

Σειριακός αριθμός μηχανής TEE: S2D3EAAIRPP22D9D - έκδοση: 1.31.1.9
4M-KENAK Version: 1.00, S/N: 245625,
Αρ. έγκρισης: 1935/6.12.2010

**ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΚΑΙ
ΚΛΙΜΑΤΙΚΗΣ ΑΛΛΑΓΗΣ**

Μελέτη ενεργειακής απόδοσης

Μάρτιος 2019

Περιεχόμενα

| | |
|---|----|
| 1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ | 4 |
| 2. ΓΕΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΚΤΗΡΙΟΥ | 6 |
| 2.1. ΓΕΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΚΤΙΡΙΟΥ | 6 |
| 2.2. ΤΟΠΟΓΡΑΦΙΑ ΟΙΚΟΠΕΔΟΥ ΚΤΙΡΙΟΥ | 8 |
| 3. ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗ ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΟΥ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ ΤΟΥ ΚΤΗΡΙΟΥ | 8 |
| 3.1. ΧΩΡΟΘΕΤΗΣΗ ΚΤΗΡΙΟΥ ΣΤΟ ΟΙΚΟΠΕΔΟ | 9 |
| 3.2. ΧΩΡΟΘΕΤΗΣΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΩΝ ΣΤΟ ΚΤΗΡΙΟ | 10 |
| 3.3. ΗΛΙΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΑΝΟΙΓΜΑΤΩΝ | 10 |
| 3.4. ΦΥΣΙΚΟΣ ΦΩΤΙΣΜΟΣ | 11 |
| 3.5. ΦΥΣΙΚΟΣ ΔΡΟΣΙΣΜΟΣ | 11 |
| 3.6. ΠΑΘΗΤΙΚΑ ΗΛΙΑΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΚΤΗΡΙΟΥ | 11 |
| 3.7. ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗ ΤΟΥ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΑ ΧΩΡΟΥ ΓΙΑ ΤΗ ΒΕΛΤΙΩΣΗ ΤΟΥ ΜΙΚΡΟΚΛΙΜΑΤΟΣ | 11 |
| 4. ΈΛΕΓΧΟΣ ΘΕΡΜΟΜΟΝΩΤΙΚΗΣ ΕΠΑΡΚΕΙΑΣ ΔΟΜΙΚΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ ΚΑΙ ΚΤΗΡΙΟΥ | 12 |
| 4.1. ΓΕΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΚΤΙΡΙΟΥ | 16 |
| 4.2. ΈΛΕΓΧΟΣ ΘΕΡΜΟΜΟΝΩΤΙΚΗΣ ΕΠΑΡΚΕΙΑΣ ΑΔΙΑΦΑΝΩΝ ΔΟΜΙΚΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ ΚΤΗΡΙΟΥ | 17 |
| 4.3. ΈΛΕΓΧΟΣ ΘΕΡΜΟΜΟΝΩΤΙΚΗΣ ΕΠΑΡΚΕΙΑΣ ΔΙΑΦΑΝΩΝ ΔΟΜΙΚΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ | 18 |
| 4.4. ΈΛΕΓΧΟΣ ΘΕΡΜΟΜΟΝΩΤΙΚΗΣ ΕΠΑΡΚΕΙΑΣ ΚΤΗΡΙΟΥ | 24 |
| 5. ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗ ΕΛΑΧΙΣΤΩΝ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΩΝ ΚΑΙ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ ΤΩΝ ΗΛΕΚΤΡΟΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΤΟΥ ΚΤΗΡΙΟΥ | 25 |
| 5.1. ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ, ΨΥΞΗΣ, ΑΕΡΙΣΜΟΥ | 26 |
| 5.1.1. ΕΛΑΧΙΣΤΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ | 26 |
| 5.1.2. ΕΛΑΧΙΣΤΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΑΕΡΙΣΜΟΥ | 29 |
| 5.2. ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΖΕΣΤΟΥ ΝΕΡΟΥ ΧΡΗΣΗΣ | 29 |
| 5.2.1. ΕΛΑΧΙΣΤΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΖΝΧ 30 | |
| 5.2.2. ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΗΛΙΑΚΩΝ ΣΥΛΛΕΚΤΩΝ | 30 |
| 5.3. ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΦΩΤΙΣΜΟΥ | 33 |
| ΦΩΤΙΣΜΟΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ | 34 |
| ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΕΙΣ - ΧΕΙΡΙΣΜΟΙ ΚΑΙ ΕΛΕΓΧΟΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ | 34 |
| 5.4. ΔΙΟΡΘΩΣΗ ΣΥΝΗΜΙΤΟΝΟΥ | 35 |
| 5.5. ΣΚΟΠΙΜΟΤΗΤΑ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΩΝ ΛΥΣΕΩΝ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ ΤΩΝ ΗΛΕΚΤΡΟΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΤΟΥ ΚΤΗΡΙΟΥ | 35 |
| 6. ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΠΟΔΟΣΗ ΚΤΗΡΙΟΥ | 36 |
| 6.1. ΚΛΙΜΑΤΙΚΑ ΔΕΔΟΜΕΝΑ | 36 |
| 6.2. ΧΡΗΣΕΙΣ ΚΤΗΡΙΟΥ | 36 |
| 6.3. ΤΜΗΜΑ ΚΤΗΡΙΟΥ | 37 |
| 6.3.1. ΘΕΡΜΙΚΕΣ ΖΩΝΕΣ | 37 |
| 6.3.2. ΕΣΩΤΕΡΙΚΕΣ ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΘΕΡΜΙΚΗΣ ΖΩΝΗΣ | 41 |
| 6.3.3. ΚΤΗΡΙΑΚΟ ΚΕΛΥΦΟΣ ΚΤΙΡΙΟΥ | 43 |
| 6.3.3.1. ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΓΙΑ ΑΔΙΑΦΑΝΗ ΔΟΜΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΣΕ ΕΠΑΦΗ ΜΕ ΤΟΝ ΕΞΩΤΕΡΙΚΟ ΑΕΡΑ | 43 |
| 6.3.3.2. ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΓΙΑ ΑΔΙΑΦΑΝΗ ΔΟΜΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΣΕ ΕΠΑΦΗ ΜΕ ΤΟ | |

| | |
|---|----|
| 6.3.3.3. ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΓΙΑ ΑΔΙΑΦΑΝΗ ΔΟΜΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΣΕ ΕΠΑΦΗ ΜΕ ΜΗ ΘΕΡΜΑΙΝΟΜΕΝΟΥΣ ΧΩΡΟΥΣ | 51 |
| 6.3.3.4. ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΓΙΑ ΔΟΜΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΜΗ ΘΕΡΜΑΙΝΟΜΕΝΩΝ ΧΩΡΩΝ | 52 |
| 6.3.3.5. ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΓΙΑ ΑΕΡΙΣΜΟ ΜΗ ΘΕΡΜΑΙΝΟΜΕΝΩΝ ΧΩΡΩΝ | 56 |
| 6.3.3.6. ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΓΙΑ ΔΙΑΦΑΝΗ ΔΟΜΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ..... | 56 |
| 6.3.4. ΗΛΕΚΤΡΟΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΚΤΗΡΙΟΥ | 61 |
| 6.3.4.1. ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΓΙΑ ΣΥΣΤΗΜΑ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ ΧΩΡΩΝ | 61 |
| 6.3.4.2. ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΓΙΑ ΣΥΣΤΗΜΑ ΨΥΞΗΣ ΧΩΡΩΝ | 66 |
| 6.3.4.3. ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΓΙΑ ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΕΡΙΣΜΟΥ..... | 70 |
| 6.3.4.4. ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΓΙΑ ΣΥΣΤΗΜΑ ΖΕΣΤΟΥ ΝΕΡΟΥ ΧΡΗΣΗΣ | 71 |
| 6.3.4.5. ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΓΙΑ ΣΥΣΤΗΜΑ ΗΛΙΑΚΩΝ ΣΥΛΛΕΚΤΩΝ..... | 73 |
| 6.3.4.6. ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΓΙΑ ΣΥΣΤΗΜΑ ΦΩΤΙΣΜΟΥ | 74 |
| 6.3.4.7. ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΚΤΗΡΙΟΥ ΑΝΑΦΟΡΑΣ | 75 |
| 7. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΩΝ | 75 |
| 7.1. ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ..... | 76 |
| 7.2. ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΚΑΤΑΤΑΞΗ ΧΡΗΣΗ ΚΤΗΡΙΟΥ | 79 |
| 8. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ, ΠΡΟΤΥΠΑ, ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΙ | 82 |
| ΛΙΣΤΑ ΕΛΕΓΧΟΥ (CHECK LIST) ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ ΕΛΑΧΙΣΤΩΝ ΑΠΑΙΤΗΣΕΩΝ | 82 |

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

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

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

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

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

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

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

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

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

2. ΓΕΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΚΤΗΡΙΟΥ

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

2.1. ΓΕΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΚΤΙΡΙΟΥ

Το κτηριακό συγκρότημα του πρώην εργοστασίου Καχραμάνογλου, αναπτύσσεται σε οικόπεδο ορθογωνικού σχήματος εμβαδού 5.080,36τ.μ. και αποτελείται από πέντε κύρια κτήρια (Εικ.5, 6). Η ανοικοδόμησή του, σύμφωνα με τις ευρεθείσες οικοδομικές άδειες ξεκίνησε το 1949 και στη διάρκεια των χρόνων καταγράφονται επεμβάσεις και προσθήκες μέχρι και το 1975. Συγκεκριμένα στο ως άνω οικόπεδο έχουν εκδοθεί οι εξής οικοδομικές άδειες:

1. 1079/18-8-1949
2. 2083/25-10-1950
3. 2317/27-11-1950
4. 55/15-1-1952
5. 890/17-3-1961
6. 3518/18-8-1961
7. 602/28-2-1962
8. 2828/8-6-1967
9. 6533/6-12-1968
10. 6417/1969
11. 821/21-2-1969
12. 13452/9-4-1973
13. 4433/7-4-1973, με την υπ' αριθμ. 160/21-2-1975

Τα επικείμενα κτίσματα και κατασκευές που αποτυπώνονται αναλυτικά στην αρχιτεκτονική μελέτη, τα οποία θα ρυθμιστούν με τον Ν.4495/17, στο πρώην εργοστάσιο Καχραμάνογλου, χρονολογούνται ότι κατασκευάστηκαν το έτος 1960, καθώς απεικονίζονται στα στελέχη των εξής οικοδομικών αδειών: α) 890/61, β) 602/62, χωρίς να έχουν νομιμοποιηθεί. Οι πρώτες οικοδομικές άδειες που εκδόθηκαν μέχρι και το 1952, δεν περιλαμβάνουν τα κτίσματα και τις κατασκευές αυτές. Σήμερα τα κτήρια, και κυρίως οι ισόγειοι χώροι τους, χρησιμοποιούνται ως αποθηκευτικοί χώροι, εξυπηρετώντας τις ανάγκες του Δήμου Κερατσινίου-Δραπετσώνας, χωρίς να έχουν γίνει ιδιαίτερες επεμβάσεις συντήρησής τους.

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

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

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

| Επιφάνεια επιμέρους χώρων κτηρίου σε m ² | | | | | |
|---|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|
| Βασικές κατηγορίες κτηρίων | Ζώνη 1 [m ²] | Ζώνη 2 [m ²] | Ζώνη 3 [m ²] | Ζώνη 4 [m ²] | Σύνολο [m ²] |

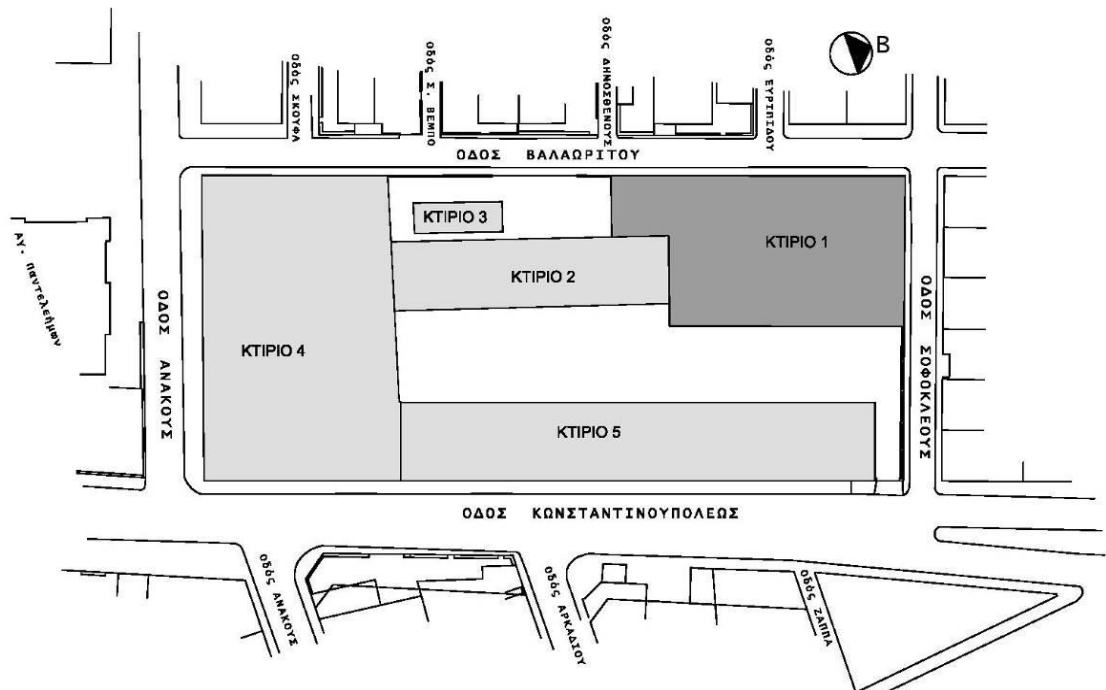
| | | | | | |
|--------------------------------------|--------|---------|---------|--------|---------|
| Συνάθροισης κοινού | 805.18 | | 1672.49 | 492.28 | 2969.95 |
| Υγείας και κοινωνικής πρόνοιας | | 2627.20 | | | 2627.20 |

| Επιφάνεια μη θερμαινόμενων χώρων κτηρίου σε m ² | |
|--|-----------------------------|
| Μη θερμαινόμενος χώρος | Επιφάνεια m ² |
| ASC-ΑΠΟΘΗΚΕΣ | 179.34 |
| ΑΠΟΘΗΚΕΣ | 3207 |
| ΚΛΙΜΑΚΟΣΤΑΣΙΟ | 299.54 |

2.2. ΤΟΠΟΓΡΑΦΙΑ ΟΙΚΟΠΕΔΟΥ ΚΤΗΡΙΟΥ

Το οικόπεδο στο οποίο θα ανεγερθεί το κτήριο είναι ορθογωνικού σχήματος. Το οικόπεδο είναι γωνιακό και βρίσκεται σε πυκνοδομημένο αστικό περιβάλλον. Η θέση του κτηρίου ευνοεί τον ηλιασμό, κυρίως του δώματος αλλά και των κατακόρυφων όψεων από τον πρώτο όροφο και πάνω, εκτός από τη βόρεια όψη του. Το δώμα του κτηρίου θα διαθέτει αρκετό χώρο ελεύθερο με δυνατότητα επαρκούς ηλιασμού.

Στο τοπογραφικό σχέδιο δίνεται η ακριβής 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. ΧΩΡΟΘΕΤΗΣΗ ΚΤΗΡΙΟΥ ΣΤΟ ΟΙΚΟΠΕΔΟ

Το κτήριο έχει ανεγερθεί εντός του πυκνοκατοικημένου αστικού ιστού μη επιτρέποντας ουσιαστικά τη βέλτιστη εκμετάλλευση των βασικών αρχών της βιοκλιματικής αρχιτεκτονικής. Παρ' όλα αυτά, η τοποθέτηση του κτηρίου στο οικοπέδο 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 τις προαναφερθείσες ώρες και μέρες, ενώ στο σχέδιο σκιασμού των όψεων (ENAK 2) δίνεται το ηλιακό ύψος για την 21η Δεκεμβρίου και την 21η Ιουνίου, για την ανατολική όψη στις 09:00, για τη νότια στις 12:00 και για τη δυτική στις 15:00.

Παρατήρηση: Το σχέδιο σκιασμού των όψεων που συνοδεύει την παρούσα μελέτη αποτελεί απαραίτητο συστατικό της αρχιτεκτονικής τεκμηρίωσης. Οι γωνίες που αποτυπώνονται στο σχέδιο είναι οι κατακόρυφες γωνίες σκιάς (Vertical Shadow Angle) και υπολογίζονται από τη σχέση:

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

όπου:

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

HAS η οριζόντια γωνία σκιάς (Horizontal Shadow Angle).

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

$$HSA = l_{\gamma_s} - \gamma \leq 90^\circ \quad [3.2]$$

όπου:

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

γ το αζιμούθιο της όψης.

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

3.2. ΧΩΡΟΘΕΤΗΣΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΩΝ ΣΤΟ ΚΤΗΡΙΟ

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

3.3. ΗΛΙΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΑΝΟΙΓΜΑΤΩΝ

Ως μέσο ηλιοπροστασίας των ανοιγμάτων 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 3 - 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.

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

3.4. ΦΥΣΙΚΟΣ ΦΩΤΙΣΜΟΣ

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

3.5. ΦΥΣΙΚΟΣ ΔΡΟΣΙΣΜΟΣ

Έχουν τοποθετηθεί ανοίγματα 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. ΠΑΘΗΤΙΚΑ ΗΛΙΑΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΚΤΗΡΙΟΥ

Το παθητικό σύστημα που επιλέχθηκε να ενσωματωθεί στο σχεδιασμό του κτηρίου είναι αυτό του άμεσου κέρδους.

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

3.7. ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗ ΤΟΥ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΑ ΧΩΡΟΥ ΓΙΑ ΤΗ ΒΕΛΤΙΩΣΗ ΤΟΥ ΜΙΚΡΟΚΛΙΜΑΤΟΣ

Λόγω της θέσης του οικοπέδου εντός του πυκνού αστικού ιστού, του μεγέθους του δεν είναι εφικτή η διαμόρφωση του περιβάλλοντα χώρου ούτως ώστε να βελτιωθεί το μικροκλίμα της περιοχής.

4. ΈΛΕΓΧΟΣ ΘΕΡΜΟΜΟΝΩΤΙΚΗΣ ΕΠΑΡΚΕΙΑΣ ΔΟΜΙΚΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ ΚΑΙ ΚΤΗΡΙΟΥ

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

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

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

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

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

| Λόγος Α/Υ [m ⁻¹] | Μέγιστες επιτρεπόμενες τιμές μέσου συντελεστή θερμοπερατότητας U _m [W/(m ² ·K)] | | | |
|-------------------------------------|---|---------|---------|---------|
| | Ζώνη Α' | Ζώνη Β' | Ζώνη Γ' | Ζώνη Δ' |
| ≤ 0,2 | 1,26 | 1,14 | 1,05 | 0,96 |
| 0,3 | 1,20 | 1,09 | 1,00 | 0,92 |
| 0,4 | 1,15 | 1,03 | 0,95 | 0,87 |

| | | | | |
|-------|------|------|------|------|
| 0,5 | 1,09 | 0,98 | 0,90 | 0,83 |
| 0,6 | 1,03 | 0,93 | 0,86 | 0,78 |
| 0,7 | 0,98 | 0,88 | 0,81 | 0,73 |
| 0,8 | 0,92 | 0,83 | 0,76 | 0,69 |
| 0,9 | 0,86 | 0,78 | 0,71 | 0,64 |
| ≥ 1,0 | 0,81 | 0,73 | 0,66 | 0,60 |

Ο έλεγχος θερμομονωτικής επάρκειας πραγματοποιείται σε δύο στάδια:

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

1) Έλεγχος θερμομονωτικής επάρκειας δομικού στοιχείου

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

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

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

όπου,

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

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

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

R_s η θερμική αντίσταση κλειστού διάκενου αέρα

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

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

όπου,

| | |
|----------------|---|
| U _f | ο συντελεστής θερμοπερατότητας πλαισίου του κουφώματος, |
| U _g | ο συντελεστής θερμοπερατότητας του υαλοπίνακα του κουφώματος |
| A _f | το εμβαδόν επιφάνειας του πλαισίου του κουφώματος, |
| A _g | το εμβαδόν επιφάνειας του υαλοπίνακα του κουφώματος, |
| L _g | το μήκος της θερμογέφυρας του υαλοπίνακα του κουφώματος και |
| Ψ _g | ο συντελεστής γραμμικής θερμοπερατότητας του υαλοπίνακα του κουφώματος. |

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

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

όπου

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

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

2) Έλεγχος θερμομονωτικής επάρκειας κτηρίου

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

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

όπου:

A_j το εμβαδό δομικού στοιχείου j

U_j ο συντελεστής θερμοπερατότητας του δομικού στοιχείου j,

Ψ_i ο συντελεστής γραμμικής θερμοπερατότητας της θερμογέφυρας i,

l_i το μήκος της θερμογέφυρας i και

b μειωτικός συντελεστής

Σε κάθε περίπτωση πρέπει:

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

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

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

- να βελτιώσει τη θερμική προστασία των αδιαφανών δομικών στοιχείων,

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

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

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

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

Στην παρούσα μελέτη ακολουθείται η αναλυτική μέθοδος υπολογισμού των θερμογεφυρών.

4.1. ΓΕΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΚΤΙΡΙΟΥ

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

Οι κύριοι χώροι θεωρούνται θερμαινόμενοι χώροι, οπότε οφείλουν να είναι θερμομονωμένοι. Οι αποθήκες και λοιποί βοηθητικοί χώροι θεωρούνται μη θερμαινόμενοι χώροι.

Ο φέρων οργανισμός του κτηρίου φέρει θερμομόνωση εξωτερικά, ενώ οι τοιχοποιίες πλήρωσης έχουν θερμομόνωση στον πυρήνα. Όπου δεν είναι εφικτό έχει τοποθετηθεί μόνωση εσωτερικά.

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

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

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

4.2. ΈΛΕΓΧΟΣ ΘΕΡΜΟΜΟΝΩΤΙΚΗΣ ΕΠΑΡΚΕΙΑΣ ΑΔΙΑΦΑΝΩΝ ΔΟΜΙΚΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ ΚΤΗΡΙΟΥ

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

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

| Δομικό στοιχείο | Φύλλο ελέγχου | $U[W/(m^2K)]$ | $U_{max}[W/(m^2K)]$ [Πίνακας 1] |
|--|---------------|---------------|------------------------------------|
| Τοίχος | 1.2 | 0.419 | 0.50 |
| Τοιχοποιία σε επαφή με Μ.Θ.Χ. | 1.3 | 0.415 | 0.50 |
| Εξωτερική δοκός/υποστύλωμα/τοίχωμα | 1.7 | 0.453 | 0.50 |
| Μπατική οπτοπλινθοδ. σε Επαφή Με Όμορρο Κτίριο | 1.8 | 0.335 | 0.50 |
| Εξωτερική τοιχοποιία | 1.10 | 0.458 | 0.50 |
| Εξωτερική Τοιχοποιία | 1.11 | 0.336 | 0.50 |
| Τοιχεία - Δοκοί | 1.20 | 0.449 | 0.50 |
| Τοιχεία - Δοκοί | 1.21 | 0.361 | 0.50 |
| Τοίχος αμόνωτος πάχους 25cm | 1.30 | 0.456 | 0.50 |
| Τοίχος πάχους 20cm, θερμομονωμένος εξωτερικά | 1.50 | 0.336 | 0.50 |
| Συμβατικό δόμα | 2.1 | 0.305 | 0.45 |
| Δόμα βατό | 2.2 | 0.354 | 0.45 |
| Τοιχοποιία σε επαφή με Μ.Θ.Χ. | 3.1 | 0.715 | 1.00 |
| Μπατική οπτοπλινθοδ. | 3.6 | 0.641 | 1.00 |
| Εξωτερική δοκός/υποστύλωμα/τοίχωμα | 3.7 | 0.432 | 1.00 |
| Δάπεδο σε φυσικό έδαφος | 4.1 | 0.782 | 0.90 |
| Δάπεδο σε επαφή με Μ.Θ.Χ. | 4.2 | 0.637 | 0.90 |

Σύμφωνα με την Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-2/2017 για τιμές του συντελεστή θερμικής αγωγιμότητας δομικών υλικών με τιμή $\lambda \leq 0,18 W/(m.K)$ οι τιμές που δίνονται στον πίνακα 2 της Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. είναι ενδεικτικές. Οι τιμές που ελήφθησαν υπόψη για τα θερμομονωτικά υλικά προέκυψαν έπειτα από έρευνα αγοράς

και με ευθύνη των μελετητών. Στη φάση της ενεργειακής επιθεώρησης που θα γίνει υποχρεωτικά με την αποπεράτωση της κατασκευής και πριν το κλείσιμο του φακέλου του κτηρίου στα αρμόδια Πολεοδομικά Γραφεία, ο ενεργειακός επιθεωρητής οφείλει να ελέγξει τα δελτία αποστολής των θερμομονωτικών υλικών καθώς και τα κατάλληλα πιστοποιητικά που τα συνοδεύουν.

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

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

| Δομικό στοιχείο | U [W/(m ² K)] | Εμβαδό A [m ²] | Μέσο βάθος έδρασης z [m] | U' [W/(m ² K)] |
|-----------------|-------------------------------|---------------------------------|-------------------------------------|--------------------------------|
| Δ1 | 0.782 | 543.900 | 0.0 | 0.280 |
| Δ1 | 0.782 | 302.900 | 0.0 | 0.330 |
| Δ1 | 0.782 | 63.310 | 0.0 | 0.490 |
| Δ1 | 0.782 | 51.350 | 0.0 | 0.490 |
| Δ1 | 0.782 | 71.080 | 0.0 | 0.490 |
| Δ1 | 0.782 | 0.060 | 0.0 | 0.330 |
| Δ1 | 0.782 | 6.800 | 0.0 | 0.330 |
| Δ τοίχωμα T100 | 2.752 | 12.580 | 3.4 | 0.750 |
| B τοίχωμα T100 | 2.752 | 4.080 | 3.4 | 0.750 |
| Δ τοίχωμα T100 | 2.752 | 20.740 | 3.4 | 0.750 |
| N τοίχωμα T100 | 2.752 | 4.080 | 3.4 | 0.750 |
| Δ τοίχωμα T100 | 2.752 | 15.300 | 3.4 | 0.750 |
| N τοίχωμα T100 | 2.752 | 40.290 | 3.4 | 0.750 |
| A τοίχωμα T100 | 2.752 | 12.070 | 3.4 | 0.750 |
| N τοίχωμα T100 | 2.752 | 1.190 | 3.4 | 0.750 |
| A τοίχωμα T100 | 2.752 | 36.380 | 3.4 | 0.750 |
| B τοίχωμα T100 | 2.752 | 41.310 | 3.4 | 0.750 |
| A τοίχωμα T100 | 2.752 | 57.290 | 3.4 | 0.750 |
| B τοίχωμα T100 | 2.752 | 63.410 | 3.4 | 0.750 |
| Δ τοίχωμα T100 | 2.752 | 57.630 | 3.4 | 0.750 |
| N τοίχωμα T100 | 2.752 | 63.240 | 3.4 | 0.750 |
| Δ τοίχωμα T100 | 2.752 | 21.928 | 0.3 | 1.700 |
| Δ τοίχωμα T100 | 2.752 | 3.255 | 0.3 | 1.700 |
| N τοίχωμα T100 | 2.752 | 2.432 | 0.3 | 1.700 |
| N τοίχωμα T100 | 2.752 | 1.768 | 0.3 | 1.700 |
| A τοίχωμα T100 | 2.752 | 25.182 | 0.3 | 1.700 |
| B τοίχωμα T100 | 2.752 | 4.235 | 0.3 | 1.700 |

4.3. ΈΛΕΓΧΟΣ ΘΕΡΜΟΜΟΝΩΤΙΚΗΣ ΕΠΑΡΚΕΙΑΣ ΔΙΑΦΑΝΩΝ ΔΟΜΙΚΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ

Το κτήριο θα λειτουργήσει ως Αίθουσες πολλαπλών χρήσεων, Βρεφικοί σταθμοί. Σύμφωνα με τον Κ.Εν.Α.Κ., για τη Β κλιματική ζώνη τα κουφώματα

που θα τοποθετηθούν οφείλουν να έχουν συντελεστή θερμοπερατότητας $U \leq 3.0$ W/(m²K).

Σύμφωνα με τη μελέτη εφαρμογής τα εξωτερικά κουφώματα κατασκευάζονται από θερμοδιακοπόμενο κούφωμα αλουμινίου, πιστοποιημένο κατά CE, προερχόμενο από πιστοποιημένη κατά ISO παραγωγική διαδικασία, με θερμοδιακοπή σε φύλλο και κάσα. Η επιλογή του προφίλ αλουμινίου θα γίνει σε συνεννόηση με την υπηρεσία. Το κούφωμα αλουμινίου είναι ένχρωμο με εφαρμογή υπερανθεκτικών χρωμάτων πούδρας σε RAL αποχρώσεις επιλογής της Υπηρεσίας, με υφή αμμοβολισμένης επιφάνειας που συνδυάζει την εξαιρετική συμπεριφορά στις εξωτερικές συνθήκες με τις υψηλές μηχανικές αντοχές και την άψογη εμφάνιση. Τα κουφώματα αποτελούνται από σταθερά και από ανοιγόμενα τμήματα. Τέλος, χρησιμοποιούνται διπλοί ενεργειακοί - θερμομονωτικοί - ηχομονωτικοί - ανακλαστικοί υαλοπίνακες ασφαλείας, απλοί ή πολλαπλοί (LAMINATED), οποιωνδήποτε διαστάσεων, απόχρωσης, βαθμού φωτοδιαπερατότητας και βαθμού φωτοανάκλασης σύμφωνα με την μελέτη με πλήρωση με αέριο argon, πλήρως τοποθετημένοι με ελαστικά παρεμβύσματα και σιλικόνη και κατασκευή με διπλή σφράγιση. Οι υαλοπίνακες έχουν πάχος 6 χιλ. κρύσταλλο - 15χιλ αέριο argon- 3 χιλ.κρύσταλλο + μεμβράνη + 3χιλ. κρύσταλλο.

Στην εξωτερική παρειά των ανοιγμάτων τοποθετείται προστατευτικό μεταλλικό κιγκλίδωμα, βαμμένο με χρώμα επιλογής της υπηρεσίας, όμοιας μορφολογίας με τα υφιστάμενα σιδηρά κουφώματα. Σημαντικό είναι να επισημανθεί πως στους χώρους του ισόγειου όπου υπάρχουν ανοίγματα, συντηρούνται τα υφιστάμενα κουφώματα και προστατευτικά κιγκλιδώματα.

Οι εξωτερικές θύρες εισόδου είναι μεταλλικές και διαχωρίζονται σε ανοιγόμενες και συρόμενες ανάλογα με τις ανάγκες του χώρου.

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

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

Ο μελετητής εναλλακτικά μπορεί να χρησιμοποιήσει τις τιμές θερμοπερατότητας της σήμανσης CE των κουφωμάτων. Στη φάση της ενεργειακής επιθεώρησης που θα γίνει υποχρεωτικά με την αποπεράτωση της κατασκευής, ο ενεργειακός επιθεωρητής οφείλει να ελέγξει τα δελτία αποστολής των κουφωμάτων καθώς και τα κατάλληλα πιστοποιητικά CE που τα συνοδεύουν. Η σήμανση CE των κουφωμάτων είναι υποχρεωτική βάσει της ΚΥΑ Αριθμ. 12397/409 ΦΕΚ Β 1794/28-8-2009 από την 1η Φεβρουαρίου 2010.

Πίνακας 4.5: Συντελεστής θερμοπερατότητας κουφωμάτων.

| Α/α κουφώματος | Πλάτος ανοίγματος [m] | Ύψος ανοίγματος [m] | Εμβαδό κουφώματος [m ²] | U κουφώματος [W/(m ² K)] | U max [W/(m ² K)] |
|----------------|-----------------------|---------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|------------------------------|
| 1 | 3.90 | 3.00 | 11.70 | 2.60 | 3.0 |
| 2 | 0.80 | 1.00 | 0.80 | 2.60 | |
| 3 | 0.45 | 1.00 | 0.45 | 2.60 | |
| 4 | 1.15 | 3.00 | 3.45 | 2.60 | |
| 5 | 1.55 | 2.00 | 3.10 | 2.60 | |

| | | | | |
|----|------|------|-------|------|
| 6 | 2.50 | 2.00 | 5.00 | 2.60 |
| 7 | 2.10 | 2.00 | 4.20 | 2.60 |
| 8 | 2.30 | 2.00 | 4.60 | 2.60 |
| 9 | 2.40 | 2.00 | 4.80 | 2.60 |
| 10 | 4.00 | 4.00 | 16.00 | 2.60 |
| 11 | 3.25 | 4.00 | 13.00 | 2.60 |
| 12 | 2.05 | 3.00 | 6.15 | 2.60 |
| 13 | 3.20 | 3.00 | 9.60 | 2.60 |
| 14 | 1.85 | 2.00 | 3.70 | 2.60 |
| 15 | 1.85 | 2.00 | 3.70 | 2.60 |
| 16 | 3.25 | 2.00 | 6.50 | 2.60 |
| 17 | 1.85 | 2.00 | 3.70 | 2.60 |
| 18 | 1.85 | 2.00 | 3.70 | 2.60 |
| 19 | 1.85 | 2.00 | 3.70 | 2.60 |
| 20 | 1.85 | 2.00 | 3.70 | 2.60 |
| 21 | 1.00 | 2.00 | 2.00 | 2.60 |
| 22 | 1.00 | 2.00 | 2.00 | 2.60 |
| 23 | 1.00 | 2.00 | 2.00 | 2.60 |
| 24 | 1.70 | 4.55 | 7.74 | 2.60 |
| 25 | 1.70 | 4.55 | 7.74 | 2.60 |
| 26 | 1.70 | 4.55 | 7.74 | 2.60 |
| 27 | 1.70 | 4.55 | 7.74 | 2.60 |
| 28 | 3.55 | 1.75 | 6.21 | 2.60 |
| 29 | 2.30 | 1.75 | 4.03 | 2.60 |
| 30 | 3.45 | 1.75 | 6.04 | 2.60 |
| 31 | 3.40 | 1.75 | 5.95 | 2.60 |
| 32 | 3.35 | 1.75 | 5.86 | 2.60 |
| 33 | 3.15 | 1.75 | 5.51 | 2.60 |
| 34 | 3.00 | 1.75 | 5.25 | 2.60 |
| 35 | 3.10 | 1.75 | 5.42 | 2.60 |
| 36 | 3.05 | 1.75 | 5.34 | 2.60 |
| 37 | 3.20 | 1.75 | 5.60 | 2.60 |
| 38 | 3.40 | 0.60 | 2.04 | 2.60 |
| 39 | 0.70 | 1.75 | 1.23 | 2.60 |
| 40 | 4.10 | 1.75 | 7.17 | 2.60 |
| 41 | 3.60 | 1.75 | 6.30 | 2.60 |
| 42 | 3.10 | 1.75 | 5.42 | 2.60 |
| 43 | 3.00 | 1.75 | 5.25 | 2.60 |
| 44 | 3.20 | 1.75 | 5.60 | 2.60 |
| 45 | 3.35 | 1.75 | 5.86 | 2.60 |
| 46 | 3.15 | 1.75 | 5.51 | 2.60 |
| 47 | 3.00 | 1.75 | 5.25 | 2.60 |
| 48 | 2.90 | 1.75 | 5.08 | 2.60 |
| 49 | 3.35 | 1.75 | 5.86 | 2.60 |
| 50 | 3.40 | 1.75 | 5.95 | 2.60 |
| 51 | 3.40 | 1.75 | 5.95 | 2.60 |
| 52 | 3.45 | 1.75 | 6.04 | 2.60 |
| 53 | 2.00 | 0.75 | 1.50 | 2.60 |
| 54 | 1.70 | 2.40 | 4.08 | 2.60 |

| | | | | |
|-----|------|------|-------|------|
| 55 | 1.65 | 2.40 | 3.96 | 2.60 |
| 56 | 1.00 | 1.50 | 1.50 | 2.60 |
| 57 | 1.70 | 1.10 | 1.87 | 2.60 |
| 58 | 1.70 | 1.50 | 2.55 | 2.60 |
| 59 | 1.70 | 1.50 | 2.55 | 2.60 |
| 60 | 1.70 | 1.50 | 2.55 | 2.60 |
| 61 | 1.70 | 1.50 | 2.55 | 2.60 |
| 62 | 1.70 | 1.50 | 2.55 | 2.60 |
| 63 | 1.70 | 1.50 | 2.55 | 2.60 |
| 64 | 1.70 | 1.50 | 2.55 | 2.60 |
| 65 | 3.05 | 2.00 | 6.10 | 2.60 |
| 66 | 0.85 | 2.00 | 1.70 | 2.60 |
| 67 | 3.30 | 2.00 | 6.60 | 2.60 |
| 68 | 1.00 | 2.00 | 2.00 | 2.60 |
| 69 | 1.00 | 2.00 | 2.00 | 2.60 |
| 70 | 1.00 | 2.00 | 2.00 | 2.60 |
| 71 | 1.55 | 2.00 | 3.10 | 2.60 |
| 72 | 3.30 | 3.15 | 10.40 | 2.60 |
| 73 | 0.75 | 2.00 | 1.50 | 2.60 |
| 74 | 1.60 | 2.00 | 3.20 | 2.60 |
| 75 | 3.25 | 2.00 | 6.50 | 2.60 |
| 76 | 2.40 | 2.00 | 4.80 | 2.60 |
| 77 | 1.85 | 2.00 | 3.70 | 2.60 |
| 78 | 1.55 | 2.00 | 3.10 | 2.60 |
| 79 | 2.50 | 2.00 | 5.00 | 2.60 |
| 80 | 2.10 | 2.00 | 4.20 | 2.60 |
| 81 | 2.30 | 2.00 | 4.60 | 2.60 |
| 82 | 4.00 | 3.65 | 14.60 | 2.60 |
| 83 | 2.90 | 3.65 | 10.59 | 2.60 |
| 84 | 4.00 | 3.65 | 14.60 | 2.60 |
| 85 | 1.35 | 3.65 | 4.93 | 2.60 |
| 86 | 2.00 | 3.00 | 6.00 | 2.60 |
| 87 | 2.00 | 3.00 | 6.00 | 2.60 |
| 88 | 1.85 | 2.00 | 3.70 | 2.60 |
| 89 | 1.85 | 2.00 | 3.70 | 2.60 |
| 90 | 3.25 | 2.00 | 6.50 | 2.60 |
| 91 | 1.85 | 2.00 | 3.70 | 2.60 |
| 92 | 1.85 | 2.00 | 3.70 | 2.60 |
| 93 | 1.85 | 2.00 | 3.70 | 2.60 |
| 94 | 1.00 | 2.00 | 2.00 | 2.60 |
| 95 | 3.40 | 1.75 | 5.95 | 2.60 |
| 96 | 3.40 | 1.75 | 5.95 | 2.60 |
| 97 | 3.25 | 1.75 | 5.69 | 2.60 |
| 98 | 3.00 | 1.75 | 5.25 | 2.60 |
| 99 | 3.10 | 1.75 | 5.42 | 2.60 |
| 100 | 3.05 | 1.75 | 5.34 | 2.60 |
| 101 | 3.20 | 1.75 | 5.60 | 2.60 |
| 102 | 3.40 | 1.75 | 5.95 | 2.60 |
| 103 | 3.10 | 1.75 | 5.42 | 2.60 |

| | | | | |
|-----|------|------|------|------|
| 104 | 3.60 | 1.75 | 6.30 | 2.60 |
| 105 | 4.10 | 1.75 | 7.17 | 2.60 |
| 106 | 3.60 | 1.75 | 6.30 | 2.60 |
| 107 | 3.20 | 1.75 | 5.60 | 2.60 |
| 108 | 3.10 | 1.75 | 5.42 | 2.60 |
| 109 | 3.30 | 1.75 | 5.78 | 2.60 |
| 110 | 3.45 | 1.75 | 6.04 | 2.60 |
| 111 | 3.25 | 1.75 | 5.69 | 2.60 |
| 112 | 3.10 | 1.75 | 5.42 | 2.60 |
| 113 | 3.05 | 1.75 | 5.34 | 2.60 |
| 114 | 3.35 | 1.75 | 5.86 | 2.60 |
| 115 | 3.40 | 1.75 | 5.95 | 2.60 |
| 116 | 3.40 | 1.75 | 5.95 | 2.60 |
| 117 | 3.45 | 1.75 | 6.04 | 2.60 |
| 118 | 1.70 | 1.20 | 2.04 | 2.60 |
| 119 | 1.65 | 1.20 | 1.98 | 2.60 |
| 120 | 0.90 | 1.20 | 1.08 | 2.60 |
| 121 | 1.00 | 1.20 | 1.20 | 2.60 |
| 122 | 1.70 | 1.23 | 2.09 | 2.6 |
| 123 | 1.70 | 1.15 | 1.95 | 2.60 |
| 124 | 1.70 | 1.15 | 1.95 | 2.60 |
| 125 | 1.70 | 1.15 | 1.95 | 2.60 |
| 126 | 1.70 | 1.15 | 1.95 | 2.60 |
| 127 | 1.70 | 1.15 | 1.95 | 2.60 |
| 128 | 1.70 | 1.15 | 1.95 | 2.60 |
| 129 | 1.70 | 1.50 | 2.55 | 2.60 |
| 130 | 2.90 | 2.00 | 5.80 | 2.60 |
| 131 | 1.85 | 2.00 | 3.70 | 2.60 |
| 132 | 1.85 | 2.00 | 3.70 | 2.60 |
| 133 | 1.85 | 2.00 | 3.70 | 2.60 |
| 134 | 1.20 | 2.00 | 2.40 | 2.60 |
| 135 | 1.85 | 2.00 | 3.70 | 2.60 |
| 136 | 1.85 | 2.00 | 3.70 | 2.60 |
| 137 | 1.85 | 2.00 | 3.70 | 2.60 |
| 138 | 1.85 | 2.00 | 3.70 | 2.60 |
| 139 | 1.85 | 2.00 | 3.70 | 2.60 |
| 140 | 3.25 | 2.00 | 6.50 | 2.60 |
| 141 | 1.85 | 2.00 | 3.70 | 2.60 |
| 142 | 1.85 | 2.00 | 3.70 | 2.60 |
| 143 | 1.70 | 0.50 | 0.85 | 2.60 |
| 144 | 1.65 | 0.50 | 0.82 | 2.60 |
| 145 | 0.90 | 0.70 | 0.63 | 2.60 |
| 146 | 1.00 | 0.50 | 0.50 | 2.60 |
| 147 | 1.40 | 2.30 | 3.22 | 2.60 |
| 148 | 1.70 | 2.30 | 3.91 | 2.60 |
| 149 | 1.70 | 1.25 | 2.13 | 2.60 |
| 150 | 1.70 | 1.25 | 2.13 | 2.60 |
| 151 | 1.70 | 1.25 | 2.13 | 2.60 |
| 152 | 1.70 | 1.25 | 2.13 | 2.60 |

| | | | | |
|-----|------|------|------|------|
| 153 | 1.70 | 1.25 | 2.13 | 2.60 |
| 154 | 1.70 | 1.25 | 2.13 | 2.60 |
| 155 | 1.70 | 1.25 | 2.13 | 2.60 |
| 156 | 1.70 | 1.25 | 2.13 | 2.60 |
| 157 | 1.70 | 1.25 | 2.13 | 2.60 |
| 158 | 1.70 | 1.25 | 2.13 | 2.60 |
| 159 | 1.70 | 1.25 | 2.13 | 2.60 |
| 160 | 0.85 | 0.50 | 0.43 | 2.60 |
| 161 | 1.70 | 1.25 | 2.13 | 2.60 |
| 162 | 1.70 | 1.25 | 2.13 | 2.60 |
| 163 | 1.70 | 0.50 | 0.85 | 2.60 |
| 164 | 1.70 | 0.50 | 0.85 | 2.60 |

4.4. ΈΛΕΓΧΟΣ ΘΕΡΜΟΜΟΝΩΤΙΚΗΣ ΕΠΑΡΚΕΙΑΣ ΚΤΗΡΙΟΥ

Για τον έλεγχο της θερμομονωτικής επάρκειας του κτηρίου είναι απαραίτητος ο υπολογισμός του λόγου της εξωτερικής περιβάλλουσας επιφάνειας των θερμαινόμενων τμημάτων του κτηρίου προς τον όγκο τους. Στο Τεύχος Υπολογισμών δίνεται αναλυτικά ο τρόπος υπολογισμού του λόγου A/V.

Όπως προέκυψε $A/V = 0.426 \text{ m}^{-1}$ το οποίο από τον πίνακα 4.2 αντιστοιχεί σε μέγιστο επιτρεπτό $U_{m,max}=1.017 \text{ W/(m}^2\text{K)}$. Στον πίνακα 4.6 δίνονται συγκεντρωτικά τα εμβαδά των δομικών στοιχείων, τα αθροίσματα των $U \times A$, καθώς και τα αθροίσματα των $\Psi \times l$. Όπως προκύπτει, ο μέσος συντελεστής θερμοπερατότητας του κτηρίου ισούται με:

$$U_m=0.684 \text{ W/m}^2\text{K} \leq U_{m,max}=1.017 \text{ W/m}^2\text{K}$$

Συνεπώς το κτήριο είναι επαρκώς θερμομονωμένο.

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

Πίνακας 4.6: Συγκεντρωτικά στοιχεία κτηρίου

| | $\Sigma A \text{ [m}^2\text{]}$ | $\Sigma[b \times U \times A] \text{ [W/K]}$ ή $\Sigma[b \times \Psi \times l] \text{ [W/K]}$ |
|---|---------------------------------|---|
| κατακόρυφα αδιαφανή δομικά στοιχεία | 3595.0 | 2190.6 |
| οριζόντια αδιαφανή δομικά στοιχεία | 5176.3 | 2441.2 |
| διαφανή δομικά στοιχεία | 714.7 | 1858.2 |
| θερμογέφυρες | - | 0.0 |
| Συνολικά | 9486.0 | 6490.0 |
| $[\Sigma(b \times U \times A) + \Sigma(b \times \Psi \times l)] / \Sigma A$ | | 0.684 |

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

Για τη μείωση των απωλειών από τις θερμογέφυρες που δημιουργούνται στους λαμπάδες, το ανωκάσι και το κατωκάσι, υπάρχει συνέχεια της θερμομόνωσης, κάθετα στους λαμπάδες, το ανωκάσι και το κατωκάσι των κουφωμάτων.

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

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

- Όπου τοποθετούνται κεντρικές κλιματιστικές μονάδες (ΚΚΜ) ή μονάδες παροχής νωπού αέρα ή μονάδες εξαερισμού και όσες από αυτές λειτουργούν με νωπό αέρα $> 60\%$ της παροχής τους, πρέπει να διαθέτουν σύστημα ανάκτησης θερμότητας με απόδοση τουλάχιστον 50% .
- Όλα τα δίκτυα διανομής (νερού ή άλλου μέσου) των συστημάτων θέρμανσης, ψύξης-κλιματισμού και ΖΝΧ, πρέπει να διαθέτουν την ελάχιστη θερμομόνωση που καθορίζεται στην Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2017. Ιδιαίτερα τα δίκτυα που διέρχονται από εξωτερικούς χώρους θα διαθέτουν κατ'ελάχιστον θερμομόνωση πάχους 19mm για θέρμανση-ψύξη-κλιματισμό και 13mm για ΖΝΧ, με αγωγιμότητα θερμομονωτικού υλικού $\lambda=0,040 \text{ W/(m.K)}$ 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 15m^2 ο τεχνητός φωτισμός ελέγχεται με χωριστούς διακόπτες. Στους χώρους με φυσικό φωτισμό εξασφαλίζεται η δυνατότητα σβέσης τουλάχιστον του 50% των λαμπτήρων που βρίσκονται εντός αυτών.

- Σε κτήρια με πολλές ιδιοκτησίες και κεντρικά συστήματα, επιβάλλεται αυτονομία θέρμανσης, ψύξης, καθώς και ZNX (όπου εφαρμόζεται κεντρική παραγωγή/διανομή) και εφαρμόζεται κατανομή δαπανών με θερμιδομέτρηση.
- Σε όλα τα κτήρια απαιτείται θερμοστατικός έλεγχος της θερμοκρασίας εσωτερικού χώρου τουλάχιστον ανά ελεγχόμενη θερμική ζώνη κτηρίου.
- Σε όλα τα κτήρια του τριτογενή τομέα επιβάλλεται η εγκατάσταση κατάλληλου εξοπλισμού αντιστάθμισης της άεργης ισχύος των ηλεκτρικών τους καταναλώσεων, για την αύξηση του συντελεστή ισχύος τους (συνφ) σε επίπεδο κατ' ελάχιστο 0,95.

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

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

5.1. ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ, ΨΥΞΗΣ, ΑΕΡΙΣΜΟΥ

Οι εγκαταστάσεις κλιματισμού έχουν σαν σκοπό να εξασφαλίσουν τις σωστές συνθήκες θερμοκρασίας και υγρασίας και τον απαιτούμενο αερισμό στους χώρους του κτιρίου ώστε να είναι άνετη η παραμονή και η εργασία των ατόμων.

Με την προτεινόμενη εγκατάσταση κλιματισμού – θέρμανσης – αερισμού επιτυγχάνονται

Ο κλιματισμός, δηλαδή η θέρμανση κατά τη χειμερινή περίοδο, η ψύξη κατά τη θερινή περίοδο και ο απαιτούμενος αερισμός των χώρων του κτιρίου.

Κριτήρια επιλογής των συστημάτων, αποτελούν επίσης η δυνατότητα εξοικονόμησης ενέργειας, ο βαθμός αυτονομίας και η τεχνική τους υποστήριξη στην Ελληνική αγορά καθώς και δυνατότητά τους να εναρμονισθούν αισθητικά με το κτίριο.

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

5.1.1. ΕΛΑΧΙΣΤΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ

Σύμφωνα με τη μελέτη θέρμανσης του κτηρίου, έχει υπολογιστεί το μέγιστο απαιτούμενο θερμικό φορτίο του κτηρίου. Για τον υπολογισμό της ισχύος

λαμβάνεται συντελεστής προσαύξησης 20%, λόγω θερμικών απωλειών στο λέβητα, στο δίκτυο διανομής και για την επιτάχυνση της έναρξης λειτουργίας. Τα χαρακτηριστικά του συστήματος παραγωγής θερμότητας θα παρουσιαστούν παρακάτω.

Ως προς τον καθορισμό των διαφόρων συνθηκών εξωτερικού και εσωτερικού περιβάλλοντος για τον υπολογισμό των ψυκτικών και θερμικών φορτίων του συγκροτήματος, ελήφθησαν υπόψη τα ακόλουθα:

Τα δεδομένα συνθηκών περιβάλλοντος (μέγιστες και ελάχιστες θερμοκρασίες, διακυμάνσεις θερμοκρασίας στη διάρκεια της ημέρας, συνθήκες υγρασίας χειμώνα - θέρους, επικρατούντες άνεμοι κλπ.) όπως δίνονται από την Εθνική Μετεωρολογική Υπηρεσία (Ε.Μ.Υ.) για τον τόπο του έργου, έχουν επεξεργασθεί από τον καθηγητή Ε.Μ.Π. κ. Κουρεμένο στα εγχειρίδια : “Θερμοκρασιακά Χαρακτηριστικά 35 Ελληνικών Πόλεων”, 1984 και “Η σχετική υγρασία σε 40 περιοχές της Ελλάδος”, 1985 και την Τεχνική Οδηγία του Τεχνικού Επιμελητηρίου Ελλάδος (Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 2425/86) : “Παραδοχές και μεθόδευση υπολογισμού φορτίων κλιματισμού” . Οι εξωτερικές συνθήκες χειμώνα λαμβάνονται από τον κανονισμό θερμομόνωσης ενώ για τις εξωτερικές συνθήκες θέρους χρησιμοποιούνται οι τιμές σχεδιασμού 1% .

Συνθήκες για το εσωτερικό περιβάλλον (θερμοκρασίες χειμώνα και θέρους, σχετική υγρασία, ποιότητα και ανανεώσεις αέρα κλπ.) των διαφόρων χώρων, σύμφωνα με τις απαιτήσεις λειτουργίας του συγκροτήματος, όπως προκύπτει από τον Κανονισμό θερμομόνωσης και τις Τεχνικές οδηγίες του ΤΕΕ “Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 2423/86” & “Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 2425/86” και τις ΤΟΤΤΕΕ 20701-1,3/2010

Η εγκατάσταση του κλιματισμού – θέρμανσης - αερισμού έχει σχεδιαστεί με τις παρακάτω συνθήκες:

Εξωτερικές συνθήκες

| | Θερμοκρασία ξηρού θερμομέτρου | Σχετική υγρασία |
|-----------|----------------------------------|-----------------|
| Καλοκαίρι | 35,5°C | 43% |
| Χειμώνας | 3°C | 70% |

Εσωτερικές συνθήκες Βρεφονηπιακός Σταθμός

| | Καλοκαίρι | | Χειμώνας | |
|----------------|----------------------------------|--------------------|----------------------------------|--------------------|
| | Θερμοκρασία ξηρού θερμομέτρου | Σχετική υγρασία | Θερμοκρασία ξηρού θερμομέτρου | Σχετική υγρασία |
| Οίκος ευγηρίας | 26 °C | 45 % | 20 °C | 40% |

Εσωτερικές συνθήκες Χώροι Εκθέσεων

| | Καλοκαίρι | | Χειμώνας | |
|----------------|----------------------------------|--------------------|----------------------------------|--------------------|
| | Θερμοκρασία ξηρού θερμομέτρου | Σχετική υγρασία | Θερμοκρασία ξηρού θερμομέτρου | Σχετική υγρασία |
| Οίκος ευγηρίας | 23 °C | 50 % | 20 °C | 35% |

Απαιτούμενος νωπός ή απαγόμενος αέρας ανά χώρο

| | νοπός αέρας (m ³ /h/m ²) | εναλλαγές αέρα ανα ώρα (απαγωγή αέρα) |
|-----------------------|---|---|
| Βρεφονηπιακός Σταθμός | 11,25 | --- |
| Χώροι Εκθέσεων | 10,00 | --- |
| Γραφεία | 3,00 | --- |
| WC | 6,00 | --- |
| Αποθήκες | --- | 1 |

Παρατήρηση: Για κάθε ιδιοκτησία, οι επιμέρους κλάδοι διανομής θερμικής ενέργειας από το κολλεκτέρ προς τα σώματα καλοριφέρ, θα πρέπει να σχεδιάζονται ώστε να καλύπτουν χώρους με ίδιες λειτουργικές ιδιαιτερότητες όπως: ίδια χρήση και ωράριο λειτουργίας (υπνοδωμάτια, κοινόχρηστοι χώροι, κ.α.). ίδια εσωτερικά φορτία (συσκευές, ηλιακά κέρδη λόγω κοινού προσανατολισμού), κ.α. Με το σχεδιασμό αυτό μπορεί να εφαρμοστεί και ξεχωριστός θερμοστατικός έλεγχος στους επιμέρους αυτούς χώρους κάθε ιδιοκτησίας (π.χ. διαμέρισμα), με παράλληλη ρύθμιση τροφοδοσίας κάθε κλάδου ξεχωριστά (μέσω αυτόματης βάνας στο επίπεδο του κολλεκτέρ), ανάλογα τις απαιτήσεις σε θερμική ενέργεια.

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

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

Πίνακας 5.1: Τεχνικά χαρακτηριστικά θερμότητας για κάθε ιδιοκτησία

| Σύστημα | Τύπος | Ονομαστική ψυκτική ισχύς [KW] | Δείκτης αποδοτικότητας EER | Καύσιμο |
|---------|----------------|-------------------------------------|----------------------------------|-------------|
| 1 | Αερόψυκτη Α.Θ. | 265.0 | 4.596 | Ηλεκτρισμός |
| 2 | Αερόψυκτη Α.Θ. | 40.0 | 3.600 | Ηλεκτρισμός |
| | Αερόψυκτη Α.Θ. | 52.0 | 3.600 | Ηλεκτρισμός |
| | Αερόψυκτη Α.Θ. | 52.0 | 3.600 | Ηλεκτρισμός |
| | Αερόψυκτη Α.Θ. | 52.0 | 3.600 | Ηλεκτρισμός |
| | Αερόψυκτη Α.Θ. | 67.0 | 3.600 | Ηλεκτρισμός |
| 3 | Αερόψυκτη Α.Θ. | 67.0 | 3.600 | Ηλεκτρισμός |
| | Αερόψυκτη Α.Θ. | 67.0 | 3.600 | Ηλεκτρισμός |
| | Αερόψυκτη Α.Θ. | 45.0 | 3.600 | Ηλεκτρισμός |
| 4 | Αερόψυκτη Α.Θ. | 265.0 | 4.660 | Ηλεκτρισμός |

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

5.1.2. ΕΛΑΧΙΣΤΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΑΕΡΙΣΜΟΥ

Το κτήριο, αναλόγως τη χρήση του, καλύπτει τις ανάγκες του για αερισμό μέσω φυσικού ή τεχνικού αερισμού και σύμφωνα πάντα με τις ελάχιστες απαιτήσεις νωπού αέρα που ορίζονται στην Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2017 στην παράγραφο 2.4.3 (πίνακας 2.3).

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

Πίνακας 5.1.1: Στοιχεία συστήματος αερισμού

| Ζώνη | Χρήση | Τύπος αερισμού | Απαίτηση για νωπό αέρα [m ³ /h/m ²] |
|-----------------------|----------------------------|----------------|--|
| ΑΙΘΟΥΣΑ ΠΟΛΛΑΠΛΩΝ | Αίθουσες πολλαπλών χρήσεων | Μηχανικός | 22.50 |
| ΒΡΕΦΟΝΗΠΙΑΚΟΣ ΣΤΑΘΜΟΣ | Βρεφικοί σταθμοί | Μηχανικός | 11.25 |
| ΧΩΡΟΣ ΕΚΘΕΣΕΩΝ | Χώροι εκθέσεων | Μηχανικός | 10.00 |
| ΜΟΥΣΕΙΟ | Μουσεία | Μηχανικός | 10.00 |

5.2. ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΖΕΣΤΟΥ ΝΕΡΟΥ ΧΡΗΣΗΣ

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

- Αίθουσες πολλαπλών χρήσεων: δεν υπολογίζεται κατανάλωση ZNX σύμφωνα με την TOTEE 20701-1/2017
- Βρεφικοί σταθμοί: 788.16m³/έτος x 1000 lt/m³ / 365 ημέρες/έτος = 2159.34 lt/ημέρα
- Αίθουσες πολλαπλών χρήσεων: δεν υπολογίζεται κατανάλωση ZNX σύμφωνα με την TOTEE 20701-1/2017
- Αίθουσες πολλαπλών χρήσεων: δεν υπολογίζεται κατανάλωση ZNX σύμφωνα με την TOTEE 20701-1/2017

Η συνολική ημερήσια κατανάλωση για ZNX στο κτήριο είναι 2159.34 lt

Η μέση θερμοκρασία ζεστού νερού χρήσης ορίζεται στους 45°C, ενώ οι θερμοκρασίες νερού δικτύου της Αθήνας 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 Ζ.Ν.Χ. 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, $V_d = 2159.34$ (lt/ημέρα),
 ρ [kg/lt] η μέση πυκνότητα του ζεστού νερού χρήση, $\rho = 1$ (kg/ lt),
 c [kJ/(kg.K)] η ειδική θερμότητα, $c = 4,18$ kJ/(kg.K),
 ΔT [K] ή [°C] θερμοκρασιακή διαφορά μεταξύ της χαμηλότερης θερμοκρασίας του νερού δικτύου και της θερμοκρασίας του Ζ.Ν.Χ..

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

| Ζώνη | Χρήση | V_d [lt/ημέρα] | V_{store} [lt] | Q_D [kWh/ημέρα] | P_n [kW] |
|-----------------------|----------------------------|------------------|------------------|-------------------|------------|
| ΑΙΘΟΥΣΑ ΠΟΛΛΑΠΛΩΝ | Αίθουσες πολλαπλών χρήσεων | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| ΒΡΕΦΟΝΗΠΙΑΚΟΣ ΣΤΑΘΜΟΣ | Βρεφικοί σταθμοί | 2159.34 | 431.87 | 104.88 | 20.98 |
| ΧΩΡΟΣ ΕΚΘΕΣΕΩΝ | Χώροι εκθέσεων | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| ΜΟΥΣΕΙΟ | Μουσεία | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |

5.2.1. ΕΛΑΧΙΣΤΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΖΝΧ

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

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

Πίνακας 5.2.1: Στοιχεία συστήματος για ΖΝΧ

| Σύστημα | Τύπος | Ισχύς [KW] | Βαθμός απόδοσης | Καύσιμο |
|---------|---|------------|-----------------|-------------|
| 1 | Κεντρική μονάδα λέβητα-καυστήρα | 0.0 | 1.000 | Ηλεκτρισμός |
| 2 | Τοπικός ηλεκτρικός θερμαντήρας/ταχυθερμοσιφώνας | 21.0 | 1.000 | Ηλεκτρισμός |
| 3 | Κεντρική μονάδα λέβητα-καυστήρα | 0.0 | 1.000 | Ηλεκτρισμός |
| 4 | Κεντρική μονάδα λέβητα-καυστήρα | 0.0 | 1.000 | Ηλεκτρισμός |

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

5.2.2. ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΗΛΙΑΚΩΝ ΣΥΛΛΕΚΤΩΝ

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 Αθήνα είναι 37.90° . 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 [$^\circ$] |
|---------|-----------------|---------------------------|
| 2 | 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/m^2), για την περιοχή της της Αθήνας, για οριζόντια επιφάνεια και για επιφάνεια με κλίση 45° .

Πίνακας 5.3. Μέση μηνιαία ημερήσια προσπίπτουσα ηλιακή ακτινοβολία (kWh/m^2) για οριζόντια και κεκλιμένη επιφάνεια.

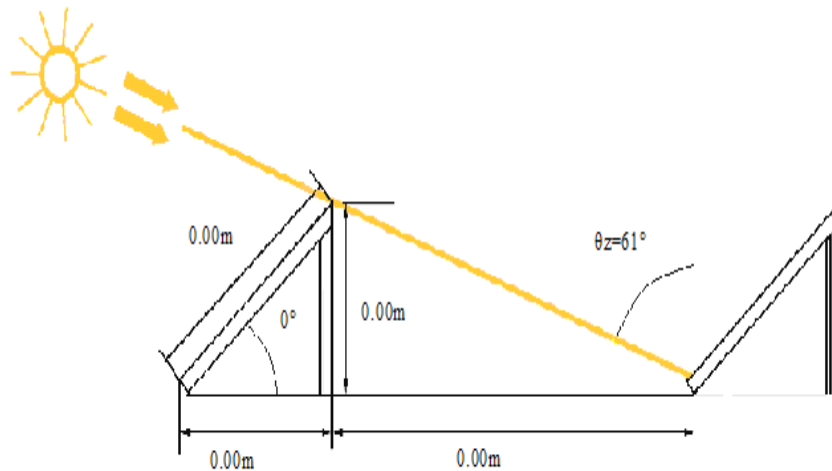
| | I | Φ | M | A | M | I | I | A | Σ | O | N | Δ |
|---|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|
| Μέση ημερήσια ηλιακή ακτινοβ. σε οριζ. επίπεδο (kWh/m^2) | 63.0 | 79.0 | 117.7 | 154.3 | 195.4 | 214.0 | 222.4 | 202.7 | 152.6 | 109.0 | 70.7 | 55.7 |
| Μέση ημερήσια ηλιακή ακτινοβ. σε επίπεδο 45.0° | 104.0 | 108.0 | 135.0 | 151.0 | 171.0 | 178.0 | 189.0 | 190.0 | 167.0 | 144.0 | 114.0 | 98.0 |

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 της Αθήνας (γεωγραφικό πλάτος $\phi = 37.90^\circ$), 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 61° . 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.

Στο σχήμα 5.2 δίνεται σχηματική απεικόνιση της διάταξης και απόστασης τοποθέτησης των ηλιακών συλλεκτών για το υπό μελέτη κτήριο.



Σύστημα 1

Σχήμα 5.2. Απόσταση τοποθέτησης ηλιακών συλλεκτών στο δώμα, ως προς το νότο.

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 | 3496.08 | 527.28 | 15.1 | 33.8 |
| Φ | 3157.75 | 547.56 | 17.3 | 33.8 |
| M | 3496.08 | 684.45 | 19.6 | 33.8 |
| A | 3383.30 | 765.57 | 22.6 | 33.8 |
| M | 3496.08 | 866.97 | 24.8 | 33.8 |
| I | 3383.30 | 902.46 | 26.7 | 33.8 |
| I | 3496.08 | 958.23 | 27.4 | 33.8 |
| A | 3496.08 | 963.30 | 27.6 | 33.8 |
| Σ | 3383.30 | 846.69 | 25.0 | 33.8 |
| Ο | 3496.08 | 730.08 | 20.9 | 33.8 |
| N | 3383.30 | 577.98 | 17.1 | 33.8 |
| Δ | 3496.08 | 496.86 | 14.2 | 33.8 |
| Σύνολο | 41163.52 | 8867.43 | | |
| Μέσος όρος ετησίως | | | 21.5 | 33.8 |

Σύμφωνα με τα αποτελέσματα των υπολογισμών, το μέσο ετήσιο ποσοστό κάλυψης του φορτίου για ζεστό νερό χρήσης ανέρχεται σε 21.54%. Τα επιμέρους μηνιαία ποσοστά κάλυψης φορτίου από τους προτεινόμενους ηλιακούς συλλέκτες κυμαίνονται από 14.2% έως και 27.6%. Η μεγαλύτερη κάλυψη παρουσιάζεται το μήνα Αύγουστο για τη δεδομένη κλίση εγκατάστασης.

Η εγκατάσταση μεγαλύτερης επιφάνειας ηλιακών συλλεκτών, θα δημιουργούσε προβλήματα αλληλοσκίασης μεταξύ των επιφανειών, κυρίως τους χειμερινούς μήνες. 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 : Αίθουσες πολλαπλών χρήσεων, Βρεφικοί σταθμοί.

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

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.

Η επιλογή για το γενικό φωτισμό θα γίνει με τα παρακάτω κριτήρια:

- Διατήρηση καννάβου για λόγους ευελιξίας και αισθητικής.
- Ελαχιστοποίηση του τύπου των φωτιστικών για λόγους συντήρησης και δαπάνης λειτουργίας.
- Χρωματική απόδοση σύμφωνα με τις απαιτήσεις των χώρων.
- Λειτουργικές ανάγκες χώρων (βαθμός προστασίας κλπ).

Προτίμηση σε λαμπτήρες LED.

Τα φωτιστικά είναι ψευδοροφής, οροφής ή επίτοιχα.

Ειδικότερα οι ενδεικτικοί τύπου φωτιστικών που θα τοποθετηθούν στους διάφορους χώρους φαίνονται στον παρακάτω πίνακα:

| <u>Τύπος</u> | <u>Περιγραφή</u> | <u>Χώροι</u> |
|--------------|---|---|
| Φ1 | Φωτιστικό σώμα οροφής. Στεγανό IP55. τύπου LED 42W. 4000lm. Κατάλληλο για ανάρτηση στην οροφή | Αποθήκες |
| Φ2 | Φωτιστικό σώμα οροφής. Γραμμικό τύπου LED 42W. 3700lm. βαθμού προστασίας IP20. κατάλληλο για ανάρτηση από την οροφή | Εκθεσιακοί χώροι - Χώροι Εκδηλώσεων |
| Φ3 | Φωτιστικό σώμα ψευδοροφής. τύπου LED 20W στεγανό. προστασίας IP44. 2000lm. | WC - Προθάλαμοι WC – Διάδρομοι με ψευδοροφή |
| Φ4 | Φωτιστικό σώμα ψευδοροφής. Κατάλληλο για εγκατάσταση σε ψευδοροφή διαστάσεων 60X60 cm, τύπου LED 35W. 3400lm. βαθμού προστασίας IP20. | Χώροι Βρεφονηπιακού Σταθμού - Γραφεία |
| Φ5 | Φωτιστικό σώμα κατάλληλο για επίτοιχη εγκατάσταση πάνω από καθρέφτη WC, τύπου LED 8W στεγανό | WC - Προθάλαμοι WC |
| Φ6 | Φωτιστικό σώμα κατάλληλο για χώρους μεγάλου ύψους (high bay) τύπου LED 85W | Εκθεσιακοί χώροι |

Όλα τα φωτιστικά συνοδεύονται από τα κατάλληλα όργανα αφής και λειτουργίας του λαμπτήρα (μετασχηματιστές, starters, λυχνιολαβές κλπ).

ΦΩΤΙΣΜΟΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ

Για την κάλυψη του φωτισμού ασφαλείας θα χρησιμοποιηθούν αυτόνομα φωτιστικά σώματα ασφαλείας μη συνεχούς φωτισμού με ένδειξη πορείας εξόδου και τα οποία θα τίθενται σε λειτουργία σε περίπτωση διακοπής ρεύματος. Αυτά θα είναι επίτοιχα μονής όψης με λαμπτήρες LED 4W και συσσωρευτές Ni-Cd, οι οποίοι θα εξασφαλίζουν αυτονομία τουλάχιστον 1 ½ ώρα (κατά DIN 1624).

ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΕΙΣ - ΧΕΙΡΙΣΜΟΙ ΚΑΙ ΕΛΕΓΧΟΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ

Προβλέπονται:

- Καταναλώσεις φωτισμού 220 V AC.
- Καταναλώσεις ρευματοδοτών 220 V AC.
- Καταναλώσεις κινητήρων.
- Καταναλώσεις εγκαταστάσεων κουζίνας.

Η εγκατάσταση φωτισμού ελέγχεται είτε με τοπικούς διακόπτες, είτε από τους πίνακες τροφοδοσίας.

Όσον αφορά την εγκατάσταση κίνησης προβλέπονται τα παρακάτω συστήματα ελέγχου και χειρισμού:

- Όλοι οι κινητήρες θα χειρίζονται από τον πίνακα και τοπικά με τη βοήθεια μπουτόν - ενδ. λυχνιών και μεταγωγικών διακοπών.

Στους κινητήρες θα προβλεφθεί τοπικός διακόπτης ασφαλείας με τις αντίστοιχες μανδαλώσεις στον εκκινητή (διακοπή κυκλώματος ισχύος και αυτοματισμού).

| 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 | 70.0 | 5.6 | ΝΑΙ | ΟΧΙ | Χειροκίνητος έλεγχος |
| 2 | 300.0 | 70.0 | 5.6 | ΝΑΙ | ΟΧΙ | Χειροκίνητος έλεγχος |
| 3 | 200.0 | 70.0 | 3.7 | ΝΑΙ | ΟΧΙ | Χειροκίνητος έλεγχος |
| 4 | 200.0 | 70.0 | 4.8 | ΝΑΙ | ΟΧΙ | Χειροκίνητος έλεγχος |

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

Στο σχήμα 5.4 παρουσιάζονται οι ζώνες φυσικού φωτισμού που έχουν οριστεί στο υπό μελέτη κτήριο.

5.4. ΔΙΟΡΘΩΣΗ ΣΥΝΗΜΙΤΟΝΟΥ

Στο κτήριο εφαρμόζεται διόρθωση (συνφ).

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

6. ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΠΟΔΟΣΗ ΚΤΗΡΙΟΥ

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

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

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

6.1. ΚΛΙΜΑΤΙΚΑ ΔΕΔΟΜΕΝΑ

Τα κλιματικά δεδομένα για την περιοχή της Αθήνας, είναι ενσωματωμένα στη βιβλιοθήκη του λογισμικού και σύμφωνα με όσα ορίζονται στην Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-3/2014, "Κλιματικά δεδομένα Ελληνικών Περιοχών". Για τους υπολογισμούς λαμβάνονται υπ' όψη η μέση μηνιαία θερμοκρασία, η μέση μηνιαία ειδική υγρασία, καθώς και η προσπίπτουσα ηλιακή ακτινοβολία σε οριζόντιες επιφάνειες και σε κατακόρυφες επιφάνειες για όλους τους προσανατολισμούς, για την περιοχή της Αθήνας. Το υψόμετρο της περιοχής όπου θα κατασκευασθεί το κτήριο είναι μικρότερο από τα 500 m. Η περιοχή ανήκει στην κλιματική ζώνη Β.

6.2. ΧΡΗΣΕΙΣ ΚΤΗΡΙΟΥ

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

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

- Η χρήση του κτηρίου, Αίθουσες πολλαπλών χρήσεων, 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, σκιάστρα 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 ZNX, όπως: ο τύπος της μονάδας παραγωγής ζεστού νερού χρήσης, η απόδοσή της, οι απώλειες του δικτύου διανομής ζεστού νερού χρήσης, το σύστημα αποθήκευσης κ.ά.
- Τα τεχνικά χαρακτηριστικά της εγκατάστασης φωτισμού όσον αφορά τους χώρους των καταστημάτων.
- Τα παθητικά ηλιακά συστήματα που έχουν επιλεγεί από τη μελέτη σχεδιασμού για το κτήριο.
- Η εγκατάσταση ηλιακών συλλεκτών για την κάλυψη τμήματος του φορτίου για ZNX.

6.3. ΤΜΗΜΑ ΚΤΗΡΙΟΥ

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

Πίνακας 6.1: Εμβαδό και όγκος τμήματος

| Θερμική Ζώνη | Θερμαινόμενη επιφάνεια [m ²] | Ψυχόμενη επιφάνεια [m ²] | Θερμαινόμενος όγκος [m ³] | Ψυχόμενος όγκος [m ³] |
|-----------------------|--|--------------------------------------|---------------------------------------|-----------------------------------|
| ΑΙΘΟΥΣΑ ΠΟΛΛΑΠΛΩΝ | 805.176 | 805.176 | 3019.4081 | 3019.408 |
| ΒΡΕΦΟΝΗΠΙΑΚΟΣ ΣΤΑΘΜΟΣ | 2627.198 | 2627.198 | 11060.5050 | 11060.505 |
| ΧΩΡΟΣ ΕΚΘΕΣΕΩΝ | 1672.491 | 1672.491 | 6539.4406 | 6539.441 |
| ΜΟΥΣΕΙΟ | 492.281 | 492.281 | 1673.7565 | 1673.756 |

6.3.1. ΘΕΡΜΙΚΕΣ ΖΩΝΕΣ

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

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

2) Υπάρχουν χώροι με διαφορετική χρήση / λειτουργία.

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

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

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

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

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

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

Πίνακας 6.2: Γενικά δεδομένα για τις θερμικές ζώνες

| Γενικά δεδομένα θερμικής ζώνης 1 (Αίθουσες πολλαπλών χρήσεων) | | |
|--|----------------------------|--|
| Χρήση θερμικής ζώνης | Αίθουσες πολλαπλών χρήσεων | |
| Ολική επιφάνεια ζώνης (m ²) | 805.2 | |
| Ανηγμένη ειδική θερμοχωρητικότητα [kJ/(m ² K)] | 280 | |
| Κατηγορία διατάξεων αυτοματισμών ελέγχου για ηλεκτρομηχανολογικό εξοπλισμό | Γ | Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2017, πίνακας 5.5 |
| Αερισμός | | |
| Διείσδυση αέρα (m ³ /h) | 614 | Τεύχος υπολογισμών |
| Φυσικός αερισμός (m ³ /h/m ²) | 0.00 | Μόνο για κατοικίες από Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1 |
| Συντελεστής χρήσης φυσικού αερισμού | 0 | 100% για κατοικίες 0% για τριτογενή τομέα |
| Αριθμός θυρίδων εξαερισμού για φυσικό αέριο | | |
| Αριθμός καμινάδων | | |
| Αριθμός εξώθυρων με περιθώριο στο κάτω μέρος > 1.0 cm και σε επαφή με εξωτερικό περιβάλλον | | |
| Αριθμός ανεμιστήρων οροφής | 0 | |

| | | |
|---|--|--|
| Ποσοστό ζώνης που καλύπτεται από ανεμιστήρες οροφής | | |
|---|--|--|

| Γενικά δεδομένα θερμικής ζώνης 2 (Βρεφικοί σταθμοί) | | |
|--|------------------|--|
| Χρήση θερμικής ζώνης | Βρεφικοί σταθμοί | |
| Ολική επιφάνεια ζώνης (m ²) | 2627.2 | |
| Ανηγμένη ειδική θερμοχωρητικότητα [kJ/(m ² K)] | 280 | |
| Κατηγορία διατάξεων αυτοματισμών ελέγχου για ηλεκτρομηχανολογικό εξοπλισμό | Γ | T.O.T.E.E. 20701-1/2017, πίνακας 5.5 |
| Αερισμός | | |
| Διείσδυση αέρα (m ³ /h) | 1588 | Τεύχος υπολογισμών |
| Φυσικός αερισμός (m ³ /h/m ²) | | Μόνο για κατοικίες από T.O.T.E.E. 20701-1 |
| Συντελεστής χρήσης φυσικού αερισμού | 0 | 100% για κατοικίες 0% για τριτογενή τομέα |
| Αριθμός θυρίδων εξαερισμού για φυσικό αέριο | | |
| Αριθμός καμινάδων | | |
| Αριθμός εξώθυρων με περιθώριο στο κάτω μέρος > 1.0 cm και σε επαφή με εξωτερικό περιβάλλον | | |
| Αριθμός ανεμιστήρων οροφής | 0 | |
| Ποσοστό ζώνης που καλύπτεται από ανεμιστήρες οροφής | | |

| Γενικά δεδομένα θερμικής ζώνης 3 (Χώροι εκθέσεων) | | |
|--|----------------|--|
| Χρήση θερμικής ζώνης | Χώροι εκθέσεων | |
| Ολική επιφάνεια ζώνης (m ²) | 1672.5 | |
| Ανηγμένη ειδική θερμοχωρητικότητα [kJ/(m ² K)] | 280 | |
| Κατηγορία διατάξεων αυτοματισμών ελέγχου για ηλεκτρομηχανολογικό εξοπλισμό | Γ | T.O.T.E.E. 20701-1/2017, πίνακας 5.5 |
| Αερισμός | | |
| Διείσδυση αέρα (m ³ /h) | 810 | Τεύχος υπολογισμών |
| Φυσικός αερισμός (m ³ /h/m ²) | | Μόνο για κατοικίες από T.O.T.E.E. 20701-1 |
| Συντελεστής χρήσης φυσικού αερισμού | 0 | 100% για κατοικίες 0% για τριτογενή τομέα |
| Αριθμός θυρίδων εξαερισμού για φυσικό αέριο | | |
| Αριθμός καμινάδων | | |
| Αριθμός εξώθυρων με περιθώριο στο κάτω μέρος > 1.0 cm και σε επαφή με εξωτερικό περιβάλλον | | |
| Αριθμός ανεμιστήρων οροφής | 0 | |
| Ποσοστό ζώνης που καλύπτεται από ανεμιστήρες οροφής | | |

| Γενικά δεδομένα θερμικής ζώνης 4 (Μουσεία) |
|--|
|--|

| | | |
|--|---------|--|
| Χρήση θερμικής ζώνης | Μουσεία | |
| Ολική επιφάνεια ζώνης (m ²) | 492.3 | |
| Ανηγμένη ειδική θερμοχωρητικότητα [kJ/(m ² K)] | 280 | |
| Κατηγορία διατάξεων αυτοματισμών ελέγχου για ηλεκτρομηχανολογικό εξοπλισμό | Γ | Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2017, πίνακας 5.5 |
| Αερισμός | | |
| Διείσδυση αέρα (m ³ /h) | 154 | Τεύχος υπολογισμών |
| Φυσικός αερισμός (m ³ /h/m ²) | | Μόνο για κατοικίες από Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1 |
| Συντελεστής χρήσης φυσικού αερισμού | 0 | 100% για κατοικίες 0% για τριτογενή τομέα |
| Αριθμός θυρίδων εξαερισμού για φυσικό αέριο | | |
| Αριθμός καμινάδων | | |
| Αριθμός εξώθυρων με περιθώριο στο κάτω μέρος > 1.0 cm και σε επαφή με εξωτερικό περιβάλλον | | |
| Αριθμός ανεμιστήρων οροφής | 0 | |
| Ποσοστό ζώνης που καλύπτεται από ανεμιστήρες οροφής | | |

6.3.2. ΕΣΩΤΕΡΙΚΕΣ ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΘΕΡΜΙΚΗΣ ΖΩΝΗΣ

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

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

Πίνακας 6.3: Εσωτερικές συνθήκες λειτουργίας

| Εσωτερικές συνθήκες λειτουργίας θερμικής ζώνης 1 (Αίθουσες πολλαπλών χρήσεων) | | |
|---|---------------|--|
| Ωράριο λειτουργίας | 14 | Προκαθορισμένη παράμετρος από Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-2/2017 και 20701-3/2010 |
| Ημέρες λειτουργίας | 3 | |
| Μήνες λειτουργίας | 12 | |
| Περίοδος θέρμανσης | 1/11 έως 15/4 | |
| Περίοδος ψύξης | 15/5 έως 15/9 | |
| Μέση εσωτερική θερμοκρασία θέρμανσης (°C) | 20 | |
| Μέση εσωτερική θερμοκρασία ψύξης (°C) | 26 | |
| Μέση εσωτερική σχετική υγρασία χειμώνα (%) | 35 | |
| Μέση εσωτερική σχετική υγρασία θέρους (%) | 50 | |
| Απαιτούμενος νωπός αέρας (m ³ /h/m ²) | 22.50 | |
| Στάθμη γενικού φωτισμού (lux) | 300 | |
| Ισχύς φωτισμού ανά μονάδα επιφάνειας για κτήριο αναφοράς (W/m ²) | 9.6 | |
| Ετήσια κατανάλωση ζεστού νερού χρήσης (m ³ /m ² έτος) | 0.00 | |
| Μέση επιθυμητή θερμοκρασία ζεστού νερού χρήσης (°C) | 45 | |
| Μέση ετήσια θερμοκρασία νερού δικτύου ύδρευσης (°C) | 17.6 | |
| Εκλύομενη θερμοκρασία από χρήστες ανά μονάδα επιφάνειας της θερμικής ζώνης (W/m ²) | 60.0 | |
| Μέσος συντελεστής παρουσίας χρηστών | 0.25 | |
| Εκλύομενη θερμοκρασία από συσκευές ανά μονάδα επιφάνειας της θερμικής ζώνης (W/m ²) | 1.00 | |
| Μέσος συντελεστής λειτουργίας συσκευών | 0.25 | |

| Εσωτερικές συνθήκες λειτουργίας θερμικής ζώνης 2 (Βρεφικοί σταθμοί) | | |
|---|---------------|--|
| Ωράριο λειτουργίας | 8 | Προκαθορισμένη παράμετρος από Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-2/2017 και 20701-3/2010 |
| Ημέρες λειτουργίας | 5 | |
| Μήνες λειτουργίας | 12 | |
| Περίοδος θέρμανσης | 1/11 έως 15/4 | |

| | |
|---|---------------|
| Περίοδος ψύξης | 15/5 έως 15/9 |
| Μέση εσωτερική θερμοκρασία θέρμανσης (°C) | 20 |
| Μέση εσωτερική θερμοκρασία ψύξης (°C) | 26 |
| Μέση εσωτερική σχετική υγρασία χειμώνα (%) | 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) | 17.6 |
| 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 |

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

| | |
|---|------|
| Μέσος συντελεστής παρουσίας χρηστών | 0.25 |
| Εκκλύμενη θερμοκρασία από συσκευές ανά μονάδα επιφανείας της θερμικής ζώνης (W/m ²) | 1.20 |
| Μέσος συντελεστής λειτουργίας συσκευών | 0.25 |

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

6.3.3. ΚΤΗΡΙΑΚΟ ΚΕΛΥΦΟΣ ΚΤΙΡΙΟΥ

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

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

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

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

| Όροφος | Τύπος | Δομικό στοιχείο | γ^1 | U [W/(m ² K)] | A [m ²] | α^2 | ε^3 |
|-------------------------|--------|-----------------|------------|-----------------------------|---------------------|------------|-----------------|
| ΒΡΕΦΟΝΗΠΙΑΚΟΣ ΣΤΑΘΜΟ | Τοίχος | T50 | 16 | 0.536 | 30.58 | 0.40 | 0.80 |
| | Τοίχος | T10 | 16 | 0.658 | 3.44 | 0.40 | 0.80 |
| | Τοίχος | T10 | 16 | 0.658 | 2.58 | 0.40 | 0.80 |
| | Τοίχος | T10 | 16 | 0.658 | 2.58 | 0.40 | 0.80 |
| | Τοίχος | T10 | 16 | 0.658 | 3.01 | 0.40 | 0.80 |
| | Τοίχος | T7 | 16 | 0.653 | 5.86 | 0.40 | 0.80 |
| | Τοίχος | T2 | 290 | 0.619 | 47.51 | 0.40 | 0.80 |
| | Τοίχος | T10 | 290 | 0.658 | 3.44 | 0.40 | 0.80 |
| | Τοίχος | T10 | 290 | 0.658 | 3.44 | 0.40 | 0.80 |
| | Τοίχος | T10 | 290 | 0.658 | 2.58 | 0.40 | 0.80 |
| | Τοίχος | T7 | 290 | 0.653 | 5.30 | 0.40 | 0.80 |
| | Τοίχος | T2 | 199 | 0.619 | 41.13 | 0.40 | 0.80 |
| | Τοίχος | T10 | 199 | 0.658 | 2.37 | 0.40 | 0.80 |
| | Τοίχος | T10 | 199 | 0.658 | 3.23 | 0.40 | 0.80 |
| | Τοίχος | T10 | 199 | 0.658 | 2.15 | 0.40 | 0.80 |
| | Τοίχος | T7 | 199 | 0.653 | 5.30 | 0.40 | 0.80 |
| | Τοίχος | T2 | 110 | 0.619 | 43.56 | 0.40 | 0.80 |
| | Τοίχος | T10 | 110 | 0.658 | 4.51 | 0.40 | 0.80 |
| | Τοίχος | T10 | 110 | 0.658 | 2.15 | 0.40 | 0.80 |
| | Τοίχος | T7 | 110 | 0.653 | 5.90 | 0.40 | 0.80 |
| | Τοίχος | T2 | 200 | 0.619 | 27.04 | 0.40 | 0.80 |
| | Τοίχος | T7 | 200 | 0.653 | 5.66 | 0.40 | 0.80 |
| | Τοίχος | T2 | 290 | 0.619 | 40.48 | 0.40 | 0.80 |
| | Τοίχος | T10 | 290 | 0.658 | 1.94 | 0.40 | 0.80 |
| | Τοίχος | T7 | 290 | 0.653 | 5.82 | 0.40 | 0.80 |
| | Τοίχος | T2 | 199 | 0.619 | 62.76 | 0.40 | 0.80 |
| | Τοίχος | T7 | 199 | 0.653 | 7.82 | 0.40 | 0.80 |
| | Τοίχος | T2 | 110 | 0.619 | 37.98 | 0.40 | 0.80 |
| | Τοίχος | T7 | 110 | 0.653 | 4.78 | 0.40 | 0.80 |
| | Τοίχος | T50 | 109 | 0.536 | 19.38 | 0.40 | 0.80 |
| | Τοίχος | T10 | 109 | 0.658 | 1.29 | 0.40 | 0.80 |
| | Τοίχος | T7 | 109 | 0.653 | 5.62 | 0.40 | 0.80 |
| | Τοίχος | T3 | 20 | 0.615 | 17.63 | 0.40 | 0.80 |
| | Τοίχος | T7 | 20 | 0.653 | 1.64 | 0.40 | 0.80 |
| | Δάπεδο | Δ1 | | 0.782 | 543.90 | 0.00 | 0.00 |
| | Οροφή | O2 | E | 0.554 | 8.14 | 0.65 | 0.80 |
| ΑΙΘΟΥΣΑ ΠΟΛΛΑΠΛΩΝ | Τοίχος | T50 | 290 | 0.536 | 55.94 | 0.40 | 0.80 |
| | Τοίχος | T21 | 290 | 0.561 | 10.26 | 0.40 | 0.80 |
| | Τοίχος | T11 | 290 | 0.536 | 10.12 | 0.40 | 0.80 |
| | Τοίχος | T11 | 290 | 0.536 | 9.12 | 0.40 | 0.80 |
| | Τοίχος | T21 | 290 | 0.561 | 1.57 | 0.40 | 0.80 |
| | Τοίχος | T21 | 290 | 0.561 | 1.99 | 0.40 | 0.80 |
| | Τοίχος | T21 | 290 | 0.561 | 1.99 | 0.40 | 0.80 |

| | | | | | | |
|--------|-----|-----|-------|-------|------|------|
| Τοίχος | T21 | 290 | 0.561 | 1.99 | 0.40 | 0.80 |
| Τοίχος | T21 | 290 | 0.561 | 1.99 | 0.40 | 0.80 |
| Τοίχος | T21 | 290 | 0.561 | 1.99 | 0.40 | 0.80 |
| Τοίχος | T21 | 290 | 0.561 | 1.75 | 0.40 | 0.80 |
| Τοίχος | T21 | 290 | 0.561 | 0.71 | 0.40 | 0.80 |
| Τοίχος | T21 | 290 | 0.561 | 1.14 | 0.40 | 0.80 |
| Τοίχος | T21 | 290 | 0.561 | 1.00 | 0.40 | 0.80 |
| Τοίχος | T21 | 290 | 0.561 | 1.14 | 0.40 | 0.80 |
| Τοίχος | T21 | 290 | 0.561 | 1.14 | 0.40 | 0.80 |
| Τοίχος | T21 | 290 | 0.561 | 1.14 | 0.40 | 0.80 |
| Τοίχος | T21 | 290 | 0.561 | 1.14 | 0.40 | 0.80 |
| Τοίχος | T21 | 290 | 0.561 | 1.14 | 0.40 | 0.80 |
| Τοίχος | T10 | 290 | 0.658 | 0.71 | 0.40 | 0.80 |
| Τοίχος | T7 | 290 | 0.653 | 56.39 | 0.40 | 0.80 |
| Τοίχος | T50 | 290 | 0.536 | 0.00 | 0.40 | 0.80 |
| Τοίχος | T21 | 290 | 0.561 | 1.14 | 0.40 | 0.80 |
| Τοίχος | T7 | 290 | 0.653 | 0.36 | 0.40 | 0.80 |
| Τοίχος | T3 | 199 | 0.615 | 12.54 | 0.40 | 0.80 |
| Τοίχος | T20 | 199 | 0.649 | 1.85 | 0.40 | 0.80 |
| Τοίχος | T7 | 199 | 0.653 | 4.54 | 0.40 | 0.80 |
| Τοίχος | T30 | 110 | 0.656 | 72.01 | 0.40 | 0.80 |
| Τοίχος | T20 | 110 | 0.649 | 10.26 | 0.40 | 0.80 |
| Τοίχος | T11 | 110 | 0.536 | 9.12 | 0.40 | 0.80 |
| Τοίχος | T20 | 110 | 0.649 | 4.42 | 0.40 | 0.80 |
| Τοίχος | T20 | 110 | 0.649 | 1.14 | 0.40 | 0.80 |
| Τοίχος | T20 | 110 | 0.649 | 1.14 | 0.40 | 0.80 |
| Τοίχος | T20 | 110 | 0.649 | 1.14 | 0.40 | 0.80 |
| Τοίχος | T10 | 110 | 0.658 | 0.71 | 0.40 | 0.80 |
| Τοίχος | T20 | 110 | 0.649 | 1.14 | 0.40 | 0.80 |
| Τοίχος | T20 | 110 | 0.649 | 1.14 | 0.40 | 0.80 |
| Τοίχος | T10 | 110 | 0.658 | 1.14 | 0.40 | 0.80 |
| Τοίχος | T20 | 110 | 0.649 | 0.71 | 0.40 | 0.80 |
| Τοίχος | T20 | 110 | 0.649 | 1.28 | 0.40 | 0.80 |
| Τοίχος | T20 | 110 | 0.649 | 1.99 | 0.40 | 0.80 |
| Τοίχος | T20 | 110 | 0.649 | 1.99 | 0.40 | 0.80 |
| Τοίχος | T20 | 110 | 0.649 | 1.99 | 0.40 | 0.80 |
| Τοίχος | T20 | 110 | 0.649 | 1.99 | 0.40 | 0.80 |
| Τοίχος | T20 | 110 | 0.649 | 1.99 | 0.40 | 0.80 |
| Τοίχος | T20 | 110 | 0.649 | 1.99 | 0.40 | 0.80 |
| Τοίχος | T20 | 110 | 0.649 | 1.99 | 0.40 | 0.80 |
| Τοίχος | T20 | 110 | 0.649 | 1.50 | 0.40 | 0.80 |
| Τοίχος | T20 | 110 | 0.649 | 1.71 | 0.40 | 0.80 |
| Τοίχος | T20 | 110 | 0.649 | 1.14 | 0.40 | 0.80 |
| Τοίχος | T20 | 110 | 0.649 | 1.14 | 0.40 | 0.80 |
| Τοίχος | T20 | 110 | 0.649 | 1.14 | 0.40 | 0.80 |
| Τοίχος | T7 | 110 | 0.653 | 64.75 | 0.40 | 0.80 |
| Τοίχος | T50 | 20 | 0.536 | 0.01 | 0.40 | 0.80 |
| Τοίχος | T21 | 20 | 0.561 | 30.78 | 0.40 | 0.80 |
| Τοίχος | T10 | 20 | 0.658 | 1.85 | 0.40 | 0.80 |
| Τοίχος | T10 | 20 | 0.658 | 1.85 | 0.40 | 0.80 |

| | | | | | | | |
|-------------------------|--------|-----|-----|-------|--------|------|------|
| ΜΟΥΣΕΙΟ | Τοίχος | T7 | 20 | 0.653 | 10.89 | 0.40 | 0.80 |
| | Τοίχος | T50 | 108 | 0.536 | 16.22 | 0.40 | 0.80 |
| | Τοίχος | T21 | 108 | 0.561 | 1.92 | 0.40 | 0.80 |
| | Τοίχος | T21 | 108 | 0.561 | 1.62 | 0.40 | 0.80 |
| | Τοίχος | T21 | 108 | 0.561 | 1.62 | 0.40 | 0.80 |
| | Τοίχος | T21 | 108 | 0.561 | 1.48 | 0.40 | 0.80 |
| | Τοίχος | T7 | 108 | 0.653 | 5.44 | 0.40 | 0.80 |
| | Τοίχος | T3 | 20 | 0.615 | 19.17 | 0.40 | 0.80 |
| | Τοίχος | T10 | 20 | 0.658 | 16.52 | 0.40 | 0.80 |
| | Τοίχος | T10 | 20 | 0.658 | 14.46 | 0.40 | 0.80 |
| | Τοίχος | T7 | 20 | 0.653 | 7.65 | 0.40 | 0.80 |
| | Τοίχος | T30 | 290 | 0.656 | 14.28 | 0.40 | 0.80 |
| | Τοίχος | T21 | 290 | 0.561 | 1.02 | 0.40 | 0.80 |
| | Τοίχος | T20 | 290 | 0.649 | 1.02 | 0.40 | 0.80 |
| | Τοίχος | T50 | 199 | 0.536 | 2.04 | 0.40 | 0.80 |
| | Τοίχος | T21 | 199 | 0.561 | 24.34 | 0.40 | 0.80 |
| | Τοίχος | T7 | 199 | 0.653 | 4.25 | 0.40 | 0.80 |
| | Τοίχος | T50 | 288 | 0.536 | 70.00 | 0.40 | 0.80 |
| | Τοίχος | T21 | 288 | 0.561 | 1.92 | 0.40 | 0.80 |
| | Τοίχος | T21 | 288 | 0.561 | 1.92 | 0.40 | 0.80 |
| | Τοίχος | T21 | 288 | 0.561 | 1.92 | 0.40 | 0.80 |
| | Τοίχος | T21 | 288 | 0.561 | 1.48 | 0.40 | 0.80 |
| | Τοίχος | T7 | 288 | 0.653 | 15.32 | 0.40 | 0.80 |
| | Δάπεδο | Δ1 | | 0.782 | 302.90 | 0.00 | 0.00 |
| | Δάπεδο | Δ1 | | 0.782 | 63.31 | 0.00 | 0.00 |
| | Δάπεδο | Δ1 | | 0.782 | 51.35 | 0.00 | 0.00 |
| | Δάπεδο | Δ1 | | 0.782 | 71.08 | 0.00 | 0.00 |
| ΒΡΕΦΟΝΗΠΙΑΚΟΣ ΣΤΑΘΜΟ | Τοίχος | T50 | 16 | 0.536 | 28.44 | 0.40 | 0.80 |
| | Τοίχος | T21 | 16 | 0.561 | 2.88 | 0.40 | 0.80 |
| | Τοίχος | T21 | 16 | 0.561 | 2.16 | 0.40 | 0.80 |
| | Τοίχος | T21 | 16 | 0.561 | 2.16 | 0.40 | 0.80 |
| | Τοίχος | T21 | 16 | 0.561 | 2.52 | 0.40 | 0.80 |
| | Τοίχος | T7 | 16 | 0.653 | 5.84 | 0.40 | 0.80 |
| | Τοίχος | T2 | 290 | 0.619 | 24.26 | 0.40 | 0.80 |
| | Τοίχος | T21 | 290 | 0.561 | 1.80 | 0.40 | 0.80 |
| | Τοίχος | T20 | 290 | 0.649 | 2.88 | 0.40 | 0.80 |
| | Τοίχος | T20 | 290 | 0.649 | 2.52 | 0.40 | 0.80 |
| | Τοίχος | T7 | 290 | 0.653 | 6.24 | 0.40 | 0.80 |
| | Τοίχος | T2 | 290 | 0.619 | 31.28 | 0.40 | 0.80 |
| | Τοίχος | T20 | 290 | 0.649 | 2.52 | 0.40 | 0.80 |
| | Τοίχος | T20 | 290 | 0.649 | 2.52 | 0.40 | 0.80 |
| | Τοίχος | T20 | 290 | 0.649 | 2.16 | 0.40 | 0.80 |
| | Τοίχος | T7 | 290 | 0.653 | 5.22 | 0.40 | 0.80 |
| | Τοίχος | T2 | 199 | 0.619 | 33.30 | 0.40 | 0.80 |
| | Τοίχος | T10 | 199 | 0.658 | 1.98 | 0.40 | 0.80 |
| | Τοίχος | T20 | 199 | 0.649 | 2.52 | 0.40 | 0.80 |
| | Τοίχος | T20 | 199 | 0.649 | 1.80 | 0.40 | 0.80 |
| | Τοίχος | T7 | 199 | 0.653 | 5.30 | 0.40 | 0.80 |
| | Τοίχος | T2 | 110 | 0.619 | 35.22 | 0.40 | 0.80 |

| | | | | | | | |
|----------------|--------|-----|-----|-------|--------|------|------|
| | Τοίχος | T20 | 110 | 0.649 | 3.06 | 0.40 | 0.80 |
| | Τοίχος | T10 | 110 | 0.658 | 1.62 | 0.40 | 0.80 |
| | Τοίχος | T7 | 110 | 0.653 | 5.90 | 0.40 | 0.80 |
| | Τοίχος | T2 | 200 | 0.619 | 6.23 | 0.40 | 0.80 |
| | Τοίχος | T7 | 200 | 0.653 | 5.66 | 0.40 | 0.80 |
| | Τοίχος | T2 | 290 | 0.619 | 32.20 | 0.40 | 0.80 |
| | Τοίχος | T10 | 290 | 0.658 | 1.98 | 0.40 | 0.80 |
| | Τοίχος | T10 | 290 | 0.658 | 1.80 | 0.40 | 0.80 |
| | Τοίχος | T7 | 290 | 0.653 | 5.82 | 0.40 | 0.80 |
| | Τοίχος | T2 | 199 | 0.619 | 56.48 | 0.40 | 0.80 |
| | Τοίχος | T7 | 199 | 0.653 | 7.82 | 0.40 | 0.80 |
| | Τοίχος | T2 | 110 | 0.619 | 29.92 | 0.40 | 0.80 |
| | Τοίχος | T7 | 110 | 0.653 | 4.78 | 0.40 | 0.80 |
| | Τοίχος | T2 | 199 | 0.619 | 18.18 | 0.40 | 0.80 |
| | Τοίχος | T10 | 199 | 0.658 | 1.80 | 0.40 | 0.80 |
| | Τοίχος | T10 | 199 | 0.658 | 1.62 | 0.40 | 0.80 |
| | Τοίχος | T7 | 199 | 0.653 | 2.40 | 0.40 | 0.80 |
| | Τοίχος | T3 | 20 | 0.615 | 27.36 | 0.40 | 0.80 |
| | Τοίχος | T20 | 20 | 0.649 | 2.16 | 0.40 | 0.80 |
| | Τοίχος | T7 | 20 | 0.653 | 3.28 | 0.40 | 0.80 |
| | Οροφή | O4 | Π | 0.200 | 55.54 | 0.00 | 0.00 |
| | Οροφή | O1 | | 0.505 | 663.90 | 0.65 | 0.80 |
| ΧΩΡΟΣ ΕΚΘΕΣΕΩΝ | Τοίχος | T50 | 290 | 0.536 | 130.97 | 0.40 | 0.80 |
| | Τοίχος | T21 | 290 | 0.561 | 12.96 | 0.40 | 0.80 |
| | Τοίχος | T21 | 290 | 0.561 | 12.78 | 0.40 | 0.80 |
| | Τοίχος | T21 | 290 | 0.561 | 11.52 | 0.40 | 0.80 |
| | Τοίχος | T21 | 290 | 0.561 | 1.80 | 0.40 | 0.80 |
| | Τοίχος | T21 | 290 | 0.561 | 2.16 | 0.40 | 0.80 |
| | Τοίχος | T21 | 290 | 0.561 | 2.16 | 0.40 | 0.80 |
| | Τοίχος | T21 | 290 | 0.561 | 2.16 | 0.40 | 0.80 |
| | Τοίχος | T21 | 290 | 0.561 | 2.16 | 0.40 | 0.80 |
| | Τοίχος | T21 | 290 | 0.561 | 2.16 | 0.40 | 0.80 |
| | Τοίχος | T21 | 290 | 0.561 | 2.16 | 0.40 | 0.80 |
| | Τοίχος | T21 | 290 | 0.561 | 2.16 | 0.40 | 0.80 |
| | Τοίχος | T21 | 290 | 0.561 | 2.16 | 0.40 | 0.80 |
| | Τοίχος | T21 | 290 | 0.561 | 2.16 | 0.40 | 0.80 |
| | Τοίχος | T21 | 290 | 0.561 | 0.90 | 0.40 | 0.80 |
| | Τοίχος | T21 | 290 | 0.561 | 1.26 | 0.40 | 0.80 |
| | Τοίχος | T21 | 290 | 0.561 | 1.44 | 0.40 | 0.80 |
| | Τοίχος | T21 | 290 | 0.561 | 1.44 | 0.40 | 0.80 |
| | Τοίχος | T21 | 290 | 0.561 | 1.44 | 0.40 | 0.80 |
| | Τοίχος | T21 | 290 | 0.561 | 1.44 | 0.40 | 0.80 |
| | Τοίχος | T21 | 290 | 0.561 | 1.44 | 0.40 | 0.80 |
| | Τοίχος | T21 | 290 | 0.561 | 1.44 | 0.40 | 0.80 |
| | Τοίχος | T21 | 290 | 0.561 | 1.44 | 0.40 | 0.80 |
| | Τοίχος | T21 | 290 | 0.561 | 0.90 | 0.40 | 0.80 |
| | Τοίχος | T50 | 290 | 0.536 | 7.68 | 0.40 | 0.80 |
| | Τοίχος | T21 | 290 | 0.561 | 1.38 | 0.40 | 0.80 |
| | Τοίχος | T7 | 290 | 0.653 | 2.22 | 0.40 | 0.80 |
| | Τοίχος | T3 | 199 | 0.615 | 15.18 | 0.40 | 0.80 |
| | Τοίχος | T21 | 199 | 0.561 | 2.24 | 0.40 | 0.80 |
| | Τοίχος | T7 | 199 | 0.653 | 2.53 | 0.40 | 0.80 |

| | | | | | | | |
|----------------|--------|-----|-----|-------|--------|------|------|
| | Τοίχος | T50 | 110 | 0.536 | 103.40 | 0.40 | 0.80 |
| | Τοίχος | T21 | 110 | 0.561 | 12.42 | 0.40 | 0.80 |
| | Τοίχος | T11 | 110 | 0.536 | 11.38 | 0.40 | 0.80 |
| | Τοίχος | T21 | 110 | 0.561 | 12.94 | 0.40 | 0.80 |
| | Τοίχος | T21 | 110 | 0.561 | 1.38 | 0.40 | 0.80 |
| | Τοίχος | T21 | 110 | 0.561 | 1.38 | 0.40 | 0.80 |
| | Τοίχος | T21 | 110 | 0.561 | 1.38 | 0.40 | 0.80 |
| | Τοίχος | T21 | 110 | 0.561 | 0.86 | 0.40 | 0.80 |
| | Τοίχος | T21 | 110 | 0.561 | 1.38 | 0.40 | 0.80 |
| | Τοίχος | T21 | 110 | 0.561 | 1.38 | 0.40 | 0.80 |
| | Τοίχος | T21 | 110 | 0.561 | 1.38 | 0.40 | 0.80 |
| | Τοίχος | T21 | 110 | 0.561 | 0.86 | 0.40 | 0.80 |
| | Τοίχος | T21 | 110 | 0.561 | 1.21 | 0.40 | 0.80 |
| | Τοίχος | T21 | 110 | 0.561 | 2.07 | 0.40 | 0.80 |
| | Τοίχος | T21 | 110 | 0.561 | 2.07 | 0.40 | 0.80 |
| | Τοίχος | T21 | 110 | 0.561 | 2.24 | 0.40 | 0.80 |
| | Τοίχος | T21 | 110 | 0.561 | 2.07 | 0.40 | 0.80 |
| | Τοίχος | T21 | 110 | 0.561 | 2.07 | 0.40 | 0.80 |
| | Τοίχος | T21 | 110 | 0.561 | 2.07 | 0.40 | 0.80 |
| | Τοίχος | T21 | 110 | 0.561 | 1.86 | 0.40 | 0.80 |
| | Τοίχος | T21 | 110 | 0.561 | 1.73 | 0.40 | 0.80 |
| | Τοίχος | T21 | 110 | 0.561 | 1.38 | 0.40 | 0.80 |
| | Τοίχος | T10 | 110 | 0.658 | 1.38 | 0.40 | 0.80 |
| | Τοίχος | T21 | 110 | 0.561 | 1.38 | 0.40 | 0.80 |
| | Τοίχος | T7 | 110 | 0.653 | 35.97 | 0.40 | 0.80 |
| | Τοίχος | T50 | 20 | 0.536 | 0.01 | 0.40 | 0.80 |
| | Τοίχος | T21 | 20 | 0.561 | 37.26 | 0.40 | 0.80 |
| | Τοίχος | T21 | 20 | 0.561 | 2.24 | 0.40 | 0.80 |
| | Τοίχος | T21 | 20 | 0.561 | 2.24 | 0.40 | 0.80 |
| | Τοίχος | T7 | 20 | 0.653 | 6.05 | 0.40 | 0.80 |
| | Οροφή | O1 | O | 0.505 | 816.60 | 0.65 | 0.80 |
| | Οροφή | O2 | E | 0.554 | 14.42 | 0.65 | 0.80 |
| ΧΩΡΟΣ ΕΚΘΕΣΕΩΝ | Τοίχος | T50 | 108 | 0.536 | 15.36 | 0.40 | 0.80 |
| | Τοίχος | T21 | 108 | 0.561 | 1.85 | 0.40 | 0.80 |
| | Τοίχος | T21 | 108 | 0.561 | 1.57 | 0.40 | 0.80 |
| | Τοίχος | T21 | 108 | 0.561 | 1.57 | 0.40 | 0.80 |
| | Τοίχος | T21 | 108 | 0.561 | 1.42 | 0.40 | 0.80 |
| | Τοίχος | T21 | 108 | 0.561 | 1.85 | 0.40 | 0.80 |
| | Τοίχος | T21 | 108 | 0.561 | 1.57 | 0.40 | 0.80 |
| | Τοίχος | T21 | 108 | 0.561 | 1.57 | 0.40 | 0.80 |
| | Τοίχος | T21 | 108 | 0.561 | 1.42 | 0.40 | 0.80 |
| | Τοίχος | T7 | 108 | 0.653 | 5.44 | 0.40 | 0.80 |
| | Τοίχος | T3 | 20 | 0.615 | 2.14 | 0.40 | 0.80 |
| | Τοίχος | T10 | 20 | 0.658 | 13.96 | 0.40 | 0.80 |
| | Τοίχος | T10 | 20 | 0.658 | 13.96 | 0.40 | 0.80 |
| | Τοίχος | T7 | 20 | 0.653 | 4.75 | 0.40 | 0.80 |
| | Τοίχος | T3 | 288 | 0.615 | 25.65 | 0.40 | 0.80 |
| | Τοίχος | T7 | 288 | 0.653 | 4.05 | 0.40 | 0.80 |
| | Τοίχος | T50 | 288 | 0.536 | 67.56 | 0.40 | 0.80 |

| | | | | | | | |
|-------------------------|--------|-----|-----|-------|--------|------|------|
| | Τοίχος | T21 | 288 | 0.561 | 1.85 | 0.40 | 0.80 |
| | Τοίχος | T21 | 288 | 0.561 | 1.85 | 0.40 | 0.80 |
| | Τοίχος | T21 | 288 | 0.561 | 1.85 | 0.40 | 0.80 |
| | Τοίχος | T21 | 288 | 0.561 | 1.42 | 0.40 | 0.80 |
| | Τοίχος | T21 | 288 | 0.561 | 1.85 | 0.40 | 0.80 |
| | Τοίχος | T21 | 288 | 0.561 | 1.85 | 0.40 | 0.80 |
| | Τοίχος | T21 | 288 | 0.561 | 1.85 | 0.40 | 0.80 |
| | Τοίχος | T21 | 288 | 0.561 | 1.42 | 0.40 | 0.80 |
| | Τοίχος | T7 | 288 | 0.653 | 15.46 | 0.40 | 0.80 |
| ΒΡΕΦΟΝΗΠΙΑΚΟΣ ΣΤΑΘΜΟ | Τοίχος | T2 | 199 | 0.619 | 17.67 | 0.40 | 0.80 |
| | Τοίχος | T10 | 199 | 0.658 | 1.75 | 0.40 | 0.80 |
| | Τοίχος | T10 | 199 | 0.658 | 1.57 | 0.40 | 0.80 |
| | Τοίχος | T7 | 199 | 0.653 | 2.40 | 0.40 | 0.80 |
| | Τοίχος | T2 | 110 | 0.619 | 31.05 | 0.40 | 0.80 |
| | Τοίχος | T7 | 110 | 0.653 | 5.48 | 0.40 | 0.80 |
| | Τοίχος | T3 | 20 | 0.615 | 39.02 | 0.40 | 0.80 |
| | Τοίχος | T20 | 20 | 0.649 | 1.57 | 0.40 | 0.80 |
| | Τοίχος | T20 | 20 | 0.649 | 1.75 | 0.40 | 0.80 |
| | Τοίχος | T7 | 20 | 0.653 | 4.84 | 0.40 | 0.80 |
| | Τοίχος | T2 | 290 | 0.619 | 25.99 | 0.40 | 0.80 |
| | Τοίχος | T20 | 290 | 0.649 | 1.66 | 0.40 | 0.80 |
| | Τοίχος | T20 | 290 | 0.649 | 1.66 | 0.40 | 0.80 |
| | Τοίχος | T20 | 290 | 0.649 | 1.30 | 0.40 | 0.80 |
| | Τοίχος | T2 | 20 | 0.619 | 11.25 | 0.40 | 0.80 |
| | Τοίχος | T2 | 290 | 0.619 | 21.59 | 0.40 | 0.80 |
| | Τοίχος | T10 | 290 | 0.658 | 0.00 | 0.40 | 0.80 |
| | Τοίχος | T2 | 19 | 0.619 | 24.30 | 0.40 | 0.80 |
| | Τοίχος | T10 | 19 | 0.658 | 0.70 | 0.40 | 0.80 |
| | Τοίχος | T10 | 19 | 0.658 | 2.10 | 0.40 | 0.80 |
| | Τοίχος | T10 | 19 | 0.658 | 2.10 | 0.40 | 0.80 |
| | Τοίχος | T10 | 19 | 0.658 | 2.27 | 0.40 | 0.80 |
| | Τοίχος | T7 | 19 | 0.653 | 4.02 | 0.40 | 0.80 |
| | Τοίχος | T2 | 290 | 0.619 | 44.92 | 0.40 | 0.80 |
| | Τοίχος | T10 | 290 | 0.658 | 1.75 | 0.40 | 0.80 |
| | Τοίχος | T10 | 290 | 0.658 | 1.75 | 0.40 | 0.80 |
| | Τοίχος | T10 | 290 | 0.658 | 1.57 | 0.40 | 0.80 |
| | Τοίχος | T7 | 290 | 0.653 | 6.56 | 0.40 | 0.80 |
| | Τοίχος | T2 | 199 | 0.619 | 68.65 | 0.40 | 0.80 |
| | Τοίχος | T7 | 199 | 0.653 | 10.28 | 0.40 | 0.80 |
| | Οροφή | O4 | Π | 0.200 | 55.54 | 0.00 | 0.00 |
| | Οροφή | O4 | Π | 0.200 | 91.54 | 0.00 | 0.00 |
| | Οροφή | O1 | | 0.505 | 569.70 | 0.65 | 0.80 |
| | Οροφή | O2 | Ε | 0.554 | 11.32 | 0.65 | 0.80 |
| ΧΩΡΟΣ ΕΚΘΕΣΕΩΝ | Τοίχος | T50 | 108 | 0.536 | 37.33 | 0.40 | 0.80 |
| | Τοίχος | T21 | 108 | 0.561 | 1.75 | 0.40 | 0.80 |
| | Τοίχος | T21 | 108 | 0.561 | 2.67 | 0.40 | 0.80 |
| | Τοίχος | T21 | 108 | 0.561 | 2.67 | 0.40 | 0.80 |
| | Τοίχος | T10 | 108 | 0.658 | 2.42 | 0.40 | 0.80 |
| | Τοίχος | T21 | 108 | 0.561 | 2.24 | 0.40 | 0.80 |

| | | | | | | |
|--------|-----|-----|-------|--------|------|------|
| Τοίχος | T21 | 108 | 0.561 | 2.67 | 0.40 | 0.80 |
| Τοίχος | T21 | 108 | 0.561 | 2.67 | 0.40 | 0.80 |
| Τοίχος | T10 | 108 | 0.658 | 2.42 | 0.40 | 0.80 |
| Τοίχος | T7 | 108 | 0.653 | 5.53 | 0.40 | 0.80 |
| Τοίχος | T50 | 108 | 0.536 | 37.37 | 0.40 | 0.80 |
| Τοίχος | T10 | 108 | 0.658 | 0.98 | 0.40 | 0.80 |
| Τοίχος | T7 | 108 | 0.653 | 10.30 | 0.40 | 0.80 |
| Τοίχος | T50 | 20 | 0.536 | 13.85 | 0.40 | 0.80 |
| Τοίχος | T10 | 20 | 0.658 | 12.01 | 0.40 | 0.80 |
| Τοίχος | T7 | 20 | 0.653 | 4.75 | 0.40 | 0.80 |
| Τοίχος | T50 | 288 | 0.536 | 19.93 | 0.40 | 0.80 |
| Τοίχος | T7 | 288 | 0.653 | 4.05 | 0.40 | 0.80 |
| Τοίχος | T50 | 288 | 0.536 | 60.37 | 0.40 | 0.80 |
| Τοίχος | T7 | 288 | 0.653 | 6.39 | 0.40 | 0.80 |
| Τοίχος | T50 | 288 | 0.536 | 65.52 | 0.40 | 0.80 |
| Τοίχος | T21 | 288 | 0.561 | 3.15 | 0.40 | 0.80 |
| Τοίχος | T21 | 288 | 0.561 | 3.15 | 0.40 | 0.80 |
| Τοίχος | T21 | 288 | 0.561 | 3.15 | 0.40 | 0.80 |
| Τοίχος | T21 | 288 | 0.561 | 2.42 | 0.40 | 0.80 |
| Τοίχος | T21 | 288 | 0.561 | 3.15 | 0.40 | 0.80 |
| Τοίχος | T21 | 288 | 0.561 | 3.15 | 0.40 | 0.80 |
| Τοίχος | T21 | 288 | 0.561 | 3.15 | 0.40 | 0.80 |
| Τοίχος | T21 | 288 | 0.561 | 2.42 | 0.40 | 0.80 |
| Τοίχος | T7 | 288 | 0.653 | 9.07 | 0.40 | 0.80 |
| Τοίχος | T50 | 197 | 0.536 | 31.52 | 0.40 | 0.80 |
| Τοίχος | T21 | 197 | 0.561 | 2.91 | 0.40 | 0.80 |
| Τοίχος | T21 | 197 | 0.561 | 3.88 | 0.40 | 0.80 |
| Τοίχος | T10 | 197 | 0.658 | 2.42 | 0.40 | 0.80 |
| Τοίχος | T21 | 197 | 0.561 | 2.91 | 0.40 | 0.80 |
| Τοίχος | T21 | 197 | 0.561 | 3.88 | 0.40 | 0.80 |
| Τοίχος | T10 | 197 | 0.658 | 2.42 | 0.40 | 0.80 |
| Τοίχος | T7 | 197 | 0.653 | 4.79 | 0.40 | 0.80 |
| Οροφή | O1 | O | 0.505 | 244.60 | 0.65 | 0.80 |
| Οροφή | O1 | O | 0.505 | 169.30 | 0.65 | 0.80 |

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

πλάκες σε επαφή με έδαφος

| Δομικό στοιχείο | U [W/(m ² K)] | Εμβαδό A [m ²] | Εκτεθειμέ νη περίμετρο ς Π [m] | B'=2A/Π [m] | Μέσο βάθος έδρασης z [m] | U' [W/(m ² K)] |
|-----------------|-----------------------------|-------------------------------|--|----------------|-----------------------------------|------------------------------|
| Δ1 | 0.782 | 543.900 | 0.000 | άπειρη | 0.0 | 0.280 |
| Δ1 | 0.782 | 302.900 | 0.000 | άπειρη | 0.0 | 0.330 |
| Δ1 | 0.782 | 63.310 | 0.000 | άπειρη | 0.0 | 0.490 |
| Δ1 | 0.782 | 51.350 | 0.000 | άπειρη | 0.0 | 0.490 |

| | | | | | | |
|----|-------|--------|-------|--------|-----|-------|
| Δ1 | 0.782 | 71.080 | 0.000 | άπειρη | 0.0 | 0.490 |
|----|-------|--------|-------|--------|-----|-------|

κατακόρυφα δομικά στοιχεία σε επαφή με έδαφος

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

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

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

| Όροφος | Τύπος | Δομικό στοιχείο | U [W/(m ² K)] | A [m ²] | Γειτνιάζων ΜΟΧ |
|-------------------------|--------|--------------------|-----------------------------|---------------------|-------------------|
| ΒΡΕΦΟΝΗΠΙΑΚΟΣ ΣΤΑΘΜΟ | Τοίχος | E1 | 0.915 | 28.11 | ΑΠΟΘΗΚΕΣ |
| | Τοίχος | E10 | 0.200 | 2.02 | ΑΠΟΘΗΚΕΣ |
| | Τοίχος | E1 | 0.915 | 68.29 | ΑΠΟΘΗΚΕΣ |
| | Τοίχος | E2 | 0.700 | 8.41 | ΑΠΟΘΗΚΕΣ |
| | Τοίχος | E2 | 0.700 | 9.59 | ΑΠΟΘΗΚΕΣ |
| | Τοίχος | E2 | 0.700 | 18.38 | ΑΠΟΘΗΚΕΣ |
| ΑΙΘΟΥΣΑ ΠΟΛΛΑΠΛΩΝ | Τοίχος | E1 | 0.915 | 17.95 | ΚΛΙΜΑΚΟΣ ΤΑΣΙΟ |
| | Τοίχος | E1 | 0.915 | 18.05 | ΚΛΙΜΑΚΟΣ ΤΑΣΙΟ |
| | Τοίχος | E10 | 0.200 | 2.25 | ΚΛΙΜΑΚΟΣ ΤΑΣΙΟ |
| | Δάπεδο | Δ2 | 0.837 | 120.30 | |
| | Δάπεδο | Δ2 | 0.837 | 212.10 | |
| | Δάπεδο | Δ2 | 0.837 | 804.60 | |
| ΜΟΥΣΕΙΟ | Τοίχος | E6 | 0.841 | 14.45 | ΑΠΟΘΗΚΕΣ |
| | Τοίχος | E20 | 0.200 | 0.00 | ΑΠΟΘΗΚΕΣ |
| | Τοίχος | E6 | 0.841 | 7.55 | ΑΠΟΘΗΚΕΣ |
| | Τοίχος | E20 | 0.200 | 1.02 | ΑΠΟΘΗΚΕΣ |
| | Τοίχος | E20 | 0.200 | 1.02 | ΑΠΟΘΗΚΕΣ |
| | Οροφή | O2 | 0.554 | 82.10 | |
| ΒΡΕΦΟΝΗΠΙΑΚΟΣ ΣΤΑΘΜΟ | Τοίχος | E1 | 0.915 | 21.98 | ΚΛΙΜΑΚΟΣ ΤΑΣΙΟ |
| | Τοίχος | E7 | 0.632 | 1.78 | ΚΛΙΜΑΚΟΣ ΤΑΣΙΟ |

| | | | | | |
|----------------------|--------|-----|-------|--------|----------------|
| | Τοίχος | E1 | 0.915 | 15.65 | ΚΛΙΜΑΚΟΣ ΤΑΣΙΟ |
| | Τοίχος | E7 | 0.632 | 1.27 | ΚΛΙΜΑΚΟΣ ΤΑΣΙΟ |
| | Δάπεδο | Δ2 | 0.837 | 227.90 | |
| ΧΩΡΟΣ ΕΚΘΕΣΕΩΝ | Δάπεδο | Δ2 | 0.837 | 30.06 | |
| ΧΩΡΟΣ ΕΚΘΕΣΕΩΝ | Τοίχος | E1 | 0.915 | 16.60 | ΚΛΙΜΑΚΟΣ ΤΑΣΙΟ |
| | Τοίχος | E1 | 0.915 | 25.31 | ΚΛΙΜΑΚΟΣ ΤΑΣΙΟ |
| | Τοίχος | E1 | 0.915 | 16.93 | ΚΛΙΜΑΚΟΣ ΤΑΣΙΟ |
| ΒΡΕΦΟΝΗΠΙΑΚΟΣ ΣΤΑΘΜΟ | Τοίχος | E1 | 0.915 | 21.39 | ΚΛΙΜΑΚΟΣ ΤΑΣΙΟ |
| | Τοίχος | E7 | 0.632 | 1.78 | ΚΛΙΜΑΚΟΣ ΤΑΣΙΟ |
| | Τοίχος | E1 | 0.915 | 15.23 | ΚΛΙΜΑΚΟΣ ΤΑΣΙΟ |
| | Τοίχος | E7 | 0.632 | 1.27 | ΚΛΙΜΑΚΟΣ ΤΑΣΙΟ |
| | Τοίχος | T2 | 0.619 | 0.00 | ΚΛΙΜΑΚΟΣ ΤΑΣΙΟ |
| | Τοίχος | T7 | 0.653 | 0.12 | ΚΛΙΜΑΚΟΣ ΤΑΣΙΟ |
| | Τοίχος | T20 | 0.649 | 1.57 | ΚΛΙΜΑΚΟΣ ΤΑΣΙΟ |
| | Τοίχος | T20 | 0.649 | 1.57 | ΚΛΙΜΑΚΟΣ ΤΑΣΙΟ |
| | Τοίχος | T20 | 0.649 | 1.57 | ΚΛΙΜΑΚΟΣ ΤΑΣΙΟ |
| | Τοίχος | T20 | 0.649 | 1.40 | ΚΛΙΜΑΚΟΣ ΤΑΣΙΟ |
| ΧΩΡΟΣ ΕΚΘΕΣΕΩΝ | Τοίχος | E1 | 0.915 | 25.60 | ΚΛΙΜΑΚΟΣ ΤΑΣΙΟ |
| | Τοίχος | E1 | 0.915 | 38.48 | ΚΛΙΜΑΚΟΣ ΤΑΣΙΟ |
| | Τοίχος | E1 | 0.915 | 26.13 | ΚΛΙΜΑΚΟΣ ΤΑΣΙΟ |

6.3.3.4. ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΓΙΑ ΔΟΜΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΜΗ ΘΕΡΜΑΙΝΟΜΕΝΩΝ ΧΩΡΩΝ

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

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

| ΜΟΧ | Τύπος | Προσανατολισμός | U [W/(m²K)] | Εμβαδό [m²] |
|--------------|-------|-----------------|----------------|----------------|
| ASC-ΑΠΟΘΗΚΕΣ | T100 | Δ | 2.752 | 0.74 |
| | T7 | Δ | 0.453 | 1.480 |
| | T100 | Β | 2.752 | 0.24 |
| | T7 | Β | 0.453 | 0.480 |
| | T100 | Δ | 2.752 | 1.22 |

| | | | | |
|----------|------|---|-------|---------|
| | T7 | Δ | 0.453 | 2.440 |
| | T100 | N | 2.752 | 0.24 |
| | T7 | N | 0.453 | 0.480 |
| | T100 | Δ | 2.752 | 0.90 |
| | T7 | Δ | 0.453 | 1.800 |
| | T100 | N | 2.752 | 2.37 |
| | T7 | N | 0.453 | 4.740 |
| | T100 | A | 2.752 | 0.71 |
| | T7 | A | 0.453 | 1.420 |
| | T100 | N | 2.752 | 0.07 |
| | T7 | N | 0.453 | 0.140 |
| | T100 | A | 2.752 | 2.14 |
| | T7 | A | 0.453 | 4.280 |
| | T100 | B | 2.752 | 2.43 |
| | T7 | B | 0.453 | 4.860 |
| ΑΠΟΘΗΚΕΣ | T100 | A | 2.752 | 3.37 |
| | T7 | A | 0.453 | 6.740 |
| | T100 | B | 2.752 | 3.73 |
| | T7 | B | 0.453 | 7.460 |
| | T100 | Δ | 2.752 | 3.39 |
| | T7 | Δ | 0.453 | 6.780 |
| | T100 | N | 2.752 | 3.72 |
| | T7 | N | 0.453 | 7.440 |
| | T100 | Δ | 2.752 | 231.81 |
| | T100 | Δ | 2.752 | 34.41 |
| | T100 | N | 2.752 | 25.72 |
| | T100 | N | 2.752 | 18.69 |
| | T100 | A | 2.752 | 266.22 |
| | T100 | B | 2.752 | 44.77 |
| | T2 | Δ | 0.419 | 56.970 |
| | T10 | Δ | 0.458 | 2.365 |
| | T10 | Δ | 0.458 | 3.440 |
| | T10 | Δ | 0.458 | 3.440 |
| | T7 | Δ | 0.453 | 6.160 |
| | T2 | B | 0.419 | 89.195 |
| | T10 | B | 0.458 | 3.010 |
| | T10 | B | 0.458 | 3.010 |
| | T10 | B | 0.458 | 3.010 |
| | T10 | B | 0.458 | 2.365 |
| | T7 | B | 0.453 | 9.660 |
| | T3 | N | 0.415 | 34.220 |
| | T10 | N | 0.458 | 1.475 |
| | T10 | N | 0.458 | 14.455 |
| | T7 | N | 0.453 | 7.650 |
| | T3 | N | 0.415 | 10.030 |
| | T10 | N | 0.458 | |
| | T7 | N | 0.453 | 1.530 |
| | T3 | A | 0.415 | 106.790 |
| | T7 | A | 0.453 | 16.290 |

| | | | | |
|---------------|------|---|-------|---------|
| | T3 | B | 0.415 | 68.290 |
| | T7 | B | 0.453 | 10.417 |
| | T3 | Δ | 0.415 | 138.040 |
| | O2 | | 0.354 | 2.970 |
| | T3 | N | 0.415 | 34.510 |
| | T50 | A | 0.336 | 1.140 |
| | T7 | A | 0.453 | 0.180 |
| | T3 | A | 0.415 | 24.510 |
| | T7 | A | 0.453 | 3.870 |
| | T3 | N | 0.415 | 0.145 |
| | T10 | N | 0.458 | 13.965 |
| | T10 | N | 0.458 | 13.965 |
| | T7 | N | 0.453 | 4.433 |
| | T3 | N | 0.415 | 11.560 |
| | T10 | N | 0.458 | |
| | T10 | N | 0.458 | |
| | T3 | A | 0.415 | 122.910 |
| | T3 | B | 0.415 | 78.880 |
| | T3 | Δ | 0.415 | 134.130 |
| | T3 | Δ | 0.415 | 20.230 |
| | T100 | Δ | 2.752 | 12.600 |
| | T100 | N | 2.752 | 13.650 |
| | T100 | A | 2.752 | 12.600 |
| | T100 | B | 2.752 | 13.650 |
| ΚΛΙΜΑΚΟΣΤΑΣΙΟ | T2 | A | 0.419 | 16.295 |
| | T7 | A | 0.453 | 1.860 |
| | T50 | B | 0.336 | 13.115 |
| | T10 | B | 0.458 | 1.505 |
| | T10 | B | 0.458 | 1.935 |
| | T7 | B | 0.453 | 1.540 |
| | T50 | Δ | 0.336 | 9.205 |
| | T21 | Δ | 0.361 | |
| | T10 | Δ | 0.458 | 1.140 |
| | T7 | Δ | 0.453 | 8.010 |
| | T3 | N | 0.415 | 17.952 |
| | T10 | N | 0.458 | 1.852 |
| | T7 | N | 0.453 | 6.255 |
| | Δ2 | | 0.637 | 0.410 |
| | T50 | A | 0.336 | 7.300 |
| | T7 | A | 0.453 | 3.420 |
| | T2 | A | 0.419 | 13.040 |
| | T7 | A | 0.453 | 1.860 |
| | T2 | B | 0.419 | 18.180 |
| | T10 | B | 0.458 | 1.800 |
| | T10 | B | 0.458 | 1.620 |
| | T7 | B | 0.453 | 2.400 |
| | O4 | | 0.000 | 0.040 |
| | T50 | Δ | 0.336 | 8.178 |
| | T10 | Δ | 0.458 | 1.380 |

| | | | | |
|--|------|---|-------|--------|
| | T7 | Δ | 0.453 | 2.425 |
| | T3 | N | 0.415 | 21.732 |
| | T10 | N | 0.458 | 2.243 |
| | T7 | N | 0.453 | 3.475 |
| | T50 | A | 0.336 | 13.700 |
| | T7 | A | 0.453 | 3.420 |
| | T2 | A | 0.419 | 12.575 |
| | T7 | A | 0.453 | 1.860 |
| | T2 | B | 0.419 | 17.670 |
| | T10 | B | 0.458 | 1.750 |
| | T10 | B | 0.458 | 1.575 |
| | T7 | B | 0.453 | 2.400 |
| | O4 | | 0.000 | 0.040 |
| | O1 | | 0.305 | 0.020 |
| | T50 | A | 0.336 | 27.450 |
| | T7 | A | 0.453 | 3.240 |
| | T100 | N | 2.752 | 21.700 |
| | T100 | A | 2.752 | 10.150 |
| | T100 | B | 2.752 | 21.700 |
| | T100 | Δ | 2.752 | 10.150 |

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

| ΜΟΧ | Τύπος | U [W/(m ² K)] | Εμβαδό [m ²] | Εκτεθειμένη περίμετρος [m] | Μέσο βάθος έδρασης [m] |
|--------------|-------|-----------------------------|-----------------------------|-------------------------------|---------------------------|
| ASC-ΑΠΟΘΗΚΕΣ | T100 | 0.750 | 12.58 | | 3.4 |
| | T100 | 0.750 | 4.08 | | 3.4 |
| | T100 | 0.750 | 20.74 | | 3.4 |
| | T100 | 0.750 | 4.08 | | 3.4 |
| | T100 | 0.750 | 15.30 | | 3.4 |
| | T100 | 0.750 | 40.29 | | 3.4 |
| | T100 | 0.750 | 12.07 | | 3.4 |
| | T100 | 0.750 | 1.19 | | 3.4 |
| | T100 | 0.750 | 36.38 | | 3.4 |
| | T100 | 0.750 | 41.31 | | 3.4 |
| ΑΠΟΘΗΚΕΣ | T100 | 0.750 | 57.29 | | 3.4 |
| | T100 | 0.750 | 63.41 | | 3.4 |
| | T100 | 0.750 | 57.63 | | 3.4 |
| | T100 | 0.750 | 63.24 | | 3.4 |
| | T100 | 1.700 | 21.93 | | 0.3 |
| | T100 | 1.700 | 3.26 | | 0.3 |
| | T100 | 1.700 | 2.43 | | 0.3 |
| | T100 | 1.700 | 1.77 | | 0.3 |
| | T100 | 1.700 | 25.18 | | 0.3 |
| | T100 | 1.700 | 4.24 | | 0.3 |
| | Δ1 | 0.530 | 0.06 | 2.12 | 0.0 |
| | Δ1 | 0.530 | 6.80 | 15.60 | 0.0 |

6.3.3.5. ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΓΙΑ ΑΕΡΙΣΜΟ ΜΗ ΘΕΡΜΑΙΝΟΜΕΝΩΝ ΧΩΡΩΝ

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

| ΜΟΧ | Παροχή [$\text{m}^3/\text{h}/\text{m}^3$] | Συνολικός όγκος [m^3] | Αερισμός [m^3/h] |
|---------------|---|----------------------------------|------------------------------------|
| ASC-ΑΠΟΘΗΚΕΣ | 0.1 | 717.36 | 71.74 |
| ΑΠΟΘΗΚΕΣ | 0.1 | 11930.04 | 1193.00 |
| ΚΛΙΜΑΚΟΣΤΑΣΙΟ | 0.1 | 1177.19 | 117.72 |

6.3.3.6. ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΓΙΑ ΔΙΑΦΑΝΗ ΔΟΜΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

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

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

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

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

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

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

Πίνακας 6.5.α Δεδομένα κουφωμάτων άμεσου κέρδους.

| Όροφος | Κούφωμα α | γ | Εμβαδόν [m^2] | U [$\text{W}/(\text{m}^2 \text{K})$] | g_w | F_{hor} θερμ. | F_{hor} ψύξη | F_{ov} θερμ. | F_{ov} ψύξη | F_{fin} θερμ. | F_{fin} ψύξη |
|-----------------------|-----------|----------|--------------------------|--|-------|------------------------|-----------------------|-----------------------|----------------------|------------------------|-----------------------|
| ΒΡΕΦΟΝΗΠΙΑΚΟΣ ΣΤΑΘΜΟΣ | N1 | 199 | 3.10 | 2.600 | 0.45 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| | N2 | 199 | 5.00 | 2.600 | 0.51 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| | N3 | 200 | 4.80 | 2.600 | 0.51 | 0.71 | 0.95 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| | N4 | 200 | 16.00 | 2.600 | 0.58 | 0.66 | 0.95 | 0.14 | 0.24 | 0.84 | 0.81 |
| | N5 | 200 | 13.00 | 2.600 | 0.57 | 0.66 | 0.95 | 0.14 | 0.24 | 0.89 | 0.85 |
| | N6 | 199 | 3.70 | 2.600 | 0.48 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| | N7 | 199 | 3.70 | 2.600 | 0.48 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| | N8 | 199 | 6.50 | 2.600 | 0.54 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| | N9 | 199 | 3.70 | 2.600 | 0.48 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| | N10 | 199 | 3.70 | 2.600 | 0.48 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 |

| | | | | | | | | | | | |
|--------------------------|----|-----|-------|-------|------|------|------|------|------|------|------|
| ΜΟΥΣΕΙΟ | N1 | 199 | 1.50 | 2.600 | 0.35 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| ΒΡΕΦΟΝΗΠΙΑ ΚΟΣ ΣΤΑΘΜΟ | N1 | 199 | 3.10 | 2.600 | 0.45 | 0.75 | 0.96 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| | N2 | 199 | 5.00 | 2.600 | 0.51 | 0.83 | 0.96 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| | N3 | 200 | 14.60 | 2.600 | 0.58 | 0.83 | 0.96 | 0.17 | 0.26 | 1.00 | 1.00 |
| | N4 | 200 | 10.59 | 2.600 | 0.55 | 0.85 | 0.96 | 0.17 | 0.26 | 1.00 | 1.00 |
| | N5 | 200 | 14.60 | 2.600 | 0.58 | 1.00 | 1.00 | 0.17 | 0.26 | 1.00 | 1.00 |
| | N6 | 200 | 4.93 | 2.600 | 0.45 | 1.00 | 1.00 | 0.17 | 0.26 | 1.00 | 1.00 |
| | N7 | 199 | 3.70 | 2.600 | 0.48 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| | N8 | 199 | 3.70 | 2.600 | 0.48 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| | N9 | 199 | 6.50 | 2.600 | 0.54 | 0.99 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| ΒΡΕΦΟΝΗΠΙΑ ΚΟΣ ΣΤΑΘΜΟ | N1 | 199 | 3.70 | 2.600 | 0.48 | 0.75 | 0.96 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| | N2 | 199 | 3.70 | 2.600 | 0.48 | 0.83 | 0.96 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| | N3 | 199 | 6.50 | 2.600 | 0.54 | 0.86 | 0.97 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| | N4 | 199 | 3.70 | 2.600 | 0.48 | 0.87 | 0.97 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| | N5 | 199 | 3.70 | 2.600 | 0.48 | 0.88 | 0.97 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| ΧΩΡΟΣ ΕΚΘΕΣΕΩΝ | N1 | 197 | 0.85 | 2.600 | 0.31 | 0.97 | 0.99 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| | N2 | 197 | 0.85 | 2.600 | 0.31 | 0.86 | 0.97 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 |

Πίνακας 6.5.β Δεδομένα κουφωμάτων.

| Όροφος | Κούφωμ α | γ | Εμβα δό [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 |
|--------------------------|-------------|-----|---------------------------------|--------------------------------|----------------|---------------------------|--------------------------|--------------------------|-------------------------|---------------------------|--------------------------|
| ΒΡΕΦΟΝΗΠΙΑ ΚΟΣ ΣΤΑΘΜΟ | B1 | 16 | 11.70 | 2.600 | 0.57 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| | B2 | 16 | 0.80 | 2.600 | 0.27 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 0.95 |
| | B3 | 16 | 0.45 | 2.600 | 0.06 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| | B5 | 16 | 3.45 | 2.600 | 0.41 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| | A1 | 110 | 4.20 | 2.600 | 0.50 | 1.00 | 1.00 | 0.23 | 0.25 | 1.00 | 1.00 |
| | A2 | 110 | 4.60 | 2.600 | 0.51 | 1.00 | 1.00 | 0.23 | 0.25 | 1.00 | 1.00 |
| | Δ1 | 290 | 6.15 | 2.600 | 0.51 | 1.00 | 1.00 | 0.34 | 0.30 | 1.00 | 1.00 |
| | Δ2 | 290 | 9.60 | 2.600 | 0.56 | 1.00 | 1.00 | 0.34 | 0.30 | 1.00 | 1.00 |
| | A5 | 110 | 3.70 | 2.600 | 0.48 | 0.82 | 0.89 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| | A6 | 110 | 3.70 | 2.600 | 0.48 | 0.83 | 0.89 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| | A7 | 110 | 2.00 | 2.600 | 0.37 | 0.84 | 0.90 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| | A8 | 110 | 2.00 | 2.600 | 0.37 | 0.84 | 0.90 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| | A9 | 110 | 2.00 | 2.600 | 0.37 | 0.85 | 0.91 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| | A11 | 109 | 7.74 | 2.600 | 0.50 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 0.97 |
| | A12 | 109 | 7.74 | 2.600 | 0.50 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| | A13 | 109 | 7.74 | 2.600 | 0.50 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| | A15 | 109 | 7.74 | 2.600 | 0.50 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 0.91 | 0.98 |
| ΑΙΘΟΥΣΑ ΠΟΛΛΑΠΛΩΝ | Δ1 | 290 | 6.21 | 2.600 | 0.53 | 0.96 | 0.96 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| | Δ2 | 290 | 4.03 | 2.600 | 0.50 | 0.96 | 0.96 | 1.00 | 1.00 | 0.94 | 0.97 |
| | Δ3 | 290 | 6.04 | 2.600 | 0.53 | 0.96 | 0.96 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| | Δ4 | 290 | 5.95 | 2.600 | 0.53 | 0.96 | 0.95 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 |

| | | | | | | | | | | | | |
|--|--------------------------|-----|-----|-------|-------|------|------|------|------|------|------|------|
| | ΜΟΥΣΕΙΟ | Δ5 | 290 | 5.86 | 2.600 | 0.53 | 0.98 | 0.97 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| | | Δ6 | 290 | 5.51 | 2.600 | 0.53 | 0.96 | 0.96 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| | | Δ7 | 290 | 5.25 | 2.600 | 0.52 | 0.96 | 0.96 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| | | Δ8 | 290 | 5.42 | 2.600 | 0.52 | 0.96 | 0.96 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| | | Δ9 | 290 | 5.34 | 2.600 | 0.52 | 0.96 | 0.96 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| | | Δ10 | 290 | 5.60 | 2.600 | 0.53 | 0.96 | 0.96 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| | | Δ13 | 290 | 2.04 | 2.600 | 0.40 | 0.96 | 0.96 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| | | Δ14 | 290 | 1.23 | 2.600 | 0.26 | 0.96 | 0.96 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| | | A1 | 110 | 7.17 | 2.600 | 0.54 | 0.89 | 0.92 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| | | A2 | 110 | 6.30 | 2.600 | 0.54 | 0.89 | 0.92 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| | | A3 | 110 | 5.42 | 2.600 | 0.52 | 0.86 | 0.91 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| | | A4 | 110 | 5.25 | 2.600 | 0.52 | 0.87 | 0.92 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| | | A5 | 110 | 5.60 | 2.600 | 0.53 | 0.89 | 0.92 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| | | A6 | 110 | 5.86 | 2.600 | 0.53 | 0.93 | 0.95 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| | | A7 | 110 | 5.51 | 2.600 | 0.53 | 0.94 | 0.95 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| | | A8 | 110 | 5.25 | 2.600 | 0.52 | 0.94 | 0.96 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| | | A9 | 110 | 5.08 | 2.600 | 0.52 | 0.95 | 0.96 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| | | A10 | 110 | 5.86 | 2.600 | 0.53 | 0.95 | 0.97 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| | | A11 | 110 | 5.95 | 2.600 | 0.53 | 0.96 | 0.97 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| | | A12 | 110 | 5.95 | 2.600 | 0.53 | 0.96 | 0.97 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| | | A13 | 110 | 6.04 | 2.600 | 0.53 | 0.96 | 0.97 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| | | A15 | 110 | 1.50 | 2.600 | 0.40 | 0.97 | 0.98 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| | ΜΟΥΣΕΙΟ | A1 | 108 | 4.08 | 2.600 | 0.48 | 0.96 | 0.97 | 1.00 | 1.00 | 0.74 | 0.93 |
| | | A2 | 108 | 3.96 | 2.600 | 0.47 | 0.96 | 0.97 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| | | Δ2 | 288 | 1.87 | 2.600 | 0.43 | 0.95 | 0.95 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| | | Δ3 | 288 | 2.55 | 2.600 | 0.45 | 0.95 | 0.95 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| | | Δ4 | 288 | 2.55 | 2.600 | 0.45 | 0.95 | 0.95 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| | | Δ5 | 288 | 2.55 | 2.600 | 0.45 | 0.95 | 0.95 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| | | Δ6 | 288 | 2.55 | 2.600 | 0.45 | 0.95 | 0.95 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| | | Δ7 | 288 | 2.55 | 2.600 | 0.45 | 0.95 | 0.95 | 1.00 | 1.00 | 0.82 | 0.90 |
| | | Δ8 | 288 | 2.55 | 2.600 | 0.45 | 0.95 | 0.95 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| | | Δ9 | 288 | 2.55 | 2.600 | 0.45 | 0.95 | 0.95 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| | ΒΡΕΦΟΝΗΠΙΑ ΚΟΣ ΣΤΑΘΜΟ | B1 | 16 | 6.10 | 2.600 | 0.53 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 0.95 |
| | | B2 | 16 | 1.70 | 2.600 | 0.32 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| | | B3 | 16 | 6.60 | 2.600 | 0.54 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| | | B4 | 17 | 2.00 | 2.600 | 0.37 | 1.00 | 0.98 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| | | B5 | 17 | 2.00 | 2.600 | 0.37 | 1.00 | 0.98 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| | | B6 | 17 | 2.00 | 2.600 | 0.37 | 0.99 | 0.97 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 0.95 |
| | | Δ1 | 290 | 3.10 | 2.600 | 0.45 | 0.92 | 0.92 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| | | Δ2 | 290 | 10.40 | 2.600 | 0.56 | 0.90 | 0.90 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| | | Δ3 | 290 | 1.50 | 2.600 | 0.29 | 0.94 | 0.93 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| | | Δ4 | 290 | 3.20 | 2.600 | 0.46 | 0.95 | 0.94 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| | | Δ5 | 290 | 6.50 | 2.600 | 0.54 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| | | Δ6 | 290 | 4.80 | 2.600 | 0.51 | 0.64 | 0.59 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| | | Δ7 | 290 | 3.70 | 2.600 | 0.48 | 0.64 | 0.59 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| | | A1 | 110 | 4.20 | 2.600 | 0.50 | 1.00 | 1.00 | 0.30 | 0.29 | 1.00 | 1.00 |
| | | A2 | 110 | 4.60 | 2.600 | 0.51 | 1.00 | 1.00 | 0.30 | 0.29 | 1.00 | 1.00 |
| | | Δ8 | 290 | 6.00 | 2.600 | 0.51 | 1.00 | 1.00 | 0.45 | 0.40 | 1.00 | 1.00 |

| | | | | | | | | | | | |
|--------------------------|-----|-----|------|-------|------|------|------|------|------|------|------|
| | Δ9 | 290 | 6.00 | 2.600 | 0.51 | 1.00 | 1.00 | 0.45 | 0.40 | 1.00 | 1.00 |
| | A5 | 110 | 3.70 | 2.600 | 0.48 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| | A6 | 110 | 3.70 | 2.600 | 0.48 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| | A7 | 110 | 3.70 | 2.600 | 0.48 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| | A8 | 110 | 2.00 | 2.600 | 0.37 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| ΧΩΡΟΣ ΕΚΘΕΣΕΩΝ | Δ1 | 290 | 5.95 | 2.600 | 0.53 | 0.98 | 0.97 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| | Δ2 | 290 | 5.95 | 2.600 | 0.53 | 0.98 | 0.97 | 1.00 | 1.00 | 0.93 | 0.97 |
| | Δ3 | 290 | 5.69 | 2.600 | 0.53 | 0.98 | 0.98 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| | Δ4 | 290 | 5.25 | 2.600 | 0.52 | 0.98 | 0.98 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| | Δ5 | 290 | 5.42 | 2.600 | 0.52 | 0.98 | 0.98 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| | Δ6 | 290 | 5.34 | 2.600 | 0.52 | 0.98 | 0.98 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| | Δ7 | 290 | 5.60 | 2.600 | 0.53 | 0.98 | 0.98 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| | Δ8 | 290 | 5.95 | 2.600 | 0.53 | 0.98 | 0.97 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| | Δ9 | 290 | 5.42 | 2.600 | 0.52 | 0.98 | 0.98 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| | Δ10 | 290 | 6.30 | 2.600 | 0.54 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| | A1 | 110 | 7.17 | 2.600 | 0.54 | 0.96 | 0.97 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| | A2 | 110 | 6.30 | 2.600 | 0.54 | 0.96 | 0.97 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| | A3 | 110 | 5.60 | 2.600 | 0.53 | 0.95 | 0.96 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| | A4 | 110 | 5.42 | 2.600 | 0.52 | 0.95 | 0.96 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| | A5 | 110 | 5.78 | 2.600 | 0.53 | 0.94 | 0.96 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| | A6 | 110 | 6.04 | 2.600 | 0.53 | 0.94 | 0.96 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| | A7 | 110 | 5.69 | 2.600 | 0.53 | 0.94 | 0.95 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| | A8 | 110 | 5.42 | 2.600 | 0.52 | 0.94 | 0.95 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| | A9 | 110 | 5.34 | 2.600 | 0.52 | 0.94 | 0.95 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| | A10 | 110 | 5.86 | 2.600 | 0.53 | 0.94 | 0.95 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| | A11 | 110 | 5.95 | 2.600 | 0.53 | 0.94 | 0.96 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| | A12 | 110 | 5.95 | 2.600 | 0.53 | 0.94 | 0.96 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| | A13 | 110 | 6.04 | 2.600 | 0.53 | 0.95 | 0.96 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| ΧΩΡΟΣ ΕΚΘΕΣΕΩΝ | A1 | 108 | 2.04 | 2.600 | 0.43 | 0.98 | 0.98 | 1.00 | 1.00 | 0.74 | 0.93 |
| | A2 | 108 | 1.98 | 2.600 | 0.43 | 0.98 | 0.98 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| | A3 | 108 | 1.08 | 2.600 | 0.31 | 0.98 | 0.98 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| | A4 | 108 | 1.20 | 2.600 | 0.34 | 0.98 | 0.98 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| | Δ1 | 288 | 2.09 | 2.600 | 0.44 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| | Δ2 | 288 | 1.95 | 2.600 | 0.43 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| | Δ3 | 288 | 1.95 | 2.600 | 0.43 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| | Δ4 | 288 | 1.95 | 2.600 | 0.43 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| | Δ5 | 288 | 1.95 | 2.600 | 0.43 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| | Δ6 | 288 | 1.95 | 2.600 | 0.43 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| | Δ7 | 288 | 1.95 | 2.600 | 0.43 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| | Δ8 | 288 | 2.55 | 2.600 | 0.45 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 0.89 | 0.94 |
| ΒΡΕΦΟΝΗΠΙΑ ΚΟΣ ΣΤΑΘΜΟ | A1 | 110 | 5.80 | 2.600 | 0.53 | 0.90 | 0.93 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| | A2 | 110 | 3.70 | 2.600 | 0.48 | 0.89 | 0.92 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| | A3 | 110 | 3.70 | 2.600 | 0.48 | 0.90 | 0.93 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| | A4 | 110 | 3.70 | 2.600 | 0.48 | 0.91 | 0.94 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| | B1 | 20 | 2.40 | 2.600 | 0.41 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| | B2 | 19 | 3.70 | 2.600 | 0.48 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| | Δ3 | 290 | 3.70 | 2.600 | 0.48 | 0.84 | 0.85 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 |

| | | | | | | | | | | | |
|-------------------|-----|-----|------|-------|------|------|------|------|------|------|------|
| ΧΩΡΟΣ ΕΚΘΕΣΕΩΝ | Δ4 | 290 | 3.70 | 2.600 | 0.48 | 0.84 | 0.85 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| | A1 | 108 | 0.85 | 2.600 | 0.31 | 0.97 | 0.98 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| | A2 | 108 | 0.82 | 2.600 | 0.31 | 0.97 | 0.98 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| | A3 | 108 | 0.63 | 2.600 | 0.27 | 0.97 | 0.98 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| | A4 | 108 | 0.50 | 2.600 | 0.24 | 0.97 | 0.98 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| | A5 | 108 | 3.22 | 2.600 | 0.44 | 0.89 | 0.92 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| | A6 | 108 | 3.91 | 2.600 | 0.47 | 0.99 | 0.99 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| | A7 | 108 | 2.13 | 2.600 | 0.44 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| | A8 | 108 | 2.13 | 2.600 | 0.44 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| | A9 | 108 | 2.13 | 2.600 | 0.44 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| | A10 | 108 | 2.13 | 2.600 | 0.44 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| | A11 | 108 | 2.13 | 2.600 | 0.44 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| | Δ1 | 288 | 2.13 | 2.600 | 0.44 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| | Δ2 | 288 | 2.13 | 2.600 | 0.44 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 0.77 | 0.86 |
| | Δ3 | 288 | 2.13 | 2.600 | 0.44 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| | Δ4 | 288 | 2.13 | 2.600 | 0.44 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| | Δ5 | 288 | 2.13 | 2.600 | 0.44 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 0.89 | 0.95 |
| | Δ6 | 288 | 2.13 | 2.600 | 0.44 | 0.89 | 0.90 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| | Δ7 | 288 | 0.43 | 2.600 | 0.22 | 0.87 | 0.88 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| | Δ9 | 288 | 2.13 | 2.600 | 0.44 | 0.91 | 0.91 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| | Δ10 | 288 | 2.13 | 2.600 | 0.44 | 0.91 | 0.91 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 |

6.3.4. ΗΛΕΚΤΡΟΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΚΤΗΡΙΟΥ

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

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

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

6.3.4.1. ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΓΙΑ ΣΥΣΤΗΜΑ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ ΧΩΡΩΝ

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

Πίνακας 6.6. Δεδομένα συστήματος θέρμανσης τμήματος Αίθουσες πολλαπλών χρήσεων, Βρεφικοί σταθμοί, Αίθουσες πολλαπλών χρήσεων, Αίθουσες πολλαπλών χρήσεων

| | | | | | | | | | | | |
|---|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|------|---|
| Σύστημα θέρμανσης θερμικής ζώνης 1 (Αίθουσες πολλαπλών χρήσεων) | | | | | | | | | | | |
| Μονάδα παραγωγής θερμότητας: Κεντρική αερόψυκτη Α.Θ. ισχύος 265.0 kW | | | | | | | | | | | |
| Συνολική θερμική απόδοση μονάδας ή COP: 4.000 | | | | | | | | | | | |
| 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): | | | | | | | | | | | |
| Θερμική ισχύς που μεταφέρει το δίκτυο διανομής (kW): 265.000 | | | | | | | | | | | |
| 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): 50.00 | | | | | | | | | | | |

| | | |
|--|--------------------|------------------------------------|
| Βαθμός θερμικής απόδοσης δικτύου διανομής: 98.1% | | |
| Υπαρξης μόνωσης στους αεραγωγούς: NAI <input checked="" type="checkbox"/> OXI <input type="checkbox"/> | | |
| Τερματικές μονάδες | | |
| Είδος τερματικών μονάδων θέρμανσης χώρωνΤοπικές ηλεκτρικές μονάδες σε εσωτερικό τοίχο | | |
| Θερμική απόδοση τερματικών μονάδων: 0.94 T.O.T.E.E. 20701-1/2017, πίνακας 4.12 | | |
| Βοηθητική ενέργεια | | |
| Τύπος βοηθητικών συστημάτων | Αριθμός συστημάτων | Ισχύς βοηθητικών συστημάτων (W/m²) |
| | | 0.00 |
| Χρόνος λειτουργίας βοηθητικών συστημάτων: 80% του χρόνου λειτουργίας του κτηρίου | | |

| | | | | | | | | | | | |
|---|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|------|---|
| Σύστημα θέρμανσης θερμικής ζώνης 2 (Βρεφικοί σταθμοί) | | | | | | | | | | | |
| Μονάδα παραγωγής θερμότητας: Κεντρική αερόψυκτη Α.Θ. ισχύος 45.0 kW, Κεντρική αερόψυκτη Α.Θ. ισχύος 63.0 kW, Κεντρική αερόψυκτη Α.Θ. ισχύος 63.0 kW και Κεντρική αερόψυκτη Α.Θ. ισχύος 63.0 kW και Κεντρική αερόψυκτη Α.Θ. ισχύος 75.0 kW | | | | | | | | | | | |
| Συνολική θερμική απόδοση μονάδας ή COP: 4.000, 4.000, 4.000, 4.000, 4.000 | | | | | | | | | | | |
| Είδος καυσίμου: Ηλεκτρισμός, Ηλεκτρισμός, Ηλεκτρισμός, Ηλεκτρισμός, 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 (€/m²): | | | | | | | | | | | |
| 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): 60.00 | | | | | | | | | | | |
| Βαθμός θερμικής απόδοσης δικτύου διανομής: 97.0% | | | | | | | | | | | |
| Υπαρξης μόνωσης στους αεραγωγούς: NAI <input type="checkbox"/> OXI <input type="checkbox"/> | | | | | | | | | | | |

| | | |
|--|--------------------|---|
| Τερματικές μονάδες | | |
| Είδος τερματικών μονάδων θέρμανσης χώρωνΆμεσης απόδοσης σε εξωτερικό τοίχο | | |
| Θερμική απόδοση τερματικών μονάδων: 0.96 T.O.T.E.E. 20701-1/2017, πίνακας 4.12 | | |
| Βοηθητική ενέργεια | | |
| Τύπος βοηθητικών συστημάτων | Αριθμός συστημάτων | Ισχύς βοηθητικών συστημάτων (W/m ²) |
| | | 1.52 |
| Χρόνος λειτουργίας βοηθητικών συστημάτων: 80% του χρόνου λειτουργίας του κτηρίου | | |

| Μέσοι μηνιαίοι βαθμοί κάλυψης φορτίου για το σύστημα θέρμανσης θερμικής ζώνης 2 (Βρεφικοί σταθμοί) | | | | | | | | | | | | | |
|--|-------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| A/α | Τύπος | ΙΑΝ | ΦΕΒ | ΜΑΡ | ΑΠΡ | ΜΑΙ | ΙΟΥΝ | ΙΟΥΛ | ΑΥΓ | ΣΕΠ | ΟΚΤ | ΝΟΕ | ΔΕΚ |
| 1 | Κεντρική αερόψυκτη Α.Θ. | 0.146 | 0.146 | 0.146 | 0.146 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.146 | 0.146 |
| 2 | Κεντρική αερόψυκτη Α.Θ. | 0.204 | 0.204 | 0.204 | 0.204 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.204 | 0.204 |
| 3 | Κεντρική αερόψυκτη Α.Θ. | 0.204 | 0.204 | 0.204 | 0.204 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.204 | 0.204 |
| 4 | Κεντρική αερόψυκτη Α.Θ. | 0.204 | 0.204 | 0.204 | 0.204 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.204 | 0.204 |
| 5 | Κεντρική αερόψυκτη Α.Θ. | 0.243 | 0.243 | 0.243 | 0.243 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.243 | 0.243 |

| Σύστημα θέρμανσης θερμικής ζώνης 3 (Χώροι εκθέσεων) | | | | | | | | | | | |
|---|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|------|---|
| Μονάδα παραγωγής θερμότητας: Κεντρική αερόψυκτη Α.Θ. ισχύος 75.0 kW και Κεντρική αερόψυκτη Α.Θ. ισχύος 75.0 kW και Κεντρική αερόψυκτη Α.Θ. ισχύος 50.0 kW | | | | | | | | | | | |
| Συνολική θερμική απόδοση μονάδας ή COP: 4.000, 4.000, 4.000 | | | | | | | | | | | |
| Είδος καυσίμου: Ηλεκτρισμός, Ηλεκτρισμός, 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 (€/m²): | | | | | | | | | | | |
| Δίκτυο διανομής θερμότητας: Μόνωση ίση με την ακτίνα σωλήνα | | | | | | | | | | | |
| Θερμική ισχύς που μεταφέρει το δίκτυο διανομής (kW): 0.000 | | | | | | | | | | | |
| Χώρος διέλευσης: Εσωτερικοί χώροι <input checked="" type="checkbox"/> Εξωτερικοί χώροι πάνω από 20% <input type="checkbox"/> Χωρίς δίκτυο ή τοπικό σύστημα <input type="checkbox"/> | | | | | | | | | | | |
| Θερμοκρασία προσαγωγής θερμού μέσου στο δίκτυο διανομής (°C): 90.00 | | | | | | | | | | | |
| Βαθμός θερμικής απόδοσης δικτύου διανομής: 95.5% | | | | | | | | | | | |
| Υπαρξης μόνωσης στους αεραγωγούς: ΝΑΙ <input checked="" type="checkbox"/> ΟΧΙ <input type="checkbox"/> | | | | | | | | | | | |
| Τερματικές μονάδες | | | | | | | | | | | |
| Είδος τερματικών μονάδων θέρμανσης χώρωνΆμεσης απόδοσης σε εξωτερικό τοίχο | | | | | | | | | | | |
| Θερμική απόδοση τερματικών μονάδων: 0.92 T.O.T.E.E. 20701-1/2017, πίνακας 4.12 | | | | | | | | | | | |
| Βοηθητική ενέργεια | | | | | | | | | | | |
| Τύπος βοηθητικών συστημάτων | | | | Αριθμός συστημάτων | | | | Ισχύς βοηθητικών συστημάτων (W/m²) | | | |
| | | | | | | | | 1.03 | | | |
| Χρόνος λειτουργίας βοηθητικών συστημάτων: 80% του χρόνου λειτουργίας του κτηρίου | | | | | | | | | | | |

| Μέσοι μηνιαίοι βαθμοί κάλυψης φορτίου για το σύστημα θέρμανσης θερμικής ζώνης 3 (Χώροι εκθέσεων) | | | | | | | | | | | | | |
|--|-------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| A/α | Τύπος | ΙΑΝ | ΦΕΒ | ΜΑΡ | ΑΠΡ | ΜΑΙ | ΙΟΥΝ | ΙΟΥΛ | ΑΥΓ | ΣΕΠ | ΟΚΤ | ΝΟΕ | ΔΕΚ |
| 1 | Κεντρική αερόψυκτη Α.Θ. | 0.375 | 0.375 | 0.375 | 0.375 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.375 | 0.375 |
| 2 | Κεντρική αερόψυκτη Α.Θ. | 0.375 | 0.375 | 0.375 | 0.375 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.375 | 0.375 |
| 3 | Κεντρική αερόψυκτη Α.Θ. | 0.250 | 0.250 | 0.250 | 0.250 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.250 | 0.250 |

| |
|--|
| Σύστημα θέρμανσης θερμικής ζώνης 4 (Μουσεία) |
| Μονάδα παραγωγής θερμότητας: Κεντρική αερόψυκτη Α.Θ. ισχύος 265.0 kW |
| Συνολική θερμική απόδοση μονάδας ή COP: 4.000 |
| 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): 265.000 | | | | | | | | | | | |
| Χώρος διέλευσης: Εσωτερικοί χώροι <input checked="" type="checkbox"/> Εξωτερικοί χώροι πάνω από 20% <input type="checkbox"/> Χωρίς δίκτυο ή τοπικό σύστημα <input type="checkbox"/> | | | | | | | | | | | |
| Θερμοκρασία προσαγωγής θερμού μέσου στο δίκτυο διανομής (°C): 90.00 | | | | | | | | | | | |
| Βαθμός θερμικής απόδοσης δικτύου διανομής: 97.5% | | | | | | | | | | | |
| Υπαρξης μόνωσης στους αεραγωγούς: ΝΑΙ <input checked="" type="checkbox"/> ΟΧΙ <input type="checkbox"/> | | | | | | | | | | | |
| Τερματικές μονάδες | | | | | | | | | | | |
| Είδος τερματικών μονάδων θέρμανσης χώρων | | | | | | | | | | | |
| Θερμική απόδοση τερματικών μονάδων: 0.00 T.O.T.E.E. 20701-1/2017, πίνακας 4.12 | | | | | | | | | | | |
| Βοηθητική ενέργεια | | | | | | | | | | | |
| Τύπος βοηθητικών συστημάτων | | | | Αριθμός συστημάτων | | | | Ισχύς βοηθητικών συστημάτων (W/m ²) | | | |
| | | | | | | | | 0.00 | | | |
| Χρόνος λειτουργίας βοηθητικών συστημάτων: 80% του χρόνου λειτουργίας του κτηρίου | | | | | | | | | | | |

Η υπολογισμένη ισχύς του λέβητα-καυστήρα, ελέγχθηκε για υπερδιαστασιολόγηση σύμφωνα με την σχέση 4.1 της T.O.T.E.E. 20701-1/2017.

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

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

6.3.4.2. ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΓΙΑ ΣΥΣΤΗΜΑ ΨΥΞΗΣ ΧΩΡΩΝ

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

Πίνακας 6.7. Δεδομένα συστήματος ψύξης τμήματος "Αίθουσες πολλαπλών χρήσεων, Βρεφικοί σταθμοί, Αίθουσες πολλαπλών χρήσεων, Αίθουσες πολλαπλών χρήσεων"

| | | | | | | | | | | | |
|---|---|-----|---|--------------------|---|-----|---|---|---|------|---|
| Σύστημα ψύξης θερμικής ζώνης 1 (Αίθουσες πολλαπλών χρήσεων) | | | | | | | | | | | |
| Μονάδα παραγωγής ψύξης: Αερόψυκτη Α.Θ. ισχύος 265.0 kW | | | | | | | | | | | |
| Βαθμός απόδοσης EER: 4.596 | | | | | | | | | | | |
| 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): 265.000 | | | | | | | | | | | |
| 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: 98.9% | | | | | | | | | | | |
| Ύπαρξης μόνωσης στους αεραγωγούς: ΝΑΙ <input checked="" type="checkbox"/> ΟΧΙ <input type="checkbox"/> | | | | | | | | | | | |
| Τερματικές μονάδες | | | | | | | | | | | |
| Είδος τερματικών μονάδων ψύξης χώρων: | | | | | | | | | | | |
| Ψυκτική απόδοση τερματικών μονάδων: 0.00 T.O.T.E.E. 20701-1/2017, πίνακας 4.14 | | | | | | | | | | | |
| Βοηθητική ενέργεια | | | | | | | | | | | |
| Τύπος βοηθητικών συστημάτων | | | | Αριθμός συστημάτων | | | | Ισχύς βοηθητικών συστημάτων (W/m ²) | | | |
| | | | | | | | | 0.00 | | | |
| Χρόνος λειτουργίας βοηθητικών συστημάτων: 80% του χρόνου λειτουργίας του κτηρίου | | | | | | | | | | | |

| |
|---|
| Σύστημα ψύξης θερμικής ζώνης 2 (Βρεφικοί σταθμοί) |
|---|

| | | | | | | | | | | | |
|---|---|-----|---|--------------------|---|-----|---|---|---|------|---|
| Μονάδα παραγωγής ψύξης: Αερόψυκτη Α.Θ. ισχύος 40.0 kW, Αερόψυκτη Α.Θ. ισχύος 52.0 kW, Αερόψυκτη Α.Θ. ισχύος 52.0 kW και Αερόψυκτη Α.Θ. ισχύος 52.0 kW και Αερόψυκτη Α.Θ. ισχύος 67.0 kW | | | | | | | | | | | |
| Βαθμός απόδοσης EER: 3.600, 3.600, 3.600, 3.600, 3.600 | | | | | | | | | | | |
| Είδος καυσίμου: Ηλεκτρισμός, Ηλεκτρισμός, Ηλεκτρισμός, Ηλεκτρισμός, Ηλεκτρισμός | | | | | | | | | | | |
| Μηνιαίο ποσοστό κάλυψης ψυκτικού φορτίου της θερμικής ζώνης από το σύστημα (%) | | | | | | | | | | | |
| ΙΑΝ | 0 | ΦΕΒ | 0 | ΜΑΡ | 0 | ΑΠΡ | 0 | ΜΑΙ | 1 | ΙΟΥΝ | 1 |
| ΙΟΥΛ | 1 | ΑΥΓ | 1 | ΣΕΠ | 1 | ΟΚΤ | 0 | ΝΟΕ | 0 | ΔΕΚ | 0 |
| Δίκτυο διανομής ψύξης: Μόνωση ίση με την ακτίνα σωλήνα | | | | | | | | | | | |
| Ψυκτική ισχύς που μεταφέρει το δίκτυο διανομής (kW): 263.000 | | | | | | | | | | | |
| 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: 98.9% | | | | | | | | | | | |
| Ύπαρξης μόνωσης στους αεραγωγούς: ΝΑΙ <input type="checkbox"/> ΟΧΙ <input type="checkbox"/> | | | | | | | | | | | |
| Τερματικές μονάδες | | | | | | | | | | | |
| Είδος τερματικών μονάδων ψύξης χώρων: Άμεσα συστήματα (μονάδες ανεμιστήρα (fan coils), δαπέδου ή οροφής | | | | | | | | | | | |
| Ψυκτική απόδοση τερματικών μονάδων: 0.96 Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2017, πίνακας 4.14 | | | | | | | | | | | |
| Βοηθητική ενέργεια | | | | | | | | | | | |
| Τύπος βοηθητικών συστημάτων | | | | Αριθμός συστημάτων | | | | Ισχύς βοηθητικών συστημάτων (W/m ²) | | | |
| | | | | | | | | 1.52 | | | |
| Χρόνος λειτουργίας βοηθητικών συστημάτων: 80% του χρόνου λειτουργίας του κτηρίου | | | | | | | | | | | |

| Μέσοι μηνιαίοι βαθμοί κάλυψης φορτίου για το σύστημα ψύξης θερμικής ζώνης 2 (Βρεφικοί σταθμοί) | | | | | | | | | | | | | |
|--|----------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| A/α | Τύπος | ΙΑΝ | ΦΕΒ | ΜΑΡ | ΑΠΡ | ΜΑΙ | ΙΟΥΝ | ΙΟΥΛ | ΑΥΓ | ΣΕΠ | ΟΚΤ | ΝΟΕ | ΔΕΚ |
| 1 | Αερόψυκτη Α.Θ. | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.152 | 0.152 | 0.152 | 0.152 | 0.152 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| 2 | Αερόψυκτη Α.Θ. | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.198 | 0.198 | 0.198 | 0.198 | 0.198 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| 3 | Αερόψυκτη Α.Θ. | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.198 | 0.198 | 0.198 | 0.198 | 0.198 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| 4 | Αερόψυκτη | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.198 | 0.198 | 0.198 | 0.198 | 0.198 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |

| | | | | | | | | | | | | | |
|---|----------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | Α.Θ. | | | | | | | | | | | | |
| 5 | Αερόψυκτη Α.Θ. | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.255 | 0.255 | 0.255 | 0.255 | 0.255 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |

| | | | | | | | | | | | |
|---|---|-----|---|--------------------|---|-----|---|------------------------------------|---|------|---|
| Σύστημα ψύξης θερμικής ζώνης 3 (Χώροι εκθέσεων) | | | | | | | | | | | |
| Μονάδα παραγωγής ψύξης: Αερόψυκτη Α.Θ. ισχύος 67.0 kW και Αερόψυκτη Α.Θ. ισχύος 67.0 kW και Αερόψυκτη Α.Θ. ισχύος 45.0 kW | | | | | | | | | | | |
| Βαθμός απόδοσης EER: 3.600, 3.600, 3.600 | | | | | | | | | | | |
| Είδος καυσίμου: Ηλεκτρισμός, Ηλεκτρισμός, Ηλεκτρισμός | | | | | | | | | | | |
| Μηνιαίο ποσοστό κάλυψης ψυκτικού φορτίου της θερμικής ζώνης από το σύστημα (%) | | | | | | | | | | | |
| IAN | 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): 179.000 | | | | | | | | | | | |
| 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: 98.6% | | | | | | | | | | | |
| Ύπαρξη μόνωσης στους αεραγωγούς: ΝΑΙ <input checked="" type="checkbox"/> ΟΧΙ <input type="checkbox"/> | | | | | | | | | | | |
| Τερματικές μονάδες | | | | | | | | | | | |
| Είδος τερματικών μονάδων ψύξης χώρων: Άμεσα συστήματα (μονάδες ανεμιστήρα (fan coils), δαπέδου ή οροφής | | | | | | | | | | | |
| Ψυκτική απόδοση τερματικών μονάδων: 0.96 Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2017, πίνακας 4.14 | | | | | | | | | | | |
| Βοηθητική ενέργεια | | | | | | | | | | | |
| Τύπος βοηθητικών συστημάτων | | | | Αριθμός συστημάτων | | | | Ισχύς βοηθητικών συστημάτων (W/m²) | | | |
| | | | | | | | | 1.03 | | | |
| Χρόνος λειτουργίας βοηθητικών συστημάτων: 80% του χρόνου λειτουργίας του κτηρίου | | | | | | | | | | | |

| | | | | | | | | | | | | | |
|--|-------|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|-----|-----|-----|-----|-----|
| Μέσοι μηνιαίοι βαθμοί κάλυψης φορτίου για το σύστημα ψύξης θερμικής ζώνης 3 (Χώροι εκθέσεων) | | | | | | | | | | | | | |
| Α/α | Τύπος | IAN | ΦΕΒ | ΜΑΡ | ΑΠΡ | ΜΑΙ | ΙΟΥΝ | ΙΟΥΛ | ΑΥΓ | ΣΕΠ | ΟΚΤ | ΝΟΕ | ΔΕΚ |

| | | | | | | | | | | | | | |
|---|-------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 1 | Αερόψυκτη Α.Θ. | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.374 | 0.374 | 0.374 | 0.374 | 0.374 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| 2 | Αερόψυκτη Α.Θ. | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.374 | 0.374 | 0.374 | 0.374 | 0.374 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| 3 | Αερόψυκτη Α.Θ. | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.251 | 0.251 | 0.251 | 0.251 | 0.251 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |

| | | | | | | | | | | | |
|---|---|-----|---|--------------------|---|-----|---|------------------------------------|---|------|---|
| Σύστημα ψύξης θερμικής ζώνης 4 (Μουσεία) | | | | | | | | | | | |
| Μονάδα παραγωγής ψύξης: Αερόψυκτη Α.Θ. ισχύος 265.0 kW | | | | | | | | | | | |
| Βαθμός απόδοσης EER: 4.660 | | | | | | | | | | | |
| 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): 265.000 | | | | | | | | | | | |
| 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: 98.9% | | | | | | | | | | | |
| Ύπαρξης μόνωσης στους αεραγωγούς: ΝΑΙ <input checked="" type="checkbox"/> ΟΧΙ <input type="checkbox"/> | | | | | | | | | | | |
| Τερματικές μονάδες | | | | | | | | | | | |
| Είδος τερματικών μονάδων ψύξης χώρων: Άμεσα συστήματα (μονάδες ανεμιστήρα (fan coils), δαπέδου ή οροφής | | | | | | | | | | | |
| Ψυκτική απόδοση τερματικών μονάδων: 0.96 Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2017, πίνακας 4.14 | | | | | | | | | | | |
| Βοηθητική ενέργεια | | | | | | | | | | | |
| Τύπος βοηθητικών συστημάτων | | | | Αριθμός συστημάτων | | | | Ισχύς βοηθητικών συστημάτων (W/m²) | | | |
| | | | | | | | | 0.00 | | | |
| Χρόνος λειτουργίας βοηθητικών συστημάτων: 80% του χρόνου λειτουργίας του κτηρίου | | | | | | | | | | | |

6.3.4.3. ΔΕΛΟΜΕΝΑ ΓΙΑ ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΕΡΙΣΜΟΥ

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

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

- Αίθουσες πολλαπλών χρήσεων: 22.50 m³/h/m²
- Βρεφικοί σταθμοί: 11.25 m³/h/m²
- Αίθουσες πολλαπλών χρήσεων: 22.50 m³/h/m²
- Αίθουσες πολλαπλών χρήσεων: 22.50 m³/h/m²

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

| A/a | Ενεργό τμήμα θέρμανσης | Παροχή αέρα θέρμανσης (m ³ /s) | Συντελεστής ανακυκλοφορίας αέρα (θέρμανση) | Συντελεστής ανάκτησης θερμότητας (θέρμανση) | Ενεργό τμήμα ψύξης | Παροχή αέρα ψύξης (m ³ /s) | Συντελεστής ανακυκλοφορίας αέρα (ψύξη) | Συντελεστής ανάκτησης θερμότητας (ψύξη) | Ενεργό τμήμα ύγρανσης | Συντελεστής ανάκτησης υγρασίας | Φίλτρα | Ειδική απορρόφηση ισχύος (kW/m ³) |
|-----|------------------------|---|--|---|--------------------|---------------------------------------|--|---|-----------------------|--------------------------------|--------|---|
| 1 | NAI | 26000.000 | 0.000 | 0.875 | NAI | 26000.000 | 0.000 | 0.875 | OXI | 0.000 | NAI | 2.000 |

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

| A/a | Ενεργό τμήμα θέρμανσης | Παροχή αέρα θέρμανσης (m ³ /s) | Συντελεστής ανακυκλοφορίας αέρα (θέρμανση) | Συντελεστής ανάκτησης θερμότητας (θέρμανση) | Ενεργό τμήμα ψύξης | Παροχή αέρα ψύξης (m ³ /s) | Συντελεστής ανακυκλοφορίας αέρα (ψύξη) | Συντελεστής ανάκτησης θερμότητας (ψύξη) | Ενεργό τμήμα ύγρανσης | Συντελεστής ανάκτησης υγρασίας | Φίλτρα | Ειδική απορρόφηση ισχύος (kW/m ³) |
|-----|------------------------|---|--|---|--------------------|---------------------------------------|--|---|-----------------------|--------------------------------|--------|---|
| 1 | OXI | 500.000 | 0.000 | 0.800 | OXI | 500.000 | 0.000 | 0.800 | OXI | 0.000 | OXI | 1.000 |
| 2 | OXI | 1000.000 | 0.000 | 0.800 | OXI | 1000.000 | 0.000 | 0.800 | OXI | 0.000 | OXI | 1.000 |
| 3 | OXI | 1000.000 | 0.000 | 0.800 | OXI | 1000.000 | 0.000 | 0.800 | OXI | 0.000 | OXI | 1.000 |
| 4 | OXI | 1000.000 | 0.000 | 0.800 | OXI | 1000.000 | 0.000 | 0.800 | OXI | 0.000 | OXI | 1.000 |
| 5 | OXI | 1000.000 | 0.000 | 0.800 | OXI | 1000.000 | 0.000 | 0.800 | OXI | 0.000 | OXI | 1.000 |
| 6 | OXI | 1000.000 | 0.000 | 0.800 | OXI | 1000.000 | 0.000 | 0.800 | OXI | 0.000 | OXI | 1.000 |
| 7 | OXI | 1000.000 | 0.000 | 0.800 | OXI | 1000.000 | 0.000 | 0.800 | OXI | 0.000 | OXI | 1.000 |
| 8 | OXI | 1000.000 | 0.000 | 0.800 | OXI | 1000.000 | 0.000 | 0.800 | OXI | 0.000 | OXI | 1.000 |
| 9 | OXI | 1000.000 | 0.000 | 0.800 | OXI | 1000.000 | 0.000 | 0.800 | OXI | 0.000 | OXI | 0.000 |

Η ζώνη 3(Χώροι εκθέσεων) διαθέτει και σύστημα μηχανισμού αερισμού / ΚΚΜ με τα εξής χαρακτηριστικά:

| A/a | Ενεργό τμήμα θέρμανσης | Παροχή αέρα θέρμανσης (m3/s) | Συντελεστής ανακυκλοφορίας αέρα (θέρμανση) | Συντελεστής ανάκτησης θερμότητας (θέρμανση) | Ενεργό τμήμα ψύξης | Παροχή αέρα ψύξης (m3/s) | Συντελεστής ανακυκλοφορίας αέρα (ψύξη) | Συντελεστής ανάκτησης θερμότητας (ψύξη) | Ενεργό τμήμα ύγρανσης | Συντελεστής ανάκτησης υγρασίας | Φίλτρα | Ειδική απορρόφηση ισχύος (kW/m ³) |
|-----|------------------------|------------------------------|--|---|--------------------|--------------------------|--|---|-----------------------|--------------------------------|--------|---|
| 1 | NAI | 6500.000 | 0.000 | 0.800 | NAI | 6500.000 | 0.000 | 0.800 | OXI | 0.000 | NAI | 1.500 |

Η ζώνη 4(Μουσεία) διαθέτει και σύστημα μηχανισμού αερισμού / ΚΚΜ με τα εξής χαρακτηριστικά:

| A/a | Ενεργό τμήμα θέρμανσης | Παροχή αέρα θέρμανσης (m3/s) | Συντελεστής ανακυκλοφορίας αέρα (θέρμανση) | Συντελεστής ανάκτησης θερμότητας (θέρμανση) | Ενεργό τμήμα ψύξης | Παροχή αέρα ψύξης (m3/s) | Συντελεστής ανακυκλοφορίας αέρα (ψύξη) | Συντελεστής ανάκτησης θερμότητας (ψύξη) | Ενεργό τμήμα ύγρανσης | Συντελεστής ανάκτησης υγρασίας | Φίλτρα | Ειδική απορρόφηση ισχύος (kW/m ³) |
|-----|------------------------|------------------------------|--|---|--------------------|--------------------------|--|---|-----------------------|--------------------------------|--------|---|
| 1 | NAI | 16000.000 | 0.000 | 0.800 | NAI | 16000.000 | 0.000 | 0.800 | OXI | 0.000 | NAI | 1.500 |
| 2 | NAI | 12000.000 | 0.000 | 0.800 | NAI | 12000.000 | 0.000 | 0.800 | OXI | 0.000 | NAI | 1.500 |
| 3 | NAI | 14000.000 | 0.000 | 0.800 | NAI | 14000.000 | 0.000 | 0.800 | OXI | 0.000 | NAI | 1.500 |

6.3.4.4. ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΓΙΑ ΣΥΣΤΗΜΑ ΖΕΣΤΟΥ ΝΕΡΟΥ ΧΡΗΣΗΣ

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

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

Πίνακας 6.8. Δεδομένα συστήματος ζεστού νερού χρήσης

| | | | | | | | | | | | |
|--|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|------|---|
| Σύστημα ζεστού νερού χρήσης ζώνης 1 (Αίθουσες πολλαπλών χρήσεων) | | | | | | | | | | | |
| Είδος μονάδας παραγωγής ζεστού νερού χρήσης: Κεντρική μονάδα λέβητα-καυστήρα ισχύος 0.0 kW | | | | | | | | | | | |
| Θερμική απόδοση μονάδας ή COP: 1.000 | | | | | | | | | | | |
| Είδος καυσίμου: Ηλεκτρισμός | | | | | | | | | | | |
| Μηνιαίο ποσοστό κάλυψης θερμικού φορτίου για ZNX από το σύστημα (%) | | | | | | | | | | | |
| ΙΑΝ | 1 | ΦΕΒ | 1 | ΜΑΡ | 1 | ΑΠΡ | 1 | ΜΑΙ | 1 | ΙΟΥΝ | 1 |
| ΙΟΥΛ | 1 | ΑΥΓ | 1 | ΣΕΠ | 1 | ΟΚΤ | 1 | ΝΟΕ | 1 | ΔΕΚ | 1 |

| | | | | | | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| Δίκτυο διανομής θερμότητας | | | | | | | | | | | |
| Σύστημα ανακυκλοφορίας ZNX: 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% | | | | | | | | | | | |

| | | | | | | | | | | | |
|--|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|------|---|
| Σύστημα ζεστού νερού χρήσης ζώνης 2 (Βρεφικοί σταθμοί) | | | | | | | | | | | |
| Είδος μονάδας παραγωγής ζεστού νερού χρήσης: Τοπικός ηλεκτρικός θερμαντήρας/ταχυθερμοσιφώνας ισχύος 21.0 kW | | | | | | | | | | | |
| Θερμική απόδοση μονάδας ή COP: 1.000 | | | | | | | | | | | |
| Είδος καυσίμου: Ηλεκτρισμός | | | | | | | | | | | |
| Μηνιαίο ποσοστό κάλυψης θερμικού φορτίου για ZNX από το σύστημα (%) | | | | | | | | | | | |
| ΙΑΝ | 1 | ΦΕΒ | 1 | ΜΑΡ | 1 | ΑΠΡ | 1 | ΜΑΙ | 1 | ΙΟΥΝ | 1 |
| ΙΟΥΛ | 1 | ΑΥΓ | 1 | ΣΕΠ | 1 | ΟΚΤ | 1 | ΝΟΕ | 1 | ΔΕΚ | 1 |
| Δίκτυο διανομής θερμότητας | | | | | | | | | | | |
| Σύστημα ανακυκλοφορίας ZNX: 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: 93% | | | | | | | | | | | |

| | | | | | | | | | | | |
|--|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|------|---|
| Σύστημα ζεστού νερού χρήσης ζώνης 3 (Χώροι εκθέσεων) | | | | | | | | | | | |
| Είδος μονάδας παραγωγής ζεστού νερού χρήσης: Κεντρική μονάδα λέβητα-καυστήρα ισχύος 0.0 kW | | | | | | | | | | | |
| Θερμική απόδοση μονάδας ή COP: 1.000 | | | | | | | | | | | |
| Είδος καυσίμου: Ηλεκτρισμός | | | | | | | | | | | |
| Μηνιαίο ποσοστό κάλυψης θερμικού φορτίου για ZNX από το σύστημα (%) | | | | | | | | | | | |
| ΙΑΝ | 1 | ΦΕΒ | 1 | ΜΑΡ | 1 | ΑΠΡ | 1 | ΜΑΙ | 1 | ΙΟΥΝ | 1 |
| ΙΟΥΛ | 1 | ΑΥΓ | 1 | ΣΕΠ | 1 | ΟΚΤ | 1 | ΝΟΕ | 1 | ΔΕΚ | 1 |
| Δίκτυο διανομής θερμότητας | | | | | | | | | | | |
| Σύστημα ανακυκλοφορίας ZNX: 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% |

| | | | | | | | | | | | |
|--|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|------|---|
| Σύστημα ζεστού νερού χρήσης ζώνης 4 (Μουσεία) | | | | | | | | | | | |
| Είδος μονάδας παραγωγής ζεστού νερού χρήσης: Κεντρική μονάδα λέβητα-καυστήρα ισχύος 0.0 kW | | | | | | | | | | | |
| Θερμική απόδοση μονάδας ή COP: 1.000 | | | | | | | | | | | |
| Είδος καυσίμου: Ηλεκτρισμός | | | | | | | | | | | |
| Μηνιαίο ποσοστό κάλυψης θερμικού φορτίου για ZNX από το σύστημα (%) | | | | | | | | | | | |
| ΙΑΝ | 1 | ΦΕΒ | 1 | ΜΑΡ | 1 | ΑΠΡ | 1 | ΜΑΙ | 1 | ΙΟΥΝ | 1 |
| ΙΟΥΛ | 1 | ΑΥΓ | 1 | ΣΕΠ | 1 | ΟΚΤ | 1 | ΝΟΕ | 1 | ΔΕΚ | 1 |
| Δίκτυο διανομής θερμότητας | | | | | | | | | | | |
| Σύστημα ανακυκλοφορίας ZNX: ΝΑΙ <input type="checkbox"/> ΟΧΙ <input checked="" type="checkbox"/> | | | | | | | | | | | |
| Χώρος διέλευσης δικτύου: Εσωτερικοί χώροι <input checked="" type="checkbox"/> Εξωτερικοί χώροι πάνω από 20% <input type="checkbox"/> | | | | | | | | | | | |
| Βαθμός θερμικής απόδοσης δικτύου διανομής ZNX (%): 100.0% | | | | | | | | | | | |
| Μονάδα αποθήκευσης θερμότητας | | | | | | | | | | | |
| Θερμική απόδοση μονάδας αποθήκευσης ZNX: 98% | | | | | | | | | | | |

6.3.4.5. ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΓΙΑ ΣΥΣΤΗΜΑ ΗΛΙΑΚΩΝ ΣΥΛΛΕΚΤΩΝ

Οι ηλιακοί συλλέκτες που θα εγκατασταθούν στο δώμα, 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 2 (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 (%): | 34 |

| | |
|---|------|
| Βαθμός ηλιακής αξιοποίησης για θέρμανση χώρων (%): | - |
| Εμβαδόν επιφάνειας ηλιακών συλλεκτών (m ²): | 15.0 |
| Κλίση τοποθέτησης ηλιακών συλλεκτών (°): | 45 |
| Προσανατολισμός ηλιακών συλλεκτών (°): | 180 |
| Συντελεστής σκίασης F-s: | 1.00 |

6.3.4.6. ΔΕΛΟΜΕΝΑ ΓΙΑ ΣΥΣΤΗΜΑ ΦΩΤΙΣΜΟΥ

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

| | | |
|---|--|-------------------------------|
| Σύστημα φωτισμού θερμικής ζώνης 1 (Αίθουσες πολλαπλών χρήσεων) 4509.0 Για φωτιστική δραστηριότητα 70lm/W και Στάθμη φωτισμού 300.0Lux | | |
| Περιοχή φυσικού φωτισμού (%) | 50 | |
| Συντελεστής αυτοματισμού ελέγχου φυσικού φωτισμού, F _D | 1.0 | Χειροκίνητος έλεγχος φωτισμού |
| Συντελεστής αυτοματισμού ανίχνευσης κίνησης, F _O | 1.0 | |
| Χρόνος χρήσης φυσικού φωτισμού (h) _ο | 1248 | Καθορισμένο από Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. |
| Χρόνος χρήσης τεχνητού φωτισμού (h) _ο | 936 | Καθορισμένο από Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. |
| Σύστημα απομάκρυνσης εκλυόμενης θερμότητας από τα φωτιστικά | <input type="checkbox"/> ΝΑΙ <input checked="" type="checkbox"/> ΟΧΙ | |
| Φωτισμός ασφαλείας | <input checked="" type="checkbox"/> ΝΑΙ <input type="checkbox"/> ΟΧΙ | |
| Σύστημα εφεδρείας | <input type="checkbox"/> ΝΑΙ <input checked="" type="checkbox"/> ΟΧΙ | |

| | | |
|--|--|-------------------------------|
| Σύστημα φωτισμού θερμικής ζώνης 2 (Βρεφικοί σταθμοί) 14712.3 Για φωτιστική δραστηριότητα 70lm/W και Στάθμη φωτισμού 300.0Lux | | |
| Περιοχή φυσικού φωτισμού (%) | 50 | |
| Συντελεστής αυτοματισμού ελέγχου φυσικού φωτισμού, F _D | 1.0 | Χειροκίνητος έλεγχος φωτισμού |
| Συντελεστής αυτοματισμού ανίχνευσης κίνησης, F _O | 1.0 | |
| Χρόνος χρήσης φυσικού φωτισμού (h) _ο | 1430 | Καθορισμένο από Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. |
| Χρόνος χρήσης τεχνητού φωτισμού (h) _ο | 477 | Καθορισμένο από Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. |
| Σύστημα απομάκρυνσης εκλυόμενης θερμότητας από τα φωτιστικά | <input type="checkbox"/> ΝΑΙ <input checked="" type="checkbox"/> ΟΧΙ | |
| Φωτισμός ασφαλείας | <input checked="" type="checkbox"/> ΝΑΙ <input type="checkbox"/> ΟΧΙ | |
| Σύστημα εφεδρείας | <input type="checkbox"/> ΝΑΙ <input checked="" type="checkbox"/> ΟΧΙ | |

| | | |
|---|--|-------------------------------|
| Σύστημα φωτισμού θερμικής ζώνης 3 (Χώροι εκθέσεων) 6244.0 Για φωτιστική δραστηριότητα 70lm/W και Στάθμη φωτισμού 200.0Lux | | |
| Περιοχή φυσικού φωτισμού (%) | 50 | |
| 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 | 1820 | Καθορισμένο από T.O.T.E.E. |
| Χρόνος χρήσης τεχνητού φωτισμού (h) _o | 364 | Καθορισμένο από T.O.T.E.E. |
| Σύστημα απομάκρυνσης εκλύομενης θερμότητας από τα φωτιστικά | <input type="checkbox"/> NAI <input checked="" type="checkbox"/> OXI | |
| Φωτισμός ασφαλείας | <input checked="" type="checkbox"/> NAI <input type="checkbox"/> OXI | |
| Σύστημα εφεδρείας | <input type="checkbox"/> NAI <input checked="" type="checkbox"/> OXI | |

| | | |
|--|--|-------------------------------|
| Σύστημα φωτισμού θερμικής ζώνης 4 (Μουσεία) 2363.0 Για φωτιστική δραστηριότητα 70lm/W και Στάθμη φωτισμού 200.0Lux | | |
| Περιοχή φυσικού φωτισμού (%) | 50 | |
| 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 | 1820 | Καθορισμένο από T.O.T.E.E. |
| Χρόνος χρήσης τεχνητού φωτισμού (h) _o | 364 | Καθορισμένο από T.O.T.E.E. |
| Σύστημα απομάκρυνσης εκλύομενης θερμότητας από τα φωτιστικά | <input type="checkbox"/> NAI <input checked="" type="checkbox"/> OXI | |
| Φωτισμός ασφαλείας | <input checked="" type="checkbox"/> NAI <input type="checkbox"/> OXI | |
| Σύστημα εφεδρείας | <input type="checkbox"/> NAI <input checked="" type="checkbox"/> OXI | |

6.3.4.7. ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΚΤΗΡΙΟΥ ΑΝΑΦΟΡΑΣ

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

7. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΩΝ

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

Απαιτούμενα φορτία για θέρμανση και ψύξη

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

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

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

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

7.1. ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ

Το υπό μελέτη τμήμα έχει χρήση "Αίθουσες πολλαπλών χρήσεων, Βρεφικοί σταθμοί, Αίθουσες πολλαπλών χρήσεων, Αίθουσες πολλαπλών χρήσεων" και τα απαιτούμενα φορτία για θέρμανση και ψύξη δίδονται στον πίνακα 7.1.

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

Πίνακας 7.1. Απαιτούμενα φορτία θέρμανσης ψύξης τμήματος κτηρίου

Χρήση: Αίθουσες πολλαπλών χρήσεων

| Απαιτούμενα φορτία θέρμανσης/ψύξης (kWh/m ²) | | | | | | | | | | | | | |
|--|------|---------|---------|---------|------|-----------|-----------|-----------|------|---------|---------|---------|-----------|
| Μήνες | ΙΑΝ | ΦΕ Β | ΜΑ Ρ | ΑΠ Ρ | ΜΑΙ | ΙΟΥ Ν | ΙΟΥ Λ | ΑΥ Γ | ΣΕΠ | ΟΚ Τ | ΝΟ Ε | ΔΕ Κ | ΣΥ Ν |
| Θέρμανση | 0.10 | 0.10 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.20 |
| Ψύξη | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 5.20 | 13.6 0 | 15.9 0 | 15.5 0 | 5.80 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 56.0 0 |
| Ζεστό νερό χρήσης | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |

Χρήση: Βρεφικοί σταθμοί

| Απαιτούμενα φορτία θέρμανσης/ψύξης (kWh/m ²) |
|--|
|--|

| Μήνες | ΙΑΝ | ΦΕΒ | ΜΑΡ | ΑΠΡ | ΜΑΙ | ΙΟΥΝ | ΙΟΥΛ | ΑΥΓ | ΣΕΠ | ΟΚΤ | ΝΟΕ | ΔΕΚ | ΣΥΝ |
|-------------------|------|------|------|------|------|------|-------|------|------|------|------|------|-------|
| Θέρμανση | 1.10 | 0.70 | 0.20 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.40 | 2.40 |
| Ψύξη | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 2.40 | 8.40 | 15.20 | 0.00 | 3.50 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 29.50 |
| Ζεστό νερό χρήσης | 1.00 | 0.90 | 1.00 | 0.90 | 0.80 | 0.60 | 0.60 | 0.00 | 0.60 | 0.70 | 0.80 | 1.00 | 8.90 |

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

Πίνακας 7.2. Τελική κατανάλωση ενέργειας ανά τελική χρήση

Χρήση: Αίθουσες πολλαπλών χρήσεων

| Τελική κατανάλωση ενέργειας ανά τελική χρήση (kWh/m ²) | | | | | | | | | | | | | |
|--|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|
| Μήνες | ΙΑΝ | ΦΕΒ | ΜΑΡ | ΑΠΡ | ΜΑΙ | ΙΟΥΝ | ΙΟΥΛ | ΑΥΓ | ΣΕΠ | ΟΚΤ | ΝΟΕ | ΔΕΚ | ΣΥΝ |
| Θέρμανση | 1.90 | 1.70 | 1.90 | 1.80 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.80 | 1.90 | 1.90 | 13.00 |
| Ηλιακή ενέργεια για θέρμανση χώρων | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Ψύξη | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 3.90 | 7.30 | 8.30 | 8.20 | 4.10 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 31.90 |
| ZNX | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Ηλιακή ενέργεια για ZNX | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Φωτισμός | 1.00 | 0.90 | 1.00 | 0.90 | 1.00 | 0.90 | 1.00 | 1.00 | 0.90 | 1.00 | 0.90 | 1.00 | 11.20 |
| 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 | 2.90 | 2.60 | 2.90 | 2.70 | 4.90 | 8.20 | 9.30 | 9.10 | 5.00 | 2.80 | 2.80 | 2.90 | 56.10 |

Χρήση: Βρεφικοί σταθμοί

| Τελική κατανάλωση ενέργειας ανά τελική χρήση (kWh/m ²) | | | | | | | | | | | | | |
|--|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|
| Μήνες | ΙΑΝ | ΦΕΒ | ΜΑΡ | ΑΠΡ | ΜΑΙ | ΙΟΥΝ | ΙΟΥΛ | ΑΥΓ | ΣΕΠ | ΟΚΤ | ΝΟΕ | ΔΕΚ | ΣΥΝ |
| Θέρμανση | 1.00 | 0.80 | 0.70 | 0.50 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.50 | 0.70 | 0.80 | 5.10 |
| Ηλιακή ενέργεια για θέρμανση χώρων | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Ψύξη | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.20 | 3.20 | 5.20 | 0.00 | 1.50 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 11.10 |
| ZNX | 0.90 | 0.80 | 0.80 | 0.60 | 0.50 | 0.30 | 0.30 | 0.00 | 0.30 | 0.50 | 0.70 | 0.90 | 6.60 |

| | | | | | | | | | | | | | |
|-------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|
| Ηλιακή ενέργεια για ZNX | 0.20 | 0.20 | 0.30 | 0.30 | 0.30 | 0.30 | 0.40 | 0.00 | 0.30 | 0.30 | 0.20 | 0.20 | 3.00 |
| Φωτισμός | 1.10 | 1.10 | 1.10 | 1.10 | 1.10 | 1.10 | 1.10 | 0.00 | 1.10 | 1.10 | 1.10 | 1.10 | 11.70 |
| 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 | 0.20 |
| Σύνολο | 3.00 | 2.70 | 2.60 | 2.20 | 2.80 | 4.50 | 6.50 | 0.00 | 2.90 | 2.10 | 2.40 | 2.70 | 34.50 |

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

Πίνακας 7.3. Κατανάλωση ανά καύσιμο - "Αίθουσες πολλαπλών χρήσεων, Βρεφικοί σταθμοί, Αίθουσες πολλαπλών χρήσεων, Αίθουσες πολλαπλών χρήσεων"

Χρήση: Αίθουσες πολλαπλών χρήσεων

| Κατανάλωση καυσίμων (kWh/m ²) | |
|---|------|
| Ηλεκτρισμός | 56.1 |
| Γεωθερμία | 0.0 |
| Σύνολο | 56.1 |

Χρήση: Βρεφικοί σταθμοί

| Κατανάλωση καυσίμων (kWh/m ²) | |
|---|------|
| Ηλεκτρισμός | 34.3 |
| Ηλιακή ενέργεια | 3.6 |
| Γεωθερμία | 0.0 |
| Σύνολο | 34.5 |

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

Πίνακας 7.4. Κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας ανά τελική χρήση

Χρήση: Αίθουσες πολλαπλών χρήσεων

| Τελική χρήση | Κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας (kWh/m ²) | |
|---|--|--------------------|
| | Κτήριο αναφοράς | Εξεταζόμενο κτήριο |
| Θέρμανση | 54.0 | 37.7 |
| Ψύξη | 130.5 | 92.5 |
| ZNX | 0.0 | 0.0 |
| Φωτισμός | 48.9 | 32.5 |
| Συνεισφορά ηλεκτρικής ενέργειας από ΑΠΕ-ΣΗΘ | 0.0 | 0.0 |
| Σύνολο | 233.4 | 162.7 |

Χρήση: Βρεφικοί σταθμοί

| Τελική χρήση | Κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας (kWh/m ²) | |
|---|--|--------------------|
| | Κτήριο αναφοράς | Εξεταζόμενο κτήριο |
| Θέρμανση | 17.1 | 14.8 |
| Ψύξη | 44.5 | 32.2 |
| ZNX | 22.5 | 19.2 |
| Φωτισμός | 70.5 | 33.9 |
| Συνεισφορά ηλεκτρικής ενέργειας από ΑΠΕ-ΣΗΘ | 0.0 | 0.6 |
| Σύνολο | 154.5 | 99.4 |

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

Πίνακας 7.5. Κατανάλωση ενέργειας και έκλυση αερίων ρύπων ανά καύσιμο

Χρήση: Αίθουσες πολλαπλών χρήσεων

| Τελική χρήση | Κατανάλωση ενέργειας (kWh/m ²) | Έκλυση αερίων ρύπων (kg/έτος/m ²) |
|--------------|--|---|
| Ηλεκτρισμός | 56.1 | 55.0 |
| Γεωθερμία | 0.0 | 0.0 |

Χρήση: Βρεφικοί σταθμοί

| Τελική χρήση | Κατανάλωση ενέργειας (kWh/m ²) | Έκλυση αερίων ρύπων (kg/έτος/m ²) |
|-----------------|--|---|
| Ηλεκτρισμός | 34.3 | 33.0 |
| Ηλιακή ενέργεια | 3.6 | 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).

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

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

B+

162.70 kWh/m²

Ενεργειακή κατάταξη τμήματος κτηρίου

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

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

| | | | | | | | | | | |
|------------------------------------|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| Ενεργειακή κατηγορία: | | | | | | | | | | |
| Μηδενικής Ενεργειακής Κατανάλωσης: | | | | | | | | | | |
| $EP \leq 0,33 R_R$ | A+ | | | | | | | | | |
| $0,33 R_R < EP \leq 0,5 R_R$ | A | | | | | | | | | |
| $0,50 R_R < EP \leq 0,75 R_R$ | B+ | | | | | | | | | <div>B+</div> 99.40 kWh/m ² |
| $0,75 R_R < EP \leq 1,00 R_R$ | B | | | | | | | | | |
| $1,00 R_R < EP \leq 1,41 R_R$ | Γ | | | | | | | | | |
| $1,41 R_R < EP \leq 1,82 R_R$ | Δ | | | | | | | | | |
| $1,82 R_R < EP \leq 2,27 R_R$ | E | | | | | | | | | |
| $2,27 R_R < EP \leq 2,73 R_R$ | Z | | | | | | | | | |
| $2,73 R_R < EP$ | H | | | | | | | | | |

Ενεργειακή κατάταξη τμήματος κτηρίου

8. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ, ΠΡΟΤΥΠΑ, ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΙ

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

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

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

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

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

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

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

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

ΛΙΣΤΑ ΕΛΕΓΧΟΥ (CHECK LIST) ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ ΕΛΑΧΙΣΤΩΝ ΑΠΑΙΤΗΣΕΩΝ

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

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

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

| | |
|---|-----------------------------|
| Κατάλληλος σχεδιασμός και χωροθέτηση των ανοιγμάτων ανά προσανατολισμό ανάλογα με τις απαιτήσεις ηλιασμού, φυσικού φωτισμού και αερισμού. | |
| Χωροθέτηση των λειτουργιών ανάλογα με τη χρήση και τις απαιτήσεις άνεσης (θερμικές, φυσικού αερισμού και φωτισμού). | Παράγραφος 3.2. |
| Ενσωμάτωση τουλάχιστον ενός Παθητικού Ηλιακού Συστήματος (Π.Η.Σ.), όπως: άμεσου ηλιακού κέρδους (χρήση νοτίων ανοιγμάτων), τοίχος μάζας, τοίχος Trombe, ηλιακού χώρου (θερμοκήπιο) κ.α. Επαρκής τεχνική αιτιολόγηση αδυναμίας εφαρμογής αυτών | Παράγραφος 3.6. |
| Ηλιοπροστασία κτηρίου | Παράγραφος 3.3. |
| Ένταξη τεχνικών φυσικού αερισμού. | Παράγραφος 3.5. |
| Εξασφάλιση οπτικής άνεσης μέσω τεχνικών και συστημάτων φυσικού φωτισμού. | Παράγραφος 3.4. |
| Απαραίτητα σχέδια | |
| Σχέδια σκιασμού από μακρινά εμπόδια. | Αρ.Σχ. ENAK 2 |
| Σχέδια σκιασμού από προβόλους και πλευρικά σκίαστρα. | Αρ.Σχ. ENAK 3-5 |
| Σχέδια γωνιών σκιασμού ανοιγμάτων από μακρινά εμπόδια, προβόλους και πλευρικά σκίαστρα. | Αρ.Σχ. ENAK 6-9 |
| Σχέδια κατασκευαστικών λεπτομερειών παθητικών ηλιακών συστημάτων (εκτός άμεσου κέρδους), με σχηματικές τομές τρόπου λειτουργίας τους. | Δεν προβλέπονται τέτοια ΠΗΣ |

| ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗ ΘΕΡΜΟΜΟΝΩΤΙΚΗΣ ΕΠΑΡΚΕΙΑΣ ΚΤΗΡΙΟΥ | |
|--|---------------------------------|
| Ελάχιστες απαιτήσεις για νέα και ριζικά ανακαινιζόμενα κτήρια. | 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 πλοτής) θα πρέπει να ελέγχεται ως προς τη μέγιστη επιτρεπόμενη τιμή του για την εκάστοτε κλιματική ζώνη | Τεύχος αναλυτικών υπολογισμών |
| Ο συντελεστής θερμοπερατότητας των δαπέδων σε επαφή με το έδαφος ή με μη θερμαινόμενους χώρους θα πρέπει να ελέγχεται ως προς τη μέγιστη επιτρεπόμενη τιμή του για την εκάστοτε κλιματική ζώνη | Τεύχος αναλυτικών υπολογισμών |

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

| ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗ ΕΛΑΧΙΣΤΩΝ ΑΠΑΙΤΗΣΕΩΝ ΗΛΕΚΤΡΟΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ | |
|--|---|
| Ελάχιστες απαιτήσεις για νέα και ριζικά ανακαινιζόμενα κτήρια. | Εφαρμογή στο υπό μελέτη κτήριο. |
| Σε κάθε κεντρική κλιματιστική μονάδα (Κ.Κ.Μ.) με παροχή νωπού αέρα $\geq 60\%$, επιτυγχάνει ανάκτηση θερμότητας σε ποσοστό τουλάχιστον 68% για συστήματα με πτερυγιοφόρους σωλήνες και 73% για λοιπά συστήματα ανάκτησης. | 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. 20701-1/2017. | Παράγραφοι 5.1.1, 5.1.2, 5.1.3. και 5.2 |
| Οι αεραγωγοί διανομής κλιματιζόμενου αέρα (προσαγωγής και ανακυκλοφορίας) διαθέτουν θερμομόνωση σύμφωνα με σχετική ΤΟΤΕΕ 20701-1/2017. | Παράγραφος 5.1.3. |

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

| ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ ΚΤΗΡΙΟΥ | |
|--|---------------------------------------|
| Ελάχιστες απαιτήσεις για νέα και ριζικά ανακαινιζόμενα κτήρια | Εφαρμογή στο υπό μελέτη κτήριο |
| Μελέτη τεχνικής, οικονομικής και περιβαλλοντικής σκοπιμότητας | |
| Το κτήριο κατατάσσεται στην ενεργειακή κατηγορία | Παράγραφοι 7.3 και 7.4 |

| | |
|---|--------------------------|
| B (κτήριο αναφοράς) ή σε καλύτερη | |
| Το κτήριο έχει μικρότερη ή ίση μέση ετήσια κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας από το κτήριο αναφοράς. | Παράγραφοι 7.1. και 7.2. |

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

Ο μηχανικός