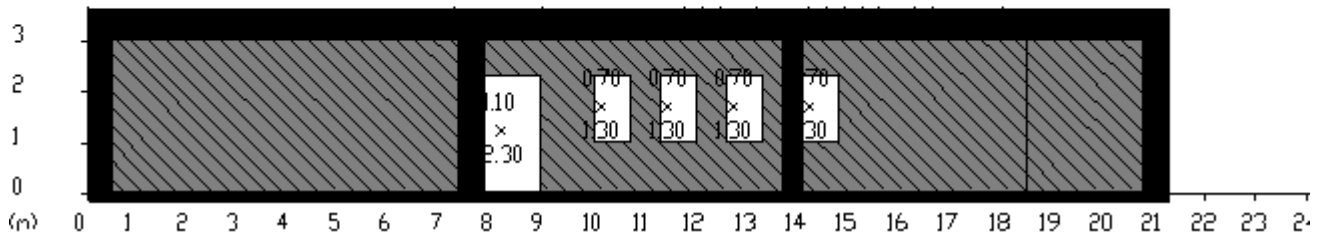
δομ. στοιχ.:		Τοιχοποιία	
φύλλ.:	1.1	Υ=	0.366
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m ²]
1	7.65	3.60	27.54
2	-0.40	3.50	-1.40
3	-0.45	3.50	-1.57
4	-7.65	0.60	-4.59
5	6.00	3.60	21.60
6	-0.70	1.30	-0.91
7	-0.70	1.30	-0.91
8	-0.70	1.30	-0.91
9	-1.10	2.30	-2.53

10	-0.10	3.50	-0.35
11	-6.00	0.60	-3.60
12	4.80	3.60	17.28
13	-0.70	1.30	-0.91
14	-0.40	3.50	-1.40
15	-4.80	0.60	-2.88
16	2.80	3.60	10.08
17	-0.50	3.50	-1.75
18	-2.80	0.60	-1.68
		ΣΑ =	51.10

Ζώνη: 1
Όροφος: ΙΣΟΓΕΙΟ
Προσανατολισμός: Δ

δομ. στοιχ.:		Φέρων οργανισμός	
φύλ.:	1.2	U=	0.567
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m ²]
1	0.40	3.50	1.40
2	0.45	3.50	1.57
3	7.65	0.60	4.59
4	0.10	3.50	0.35
5	6.00	0.60	3.60
6	0.40	3.50	1.40
7	4.80	0.60	2.88
8	0.50	3.50	1.75
9	2.80	0.60	1.68
		ΣΑ =	19.23

ΤΟΙΧΟΙ : 51.10 m²
ΜΠΕΤΟΝ : 23.48 m³
ΑΝΟΙΓΜΑΤΑ: 6.17 m²



Ζώνη: 1
Όροφος: ΙΣΟΓΕΙΟ
Προσανατολισμός: ΒΔ

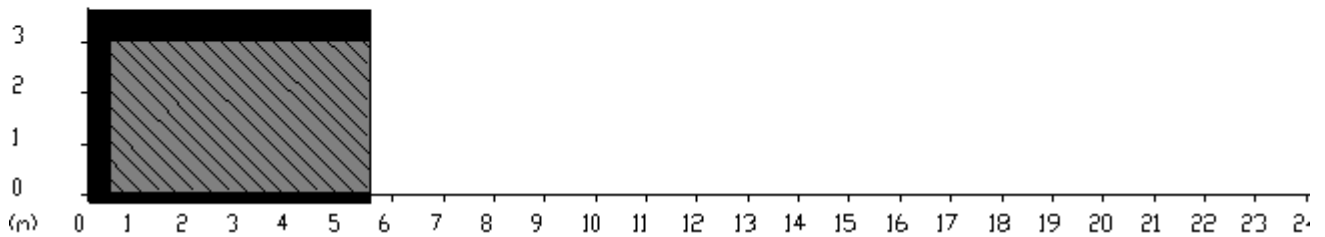
δομ. στοιχ.:		Τοιχοποιία	
φύλ.:	1.1	U=	0.366
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m ²]
1	5.50	3.60	19.80
2	-0.40	3.50	-1.40
3	-5.50	0.60	-3.30
		ΣΑ =	15.10

Ζώνη: 1
Όροφος: ΙΣΟΓΕΙΟ
Προσανατολισμός: ΒΔ

δομ. στοιχ.:		Φέρων οργανισμός	
φύλ.:	1.2	U=	0.567
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m ²]
1	0.40	3.50	1.40
2	5.50	0.60	3.30

	ΣΑ =	4.70
--	------	------

ΤΟΙΧΟΙ : 15.10 m²
ΜΠΕΤΟΝ : 5.80 m²
ΑΝΟΙΓΜΑΤΑ: 0.00 m²



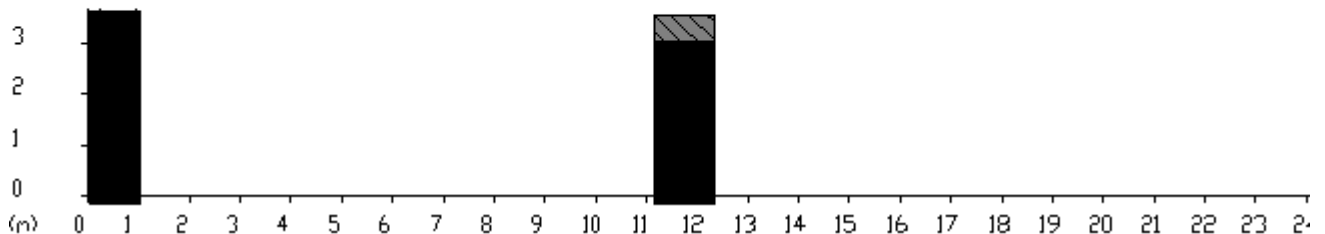
Ζώνη: 1
Όροφος: ΙΣΟΓΕΙΟ
Προσανατολισμός: Β

δομ. στοιχ.:		Τοιχοποιία	
φύλ.:	1.1	U=	0.366
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m ²]
1	1.20	3.50	4.20
2	-1.20	2.40	-2.88
3	-1.20	0.60	-0.72
4	1.00	3.60	3.60
5	-1.00	3.50	-3.50
6	-1.00	0.60	-0.60
		ΣΑ =	0.60

Ζώνη: 1
Όροφος: ΙΣΟΓΕΙΟ
Προσανατολισμός: Β

δομ. στοιχ.:		Φέρων οργανισμός	
φύλ.:	1.2	U=	0.567
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m ²]
1	1.20	2.40	2.88
2	1.20	0.60	0.72
3	1.00	3.50	3.50
4	1.00	0.60	0.60
		ΣΑ =	7.70

ΤΟΙΧΟΙ : 0.60 m²
ΜΠΕΤΟΝ : 8.14 m²
ΑΝΟΙΓΜΑΤΑ: 0.00 m²



Ζώνη: 1
Όροφος: ΙΣΟΓΕΙΟ
Προς Φ.Ε.

δομ. στοιχ.:	Φέρων οργανισμός
--------------	------------------

φύλ.:	1.2	U=	0.567	
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m ²]	U' [W/(m ² K)]
1	5.50	0.20	1.10	0.531
2	2.75	0.20	0.55	0.531
3	7.65	0.20	1.53	0.531
4	7.90	0.20	1.58	0.531
5	6.00	0.20	1.20	0.531
6	1.20	0.20	0.24	0.531
7	4.80	0.20	0.96	0.531
8	2.80	0.20	0.56	0.531
9	5.00	0.20	1.00	0.531
10	1.30	0.20	0.26	0.531
11	5.10	0.20	1.02	0.531
12	2.20	0.20	0.44	0.531
13	12.60	0.20	2.52	0.531
14	1.00	0.20	0.20	0.531
15	6.55	0.20	1.31	0.531
16	3.40	0.20	0.68	0.531
17	2.05	0.20	0.41	0.531
18	2.10	0.20	0.42	0.531
19	3.50	0.20	0.70	0.531
20	5.40	0.20	1.08	0.531
		ΣΑ =	17.76	

Συγκεντρωτικά στοιχεία κατακόρυφων δομικών στοιχείων για τους υπολογισμούς θερμομονωτικής επάρκειας

προσανατολισμός	δομ. στοιχ.	U [W/(m ² K)]	A [m ²]	b	ΣbxAxU [W/K]
BA	Τοιχοποιία	0.366	20.01	1	7.32
BA	Φέρων οργανισμός	0.567	24.46	1	13.87
BA	Πόρτα	3.200	2.53	1	8.10
A	Τοιχοποιία	0.366	22.27	1	8.15
A	Φέρων οργανισμός	0.567	32.60	1	18.48
N	Τοιχοποιία	0.366	35.95	1	13.16
N	Φέρων οργανισμός	0.567	18.77	1	10.64
N	Πόρτα	3.200	2.53	1	8.10
Δ	Τοιχοποιία	0.366	51.10	1	18.70
Δ	Φέρων οργανισμός	0.567	19.23	1	10.90
BΔ	Τοιχοποιία	0.366	15.10	1	5.53
BΔ	Φέρων οργανισμός	0.567	4.70	1	2.66
B	Τοιχοποιία	0.366	0.60	1	0.22
B	Φέρων οργανισμός	0.567	7.70	1	4.37
Φ.Ε.	Φέρων οργανισμός	0.531	17.76	1	9.43
			275.31		139.63

Συγκεντρωτικά στοιχεία κατακόρυφων δομικών στοιχείων για τους υπολογισμούς ενεργειακής απόδοσης

προσανατολισμός	δομ. στοιχ.	U [W/(m ² K)]	A [m ²]	b	ΣbxAxU [W/K]
BA	Τοιχοποιία	0.366	20.01	1	7.32
BA	Φέρων οργανισμός	0.567	24.46	1	13.87
BA	Πόρτα	3.200	2.53	1	8.10
A	Τοιχοποιία	0.366	22.27	1	8.15
A	Φέρων οργανισμός	0.567	32.60	1	18.48
N	Τοιχοποιία	0.366	35.95	1	13.16
N	Φέρων οργανισμός	0.567	18.77	1	10.64
N	Πόρτα	3.200	2.53	1	8.10
Δ	Τοιχοποιία	0.366	51.10	1	18.70
Δ	Φέρων οργανισμός	0.567	19.23	1	10.90
BΔ	Τοιχοποιία	0.366	15.10	1	5.53

ΒΔ	Φέρων οργανισμός	0.567	4.70	1	2.66
Β	Τοιχοποιία	0.366	0.60	1	0.22
Β	Φέρων οργανισμός	0.567	7.70	1	4.37
Φ.Ε.	Φέρων οργανισμός	0.531	17.76	1	9.43
			275.31		139.63

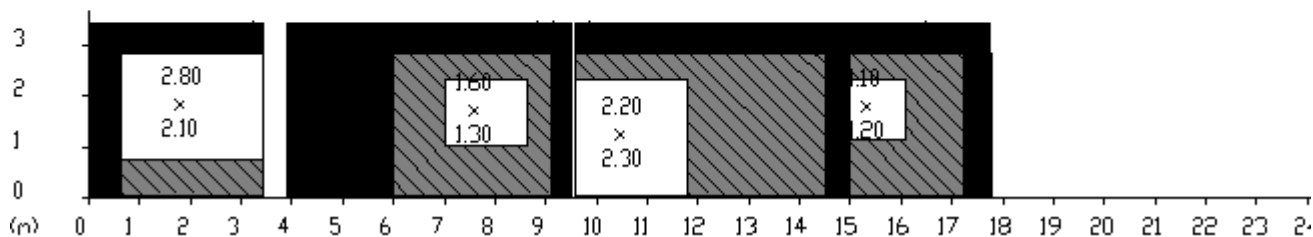
Ζώνη: 1
 Όροφος: Α ΟΡΟΦΟΣ
 Προσανατολισμός: ΒΑ

δομ. στοιχ.:		Τοιχοποιία	
φύλ.:	1.1	U=	0.366
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m ²]
1	5.40	3.40	18.36
2	-2.20	2.30	-5.06
3	-0.50	2.80	-1.40
4	-0.00	2.80	-0.00
5	-5.40	0.60	-3.24
6	2.75	3.40	9.35
7	-1.10	1.20	-1.32
8	-0.55	2.80	-1.54
9	-2.75	0.60	-1.65
10	3.40	3.40	11.56
11	-2.80	2.10	-5.88
12	-0.60	2.80	-1.68
13	-3.40	0.60	-2.04
14	3.50	3.40	11.90
15	-1.60	1.30	-2.08
16	-0.40	2.80	-1.12
17	-3.50	0.60	-2.10
		ΣΑ =	22.06

Ζώνη: 1
 Όροφος: Α ΟΡΟΦΟΣ
 Προσανατολισμός: ΒΑ

δομ. στοιχ.:		Φέρων οργανισμός	
φύλ.:	1.2	U=	0.567
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m ²]
1	0.50	2.80	1.40
2	0.00	2.80	0.00
3	5.40	0.60	3.24
4	0.55	2.80	1.54
5	2.75	0.60	1.65
6	0.60	2.80	1.68
7	3.40	0.60	2.04
8	2.10	3.40	7.14
9	0.40	2.80	1.12
10	3.50	0.60	2.10
		ΣΑ =	21.91

ΤΟΙΧΟΙ : 22.06 m²
 ΜΠΕΤΟΝ : 21.91 m²
 ΑΝΟΙΓΜΑΤΑ: 14.34 m²



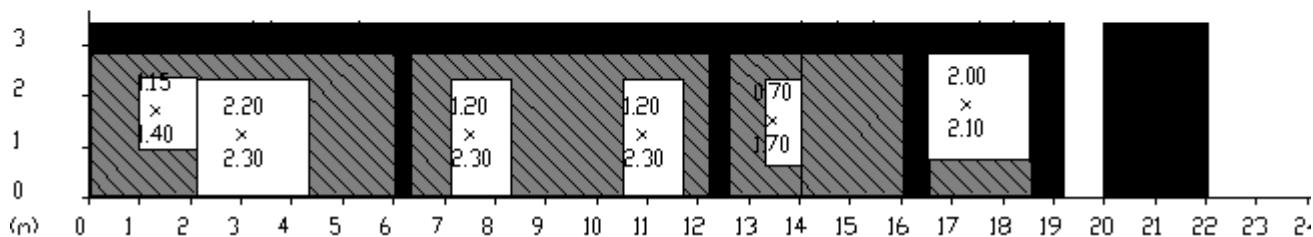
Ζώνη: 1
 Όροφος: Α ΟΡΟΦΟΣ
 Προσανατολισμός: Α

δομ. στοιχ.:		Τοιχοποιία	
φύλ.:	1.1	U=	0.366
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m ²]
1	6.00	3.40	20.40
2	-1.15	1.40	-1.61
3	-2.20	2.30	-5.06
4	-6.00	0.60	-3.60
5	8.00	3.40	27.20
6	-1.20	2.30	-2.76
7	-1.20	2.30	-2.76
8	-0.70	1.70	-1.19
9	-0.40	2.80	-1.12
10	-0.30	2.80	-0.84
11	-8.00	0.60	-4.80
12	5.15	3.40	17.51
13	-2.00	2.10	-4.20
14	-0.60	2.80	-1.68
15	-0.50	2.80	-1.40
16	-5.15	0.60	-3.09
		ΣΑ =	31.00

Ζώνη: 1
 Όροφος: Α ΟΡΟΦΟΣ
 Προσανατολισμός: Α

δομ. στοιχ.:		Φέρων οργανισμός	
φύλ.:	1.2	U=	0.567
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m ²]
1	6.00	0.60	3.60
2	0.40	2.80	1.12
3	0.30	2.80	0.84
4	8.00	0.60	4.80
5	0.60	2.80	1.68
6	0.50	2.80	1.40
7	5.15	0.60	3.09
8	2.05	3.40	6.97
		ΣΑ =	23.50

ΤΟΙΧΟΙ : 31.00 m²
 ΜΠΕΤΟΝ : 23.50 m²
 ΑΝΟΙΓΜΑΤΑ: 17.58 m²



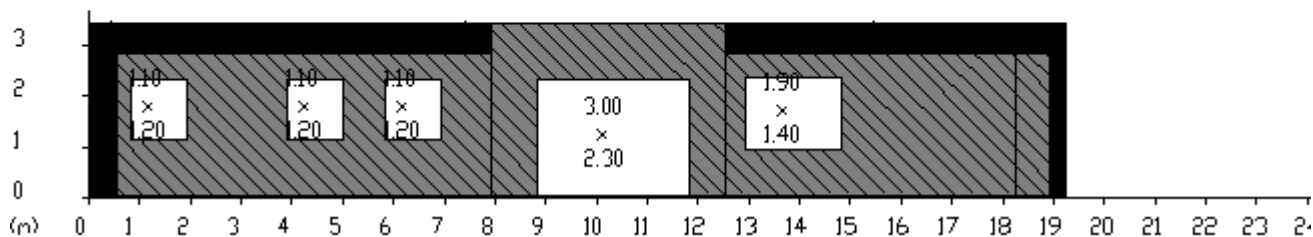
Ζώνη: 1
 Όροφος: Α ΟΡΟΦΟΣ
 Προσανατολισμός: Ν

δομ. στοιχ.:		Τοιχοποιία	
φύλ.:	1.1	U=	0.366
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m ²]
1	7.90	3.40	26.86
2	-1.10	1.20	-1.32
3	-1.10	1.20	-1.32
4	-1.10	1.20	-1.32
5	-0.50	2.80	-1.40
6	-7.90	0.60	-4.74
7	4.60	3.40	15.64
8	-3.00	2.30	-6.90
9	5.70	3.40	19.38
10	-1.90	1.40	-2.66
11	-5.70	0.60	-3.42
12	1.00	3.40	3.40
13	-0.30	2.80	-0.84
14	-1.00	0.60	-0.60
		ΣΑ =	40.76

Ζώνη: 1
 Όροφος: Α ΟΡΟΦΟΣ
 Προσανατολισμός: Ν

δομ. στοιχ.:		Φέρων οργανισμός	
φύλ.:	1.2	U=	0.567
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m ²]
1	0.50	2.80	1.40
2	7.90	0.60	4.74
3	5.70	0.60	3.42
4	0.30	2.80	0.84
5	1.00	0.60	0.60
		ΣΑ =	11.00

ΤΟΙΧΟΙ : 40.76 m²
 ΜΠΕΤΟΝ : 11.00 m²
 ΑΝΟΙΓΜΑΤΑ: 13.52 m²



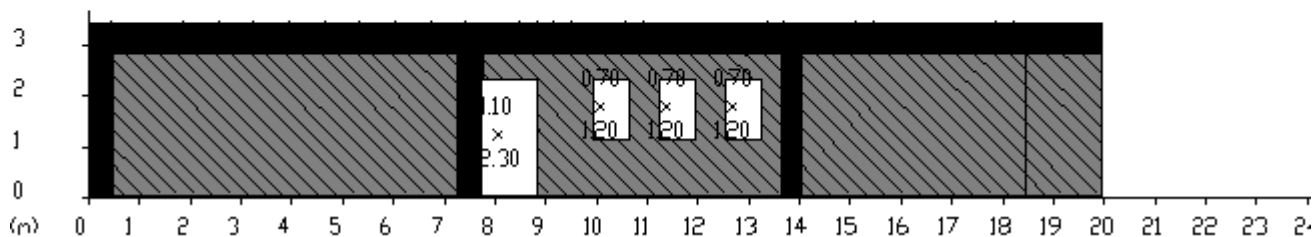
Ζώνη: 1
 Όροφος: Α ΟΡΟΦΟΣ
 Προσανατολισμός: Δ

δομ. στοιχ.:		Τοιχοποιία	
φύλ.:	1.1	U=	0.366
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m ²]
1	7.60	3.40	25.84
2	-0.40	2.80	-1.12
3	-0.45	2.80	-1.26
4	-7.60	0.60	-4.56
5	6.00	3.40	20.40
6	-1.10	2.30	-2.53
7	-0.70	1.20	-0.84
8	-0.70	1.20	-0.84
9	-0.70	1.20	-0.84
10	-0.10	2.80	-0.28
11	-6.00	0.60	-3.60
12	4.80	3.40	16.32
13	-0.40	2.80	-1.12
14	-4.80	0.60	-2.88
15	1.50	3.40	5.10
16	-1.50	0.60	-0.90
		ΣΑ =	46.89

Ζώνη: 1
 Όροφος: Α ΟΡΟΦΟΣ
 Προσανατολισμός: Δ

δομ. στοιχ.:		Φέρων οργανισμός	
φύλ.:	1.2	U=	0.567
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m ²]
1	0.40	2.80	1.12
2	0.45	2.80	1.26
3	7.60	0.60	4.56
4	0.10	2.80	0.28
5	6.00	0.60	3.60
6	0.40	2.80	1.12
7	4.80	0.60	2.88
8	1.50	0.60	0.90
		ΣΑ =	15.72

ΤΟΙΧΟΙ : 46.89 m²
 ΜΠΕΤΟΝ : 15.72 m²
 ΑΝΟΙΓΜΑΤΑ: 5.05 m²



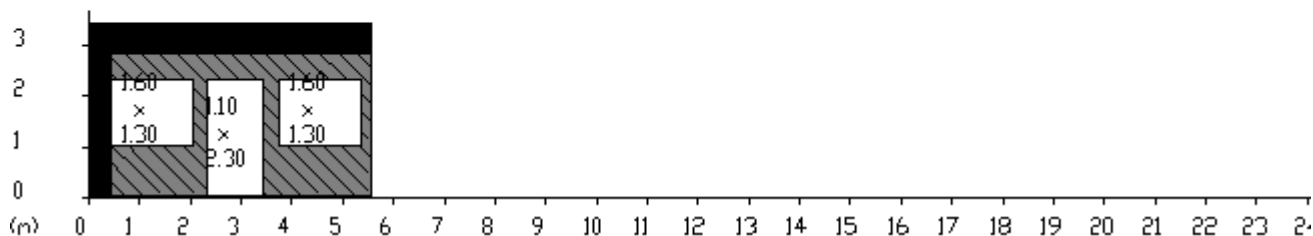
Ζώνη: 1
 Όροφος: Α ΟΡΟΦΟΣ
 Προσανατολισμός: ΒΔ

δομ. στοιχ.:		Τοιχοποιία	
φύλ.:	1.1	U=	0.366
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m ²]
1	5.50	3.40	18.70
2	-1.60	1.30	-2.08
3	-1.60	1.30	-2.08
4	-1.10	2.30	-2.53
5	-0.40	2.80	-1.12
6	-5.50	0.60	-3.30
		ΣΑ =	7.59

Ζώνη: 1
 Όροφος: Α ΟΡΟΦΟΣ
 Προσανατολισμός: ΒΔ

δομ. στοιχ.:		Φέρων οργανισμός	
φύλ.:	1.2	U=	0.567
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m ²]
1	0.40	2.80	1.12
2	5.50	0.60	3.30
		ΣΑ =	4.42

ΤΟΙΧΟΙ : 7.59 m²
 ΜΠΕΤΟΝ : 4.42 m²
 ΑΝΟΙΓΜΑΤΑ: 6.69 m²



Ζώνη: 1
 Όροφος: Α ΟΡΟΦΟΣ
 Προσανατολισμός: Β

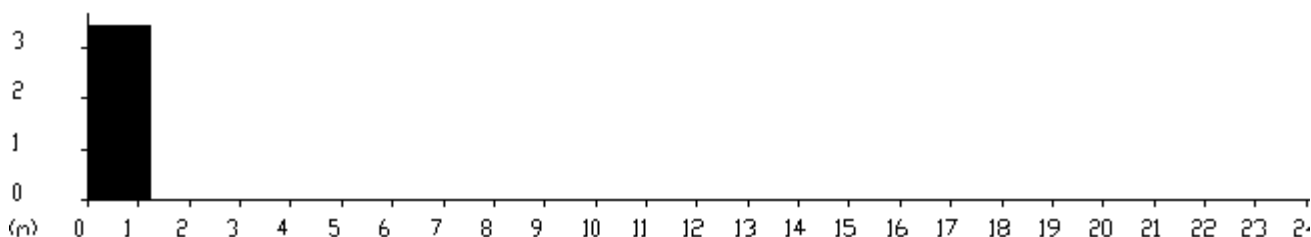
δομ. στοιχ.:		Τοιχοποιία	
φύλ.:	1.1	U=	0.366
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m ²]
1	1.20	3.40	4.08

2	-1.20	2.80	-3.36
3	-1.20	0.60	-0.72
		ΣΑ =	0.00

Ζώνη: 1
 Οροφος: Α ΟΡΟΦΟΣ
 Προσανατολισμός: Β

δομ. στοιχ.:		Φέρων οργανισμός	
φύλ.:	1.2	U=	0.567
αα	πλάτος [m]	ύψος [m]	εμβαδό [m ²]
1	1.20	2.80	3.36
2	1.20	0.60	0.72
		ΣΑ =	4.08

ΤΟΙΧΟΙ : 0.00 m²
 ΜΠΕΤΟΝ : 4.08 m²
 ΑΝΟΙΓΜΑΤΑ: 0.00 m²



Συγκεντρωτικά στοιχεία κατακόρυφων δομικών στοιχείων για τους υπολογισμούς θερμομονωτικής επάρκειας

προσανατολισμός	δομ. στοιχ.	U [W/(m ² K)]	A [m ²]	b	ΣbxAxU [W/K]
BA	Τοιχοποιία	0.366	22.06	1	8.07
BA	Φέρων οργανισμός	0.567	21.91	1	12.42
A	Τοιχοποιία	0.366	31.00	1	11.35
A	Φέρων οργανισμός	0.567	23.50	1	13.32
N	Τοιχοποιία	0.366	40.76	1	14.92
N	Φέρων οργανισμός	0.567	11.00	1	6.24
Δ	Τοιχοποιία	0.366	46.89	1	17.16
Δ	Φέρων οργανισμός	0.567	15.72	1	8.91
ΒΔ	Τοιχοποιία	0.366	7.59	1	2.78
ΒΔ	Φέρων οργανισμός	0.567	4.42	1	2.51
B	Τοιχοποιία	0.366	0.00	1	0.00
B	Φέρων οργανισμός	0.567	4.08	1	2.31
			228.93		100.00

Συγκεντρωτικά στοιχεία κατακόρυφων δομικών στοιχείων για τους υπολογισμούς ενεργειακής απόδοσης

προσανατολισμός	δομ. στοιχ.	U [W/(m ² K)]	A [m ²]	b	ΣbxAxU [W/K]
BA	Τοιχοποιία	0.366	22.06	1	8.07
BA	Φέρων οργανισμός	0.567	21.91	1	12.42
A	Τοιχοποιία	0.366	31.00	1	11.35
A	Φέρων οργανισμός	0.567	23.50	1	13.32
N	Τοιχοποιία	0.366	40.76	1	14.92
N	Φέρων οργανισμός	0.567	11.00	1	6.24
Δ	Τοιχοποιία	0.366	46.89	1	17.16
Δ	Φέρων οργανισμός	0.567	15.72	1	8.91

ΒΔ	Τοιχοποιία	0.366	7.59	1	2.78
ΒΔ	Φέρων οργανισμός	0.567	4.42	1	2.51
Β	Τοιχοποιία	0.366	0.00	1	0.00
Β	Φέρων οργανισμός	0.567	4.08	1	2.31
			228.93		100.00

5. Οριζόντια αδιαφανή δομικά στοιχεία

Ζώνη: 1
 Όροφος: ΙΣΟΓΕΙΟ
 Δάπεδο προς έδαφος

δομ. στοιχ.:		Δάπεδο προς έδαφος	
φύλ.:	4.1	U' =	0.323
τμήμα	πλάτος [m]	μήκος [m]	εμβαδό [m ²]
1	1	324.5	324.50
			324.50

Ζώνη: 1
 Όροφος: ΙΣΟΓΕΙΟ
 Οροφή

δομ. στοιχ.:		Οροφή	
φύλ.:	2.2	U' =	0.492
τμήμα	πλάτος [m]	μήκος [m]	εμβαδό [m ²]
1	1	14.00	14.00
2	1	18.60	18.60
3	1	29.60	29.60
			62.20

Ζώνη: 1
 Όροφος: Α ΟΡΟΦΟΣ
 Οροφή

δομ. στοιχ.:		Οροφή	
φύλ.:	2.1	U' =	0.477
τμήμα	πλάτος [m]	μήκος [m]	εμβαδό [m ²]
1	1	262.6	262.60
			262.60

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

όροφος	δομικό στοιχείο	ΣΑ [m ²]	U' [W/(m ² K)]	ΣΑxU' [W/K]	b	b x ΣΑxU' [W/K]
1	δάπεδο	324.50	0.323	104.81	1.000	104.81
	Οροφή	62.20	0.492	30.60	1.000	30.60
2	Οροφή	262.60	0.477	125.26	1.000	125.26
		649.30				260.68

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

όροφος	δομικό στοιχείο	ΣΑ [m ²]	U' [W/(m ² K)]	ΣΑxU' [W/K]	b	b x ΣΑxU' [W/K]
1	δάπεδο	324.50	0.323	104.81	1.000	104.81
	Οροφή	62.20	0.492	30.60	1.000	30.60
2	Οροφή	262.60	0.477	125.26	1.000	125.26
		649.30				260.68

6. Διαφανή δομικά στοιχεία

Συγκεντρωτικά στοιχεία κουφωμάτων ανα όροφο για τον έλεγχο θερμομονωτικής επάρκειας

Όροφος	Κουφωμα	Πλάτος [m]	Ύψος [m]	Τύπος	Εμβαδό [m ²]	U [W/(m ² K)]	b	bXUxA [W/K]
ΙΣΟΓΕΙΟ	N2	1.10	2.30	A3	2.53	2.889	1	7.31
	N3	1.10	1.20	A15	1.32	2.955	1	3.90
	Δ1	0.70	1.30	A2	0.91	2.933	1	2.67
	Δ2	0.70	1.30	A2	0.91	2.933	1	2.67
	Δ3	0.70	1.30	A2	0.91	2.933	1	2.67
	Δ4	1.10	2.30	A3	2.53	2.889	1	7.31
	Δ5	0.70	1.30	A2	0.91	2.933	1	2.67
	N4	3.00	2.10	A1	6.30	2.876	1	18.12
	N5	1.90	2.80	A4	5.32	2.895	1	15.40
	A1	4.40	2.10	A5	9.24	2.850	1	26.33
	A2	4.40	2.10	A5	9.24	2.850	1	26.33
	A3	0.70	1.90	A6	1.33	2.925	1	3.89
	A4	2.05	2.30	A7	4.71	2.893	1	13.64
	A5	2.05	1.10	A8	2.26	2.915	1	6.57
	BA2	2.00	2.30	A9	4.60	2.895	1	13.32
	BA3	0.80	2.30	A10	1.84	2.910	1	5.35
	BA4	2.80	1.10	A11	3.08	2.885	1	8.89
	BA5	1.60	1.30	A12	2.08	2.923	1	6.08
	BA6	3.50	1.30	A13	4.55	2.888	1	13.14
	Α ΟΡΟΦΟΣ	BA1	2.20	2.30	A19	5.06	2.889	1
BA2		1.10	1.20	A15	1.32	2.955	1	3.90
N1		1.10	1.20	A15	1.32	2.955	1	3.90
N2		1.10	1.20	A15	1.32	2.955	1	3.90
N3		1.10	1.20	A15	1.32	2.955	1	3.90
Δ1		1.10	2.30	A3	2.53	2.889	1	7.31
Δ2		0.70	1.20	A25	0.84	2.935	1	2.47
Δ3		0.70	1.20	A25	0.84	2.935	1	2.47
Δ4		0.70	1.20	A25	0.84	2.935	1	2.47
N4		3.00	2.30	A16	6.90	2.874	1	19.83
N5		1.90	1.40	A17	2.66	2.911	1	7.74
A1		1.15	1.40	A18	1.61	2.901	1	4.67
A2		2.20	2.30	A19	5.06	2.889	1	14.62
A3		1.20	2.30	A20	2.76	2.885	1	7.96
A4		1.20	2.30	A20	2.76	2.885	1	7.96
A5		0.70	1.70	A21	1.19	2.927	1	3.48
A6		2.00	2.10	A22	4.20	2.897	1	12.17
BA3		2.80	2.10	A23	5.88	2.879	1	16.93
BA4		1.60	1.30	A12	2.08	2.923	1	6.08
BΔ1		1.60	1.30	A24	2.08	2.891	1	6.01
BΔ2		1.60	1.30	A24	2.08	2.891	1	6.01
BΔ3		1.10	2.30	A3	2.53	2.889	1	7.31

Συγκεντρωτικά στοιχεία κουφωμάτων για τον έλεγχο θερμομονωτικής επάρκειας

Όροφος	Εμβαδό [m ²]	$b \times \Sigma(U \times A)$ [W/K]	n	ΣA [m ²]	$n \times b \times \Sigma(U \times A)$ [W/K]
ΙΣΟΓΕΙΟ	64.57	186.26	1	64.57	186.26
Α ΟΡΟΦΟΣ	57.18	165.71	1	57.18	165.71
	0.00	0.00	1	0.00	0.00
Συνολικά:				121.75	351.97

7. Μη θερμαινόμενοι χώροι

8. Θερμογέφυρες

Ζώνη: 1

Για τον έλεγχο θερμομονωτικής επάρκειας

αα	επίπεδο	κατηγορία	Ψ [W/(mK)]	l [m]	b	Σ(bxΨ) [W/K]
1	1	Δ - 19	0.250	0.400	1	0.1
2	1	ΕΔ - 11	0.250	0.400	1	0.1
3	1	Δ - 21	0.250	5.08	1	1.3
4	1	ΕΔ - 12	0.050	5.08	1	0.3
5	1	ΑΚ - 10	0.100	1.10	1	0.1
6	1	Λ - 10	0.050	2.30	1	0.1
7	1	Λ - 10	0.050	2.30	1	0.1
8	1	ΕΔΠ - 1	0.000	0.550	1	0.0
9	1	ΕΔ - 11	0.250	0.550	1	0.1
10	1	ΕΔΠ - 3	0.000	2.25	1	0.0
11	1	ΕΔ - 12	0.050	2.25	1	0.1
12	1	ΕΔΠ - 1	0.000	0.400	1	0.0
13	1	ΕΔ - 11	0.250	0.400	1	0.1
14	1	ΕΔΠ - 1	0.000	0.450	1	0.0
15	1	ΕΔ - 11	0.250	0.450	1	0.1
16	1	ΕΔΠ - 3	0.000	6.78	1	0.0
17	1	ΕΔ - 12	0.050	6.78	1	0.3
18	1	ΑΚ - 10	0.100	1.10	1	0.1
19	1	Λ - 10	0.050	2.30	1	0.1
20	1	Λ - 10	0.050	2.30	1	0.1
21	1	ΑΚ - 10	0.100	1.10	1	0.1
22	1	Λ - 10	0.050	2.30	1	0.1
23	1	Λ - 10	0.050	2.30	1	0.1
24	1	ΑΚ - 10	0.100	1.10	1	0.1
25	1	ΑΚ - 10	0.100	1.10	1	0.1
26	1	Λ - 10	0.050	1.20	1	0.1
27	1	Λ - 10	0.050	1.20	1	0.1
28	1	ΕΔΠ - 1	0.000	0.500	1	0.0
29	1	ΕΔ - 11	0.250	0.500	1	0.1
30	1	ΕΔΠ - 3	0.000	7.40	1	0.0
31	1	ΕΔ - 12	0.050	7.40	1	0.4
32	1	ΑΚ - 10	0.100	0.70	1	0.1
33	1	ΑΚ - 10	0.100	0.70	1	0.1
34	1	Λ - 10	0.050	1.30	1	0.1
35	1	Λ - 10	0.050	1.30	1	0.1
36	1	ΑΚ - 10	0.100	0.70	1	0.1
37	1	ΑΚ - 10	0.100	0.70	1	0.1
38	1	Λ - 10	0.050	1.30	1	0.1
39	1	Λ - 10	0.050	1.30	1	0.1
40	1	ΑΚ - 10	0.100	0.70	1	0.1
41	1	ΑΚ - 10	0.100	0.70	1	0.1
42	1	Λ - 10	0.050	1.30	1	0.1
43	1	Λ - 10	0.050	1.30	1	0.1
44	1	ΑΚ - 10	0.100	1.10	1	0.1
45	1	Λ - 10	0.050	2.30	1	0.1
46	1	Λ - 10	0.050	2.30	1	0.1
47	1	ΕΔΠ - 15	1.250	0.100	1	0.1
48	1	ΕΔ - 11	0.250	0.100	1	0.0
49	1	ΕΔΠ - 17	1.050	5.90	1	6.2
50	1	ΕΔ - 12	0.050	5.90	1	0.3
51	1	ΕΔΠ - 15	1.250	1.200	1	1.5
52	1	ΕΔ - 11	0.250	1.200	1	0.3
53	1	ΕΔΠ - 17	1.050	0.00	1	0.0
54	1	ΕΔ - 12	0.050	0.00	1	0.0
55	1	ΑΚ - 10	0.100	0.70	1	0.1
56	1	ΑΚ - 10	0.100	0.70	1	0.1
57	1	Λ - 10	0.050	1.30	1	0.1
58	1	Λ - 10	0.050	1.30	1	0.1
59	1	ΕΔΠ - 15	1.250	0.400	1	0.5
60	1	ΕΔ - 11	0.250	0.400	1	0.1
61	1	ΕΔΠ - 3	0.000	4.40	1	0.0
62	1	ΕΔ - 12	0.050	4.40	1	0.2
63	1	Δ - 19	0.250	0.500	1	0.1
64	1	ΕΔ - 11	0.250	0.500	1	0.1
65	1	Δ - 21	0.250	2.30	1	0.6

66	1	ΕΔ - 12	0.050	2.30	1	0.1
67	1	ΑΚ - 10	0.100	3.00	1	0.3
68	1	ΑΚ - 10	0.100	3.00	1	0.3
69	1	Λ - 10	0.050	2.10	1	0.1
70	1	Λ - 10	0.050	2.10	1	0.1
71	1	Δ - 19	0.250	0.400	1	0.1
72	1	ΕΔ - 11	0.250	0.400	1	0.1
73	1	Δ - 19	0.250	0.500	1	0.1
74	1	ΕΔ - 11	0.250	0.500	1	0.1
75	1	Δ - 21	0.250	4.10	1	1.0
76	1	ΕΔ - 12	0.050	4.10	1	0.2
77	1	Δ - 19	0.250	1.300	1	0.3
78	1	ΕΔ - 11	0.250	1.300	1	0.3
79	1	Δ - 21	0.250	0.00	1	0.0
80	1	ΕΔ - 12	0.050	0.00	1	0.0
81	1	ΑΚ - 10	0.100	1.90	1	0.2
82	1	Λ - 10	0.050	2.80	1	0.1
83	1	Λ - 10	0.050	2.80	1	0.1
84	1	ΕΔΠ - 3	0.000	5.12	1	0.0
85	1	ΕΔ - 12	0.050	5.12	1	0.3
86	1	Δ - 19	0.250	0.500	1	0.1
87	1	ΕΔ - 11	0.250	0.500	1	0.1
88	1	Δ - 21	0.250	1.68	1	0.4
89	1	ΕΔ - 12	0.050	1.68	1	0.1
90	1	ΑΚ - 10	0.100	4.40	1	0.4
91	1	ΑΚ - 10	0.100	4.40	1	0.4
92	1	Λ - 10	0.050	2.10	1	0.1
93	1	Λ - 10	0.050	2.10	1	0.1
94	1	ΑΚ - 10	0.100	4.40	1	0.4
95	1	ΑΚ - 10	0.100	4.40	1	0.4
96	1	Λ - 10	0.050	2.10	1	0.1
97	1	Λ - 10	0.050	2.10	1	0.1
98	1	Δ - 19	0.250	0.400	1	0.1
99	1	ΕΔ - 11	0.250	0.400	1	0.1
100	1	Δ - 19	0.250	0.400	1	0.1
101	1	ΕΔ - 11	0.250	0.400	1	0.1
102	1	Δ - 19	0.250	0.500	1	0.1
103	1	ΕΔ - 11	0.250	0.500	1	0.1
104	1	Δ - 21	0.250	11.30	1	2.8
105	1	ΕΔ - 12	0.050	11.30	1	0.6
106	1	Δ - 19	0.250	1.000	1	0.3
107	1	ΕΔ - 11	0.250	1.000	1	0.3
108	1	Δ - 21	0.250	0.00	1	0.0
109	1	ΕΔ - 12	0.050	0.00	1	0.0
110	1	ΑΚ - 10	0.100	0.70	1	0.1
111	1	ΑΚ - 10	0.100	0.70	1	0.1
112	1	Λ - 10	0.050	1.90	1	0.1
113	1	Λ - 10	0.050	1.90	1	0.1
114	1	ΑΚ - 10	0.100	2.05	1	0.2
115	1	Λ - 10	0.050	2.30	1	0.1
116	1	Λ - 10	0.050	2.30	1	0.1
117	1	ΑΚ - 10	0.100	2.05	1	0.2
118	1	ΑΚ - 10	0.100	2.05	1	0.2
119	1	Λ - 10	0.050	1.10	1	0.1
120	1	Λ - 10	0.050	1.10	1	0.1
121	1	ΕΔΠ - 1	0.000	0.600	1	0.0
122	1	ΕΔ - 11	0.250	0.600	1	0.2
123	1	ΕΔΠ - 1	0.000	0.500	1	0.0
124	1	ΕΔ - 11	0.250	0.500	1	0.1
125	1	ΕΔΠ - 3	0.000	5.45	1	0.0
126	1	ΕΔ - 12	0.050	5.45	1	0.3
127	1	ΑΚ - 10	0.100	2.00	1	0.2
128	1	Λ - 10	0.050	2.30	1	0.1
129	1	Λ - 10	0.050	2.30	1	0.1
130	1	ΑΚ - 10	0.100	0.80	1	0.1
131	1	ΑΚ - 10	0.100	0.80	1	0.1
132	1	Λ - 10	0.050	2.30	1	0.1
133	1	Λ - 10	0.050	2.30	1	0.1
134	1	ΑΚ - 10	0.100	2.80	1	0.3

135	1	AK - 10	0.100	2.80	1	0.3
136	1	Λ - 10	0.050	1.10	1	0.1
137	1	Λ - 10	0.050	1.10	1	0.1
138	1	ΕΔΠ - 1	0.000	0.600	1	0.0
139	1	ΕΔ - 11	0.250	0.600	1	0.2
140	1	ΕΔΠ - 3	0.000	2.82	1	0.0
141	1	ΕΔ - 12	0.050	2.82	1	0.1
142	1	ΕΔΠ - 1	0.000	2.06	1	0.0
143	1	ΕΔ - 12	0.050	2.06	1	0.1
144	1	ΕΔΠ - 1	0.000	2.08	1	0.0
145	1	ΕΔ - 12	0.050	2.08	1	0.1
146	1	AK - 10	0.100	1.60	1	0.2
147	1	AK - 10	0.100	1.60	1	0.2
148	1	Λ - 10	0.050	1.30	1	0.1
149	1	Λ - 10	0.050	1.30	1	0.1
150	1	ΕΔΠ - 1	0.000	0.400	1	0.0
151	1	ΕΔ - 11	0.250	0.400	1	0.1
152	1	ΕΔΠ - 3	0.000	3.11	1	0.0
153	1	ΕΔ - 12	0.050	3.11	1	0.2
154	1	AK - 10	0.100	3.50	1	0.4
155	1	AK - 10	0.100	3.50	1	0.4
156	1	Λ - 10	0.050	1.30	1	0.1
157	1	Λ - 10	0.050	1.30	1	0.1
158	1	Δ - 19	0.250	0.600	1	0.2
159	1	ΕΔ - 11	0.250	0.600	1	0.2
160	1	ΕΔΠ - 1	0.000	0.100	1	0.0
161	1	ΕΔ - 11	0.250	0.100	1	0.0
162	1	Δ - 21	0.250	4.70	1	1.2
163	1	ΕΔ - 12	0.050	4.70	1	0.2
164	1	ΕΞΓ - 5	-0.15	3.000	1	-0.5
165	1	ΕΞΓ - 5	-0.15	3.000	1	-0.5
166	1	ΕΞΓ - 5	-0.15	3.000	1	-0.5
167	1	ΕΣΓ - 4	0.050	3.000	1	0.2
168	1	ΕΞΓ - 3	-0.10	2.400	1	-0.2
169	1	ΕΣΓ - 3	0.050	2.400	1	0.1
170	1	ΕΞΓ - 4	-0.15	3.000	1	-0.5
171	1	ΕΞΓ - 3	-0.10	3.000	1	-0.3
172	1	ΕΞΓ - 4	-0.15	3.000	1	-0.5
173	1	ΕΞΓ - 3	-0.10	3.000	1	-0.3
174	1	ΕΣΓ - 3	0.050	3.000	1	0.2
175	1	ΕΔΣ - 1	0.000	3.000	1	0.0
176	1	ΕΔΣ - 1	0.000	3.000	1	0.0
177	1	ΕΞΓ - 2	-0.10	3.000	1	-0.3
178	1	ΕΔΣ - 1	0.000	3.000	1	0.0
179	1	ΕΔΣ - 1	0.000	3.000	1	0.0
180	1	ΕΔΣ - 1	0.000	3.000	1	0.0
181	1	ΕΔΣ - 1	0.000	3.000	1	0.0
182	2	AK - 10	0.100	2.20	1	0.2
183	2	Λ - 10	0.050	2.30	1	0.1
184	2	Λ - 10	0.050	2.30	1	0.1
185	2	Δ - 22	0.900	0.500	1	0.4
186	2	Δ - 22	0.900	0.000	1	0.0
187	2	Δ - 24	0.900	4.90	1	4.4
188	2	AK - 10	0.100	1.10	1	0.1
189	2	AK - 10	0.100	1.10	1	0.1
190	2	Λ - 10	0.050	1.20	1	0.1
191	2	Λ - 10	0.050	1.20	1	0.1
192	2	Δ - 19	0.250	0.550	1	0.1
193	2	ΕΔ - 11	0.250	0.550	1	0.1
194	2	Δ - 21	0.250	2.23	1	0.6
195	2	Δ - 19	0.250	0.400	1	0.1
196	2	Δ - 19	0.250	0.450	1	0.1
197	2	ΕΔ - 11	0.250	0.450	1	0.1
198	2	Δ - 21	0.250	6.73	1	1.7
199	2	AK - 10	0.100	1.10	1	0.1
200	2	AK - 10	0.100	1.10	1	0.1
201	2	Λ - 10	0.050	1.20	1	0.1
202	2	Λ - 10	0.050	1.20	1	0.1
203	2	AK - 10	0.100	1.10	1	0.1

204	2	AK - 10	0.100	1.10	1	0.1
205	2	Λ - 10	0.050	1.20	1	0.1
206	2	Λ - 10	0.050	1.20	1	0.1
207	2	AK - 10	0.100	1.10	1	0.1
208	2	AK - 10	0.100	1.10	1	0.1
209	2	Λ - 10	0.050	1.20	1	0.1
210	2	Λ - 10	0.050	1.20	1	0.1
211	2	Δ - 19	0.250	0.500	1	0.1
212	2	Δ - 21	0.250	7.40	1	1.9
213	2	AK - 10	0.100	1.10	1	0.1
214	2	Λ - 10	0.050	2.30	1	0.1
215	2	Λ - 10	0.050	2.30	1	0.1
216	2	AK - 10	0.100	0.70	1	0.1
217	2	AK - 10	0.100	0.70	1	0.1
218	2	Λ - 10	0.050	1.20	1	0.1
219	2	Λ - 10	0.050	1.20	1	0.1
220	2	AK - 10	0.100	0.70	1	0.1
221	2	AK - 10	0.100	0.70	1	0.1
222	2	Λ - 10	0.050	1.20	1	0.1
223	2	Λ - 10	0.050	1.20	1	0.1
224	2	AK - 10	0.100	0.70	1	0.1
225	2	AK - 10	0.100	0.70	1	0.1
226	2	Λ - 10	0.050	1.20	1	0.1
227	2	Λ - 10	0.050	1.20	1	0.1
228	2	Δ - 19	0.250	0.100	1	0.0
229	2	Δ - 21	0.250	5.90	1	1.5
230	2	Δ - 19	0.250	1.200	1	0.3
231	2	Δ - 21	0.250	0.00	1	0.0
232	2	Δ - 19	0.250	0.400	1	0.1
233	2	Δ - 21	0.250	4.40	1	1.1
234	2	AK - 10	0.100	3.00	1	0.3
235	2	Λ - 10	0.050	2.30	1	0.1
236	2	Λ - 10	0.050	2.30	1	0.1
237	2	Δ - 26	0.600	4.60	1	2.8
238	2	Δ - 27	0.800	1.49	1	1.2
239	2	ΕΣΓ - 1	0.050	2.80	1	0.1
240	2	ΕΞΓ - 24	0.250	2.80	1	0.7
241	2	AK - 10	0.100	1.90	1	0.2
242	2	AK - 10	0.100	1.90	1	0.2
243	2	Λ - 10	0.050	1.40	1	0.1
244	2	Λ - 10	0.050	1.40	1	0.1
245	2	Δ - 21	0.250	5.70	1	1.4
246	2	AK - 10	0.100	1.15	1	0.1
247	2	AK - 10	0.100	1.15	1	0.1
248	2	Λ - 10	0.050	1.40	1	0.1
249	2	Λ - 10	0.050	1.40	1	0.1
250	2	AK - 10	0.100	2.20	1	0.2
251	2	Λ - 10	0.050	2.30	1	0.1
252	2	Λ - 10	0.050	2.30	1	0.1
253	2	Δ - 26	0.600	5.99	1	3.6
254	2	ΕΞΓ - 21	0.000	2.80	1	0.0
255	2	ΕΣΓ - 13	0.300	2.80	1	0.8
256	2	Δ - 25	0.800	0.300	1	0.2
257	2	Δ - 27	0.800	0.70	1	0.6
258	2	AK - 10	0.100	1.20	1	0.1
259	2	Λ - 10	0.050	2.30	1	0.1
260	2	Λ - 10	0.050	2.30	1	0.1
261	2	AK - 10	0.100	1.20	1	0.1
262	2	Λ - 10	0.050	2.30	1	0.1
263	2	Λ - 10	0.050	2.30	1	0.1
264	2	AK - 10	0.100	0.70	1	0.1
265	2	AK - 10	0.100	0.70	1	0.1
266	2	Λ - 10	0.050	1.70	1	0.1
267	2	Λ - 10	0.050	1.70	1	0.1
268	2	Δ - 19	0.250	0.400	1	0.1
269	2	Δ - 25	0.800	0.300	1	0.2
270	2	Δ - 21	0.250	7.30	1	1.8
271	2	AK - 10	0.100	2.00	1	0.2
272	2	AK - 10	0.100	2.00	1	0.2

273	2	Λ - 10	0.050	2.10	1	0.1
274	2	Λ - 10	0.050	2.10	1	0.1
275	2	Δ - 22	0.900	0.600	1	0.5
276	2	Δ - 19	0.250	0.500	1	0.1
277	2	Δ - 22	0.900	4.05	1	3.6
278	2	AK - 10	0.100	2.80	1	0.3
279	2	AK - 10	0.100	2.80	1	0.3
280	2	Λ - 10	0.050	2.10	1	0.1
281	2	Λ - 10	0.050	2.10	1	0.1
282	2	Δ - 22	0.900	0.600	1	0.5
283	2	Δ - 22	0.900	2.82	1	2.5
284	2	Δ - 22	0.900	2.06	1	1.9
285	2	ΕΞΓ - 2	-0.10	3.40	1	-0.3
286	2	ΕΣΓ - 3	0.050	3.40	1	0.2
287	2	Δ - 19	0.250	2.08	1	0.5
288	2	AK - 10	0.100	1.60	1	0.2
289	2	AK - 10	0.100	1.60	1	0.2
290	2	Λ - 10	0.050	1.30	1	0.1
291	2	Λ - 10	0.050	1.30	1	0.1
292	2	Δ - 19	0.250	0.400	1	0.1
293	2	Δ - 21	0.250	3.12	1	0.8
294	2	AK - 10	0.100	1.60	1	0.2
295	2	AK - 10	0.100	1.60	1	0.2
296	2	Λ - 10	0.050	1.30	1	0.1
297	2	Λ - 10	0.050	1.30	1	0.1
298	2	AK - 10	0.100	1.60	1	0.2
299	2	AK - 10	0.100	1.60	1	0.2
300	2	Λ - 10	0.050	1.30	1	0.1
301	2	Λ - 10	0.050	1.30	1	0.1
302	2	AK - 10	0.100	1.10	1	0.1
303	2	Λ - 10	0.050	2.30	1	0.1
304	2	Λ - 10	0.050	2.30	1	0.1
305	2	Δ - 19	0.250	0.400	1	0.1
306	2	Δ - 24	0.900	5.10	1	4.6
307	2	ΕΔΣ - 1	0.000	2.800	1	0.0
308	2	ΕΔΣ - 1	0.000	2.800	1	0.0
309	2	ΕΣΓ - 4	0.050	2.800	1	0.1
310	2	ΕΞΓ - 5	-0.15	2.800	1	-0.4
311	2	ΕΞΓ - 5	-0.15	2.800	1	-0.4
312	2	ΕΣΓ - 4	0.050	2.800	1	0.1
313	2	ΕΞΓ - 3	-0.10	2.800	1	-0.3
314	2	ΕΣΓ - 3	0.050	2.800	1	0.1
315	2	ΕΞΓ - 24	0.250	2.800	1	0.7
316	2	ΕΔΣ - 1	0.000	2.800	1	0.0
317	2	ΕΔΣ - 1	0.000	2.800	1	0.0
318	2	ΕΞΓ - 2	-0.10	2.800	1	-0.3
319	2	ΕΔΣ - 1	0.000	2.800	1	0.0
320	2	ΕΔΣ - 1	0.000	2.800	1	0.0
321	2	ΕΞΓ - 24	0.250	2.800	1	0.7
				642.78		82.2

Για τους υπολογισμούς ενεργειακής απόδοσης

αα	επίπεδο	κατηγορία	Ψ [W/(mK)]	l [m]	b	Σ(bxIxΨ) [W/K]
1	1	Δ - 19	0.250	0.400	1	0.1
2	1	ΕΔ - 11	0.250	0.400	1	0.1
3	1	Δ - 21	0.250	5.08	1	1.3
4	1	ΕΔ - 12	0.050	5.08	1	0.3
5	1	AK - 10	0.100	1.10	1	0.1
6	1	Λ - 10	0.050	2.30	1	0.1
7	1	Λ - 10	0.050	2.30	1	0.1
8	1	ΕΔΠ - 1	0.000	0.550	1	0.0
9	1	ΕΔ - 11	0.250	0.550	1	0.1
10	1	ΕΔΠ - 3	0.000	2.25	1	0.0
11	1	ΕΔ - 12	0.050	2.25	1	0.1
12	1	ΕΔΠ - 1	0.000	0.400	1	0.0
13	1	ΕΔ - 11	0.250	0.400	1	0.1
14	1	ΕΔΠ - 1	0.000	0.450	1	0.0
15	1	ΕΔ - 11	0.250	0.450	1	0.1

16	1	ΕΔΠ - 3	0.000	6.78	1	0.0
17	1	ΕΔ - 12	0.050	6.78	1	0.3
18	1	ΑΚ - 10	0.100	1.10	1	0.1
19	1	Λ - 10	0.050	2.30	1	0.1
20	1	Λ - 10	0.050	2.30	1	0.1
21	1	ΑΚ - 10	0.100	1.10	1	0.1
22	1	Λ - 10	0.050	2.30	1	0.1
23	1	Λ - 10	0.050	2.30	1	0.1
24	1	ΑΚ - 10	0.100	1.10	1	0.1
25	1	ΑΚ - 10	0.100	1.10	1	0.1
26	1	Λ - 10	0.050	1.20	1	0.1
27	1	Λ - 10	0.050	1.20	1	0.1
28	1	ΕΔΠ - 1	0.000	0.500	1	0.0
29	1	ΕΔ - 11	0.250	0.500	1	0.1
30	1	ΕΔΠ - 3	0.000	7.40	1	0.0
31	1	ΕΔ - 12	0.050	7.40	1	0.4
32	1	ΑΚ - 10	0.100	0.70	1	0.1
33	1	ΑΚ - 10	0.100	0.70	1	0.1
34	1	Λ - 10	0.050	1.30	1	0.1
35	1	Λ - 10	0.050	1.30	1	0.1
36	1	ΑΚ - 10	0.100	0.70	1	0.1
37	1	ΑΚ - 10	0.100	0.70	1	0.1
38	1	Λ - 10	0.050	1.30	1	0.1
39	1	Λ - 10	0.050	1.30	1	0.1
40	1	ΑΚ - 10	0.100	0.70	1	0.1
41	1	ΑΚ - 10	0.100	0.70	1	0.1
42	1	Λ - 10	0.050	1.30	1	0.1
43	1	Λ - 10	0.050	1.30	1	0.1
44	1	ΑΚ - 10	0.100	1.10	1	0.1
45	1	Λ - 10	0.050	2.30	1	0.1
46	1	Λ - 10	0.050	2.30	1	0.1
47	1	ΕΔΠ - 15	1.250	0.100	1	0.1
48	1	ΕΔ - 11	0.250	0.100	1	0.0
49	1	ΕΔΠ - 17	1.050	5.90	1	6.2
50	1	ΕΔ - 12	0.050	5.90	1	0.3
51	1	ΕΔΠ - 15	1.250	1.200	1	1.5
52	1	ΕΔ - 11	0.250	1.200	1	0.3
53	1	ΕΔΠ - 17	1.050	0.00	1	0.0
54	1	ΕΔ - 12	0.050	0.00	1	0.0
55	1	ΑΚ - 10	0.100	0.70	1	0.1
56	1	ΑΚ - 10	0.100	0.70	1	0.1
57	1	Λ - 10	0.050	1.30	1	0.1
58	1	Λ - 10	0.050	1.30	1	0.1
59	1	ΕΔΠ - 15	1.250	0.400	1	0.5
60	1	ΕΔ - 11	0.250	0.400	1	0.1
61	1	ΕΔΠ - 3	0.000	4.40	1	0.0
62	1	ΕΔ - 12	0.050	4.40	1	0.2
63	1	Δ - 19	0.250	0.500	1	0.1
64	1	ΕΔ - 11	0.250	0.500	1	0.1
65	1	Δ - 21	0.250	2.30	1	0.6
66	1	ΕΔ - 12	0.050	2.30	1	0.1
67	1	ΑΚ - 10	0.100	3.00	1	0.3
68	1	ΑΚ - 10	0.100	3.00	1	0.3
69	1	Λ - 10	0.050	2.10	1	0.1
70	1	Λ - 10	0.050	2.10	1	0.1
71	1	Δ - 19	0.250	0.400	1	0.1
72	1	ΕΔ - 11	0.250	0.400	1	0.1
73	1	Δ - 19	0.250	0.500	1	0.1
74	1	ΕΔ - 11	0.250	0.500	1	0.1
75	1	Δ - 21	0.250	4.10	1	1.0
76	1	ΕΔ - 12	0.050	4.10	1	0.2
77	1	Δ - 19	0.250	1.300	1	0.3
78	1	ΕΔ - 11	0.250	1.300	1	0.3
79	1	Δ - 21	0.250	0.00	1	0.0
80	1	ΕΔ - 12	0.050	0.00	1	0.0
81	1	ΑΚ - 10	0.100	1.90	1	0.2
82	1	Λ - 10	0.050	2.80	1	0.1
83	1	Λ - 10	0.050	2.80	1	0.1
84	1	ΕΔΠ - 3	0.000	5.12	1	0.0

85	1	ΕΔ - 12	0.050	5.12	1	0.3
86	1	Δ - 19	0.250	0.500	1	0.1
87	1	ΕΔ - 11	0.250	0.500	1	0.1
88	1	Δ - 21	0.250	1.68	1	0.4
89	1	ΕΔ - 12	0.050	1.68	1	0.1
90	1	ΑΚ - 10	0.100	4.40	1	0.4
91	1	ΑΚ - 10	0.100	4.40	1	0.4
92	1	Λ - 10	0.050	2.10	1	0.1
93	1	Λ - 10	0.050	2.10	1	0.1
94	1	ΑΚ - 10	0.100	4.40	1	0.4
95	1	ΑΚ - 10	0.100	4.40	1	0.4
96	1	Λ - 10	0.050	2.10	1	0.1
97	1	Λ - 10	0.050	2.10	1	0.1
98	1	Δ - 19	0.250	0.400	1	0.1
99	1	ΕΔ - 11	0.250	0.400	1	0.1
100	1	Δ - 19	0.250	0.400	1	0.1
101	1	ΕΔ - 11	0.250	0.400	1	0.1
102	1	Δ - 19	0.250	0.500	1	0.1
103	1	ΕΔ - 11	0.250	0.500	1	0.1
104	1	Δ - 21	0.250	11.30	1	2.8
105	1	ΕΔ - 12	0.050	11.30	1	0.6
106	1	Δ - 19	0.250	1.000	1	0.3
107	1	ΕΔ - 11	0.250	1.000	1	0.3
108	1	Δ - 21	0.250	0.00	1	0.0
109	1	ΕΔ - 12	0.050	0.00	1	0.0
110	1	ΑΚ - 10	0.100	0.70	1	0.1
111	1	ΑΚ - 10	0.100	0.70	1	0.1
112	1	Λ - 10	0.050	1.90	1	0.1
113	1	Λ - 10	0.050	1.90	1	0.1
114	1	ΑΚ - 10	0.100	2.05	1	0.2
115	1	Λ - 10	0.050	2.30	1	0.1
116	1	Λ - 10	0.050	2.30	1	0.1
117	1	ΑΚ - 10	0.100	2.05	1	0.2
118	1	ΑΚ - 10	0.100	2.05	1	0.2
119	1	Λ - 10	0.050	1.10	1	0.1
120	1	Λ - 10	0.050	1.10	1	0.1
121	1	ΕΔΠ - 1	0.000	0.600	1	0.0
122	1	ΕΔ - 11	0.250	0.600	1	0.2
123	1	ΕΔΠ - 1	0.000	0.500	1	0.0
124	1	ΕΔ - 11	0.250	0.500	1	0.1
125	1	ΕΔΠ - 3	0.000	5.45	1	0.0
126	1	ΕΔ - 12	0.050	5.45	1	0.3
127	1	ΑΚ - 10	0.100	2.00	1	0.2
128	1	Λ - 10	0.050	2.30	1	0.1
129	1	Λ - 10	0.050	2.30	1	0.1
130	1	ΑΚ - 10	0.100	0.80	1	0.1
131	1	ΑΚ - 10	0.100	0.80	1	0.1
132	1	Λ - 10	0.050	2.30	1	0.1
133	1	Λ - 10	0.050	2.30	1	0.1
134	1	ΑΚ - 10	0.100	2.80	1	0.3
135	1	ΑΚ - 10	0.100	2.80	1	0.3
136	1	Λ - 10	0.050	1.10	1	0.1
137	1	Λ - 10	0.050	1.10	1	0.1
138	1	ΕΔΠ - 1	0.000	0.600	1	0.0
139	1	ΕΔ - 11	0.250	0.600	1	0.2
140	1	ΕΔΠ - 3	0.000	2.82	1	0.0
141	1	ΕΔ - 12	0.050	2.82	1	0.1
142	1	ΕΔΠ - 1	0.000	2.06	1	0.0
143	1	ΕΔ - 12	0.050	2.06	1	0.1
144	1	ΕΔΠ - 1	0.000	2.08	1	0.0
145	1	ΕΔ - 12	0.050	2.08	1	0.1
146	1	ΑΚ - 10	0.100	1.60	1	0.2
147	1	ΑΚ - 10	0.100	1.60	1	0.2
148	1	Λ - 10	0.050	1.30	1	0.1
149	1	Λ - 10	0.050	1.30	1	0.1
150	1	ΕΔΠ - 1	0.000	0.400	1	0.0
151	1	ΕΔ - 11	0.250	0.400	1	0.1
152	1	ΕΔΠ - 3	0.000	3.11	1	0.0
153	1	ΕΔ - 12	0.050	3.11	1	0.2

154	1	AK - 10	0.100	3.50	1	0.4
155	1	AK - 10	0.100	3.50	1	0.4
156	1	Λ - 10	0.050	1.30	1	0.1
157	1	Λ - 10	0.050	1.30	1	0.1
158	1	Δ - 19	0.250	0.600	1	0.2
159	1	ΕΔ - 11	0.250	0.600	1	0.2
160	1	ΕΔΠ - 1	0.000	0.100	1	0.0
161	1	ΕΔ - 11	0.250	0.100	1	0.0
162	1	Δ - 21	0.250	4.70	1	1.2
163	1	ΕΔ - 12	0.050	4.70	1	0.2
164	1	ΕΞΓ - 5	-0.15	3.000	1	-0.5
165	1	ΕΞΓ - 5	-0.15	3.000	1	-0.5
166	1	ΕΞΓ - 5	-0.15	3.000	1	-0.5
167	1	ΕΣΓ - 4	0.050	3.000	1	0.2
168	1	ΕΞΓ - 3	-0.10	2.400	1	-0.2
169	1	ΕΣΓ - 3	0.050	2.400	1	0.1
170	1	ΕΞΓ - 4	-0.15	3.000	1	-0.5
171	1	ΕΞΓ - 3	-0.10	3.000	1	-0.3
172	1	ΕΞΓ - 4	-0.15	3.000	1	-0.5
173	1	ΕΞΓ - 3	-0.10	3.000	1	-0.3
174	1	ΕΣΓ - 3	0.050	3.000	1	0.2
175	1	ΕΔΣ - 1	0.000	3.000	1	0.0
176	1	ΕΔΣ - 1	0.000	3.000	1	0.0
177	1	ΕΞΓ - 2	-0.10	3.000	1	-0.3
178	1	ΕΔΣ - 1	0.000	3.000	1	0.0
179	1	ΕΔΣ - 1	0.000	3.000	1	0.0
180	1	ΕΔΣ - 1	0.000	3.000	1	0.0
181	1	ΕΔΣ - 1	0.000	3.000	1	0.0
182	2	AK - 10	0.100	2.20	1	0.2
183	2	Λ - 10	0.050	2.30	1	0.1
184	2	Λ - 10	0.050	2.30	1	0.1
185	2	Δ - 22	0.900	0.500	1	0.4
186	2	Δ - 22	0.900	0.000	1	0.0
187	2	Δ - 24	0.900	4.90	1	4.4
188	2	AK - 10	0.100	1.10	1	0.1
189	2	AK - 10	0.100	1.10	1	0.1
190	2	Λ - 10	0.050	1.20	1	0.1
191	2	Λ - 10	0.050	1.20	1	0.1
192	2	Δ - 19	0.250	0.550	1	0.1
193	2	ΕΔ - 11	0.250	0.550	1	0.1
194	2	Δ - 21	0.250	2.23	1	0.6
195	2	Δ - 19	0.250	0.400	1	0.1
196	2	Δ - 19	0.250	0.450	1	0.1
197	2	ΕΔ - 11	0.250	0.450	1	0.1
198	2	Δ - 21	0.250	6.73	1	1.7
199	2	AK - 10	0.100	1.10	1	0.1
200	2	AK - 10	0.100	1.10	1	0.1
201	2	Λ - 10	0.050	1.20	1	0.1
202	2	Λ - 10	0.050	1.20	1	0.1
203	2	AK - 10	0.100	1.10	1	0.1
204	2	AK - 10	0.100	1.10	1	0.1
205	2	Λ - 10	0.050	1.20	1	0.1
206	2	Λ - 10	0.050	1.20	1	0.1
207	2	AK - 10	0.100	1.10	1	0.1
208	2	AK - 10	0.100	1.10	1	0.1
209	2	Λ - 10	0.050	1.20	1	0.1
210	2	Λ - 10	0.050	1.20	1	0.1
211	2	Δ - 19	0.250	0.500	1	0.1
212	2	Δ - 21	0.250	7.40	1	1.9
213	2	AK - 10	0.100	1.10	1	0.1
214	2	Λ - 10	0.050	2.30	1	0.1
215	2	Λ - 10	0.050	2.30	1	0.1
216	2	AK - 10	0.100	0.70	1	0.1
217	2	AK - 10	0.100	0.70	1	0.1
218	2	Λ - 10	0.050	1.20	1	0.1
219	2	Λ - 10	0.050	1.20	1	0.1
220	2	AK - 10	0.100	0.70	1	0.1
221	2	AK - 10	0.100	0.70	1	0.1
222	2	Λ - 10	0.050	1.20	1	0.1

223	2	Λ - 10	0.050	1.20	1	0.1
224	2	AK - 10	0.100	0.70	1	0.1
225	2	AK - 10	0.100	0.70	1	0.1
226	2	Λ - 10	0.050	1.20	1	0.1
227	2	Λ - 10	0.050	1.20	1	0.1
228	2	Δ - 19	0.250	0.100	1	0.0
229	2	Δ - 21	0.250	5.90	1	1.5
230	2	Δ - 19	0.250	1.200	1	0.3
231	2	Δ - 21	0.250	0.00	1	0.0
232	2	Δ - 19	0.250	0.400	1	0.1
233	2	Δ - 21	0.250	4.40	1	1.1
234	2	AK - 10	0.100	3.00	1	0.3
235	2	Λ - 10	0.050	2.30	1	0.1
236	2	Λ - 10	0.050	2.30	1	0.1
237	2	Δ - 26	0.600	4.60	1	2.8
238	2	Δ - 27	0.800	1.49	1	1.2
239	2	ΕΣΓ - 1	0.050	2.80	1	0.1
240	2	ΕΞΓ - 24	0.250	2.80	1	0.7
241	2	AK - 10	0.100	1.90	1	0.2
242	2	AK - 10	0.100	1.90	1	0.2
243	2	Λ - 10	0.050	1.40	1	0.1
244	2	Λ - 10	0.050	1.40	1	0.1
245	2	Δ - 21	0.250	5.70	1	1.4
246	2	AK - 10	0.100	1.15	1	0.1
247	2	AK - 10	0.100	1.15	1	0.1
248	2	Λ - 10	0.050	1.40	1	0.1
249	2	Λ - 10	0.050	1.40	1	0.1
250	2	AK - 10	0.100	2.20	1	0.2
251	2	Λ - 10	0.050	2.30	1	0.1
252	2	Λ - 10	0.050	2.30	1	0.1
253	2	Δ - 26	0.600	5.99	1	3.6
254	2	ΕΞΓ - 21	0.000	2.80	1	0.0
255	2	ΕΣΓ - 13	0.300	2.80	1	0.8
256	2	Δ - 25	0.800	0.300	1	0.2
257	2	Δ - 27	0.800	0.70	1	0.6
258	2	AK - 10	0.100	1.20	1	0.1
259	2	Λ - 10	0.050	2.30	1	0.1
260	2	Λ - 10	0.050	2.30	1	0.1
261	2	AK - 10	0.100	1.20	1	0.1
262	2	Λ - 10	0.050	2.30	1	0.1
263	2	Λ - 10	0.050	2.30	1	0.1
264	2	AK - 10	0.100	0.70	1	0.1
265	2	AK - 10	0.100	0.70	1	0.1
266	2	Λ - 10	0.050	1.70	1	0.1
267	2	Λ - 10	0.050	1.70	1	0.1
268	2	Δ - 19	0.250	0.400	1	0.1
269	2	Δ - 25	0.800	0.300	1	0.2
270	2	Δ - 21	0.250	7.30	1	1.8
271	2	AK - 10	0.100	2.00	1	0.2
272	2	AK - 10	0.100	2.00	1	0.2
273	2	Λ - 10	0.050	2.10	1	0.1
274	2	Λ - 10	0.050	2.10	1	0.1
275	2	Δ - 22	0.900	0.600	1	0.5
276	2	Δ - 19	0.250	0.500	1	0.1
277	2	Δ - 22	0.900	4.05	1	3.6
278	2	AK - 10	0.100	2.80	1	0.3
279	2	AK - 10	0.100	2.80	1	0.3
280	2	Λ - 10	0.050	2.10	1	0.1
281	2	Λ - 10	0.050	2.10	1	0.1
282	2	Δ - 22	0.900	0.600	1	0.5
283	2	Δ - 22	0.900	2.82	1	2.5
284	2	Δ - 22	0.900	2.06	1	1.9
285	2	ΕΞΓ - 2	-0.10	3.40	1	-0.3
286	2	ΕΣΓ - 3	0.050	3.40	1	0.2
287	2	Δ - 19	0.250	2.08	1	0.5
288	2	AK - 10	0.100	1.60	1	0.2
289	2	AK - 10	0.100	1.60	1	0.2
290	2	Λ - 10	0.050	1.30	1	0.1
291	2	Λ - 10	0.050	1.30	1	0.1

292	2	Δ - 19	0.250	0.400	1	0.1
293	2	Δ - 21	0.250	3.12	1	0.8
294	2	AK - 10	0.100	1.60	1	0.2
295	2	AK - 10	0.100	1.60	1	0.2
296	2	Λ - 10	0.050	1.30	1	0.1
297	2	Λ - 10	0.050	1.30	1	0.1
298	2	AK - 10	0.100	1.60	1	0.2
299	2	AK - 10	0.100	1.60	1	0.2
300	2	Λ - 10	0.050	1.30	1	0.1
301	2	Λ - 10	0.050	1.30	1	0.1
302	2	AK - 10	0.100	1.10	1	0.1
303	2	Λ - 10	0.050	2.30	1	0.1
304	2	Λ - 10	0.050	2.30	1	0.1
305	2	Δ - 19	0.250	0.400	1	0.1
306	2	Δ - 24	0.900	5.10	1	4.6
307	2	ΕΔΣ - 1	0.000	2.800	1	0.0
308	2	ΕΔΣ - 1	0.000	2.800	1	0.0
309	2	ΕΣΓ - 4	0.050	2.800	1	0.1
310	2	ΕΞΓ - 5	-0.15	2.800	1	-0.4
311	2	ΕΞΓ - 5	-0.15	2.800	1	-0.4
312	2	ΕΣΓ - 4	0.050	2.800	1	0.1
313	2	ΕΞΓ - 3	-0.10	2.800	1	-0.3
314	2	ΕΣΓ - 3	0.050	2.800	1	0.1
315	2	ΕΞΓ - 24	0.250	2.800	1	0.7
316	2	ΕΔΣ - 1	0.000	2.800	1	0.0
317	2	ΕΔΣ - 1	0.000	2.800	1	0.0
318	2	ΕΞΓ - 2	-0.10	2.800	1	-0.3
319	2	ΕΔΣ - 1	0.000	2.800	1	0.0
320	2	ΕΔΣ - 1	0.000	2.800	1	0.0
321	2	ΕΞΓ - 24	0.250	2.800	1	0.7
				642.78		82.2

9. Υπολογισμός μέγιστου επιτρεπτού και πραγματοποιήσιμου U_m του κτιρίου

Υπολογισμός θερμαινόμενου όγκου κτιρίου

Θερμική Ζώνη	Εμβαδό [m ²]	Ύψος [m]	Όγκος [m ³]
ΒΡΕΟΝΗΠΙΑΚΟΣ	587.15		2029
Συνολικά			2029

	ΣΑ [m ²]	Σ[bxUxA] [W/K] ή Σ[bxΨxI] [W/K]
κατακόρυφα αδιαφανή δομικά στοιχεία	504.2	239.6
οριζόντια αδιαφανή δομικά στοιχεία	649.3	260.7
διαφανή δομικά στοιχεία	121.8	352.0
θερμογέφυρες	-	82.2
Συνολικά	1275.3	934.5

$$\Sigma A/V=1275.29(\text{m}^2)/2028.89(\text{m}^3)=0.629$$

$$\text{Συνεπώς μέγιστο επιτρεπτό } U_{m,\max} 1.016[\text{W}/(\text{m}^2\text{K})]$$

$$\text{Πραγματοποιούμενο } U_m=934.5(\text{W}/\text{K})/1275.29(\text{m}^2)=0.733<1.016[\text{W}/(\text{m}^2\text{K})]$$

10. Υπολογισμός αθέλητου αερισμού

Συγκεντρωτικά στοιχεία κουφωμάτων ανα όροφο για τον υπολογισμό αθέλητου αερισμού

Όροφος	Τύπος	Κουφωμ α	Πλάτος [m]	Ύψος [m]	Εμβαδό [m ²]	Διείσδυση αέρα [m ³ /(m ² h)]	Διείσδυση αέρα [m ³ /h]
ΙΣΟΓΕΙΟ	πόρτα	A14	1.10	2.30	2.53	4.80	12
	πόρτα	A14	1.10	2.30	2.53	4.80	12
	παράθυρο	A3	1.10	2.30	2.53	6.20	16
	παράθυρο	A15	1.10	1.20	1.32	6.20	8
	παράθυρο	A2	0.70	1.30	0.91	6.20	6
	παράθυρο	A2	0.70	1.30	0.91	6.20	6
	παράθυρο	A3	1.10	2.30	2.53	6.20	16
	παράθυρο	A2	0.70	1.30	0.91	6.20	6
	παράθυρο	A1	3.00	2.10	6.30	6.20	39
	παράθυρο	A4	1.90	2.80	5.32	6.20	33
	παράθυρο	A5	4.40	2.10	9.24	6.20	57
	παράθυρο	A5	4.40	2.10	9.24	6.20	57
	παράθυρο	A6	0.70	1.90	1.33	6.20	8
	παράθυρο	A7	2.05	2.30	4.71	6.20	29
	παράθυρο	A8	2.05	1.10	2.26	6.20	14
	παράθυρο	A9	2.00	2.30	4.60	6.20	29
	παράθυρο	A10	0.80	2.30	1.84	6.20	11
	παράθυρο	A11	2.80	1.10	3.08	6.20	19
	παράθυρο	A12	1.60	1.30	2.08	6.20	13
	παράθυρο	A13	3.50	1.30	4.55	6.20	28
Α ΟΡΟΦΟΣ	παράθυρο	A19	2.20	2.30	5.06	6.20	31
	παράθυρο	A15	1.10	1.20	1.32	6.20	8
	παράθυρο	A15	1.10	1.20	1.32	6.20	8
	παράθυρο	A15	1.10	1.20	1.32	6.20	8
	παράθυρο	A15	1.10	1.20	1.32	6.20	8
	παράθυρο	A3	1.10	2.30	2.53	6.20	16
	παράθυρο	A25	0.70	1.20	0.84	6.20	5
	παράθυρο	A25	0.70	1.20	0.84	6.20	5
	παράθυρο	A25	0.70	1.20	0.84	6.20	5
	παράθυρο	A16	3.00	2.30	6.90	6.20	43
	παράθυρο	A17	1.90	1.40	2.66	6.20	16
	παράθυρο	A18	1.15	1.40	1.61	6.20	10
	παράθυρο	A19	2.20	2.30	5.06	6.20	31
	παράθυρο	A20	1.20	2.30	2.76	6.20	17
	παράθυρο	A20	1.20	2.30	2.76	6.20	17
	παράθυρο	A21	0.70	1.70	1.19	6.20	7
	παράθυρο	A22	2.00	2.10	4.20	6.20	26
	παράθυρο	A23	2.80	2.10	5.88	6.20	36
	παράθυρο	A12	1.60	1.30	2.08	6.20	13
	παράθυρο	A24	1.60	1.30	2.08	6.20	13
παράθυρο	A24	1.60	1.30	2.08	6.20	13	
παράθυρο	A3	1.10	2.30	2.53	6.20	16	
Συνολικά							779

Η διείσδυση του αέρα ανά τύπο κουφώματος λαμβάνεται από τον πίνακα 3.26 της Τ.Ο.Τ.Ε.Ε 20701 - 1/2010.