1. -----IND- 2017 0071 FIN EL ------ 20200831 --- --- FINAL

Διάταγμα του Υπουργείου Περιβάλλοντος

σχετικά με την ενεργειακή απόδοση των νέων κτιρίων

Με απόφαση του Υπουργείου Περιβάλλοντος, διά του παρόντος αποφασίζονται τα κάτωθι σύμφωνα με το άρθρο 117 ζ, υποενότητα 4, το άρθρο 131 υποενότητα 2 και το άρθρο 150 στ υποενότητα 4 του νόμου περί χρήσης γης και δόμησης (132/1999), όπως εμφανίζεται το άρθρο 117 ζ υποενότητα 4 στον νόμο 1151/2016, το άρθρο 131 υποενότητα 2 στον νόμο 41/2014 και το άρθρο 150 στ υποενότητα 4 στον νόμο 41/2014:

Κεφάλαιο 1

Γενικά

Άρθρο 1

Πεδίο εφαρμογής

Το παρόν διάταγμα ισχύει για τον σχεδιασμό και την κατασκευή νέων κτιρίων που αποτελούνται από δομές τοίχων και οροφών και στα οποία χρησιμοποιείται ενέργεια για τη διατήρηση κατάλληλων εσωτερικών κλιματικών συνθηκών. Επιπλέον, αφορά την επέκταση ενός κτιρίου και την αύξηση της μεικτής επιφάνειας δαπέδου. Εφαρμόζεται για την επέκταση ενός κτιρίου με επιφάνεια μικρότερη των 50 m2, μόνον εάν η επιφάνεια του κτιρίου μετά την επέκταση υπερβαίνει τα 50 m2.

Άρθρο 2

Ορισμοί

Για τους σκοπούς του παρόντος διατάγματος νοούνται ως:

1) *ποσότητα της θερμότητας που απαιτείται για τη θέρμανση του αέρα:* η ποσότητα της θερμότητας που απαιτείται για τη θέρμανση της ροής του αέρα από την εξωτερική θερμοκρασία σε θερμοκρασία δωματίου·

2) *καθαρές ενεργειακές ανάγκες θέρμανσης για εξαερισμό*: οι ενεργειακές ανάγκες θέρμανσης που δημιουργούνται από τη θέρμανση του αέρα μετά την ανάκτηση θερμότητας στη θερμοκρασία του αέρα προσαγωγής και την πιθανή θέρμανση πριν από την ανάκτηση θερμότητας·

3) *ετήσιος λόγος απόδοσης της ανάκτησης θερμότητας του απαγόμενου αέρα από τον εξαερισμό*: η σχέση μεταξύ της ετήσιας ποσότητας θερμότητας που ανακτάται από τον εξοπλισμό ανάκτησης θερμότητας και της ποσότητας θερμότητας που απαιτείται για τη θέρμανση του εξαερισμού κατ' έτος, όταν δεν υπάρχει ανάκτηση θερμότητας·

4) ειδική ισχύς ανεμιστήρα του συστήματος εξαερισμού (kW/(m3/s): η συνολική ηλεκτρική ενέργεια που λαμβάνεται από την τροφοδοσία ισχύος από όλους τους ανεμιστήρες (και τους συνδεδεμένους με αυτούς μετατροπείς συχνότητας και τις λοιπές συσκευές ελέγχου ισχύος) ολόκληρου του συστήματος εξαερισμού του κτιρίου, διαιρούμενη με τη ροή του εξερχόμενου αέρα απαγωγής ή τη ροή του αέρα εξωτερικού χώρου του προβλεπόμενου χρόνου λειτουργίας του συστήματος εξαερισμού (όποια από αυτές είναι μεγαλύτερη)·

5) *κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας του συστήματος εξαερισμού*: η κατανάλωση ηλεκτρισμού από τους ανεμιστήρες και η κατανάλωση ηλεκτρισμού από πιθανές επικουρικές μονάδες·

6) *τιμή διαφυγής αέρα*q 50 [m3/(h m2)]: η μέση διαφυγή αέρα του κελύφους ανά ώρα με διαφορά πίεσης 50 Pa, υπολογιζόμενη σύμφωνα με τις συνολικές εσωτερικές διαστάσεις, ανά μονάδα επιφάνειας του κελύφους·

7) *κλιματιζόμενος ψυχρός χώρος*: ο χώρος όπου η κατάλληλη θερμοκρασία κάτω των 17 °C διατηρείται όλο τον χρόνο με τη βοήθεια συστήματος ψύξης και πιθανόν και με τη βοήθεια συστήματος θέρμανσης·

8) *κατανάλωση ενέργειας του συστήματος ψύξης*: η κατανάλωση ενέργειας για την παραγωγή ψύξης και η κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας από τις επικουρικές μονάδες·

9) *τηλεθέρμανση*: η θερμότητα που παράγεται μέσω κεντρικής μονάδας παραγωγής θερμότητας και διανέμεται σε δημόσιο δίκτυο στα κτίρια που είναι καταναλωτές·

10) *ψυχρή γέφυρα*: μείωση του συντελεστή μετάδοσης θερμότητας σε ένα μικρό τμήμα του κτιρίου ως αποτέλεσμα της ισχύος ή των συνδέσμων του κτιρίου·

11) *καθαρή θερμαινόμενη επιφάνεια* Anet (m2): είναι η συνολική επιφάνεια του θερμαινόμενου δαπέδου, συμπεριλαμβανομένων των εσωτερικών επιφανειών των εξωτερικών τοίχων γύρω από το δάπεδο·

12) *μη θερμαινόμενος χώρος*: ο χώρος που δεν προορίζεται για αδιάλειπτη παραμονή κατά την περίοδο θέρμανσης και ο οποίος σκόπιμα δεν θερμαίνεται·

13) *καθαρή ενεργειακή ανάγκη θέρμανσης*: η καθαρή ενεργειακή ανάγκη θέρμανσης που απαιτείται για τη θέρμανση χώρων, τη θέρμανση του εξαερισμού και την παραγωγή ζεστού νερού οικιακής χρήσης·

14) *ενεργειακές ανάγκες θέρμανσης*: η ποσότητα ενέργειας που απαιτείται για τη διατήρηση της θερμοκρασίας εσωτερικού χώρου, τον εξαερισμό και τη θέρμανση του ζεστού νερού οικιακής χρήσης·

15) *συντελεστής θερμικής μετάδοσης*: η πυκνότητα της ροής του αέρα ο οποίος διαπερνάει διαρκώς ένα στοιχείο του κτιρίου, όταν η διαφορά θερμοκρασίας μεταξύ του όγκου αέρα στα διάφορα στοιχεία του κτιρίου είναι τόσο μεγάλη όσο και η μονάδα. Το σύμβολό του είναι το U και η χρησιμοποιούμενη μονάδα είναι W/(m2K)·

16) *θερμός χώρος*: χώρος στο κτίριο με θερμοκρασία +17 °C και άνω·

17) *καθαρές ενεργειακές ανάγκες θέρμανσης του ζεστού νερού οικιακής χρήσης*: οι ανάγκες θέρμανσης που περιλαμβάνουν τη θέρμανση του ζεστού νερού οικιακής χρήσης που καταναλώνεται, από τη θερμοκρασία του κρύου νερού στη θερμοκρασία του ζεστού νερού·

18) *κτίριο από συμπαγές ξύλο*: κτίριο του οποίου οι εξωτερικοί τοίχοι είναι κατασκευασμένοι κυρίως από συμπαγές ξύλο με μέσο δομικό πάχος τουλάχιστον 180 mm·

19) *οιονεί θερμός χώρος*: χώρος που δεν είναι σχεδιασμένος για αδιάλειπτη παραμονή κατοίκων που φέρουν μόνο κανονικά ενδύματα εσωτερικού χώρου και διαθέτει θερμοκρασία που τηρείται κατ' ελάχιστον στους +5 °C αλλά κάτω από τους +17 °C κατά τη διάρκεια της περιόδου θέρμανσης·

20) *υπολογιζόμενη αποκτηθείσα ενέργεια του κτιρίου*: ενέργεια που υπολογίζεται ότι αποκτήθηκε από το κτίριο μέσω του δικτύου ενέργειας, του δικτύου τηλεθέρμανσης, του δικτύου ψύξης ή από ανανεώσιμες ή ορυκτές μορφές ενέργειας·

21) *κέλυφος του κτιρίου*: εκείνα τα στοιχεία του κτιρίου τα οποία διαχωρίζουν τους θερμούς, οιονεί θερμούς, ιδιαίτερα θερμούς ή κλιματιζόμενους ψυχρούς χώρους από τον αέρα του εξωτερικού περιβάλλοντος, το έδαφος ή τους μη θερμαινόμενους χώρους·

22) *θερμική απώλεια αναφοράς του κτιρίου*: το σύνολο θερμικής απώλειας του κελύφους, η διαφυγή αέρα και ο εξαερισμός υπολογιζόμενο σύμφωνα με τους τύπους και τις τιμές αναφοράς·

23) *κινητό κτίριο*: κτίριο που δύναται να μεταφερθεί και προορίζεται για προσωρινή χρήση·

24) *λύση σχεδιασμού*: ο σχεδιασμός που εφαρμόζεται στο υπό εξέταση κτίριο·

25) *ανανεώσιμο καύσιμο*: ξύλο, βιοκαύσιμα με βάση το ξύλο και άλλα βιοκαύσιμα, εξαιρουμένης της τύρφης·

26) *προσαρμόσιμος εξαερισμός*: σύστημα που μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την καθοδήγηση των ρευμάτων αέρα ανάλογα με τα φορτία ή την ποιότητα του αέρα, βάσει της κατάστασης χρήσης·

27) *ενέργεια που λαμβάνεται από την ενέργεια στο περιβάλλον*: θερμική ή ηλεκτρική ενέργεια που λαμβάνεται από τον ήλιο, τον άνεμο, το έδαφος, τον αέρα ή το νερό μέσω εξοπλισμού που αποτελεί μέρος του κτιρίου ή βρίσκεται κοντά σε αυτό.

Άρθρο 3

Ελάχιστες απαιτήσεις ενεργειακής απόδοσης των κτιρίων

Ο βασικός σχεδιαστής, ο εξειδικευμένος σχεδιαστής και ο σχεδιαστής του κτιρίου πρέπει, σύμφωνα με τα επιμέρους καθήκοντά τους, να διασφαλίσουν ότι το νέο κτίριο πληροί τις ακόλουθες προϋποθέσεις, ανάλογα με τη χρήση του:

1) είναι σύμφωνο με την υπολογιζόμενη τιμή αναφοράς ενεργειακής απόδοσης (*τιμή Ε*) ή τη δομική ενεργειακή απόδοση·

2) δημιουργεί συνθήκες που εξασφαλίζουν μικρή κατανάλωση ενέργειας σε σχέση με τη θερμική απώλεια στο κτίριο·

3) είναι ενεργειακά αποδοτικό σε σχέση με την υπολογιζόμενη θερμοκρασία δωματίου του κατά τους θερινούς μήνες, τις ενεργειακές διαστάσεις, τις ανάγκες θερμικής και ηλεκτρικής απόδοσής του, καθώς και την ειδική απόδοση ενέργειας των ανεμιστήρων μηχανικού συστήματος εξαερισμού.

Κεφάλαιο 2

Ενεργειακή απόδοση

Άρθρο 4

Επίπεδα απαιτήσεων για την υπολογιζόμενη τιμή αναφοράς ενεργειακής απόδοσης ανάλογα με τις κατηγορίες χρήσης

Η υπολογιζόμενη τιμή αναφοράς ενεργειακής απόδοσης (*τιμή Ε),* για την οποία χρησιμοποιείται ως μονάδα η kWhE/(m2 a), είναι η υπολογιζόμενη ετήσια καθαρή κατανάλωση αποκτηθείσας ενέργειας του κτιρίου σταθμισμένη με τους συντελεστές των μορφών ενέργειας ανά καθαρή θερμαινόμενη επιφάνεια. Μια τιμή Ε υπολογιζόμενη με βάση την κλάση χρήσης του κτιρίου δεν πρέπει να υπερβαίνει τα ακόλουθα όρια:

|  |  |
| --- | --- |
| Κατηγορία χρήσης | Όριο τιμής Ε  kWhE/(m2 a) |
| Κατηγορία 1) Μικρά κτίρια κατοικιών:  α) Μικρή μονοκατοικία ή τμήμα κατοικίας με μεσοτοιχία, με καθαρή θερμαινόμενη επιφάνεια (Aκαθ) που ισούται με 50–150 m2  β) Μικρή μονοκατοικία ή τμήμα κατοικίας με μεσοτοιχία, με καθαρή θερμαινόμενη επιφάνεια (Aκαθ) άνω των 150 m2 αλλά μικρότερη των 600 m2  γ) Μικρή μονοκατοικία ή τμήμα κατοικίας με μεσοτοιχία, με καθαρή θερμαινόμενη επιφάνεια (Aκαθ) άνω των 600 m2  δ) Μεζονέτα και πολυκατοικία με έως δύο ορόφους κατοικιών | 200–0,6 Aκαθ  116–0,04 Aκαθ  92  105 |
| Κατηγορία 2) Πολυκατοικία με τουλάχιστον τρεις ορόφους κατοικιών | 90 |
| Κατηγορία 3) Κτίριο γραφείων, κτίριο παροχής υπηρεσιών υγειονομικής περίθαλψης | 100 |
| Κατηγορία 4) Κτίριο εμπορικής χρήσης, κατάστημα, εμπορικό κέντρο εξαιρουμένων των σούπερ μάρκετ με επιφάνεια μικρότερη των 2 000 m2 ανά μονάδα, θέατρο, όπερα, συναυλιακός χώρος και συνεδριακό κέντρο, κινηματογράφος, βιβλιοθήκη, αρχείο, μουσείο, γκαλερί, κτίριο εκθεσιακού χώρου | 135 |
| Κατηγορία 5) Κτίριο καταλυμάτων εμπορικής χρήσης, ξενοδοχείο, φοιτητική εστία, κτίριο φιλοξενίας, γηροκομείο, ίδρυμα | 160 |
| Κατηγορία 6) Σχολικά κτίρια και παιδικοί σταθμοί | 100 |
| Κατηγορία 7) Μεγάλα γυμναστήρια, εξαιρουμένων των πισινών εσωτερικού χώρου και των παγοδρομίων | 100 |
| Κατηγορία 8) Νοσοκομείο | 320 |
| Κατηγορία 9) Άλλα κτίρια, αποθήκες, κτίρια του τομέα των μεταφορών, πισίνες και παγοδρόμια, σούπερ μάρκετ με επιφάνεια μικρότερη από 2 000 m2 ανά μονάδα, κινητά κτίρια | χωρίς οριακές τιμές |

Σε κτίρια που προορίζονται για χρήση της κατηγορίας 6, όπου η καθαρή θερμαινόμενη επιφάνεια δεν υπερβαίνει τα 1 000 m2, η οριακή τιμή Ε που προβλέπεται στην υποενότητα 1 ανωτέρω μπορεί να ξεπεραστεί κατά 5 kWhE/(m2 a).

Για κτίρια από συμπαγές ξύλο, τα όρια της τιμής E που προβλέπονται στις υποενότητες 1 και 2 ανωτέρω μπορούν να ξεπεραστούν κατά 20 % σε κτίρια που προορίζονται για κατηγορία χρήσης 1α, κατά 15 % σε κτίρια της κατηγορίας 1β-γ, και κατά 10 % σε άλλα κτίρια που προορίζονται για χρήση στις κατηγορίες 1δ-8.

Για κτίρια της κατηγορίας χρήσης 1δ, οι τιμές Ε που προβλέπονται στις υποενότητες 1 και 3 μπορούν να ξεπεραστούν κατά 5 kWhE/(m2 a) εάν το κτίριο είναι συνδεδεμένο με σύστημα θέρμανσης, όπου η θέρμανση μεταφέρεται μέσω αγωγών που βρίσκονται εκτός του κτιρίου από κοινό σύστημα μεταφοράς ή παραγωγής θερμότητας σε τρία ή περισσότερα κτίρια.

Η τιμή Ε για κτίριο της κατηγορίας 9 υπολογίζεται. Για τον υπολογισμό χρησιμοποιούνται τιμές σχεδιασμού.

Το όριο της τιμής Ε δεν εφαρμόζεται για:

1) κατοικίες που βρίσκονται στη σοφίτα πολυκατοικίας·

2) επέκταση κτιρίου σύμφωνα με την κατηγορία 1 ή προσθήκη στην επιφάνεια δαπέδου·

3) επέκταση κτιρίου σύμφωνα με άλλη κατηγορία ή προσθήκη στην επιφάνεια, όπου τα υφιστάμενα συστήματα εξαερισμού ή θέρμανσης μπορούν να χρησιμοποιηθούν για εξαερισμό ή θέρμανση·

4) μικρή κατοικία που προορίζεται να αποτελέσει εξοχική κατοικία.

Άρθρο 5

Δομικά στοιχεία που περιέχονται σε κατηγορίες διαφορετικών χρήσεων

Τα όρια της τιμής Ε για το αντίστοιχο τμήμα ισχύουν για δομικά στοιχεία που περιλαμβάνονται σε διαφορετικές κατηγορίες χρήσης. Εάν η καθαρή θερμαινόμενη επιφάνεια τμήματος ενός κτιρίου είναι μικρότερη από το 10 % της συνολικής καθαρής θερμαινόμενης επιφάνειας ή εάν η καθαρή θερμαινόμενη επιφάνεια ενός τέτοιου τμήματος είναι μικρότερη από 50 m2, το κτίριο μπορεί να ενταχθεί σε κατηγορία χρήσης με μεγαλύτερη επιφάνεια.

Άρθρο 6

Υπολογιζόμενη καθαρή κατανάλωση αποκτηθείσας ενέργειας των κτιρίων

Η υπολογιζόμενη καθαρή κατανάλωση αποκτηθείσας ενέργειας του κτιρίου που βασίζεται στην πρότυπη χρήση του τύπου του κτιρίου περιλαμβάνει την ενεργειακή κατανάλωση των συστημάτων θέρμανσης, εξαερισμού και ψύξης, των επικουρικών μονάδων τους, των καταναλωτικών συσκευών και των συστημάτων φωτισμού ανά μορφή ενέργειας, μείον της ενέργειας που λαμβάνεται από την ενέργεια στο περιβάλλον και χρησιμοποιείται από εξοπλισμό που αποτελεί τμήμα του κτιρίου, στον βαθμό που χρησιμοποιείται για την κάλυψη της ενεργειακής κατανάλωσης στο κτίριο βάσει της πρότυπης χρήσης του.

Η χρήση ενέργειας που λαμβάνεται από το περιβάλλον από εξοπλισμό που αποτελεί τμήμα του κτιρίου υπολογίζεται σε μηνιαία βάση ή σε συντομότερα χρονικά διαστήματα.

Άρθρο 7

Υπολογισμός της τιμής Ε

Η τιμή Ε υπολογίζεται με βάση την υπολογιζόμενη κατανάλωση αποκτηθείσας ενέργειας ανά μορφή ενέργειας, χρησιμοποιώντας τους συντελεστές για κάθε μορφή ενέργειας:

|  |  |
| --- | --- |
| *E =* | *FτηλεθέρμανσηQτηλεθέρμανση + fτηλεψύξηQτηλεψύξη + fκαύσιμο,iQκαύσιμο,i + fηλεκτρισμόςWηλεκτρισμός* |
| *Aκαθ* |

όπου:

E είναι η τιμή αναφοράς της ενεργειακής απόδοσης, kWhE/(m2 a)·

Qτηλεθέρμανση είναι η ετήσια κατανάλωση τηλεθέρμανσης, kWh/a·

Qτηλεψύξη είναι η ετήσια κατανάλωση τηλεψύξης, kWh/a·

Qκαύσιμο,i είναι η ετήσια κατανάλωση ενέργειας που περιέχεται σε καύσιμο i, kWh/a·

Wηλεκτρισμός είναι η ετήσια κατανάλωση ηλεκτρισμού, λαμβανομένης υπόψη της ενέργειας που λαμβάνεται ελεύθερα από το περιβάλλον χρησιμοποιώντας δομικό εξοπλισμό, στον βαθμό που χρησιμοποιείται για την κάλυψη της ενεργειακής κατανάλωσης του κτιρίου βάσει της πρότυπης χρήσης του, kWh/a·

fτηλεθέρμανση είναι ο συντελεστής για τη μορφή ενέργειας της τηλεθέρμανσης·

fτηλεψύξη είναι ο συντελεστής για τη μορφή ενέργειας της τηλεψύξης·

fκαύσιμο,i είναι ο συντελεστής για τη μορφή ενέργειας i·

fηλεκτρισμός είναι ο συντελεστής για τη μορφή ενέργειας ηλεκτρισμού·

Aκαθ είναι η καθαρή θερμαινόμενη επιφάνεια ενός κτιρίου σε m².

Οι τιμές που ορίζονται στον νόμο περί χρήσης της γης και δόμησης χρησιμοποιούνται ως τιμές για τους παράγοντες τύπου ενέργειας.

Άρθρο 8

Απαιτήσεις μεθόδου υπολογισμού

Οι υπολογισμοί εκτελούνται με χρήση μεθόδων υπολογισμού που λαμβάνουν υπόψη τουλάχιστον τους ακόλουθους παράγοντες:

1. τα δομικά στοιχεία και τις θερμικές ιδιότητες των συνδέσμων τους, την αεροστεγανότητα του κτιρίου, τη ροή αέρα εξαερισμού·
2. τη θερμοκρασία του αέρα στο εσωτερικό·
3. την ανάγκη για ζεστό νερό οικιακής χρήσης·
4. την ανάκτηση θερμότητας μέσω του εξαερισμού·
5. τα θερμικά φορτία από άτομα, φωτισμό, ηλεκτρικές συσκευές, ζεστό νερό οικιακής χρήσης και από τον ήλιο·
6. τις ανάγκες θέρμανσης και ηλεκτρικής ενέργειας του συστήματος θέρμανσης χώρου και θέρμανσης αέρα εξαερισμού·
7. τις ανάγκες θέρμανσης και ηλεκτρικής ενέργειας του συστήματος θέρμανσης νερού για οικιακή χρήση·
8. τις ανάγκες ηλεκτρικής ενέργειας του συστήματος εξαερισμού·
9. τις ανάγκες ηλεκτρικής ενέργειας των καταναλωτικών συσκευών και του φωτισμού.

Σε περίπτωση που προβλέπεται για το κτίριο ηλιακός συλλέκτης, φωτοβολταϊκή συστοιχία ή σύστημα ανάκτησης θερμότητας από λύματα:

1. την παραγωγή θερμότητας από ηλιακό συλλέκτη και τη χρήση της στο κτίριο·
2. την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας από φωτοβολταϊκή συστοιχία και τη χρήση της στο κτίριο·
3. το σύστημα ανάκτησης θερμότητας από λύματα και τη χρήση του στο κτίριο.

Η καθαρή κατανάλωση αποκτηθείσας ενέργειας των κτιρίων, όταν δεν απαιτείται ψύξη ή η ψύξη απαιτείται μόνο για χώρους με καθαρή θερμαινόμενη επιφάνεια μικρότερη από το 10 % της συνολικής καθαρής θερμαινόμενης επιφάνειας του κτιρίου ή η καθαρή θερμαινόμενη επιφάνεια είναι μικρότερη από 50 m2, μπορεί να υπολογιστεί με χρήση μηνιαίας μεθόδου υπολογισμού.

Αν η διατήρηση της θερμοκρασίας στο εσωτερικό ενός κτιρίου απαιτεί ψύξη, η υπολογιζόμενη καθαρή κατανάλωση αποκτηθείσας ενέργειας υπολογίζεται με χρήση μεθόδου υπολογισμού που, πέραν των παραγόντων που αναφέρονται στην υποενότητα 1, λαμβάνει επίσης υπόψη τις θερμικές ανάγκες και τις ανάγκες ηλεκτρικής ενέργειας του συστήματος ψύξης· ο υπολογισμός της μεταφοράς θερμότητας λαμβάνει υπόψη το συγκεκριμένο θερμικό απόθεμα των δομών που εξαρτάται από τον χρόνο, σε διαστήματα όχι μεγαλύτερα της μίας ώρας (*δυναμικός υπολογισμός*).

Άρθρο 9

Καιρικά δεδομένα

Η τιμή Ε υπολογίζεται με χρήση των καιρικών δεδομένων για την κλιματική ζώνη Ι που ορίζεται στο παράρτημα 1.

Άρθρο 10

Εξωτερικές ροές αέρα και θερμοκρασίες δωματίου

Η τιμή Ε υπολογίζεται χρησιμοποιώντας τις ακόλουθες ροές αέρα και τα ακόλουθα όρια ψύξης και θέρμανσης για τις θερμοκρασίες δωματίου:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Κατηγορία χρήσης | Εξωτερική ροή αέρα | Όριο θέρμανσης | Όριο ψύξης |
|  | dm3/(s m2) | °C | °C |
| Κατηγορία 1) | 0,4 | 21 | 27 |
| Κατηγορία 2) | 0,5 | 21 | 27 |
| Κατηγορία 3) | 2 | 21 | 25 |
| Κατηγορία 4) | 2 | 18 | 25 |
| Κατηγορία 5) | 2 | 21 | 25 |
| Κατηγορία 6) | 3 | 21 | 25 |
| Κατηγορία 7) | 2 | 18 | 25 |
| Κατηγορία 8) | 4 | 22 | 25 |

Οι ροές απαγόμενου αέρα υπολογίζονται χρησιμοποιώντας τιμές αντίστοιχες με εκείνες των εξωτερικών ροών αέρα.

Για κτίρια πέραν εκείνων των κατηγοριών χρήσης 1 και 2, η εξωτερική ροή αέρα κατά τη διάρκεια περιόδων εκτός της περιόδου χρήσης που χρησιμοποιείται για τον υπολογισμό είναι τουλάχιστον 0,15 dm3/s ανά m2.

Σε συστήματα εξαερισμού πολυκατοικιών της κατηγορίας χρήσης 2, των οποίων οι κάτοικοι μπορούν να ελέγχουν τις ροές του αέρα στα διαμερίσματά τους, ώστε αυτές να μπορούν να αυξηθούν κατά τουλάχιστον 30 % και να μειωθούν κατά τουλάχιστον 40 % σε σχέση με τις ροές αέρα της προβλεπόμενης περιόδου χρήσης, η τιμή 0,4 dm3/s ανά m2 μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως εξωτερική ροή αέρα των κτιρίων.

Για κτίρια εφοδιασμένα με προσαρμόσιμο σύστημα εξαερισμού, το οποίο ελέγχεται μέσω του αυτόματου συστήματος του κτιρίου, με βάση την παρουσία περιβαλλοντικών διαστάσεων, η τιμή της εξωτερικής ροής αέρα μπορεί να είναι κατά 20 % μικρότερη ή, βάσει του σχεδιασμού του εξαερισμού, το σχετικό αποτέλεσμα του προσαρμόσιμου εξαερισμού μπορεί να καθοριστεί σύμφωνα με την τιμή της εξωτερικής ροής αέρα που ορίζεται στην υποενότητα 1. Κατά τη διάρκεια ελέγχου που βασίζεται στο σχεδιασμό του εξαερισμού, η τιμή για τον υπολογισμό του εξαερισμού του χώρου δεν μπορεί να είναι μικρότερη από 0,35 dm3/s ανά m2 κατά την περίοδο χρήσης του κτιρίου. Ο υπολογισμός της εξωτερικής ροής αέρα για ολόκληρο το κτίριο μπορεί να μειωθεί αναλογικά προς το αποτέλεσμα του προσαρμόσιμου εξαερισμού, λαμβανομένου υπόψη του λόγου της επιφάνειας του κτιρίου που είναι εξοπλισμένο με προσαρμόσιμο εξαερισμό προς τη συνολική επιφάνεια του κτιρίου.

Άρθρο 11

Πρότυπη χρήση ενός κτιρίου

Κατά τον υπολογισμό της τιμής Ε, οι ημερήσιες και εβδομαδιαίες περίοδοι χρήσης, ο μέσος φωτισμός, οι συσκευές και ο βαθμός χρήσης λόγω της παρουσίας ανθρώπων στο κτίριο κατά τη διάρκεια των περιόδων χρήσης, καθώς και τα εσωτερικά θερμικά φορτία ανά καθαρή θερμαινόμενη επιφάνεια έχουν ως εξής:

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Κατηγορία χρήσης | Ώρες | Περίοδος χρήσης | | Βαθμός χρήσης | Εσωτερικά θερμικά φορτία ανά καθαρή θερμαινόμενη επιφάνεια | | |
|  |  | Ημερησίως  ώρα/24ώρες | Εβδομαδιαίως  ημέρα/7ημέρες | - | Φωτισμός  W/m2 | Καταναλωτικές συσκευές  W/m2 | Άτομα  W/m2 |
| Κατηγορία 1) | 00:00–24:00 | 24 | 7 | φωτισμός 0,1  άλλο 0,6 | 6 | 3 | 2 |
| Κατηγορία 2 | 00:00–24:00 | 24 | 7 | φωτισμός 0,1  άλλο 0,6 | 9 | 4 | 3 |
| Κατηγορία 3) | 7:00 πμ-18:00 | 11 | 5 | 0,65 | 10 | 12 | 5 |
| Κατηγορία 4) | 8:00 πμ-21:00 | 13 | 6 | 1 | 19 | 1 | 2 |
| Κατηγορία 5) | 00:00–24:00 | 24 | 7 | 0,3 | 11 | 4 | 4 |
| Κατηγορία 6) | 8:00 πμ-16:00 | 8 | 5 | 0,6 | 14 | 8 | 14 |
| Κατηγορία 7) | 8:00 πμ-22:00 | 14 | 7 | 0,5 | 10 | 0 | 5 |
| Κατηγορία 8) | 00:00–24:00 | 24 | 7 | 0,6 | 7 | 9 | 8 |

Το ετήσιο θερμικό φορτίο Q (kWh/m2) που προκαλείται εξαιτίας του φωτισμού, των καταναλωτικών συσκευών και των ανθρώπων υπολογίζεται χρησιμοποιώντας την ακόλουθη εξίσωση:



όπου:

k είναι ο μέσος βαθμός χρήσης του φωτισμού και των καταναλωτικών συσκευών, καθώς και της παρουσίας ατόμων στο κτίριο κατά την περίοδο χρήσης·

P είναι το θερμικό φορτίο W/m2·

d είναι ο αριθμός ωρών χρήσης του κτιρίου ανά 24 ώρες h·

W είναι ο αριθμός των ημερών χρήσης του κτιρίου ανά εβδομάδα d.

Το μηνιαίο θερμικό φορτίο που προκαλείται εξαιτίας του φωτισμού, των καταναλωτικών συσκευών και των προσώπων υπολογίζεται βάσει του αριθμού των ημερών του μήνα.

Αντί για το θερμικό φορτίο της τιμής φωτισμού της υποενότητας 1 ανωτέρω, μπορεί να χρησιμοποιηθεί τιμή σχεδιασμού του φωτισμού, υπό την προϋπόθεση ότι το θερμικό φορτίο μπορεί να προσδιοριστεί ανά τύπο χώρου με βάση την πυκνότητα της ισχύος του φωτισμού και τον έλεγχο του φωτισμού. Το θερμικό φορτίο φωτισμού ενός κτιρίου υπολογίζεται ως ο σταθμισμένος μέσος όρος των ειδικών ανά τύπο χώρου επιφανειών.

Ο χρόνος λειτουργίας ενός συστήματος εξαερισμού υπολογίζεται προσθέτοντας από μία ώρα κατά την έναρξη και τη λήξη των χρόνων λειτουργίας που ορίζονται στην υποενότητα 1. Αυτή η προσθήκη δεν ισχύει για κτίρια αδιάλειπτης χρήσης.

Άρθρο 12

Πρότυπη χρήση ζεστού νερού οικιακής χρήσης

Η καθαρή ενεργειακή ανάγκη θέρμανσης για την πρότυπη χρήση ζεστού νερού οικιακής χρήσης υπολογίζεται με χρήση των ακόλουθων ειδικών ανά κλάση καθαρών ενεργειακών αναγκών θέρμανσης ανά καθαρή θερμαινόμενη επιφάνεια:

|  |  |
| --- | --- |
| Κατηγορία χρήσης | Καθαρή ενεργειακή ανάγκη για τη θέρμανση του ζεστού νερού οικιακής χρήσης ανά έτος  kWh/(m2 a) |
|  |
| Κατηγορία 1) | 35 |
| Κατηγορία 2) | 35 |
| Κατηγορία 3) | 6 |
| Κατηγορία 4) | 4 |
| Κατηγορία 5) | 40 |
| Κατηγορία 6) | 11 |
| Κατηγορία 7) | 20 |
| Κατηγορία 8) | 30 |

Στην κατηγορία 1, η καθαρή ενεργειακή ανάγκη θέρμανσης του ζεστού νερού οικιακής χρήσης δεν υπερβαίνει τις 4 200 kWh/έτος ανά διαμέρισμα.

Τιμές που είναι κατά 15 % χαμηλότερες από τις ανωτέρω μπορούν να χρησιμοποιηθούν για τον υπολογισμό της καθαρής ενεργειακής ανάγκης θέρμανσης του ζεστού νερού οικιακής χρήσης εάν το σύστημα παραγωγής ζεστού νερού οικιακής χρήσης του κτιρίου είναι εξοπλισμένο με πρότυπη βαλβίδα πίεσης ή άλλη τεχνολογία ελέγχου της πίεσης.

Άρθρο 13

Ζώνες υπολογισμού

Κατά τον υπολογισμό της τιμής Ε για ένα κτίριο σε μια κατηγορία χρήσης, ολόκληρο το κτίριο μπορεί να θεωρηθεί μία ζώνη υπολογισμού. Κατά τον υπολογισμό της τιμής Ε για ένα κτίριο με πολλές κατηγορίες χρήσης, το κτίριο πρέπει να διαιρείται σε διαφορετικές ζώνες υπολογισμού ανάλογα με τον σκοπό και τις περιόδους χρήσης.

Άρθρο 14

Ειδικοί χώροι και συγκεκριμένα τεχνικά συστήματα

Τα εστιατόρια, οι εγκαταστάσεις τροφοδοσίας, οι καφετερίες, τα εργαστήρια και άλλοι εξειδικευμένοι χώροι δεν περιλαμβάνονται στους υπολογισμούς και ο υπολογισμός της τιμής Ε πραγματοποιείται με τα αρχικά δεδομένα που αντιστοιχούν στη χρήση του κτιρίου ή τμήματος αυτού.

Άλλα τεχνικά συστήματα που δεν παρατίθενται σε αυτή τη μέθοδο υπολογισμού δεν λαμβάνονται υπόψη για τον υπολογισμό της τιμής Ε.

Άρθρο 15

Καθαρές απαιτήσεις ενέργειας θέρμανσης

Οι καθαρές ανάγκες ενέργειας θέρμανσης των χώρων υπολογίζονται χρησιμοποιώντας τις απώλειες λόγω αγωγής, τις θερμικές απώλειες λόγω διαφυγής αέρα, λόγω θέρμανσης του αέρα και προσαγωγής και απαγωγής σε θερμοκρασία δωματίου, μείον το αποτέλεσμα της ηλιακής ακτινοβολίας και τα εσωτερικά θερμικά φορτία. Οι λύσεις σκίασης στο κτίριο λαμβάνονται υπόψη κατά τον υπολογισμό της ηλιακής ενέργειας που εισέρχεται στο κτίριο.

Οι καθαρές ενεργειακές απαιτήσεις για τη θέρμανση του εξαερισμού υπολογίζονται από τη θέρμανση του αέρα μετά την ανάκτηση θερμότητας στη θερμοκρασία του αέρα προσαγωγής και την πιθανή θέρμανση πριν από την ανάκτηση θερμότητας.

Οι καθαρές ενεργειακές ανάγκες για τη θέρμανση του ζεστού νερού οικιακής χρήσης υπολογίζονται σύμφωνα με το άρθρο 12.

Άρθρο 16

Συνυπολογισμός της θερμικής απώλειας κατά τον υπολογισμό της τιμής Ε

Κατά τον υπολογισμό της τιμής Ε, η θερμική απώλεια του κελύφους του κτιρίου πρέπει να υπολογίζεται χρησιμοποιώντας τις εσωτερικές διαστάσεις του κελύφους. Οι ψυχρές γέφυρες των δομών και οι σύνδεσμοί τους λαμβάνονται υπόψη κατά τον υπολογισμό. Οι μεμονωμένες ψυχρές γέφυρες του κελύφους του κτιρίου δεν λαμβάνονται υπόψη κατά τον υπολογισμό.

Το αποτέλεσμα των επίγειων χώρων και των ανθρωποθυρίδων λαμβάνεται υπόψη κατά τον υπολογισμό της θερμικής απώλειας.

Άρθρο 17

Εξέταση της ανταλλαγής διαφυγής αέρα κατά τον υπολογισμό της τιμής Ε

Η τιμή διαφυγής αέρα σχεδιασμού του κελύφους του κτιρίου χρησιμοποιείται για τον υπολογισμό της τιμής Ε, εφόσον η αεροστεγανότητα καταδειχθεί μέσω βιομηχανικής μεθόδου διασφάλισης της ποιότητας ή μέσω μετρήσεων. Διαφορετικά, η τιμή διαφυγής αέρα σχεδιασμού του κελύφους του κτιρίου είναι 4 m3/(h m2). Η ανταλλαγή διαφυγής αέρα qv,διαφυγή αέρα υπολογίζεται σύμφωνα με την ακόλουθη εξίσωση:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| *qv,διαφυγή αέρα =* | *q50* | *Aκελύφους* |
| *3600· x* |

όπου:

qv,διαφυγή αέρα είναι η ανταλλαγή διαφυγής αέρα, m³/s·

q50 είναι η τιμή διαφυγής αέρα του κελύφους του κτιρίου, m3/(h·m2)·

Aκελύφους είναι η επιφάνεια του κελύφους του κτιρίου, m2·

x είναι συντελεστής, ο οποίος ισοδυναμεί με 35 για κτίρια με έναν όροφο, 24 για κτίρια με δύο ορόφους, 20 για κτίρια με τρεις και τέσσερις ορόφους και 15 για κτίρια με περισσότερους ορόφους·

3 600 είναι ο συντελεστής μετατροπής της ροής αέρα από μονάδα m3/h σε μονάδα m3/s.

Άρθρο 18

Ενεργειακή χρήση του συστήματος θέρμανσης

Η ενεργειακή κατανάλωση του συστήματος θέρμανσης ενός κτιρίου, περιλαμβάνει την ενέργεια που χρησιμοποιείται για τη θέρμανση των χώρων, τη θέρμανση του αέρα του εξαερισμού και την παραγωγή ζεστού νερού οικιακής χρήσης.

Ο υπολογισμός της ενεργειακής κατανάλωσης του συστήματος θέρμανσης λαμβάνει υπόψη τις απώλειες λόγω διανομής της θερμότητας εντός και εκτός του κτιρίου, τις απώλειες λόγω μεταφοράς της θερμότητας, τις απώλειες κατά την παραγωγή και τις μετατροπές θερμικής ενέργειας, τις απώλειες κατά τη μεταφορά και κυκλοφορία του ζεστού νερού οικιακής χρήσης εντός και εκτός του κτιρίου, τις απώλειες λόγω αποθήκευσης καθώς και την κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας των επικουρικών συσκευών.

Εάν ένα κτίριο είναι συνδεδεμένο με σύστημα θέρμανσης όπου η θερμότητα μεταφέρεται μέσω αγωγών που βρίσκονται εκτός του κτιρίου από κοινό σύστημα μεταφοράς ή παραγωγής θερμότητας προς αρκετά κτίρια, η θερμική απώλεια από τους εν λόγω αγωγούς θερμότητας διαιρείται μεταξύ των κτιρίων ανάλογα με τον λόγο των επιφανειών.

Εάν κτίριο της κατηγορίας 2 διαθέτει θέρμανση μέσω κυκλοφορίας νερού στους χώρους διαμονής και ηλεκτρική επιδαπέδια θέρμανση στο λουτρό, η αναλογία καθαρής ανάγκης σε ενέργεια θέρμανσης μπορεί να θεωρηθεί ότι ανέρχεται σε 35 % για τη θέρμανση των λουτρών και 65 % για το σύστημα θέρμανσης των χώρων διαμονής, εκτός εάν η καθαρή ανάγκη ηλεκτρικής ενέργειας των λουτρών υπολογίζεται με ένα περισσότερο ακριβές εργαλείο δυναμικού υπολογισμού, λαμβάνοντας υπόψη τις ροές αέρα σχεδιασμού και τις ροές μεταφοράς αέρα μεταξύ των χώρων. Για τα λουτρά, ως εσωτερική θερμοκρασία χρησιμοποιούνται οι 22 °C. Η αναλογία της ηλεκτρικής επιδαπέδιας θέρμανσης στα λουτρά ως τμήμα της ενέργειας θέρμανσης στους χώρους διαμονής δεν υπερβαίνει την ισχύ εγκατάστασης της ηλεκτρικής επιδαπέδιας θέρμανσης που υπολογίζεται με βάση τον σχεδιασμό και 8 760 ώρες χρήσης.

Εάν ο αγωγός κυκλοφορίας του ζεστού νερού οικιακής χρήσης βρίσκεται εκτός της μόνωσης του κελύφους του κτιρίου, η υπολογιζόμενη θερμική απώλεια από το ζεστό νερό οικιακής χρήσης δεν δημιουργεί θερμικό φορτίο στους χώρους του κτιρίου. Εάν ο αγωγός κυκλοφορίας του ζεστού νερού οικιακής χρήσης βρίσκεται εντός της μόνωσης του κελύφους του κτιρίου, ποσοστό 25 % της υπολογιζόμενης θερμικής απώλειας λόγω της κυκλοφορίας του ζεστού νερού οικιακής χρήσης προστίθεται στο θερμικό φορτίο. Εάν ο αγωγός κυκλοφορίας του ζεστού νερού οικιακής χρήσης βρίσκεται εντός του κελύφους του κτιρίου, ποσοστό 50 % της υπολογιζόμενης θερμικής απώλειας λόγω της κυκλοφορίας του ζεστού νερού οικιακής χρήσης προστίθεται στο θερμικό φορτίο. Εάν η δεξαμενή του ζεστού νερού οικιακής χρήσης βρίσκεται εντός του κελύφους του κτιρίου, ποσοστό 50 % της υπολογιζόμενης θερμικής απώλειας λόγω της κυκλοφορίας του ζεστού νερού οικιακής χρήσης προστίθεται στο θερμικό φορτίο.

Επιπλέον ενέργεια θέρμανσης που απορρέει από δυνητικό περιορισμό της θερμοκρασίας και μερική διαστασιολόγηση του συστήματος θέρμανσης περιλαμβάνεται στην ενεργειακή κατανάλωση του συστήματος θέρμανσης.

Άρθρο 19

Τζάκια και αντλίες θερμότητας αέρα

Εάν υπάρχει τζάκι που διατηρεί τη θερμότητα, υπολογίζονται κατ' ανώτατο όριο 3 000 kWh ανά έτος ως ενέργεια θέρμανσης που παράγεται από το τζάκι που διατηρεί τη θερμότητα.

Εάν υπάρχει αντλία θέρμανσης αέρα-αέρα, υπολογίζονται κατ' ανώτατο όριο 3 000 kWh ανά έτος ως ενέργεια θέρμανσης που παράγεται από τη συσκευή, εκτός εάν η λειτουργία της συσκευής στο κτίριο υπολογίζεται από ένα ακριβέστερο εργαλείο δυναμικού υπολογισμού, λαμβάνοντας υπόψη τις ροές αέρα μεταξύ των χώρων και τις διαφορές στη θερμοκρασία.

Άρθρο 20

Σύστημα αερισμού

Οι ροές αέρα και οι χρόνοι λειτουργίας των συστημάτων εξαερισμού υπολογίζονται σύμφωνα με τα άρθρα 10 και 11. Η κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας από το σύστημα εξαερισμού υπολογίζεται με χρήση των ροών αέρα, τον ειδικό λόγο απόδοσης και τους χρόνους λειτουργίας όλων των συσκευών εξαερισμού και των απαγωγέων του κτιρίου.

Άρθρο 21

Σύστημα ψύξης

Ο υπολογισμός της χρήσης ενέργειας από το σύστημα ψύξης λαμβάνει υπόψη την ενεργειακή κατανάλωση της παραγωγής ενέργειας ψύξης και την κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας από επικουρικές συσκευές εφόσον για τη διατήρηση της εσωτερικής θερμοκρασίας απαιτούνται τέτοιου είδους συστήματα.

Άρθρο 22

Χρήση ηλεκτρικής ενέργειας από φωτισμό και συσκευές

Η ετήσια χρήση ηλεκτρικής ενέργειας από τον φωτισμό και τις συσκευές υπολογίζεται όπως παρουσιάζεται στο άρθρο 11 βάσει των θερμικών φορτίων τους. Η χρήση ηλεκτρικής ενέργειας από τον φωτισμό και τις συσκευές ισοδυναμεί με το θερμικό φορτίο τους.

Κεφάλαιο 3

Θερμική απώλεια κτιρίου

Άρθρο 23

Καθορισμός της θερμικής απώλειας ενός κτιρίου

Θερμική απώλεια ενός κτιρίου είναι το σύνολο που προκύπτει από τη θερμική απώλεια του κελύφους, τη διαφυγή αέρα και τον εξαερισμό. Η μέγιστη θερμική απώλεια ενός κτιρίου δεν πρέπει να υπερβαίνει τη θερμική απώλεια αναφοράς που προσδιορίζεται για ένα κτίριο χρησιμοποιώντας τιμές αναφοράς. Η συμμόρφωση με τις απαιτήσεις όσον αφορά τη θερμική απώλεια αποδεικνύεται με τον υπολογισμό που πραγματοποιείται χωριστά για τους θερμούς χώρους και τους οιονεί θερμούς χώρους.

Για την επέκταση ενός κτιρίου ή την προσθήκη στην επιφάνειά του, όπου για εξαερισμό ή θέρμανση μπορούν να χρησιμοποιηθούν τα υφιστάμενα συστήματα εξαερισμού ή θέρμανσης, οι απαιτήσεις όσον αφορά τη θερμική απώλεια ισχύουν αποκλειστικά για το κέλυφος. Για μικρές κατοικίες που προορίζονται να αποτελέσουν εξοχικές κατοικίες που θα κατοικούνται τουλάχιστον τέσσερις μήνες ανά έτος, οι απαιτήσεις όσον αφορά τη θερμική απώλεια ισχύουν αποκλειστικά για το κέλυφος. Η απαίτηση όσον αφορά τη θερμική απώλεια δεν ισχύει για κινητά κτίρια που έχουν κατασκευαστεί από προκατασκευασμένα στοιχεία πριν από την 1η Ιουλίου 2012 και τα οποία εξακολουθούν να χρησιμοποιούνται για τον ίδιο σκοπό.

Άρθρο 24

Θερμική απώλεια κελύφους

Η θερμική απώλεια του κελύφους υπολογίζεται με βάση τις επιφάνειες και τους συντελεστές θερμικής μετάδοσης των διαφόρων μερών του κτιρίου, χρησιμοποιώντας την ακόλουθη εξίσωση:

*∑Hcond = ∑(Uεξωτερικός τοίχοςAεξωτερικός τοίχος) + ∑(UοροφήAοροφή) + ∑(UδάπεδοAδάπεδο) + ∑(UπαράθυροAπαράθυρο) + ∑(UπόρταAπόρτα)*

όπου:

∑Hcond είναι η θερμική απώλεια του κελύφους, W/K·

Uείναι ο συντελεστής θερμικής μετάδοσης ενός τμήματος του κτιρίου, W/(m²K)·

Aείναι η επιφάνεια μέρους του κτιρίου, m².

Η τιμή αναφοράς της θερμικής απώλειας μέσω του κελύφους του κτιρίου από θερμό ή κλιματιζόμενο ψυχρό χώρο υπολογίζεται χρησιμοποιώντας τις ακόλουθες τιμές αναφοράς ως συντελεστές θερμικής μετάδοσης για τα μέρη του κτιρίου:

|  |  |
| --- | --- |
| α) τοίχος | 0,17 W/(m2 K)· |
| β) συμπαγής ξύλινος τοίχος με μέσο πάχος τουλάχιστον 180 mm | 0,40 W/(m2 K)· |
| γ) οροφή και δάπεδο που έρχονται σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα | 0,09 W/(m2 K)· |
| δ) δάπεδο που έρχεται σε επαφή με ανθρωποθυρίδα | 0,17 W/(m2 K)· |
| ε) στοιχείο κτιρίου που έρχεται σε επαφή με το έδαφος | 0,16 W/(m2 K)· |
| στ) παράθυρο, παράθυρο οροφής, θύρα, φεγγίτης, καπνοδόχος και θύρα εξόδου | 1,0 W/(m2 K). |

Η τιμή αναφοράς της θερμικής απώλειας μέσω του κελύφους του κτιρίου από κινητό κτίριο ή οιονεί θερμό χώρο υπολογίζεται χρησιμοποιώντας τις ακόλουθες τιμές αναφοράς ως συντελεστές θερμικής μετάδοσης για τα μέρη του κτιρίου:

|  |  |
| --- | --- |
| α) τοίχος | 0,26 W/(m2 K)· |
| β) συμπαγής ξύλινος τοίχος με δομικό μέσο πάχος τουλάχιστον 180 mm | 0,60 W/(m2 K)· |
| γ) οροφή και δάπεδο που έρχονται σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα | 0,14 W/(m2 K)· |
| δ) δάπεδο που έρχεται σε επαφή με ανθρωποθυρίδα | 0,26 W/(m2 K)· |
| ε) στοιχείο κτιρίου που έρχεται σε επαφή με το έδαφος | 0,24 W/(m2 K)· |
| στ) παράθυρο, παράθυρο οροφής, θύρα, φεγγίτης, καπνοδόχος και θύρα εξόδου | 1,4 W/(m2 K). |

Για μικρές κατοικίες που προορίζονται να αποτελέσουν εξοχικές κατοικίες που θα κατοικούνται τουλάχιστον τέσσερις μήνες ανά έτος, η τιμή αναφοράς της θερμικής απώλειας από το κέλυφος ενός κτιρίου υπολογίζεται χρησιμοποιώντας τις ακόλουθες τιμές αναφοράς ως συντελεστές θερμικής μετάδοσης για τα μέρη του κτιρίου:

|  |  |
| --- | --- |
| α) τοίχος | 0,24 W/(m2 K)· |
| β) συμπαγής ξύλινος τοίχος με δομικό μέσο πάχος τουλάχιστον 130 mm | 0,80 W/(m2 K)· |
| γ) οροφή και δάπεδο που έρχονται σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα | 0,15 W/(m2 K)· |
| δ) δάπεδο που έρχεται σε επαφή με ανθρωποθυρίδα | 0,19 W/(m2 K)· |
| ε) στοιχείο κτιρίου που έρχεται σε επαφή με το έδαφος | 0,24 W/(m2 K)· |
| στ) παράθυρο, παράθυρο οροφής, θύρα, φεγγίτης, καπνοδόχος και θύρα εξόδου | 1,4 W/(m2 K). |

Η τιμή αναφοράς του συνολικού εμβαδού παραθύρων του κτιρίου είναι 15 % του εμβαδού του δαπέδου στα δάπεδα που βρίσκονται εν μέρει ή συνολικά στο έδαφος, αλλά δεν μπορεί να υπερβαίνει το 50 % της συνολικής επιφάνειας των εξωτερικών τοίχων. Το εμβαδόν των παραθύρων υπολογίζεται σύμφωνα με τις διαστάσεις του εξωτερικού πλαισίου.

Οι διαστάσεις και τα στοιχεία γεωμετρίας του σχεδιαζόμενου κτιρίου χρησιμοποιούνται για τον υπολογισμό. Οι επιφάνειες των διαφόρων δομικών μερών του κελύφους του κτιρίου καθορίζονται σύμφωνα με τις συνολικές εσωτερικές διαστάσεις του κτιρίου.

Κατά τον υπολογισμό της θερμικής απώλειας της λύσης σχεδιασμού του κτιρίου, χρησιμοποιούνται οι συντελεστές ειδικής θερμικής μετάδοσης του σχεδιασμένου στοιχείου του κτιρίου και το εμβαδόν των παραθύρων.

Άρθρο 25

Υπολογισμός της θερμικής απώλειας κτιρίου λόγω διαφυγής αέρα

Η θερμική απώλεια λόγω διαφυγής αέρα υπολογίζεται χρησιμοποιώντας την ακόλουθη εξίσωση:

*Hδιαφυγή αέρα = ρicpiqv, διαφυγή αέρα*

όπου:

Hδιαφυγή αέρα είναι η θερμική απώλεια λόγω διαφυγής αέρα, W/K·

ρi είναι η πυκνότητα του αέρα, 1,2 kg/m³·

cpi είναι η ειδική θερμοχωρητικότητα του αέρα, 1 000 Ws/(kg K)·

qv,διαφυγή αέρα είναι η ανταλλαγή διαφυγής αέρα, m³/s.

Η ανταλλαγή διαφυγής αέρα qv,διαφυγή αέρα καθορίζεται σύμφωνα με το άρθρο 17. Κατά τον καθορισμό της θερμικής απώλειας αναφοράς ενός κτιρίου, η τιμή που θα χρησιμοποιηθεί ως τιμή αναφοράς για τη διαφυγή αέρα από το κέλυφος του κτιρίου είναι 2,0 m3/(h m2).

Κατά τον υπολογισμό της θερμικής απώλειας της λύσης σχεδιασμού ενός κτιρίου, η τιμή σχεδιασμού χρησιμοποιείται για τον υπολογισμό της τιμής διαφυγής αέρα του κελύφους. Εάν η τιμή σχεδιασμού της αεροστεγανότητας δεν μπορεί να καταδειχθεί μέσω μέτρησης ή μέσω μεθόδων ελέγχου ποιότητας των βιομηχανικών κατασκευών, η τιμή που θα χρησιμοποιηθεί για τη διαφυγή αέρα από κέλυφος κτιρίου είναι 4,0 m3/(h m2).

Άρθρο 26

Υπολογισμός θερμικής απώλειας από τον εξαερισμό του κτιρίου

Η θερμική απώλεια από τον εξαερισμό ενός κτιρίου υπολογίζεται χρησιμοποιώντας την ακόλουθη εξίσωση:

*Hiv = ρicpiqv,* *απαγόμενο td tv (1 – ηa)*

όπου:

είναι η ειδική θερμική απώλεια του εξαερισμού, W/K·

ρi είναι η πυκνότητα του αέρα, 1,2 kg/m³·

cpi είναι η ειδική θερμοχωρητικότητα του αέρα, 1 000 Ws/(kg K)·

qv, απαγόμενο είναι η υπολογιζόμενη ροή του απαγόμενου αέρα για πρότυπη χρήση, m³/s·

td είναι ο μέσος λόγος ωρών λειτουργίας ανά 24 ώρες του συστήματος εξαερισμού, ώρα/24 ώρες·

tv είναι ο εβδομαδιαίος λόγος του χρόνου λειτουργίας του συστήματος εξαερισμού, ημέρα/7 ημέρες·

ηa είναι ο ετήσιος λόγος απόδοσης της ανάκτησης θερμότητας από τον απαγόμενο αέρα.

Κατά τον υπολογισμό της τιμής αναφοράς της θερμικής απώλειας από τον εξαερισμό και της θερμικής απώλειας της λύσης σχεδιασμού, χρησιμοποιούνται οι ίδιες τιμές ροής αέρα και οι ίδιοι χρόνοι λειτουργίας.

Η ροή αέρα του εξαερισμού υπολογίζεται σύμφωνα με το άρθρο 10. Ο προσαρμόσιμος εξαερισμός δεν περιλαμβάνεται στον υπολογισμό της θερμικής απώλειας από τον εξαερισμό και της θερμικής απώλειας της λύσης σχεδιασμού. Ο χρόνος λειτουργίας ενός συστήματος εξαερισμού υπολογίζεται προσθέτοντας μία ώρα κατά την έναρξη και τη λήξη των χρόνων λειτουργίας που ορίζονται στο άρθρο 11. Αυτή η προσθήκη δεν ισχύει για κτίρια αδιάλειπτης χρήσης. Για κτίρια χρήσης της κατηγορίας 9, οι τιμές σχεδιασμού του κτιρίου είναι οι ροές αέρα και οι χρόνοι λειτουργίας του εξαερισμού.

Κατά τον υπολογισμό της θερμικής απώλειας αναφοράς χρησιμοποιείται μια τιμή της τάξης του 55 % ως ετήσιος λόγος απόδοσης της ανάκτησης θερμότητας του απαγόμενου αέρα από τον εξαερισμό. Κατά τον υπολογισμό της θερμικής απώλειας αναφοράς ενός επιμέρους χώρου, ο ετήσιος λόγος απόδοσης είναι 0 %, π.χ. όταν η εξαιρετική ρυπαρότητα του απαγόμενου αέρα εμποδίζει την ανάκτηση θερμότητας ή σε περίπτωση που η θερμοκρασία του χώρου κατά την περίοδο θέρμανσης είναι μικρότερη από +10 °C και η θερμότητα του απαγόμενου αέρα δεν μπορεί να ανακτηθεί με οικονομικά αποδοτικό τρόπο, ή εάν το σύστημα λειτουργεί με βάση τις διαφορές πίεσης που προκαλούνται εξαιτίας διαφορών στο ύψος και στη θερμοκρασία, και εξαιτίας του ανέμου.

Εάν χρησιμοποιείται μηχανικός εξαερισμός, ο ετήσιος λόγος απόδοσης της ανάκτησης θερμότητας του απαγόμενου αέρα καθορίζεται χρησιμοποιώντας τις ιδιότητες των συσκευών ανάκτησης θερμότητας και τις σχεδιασμένες ροές αέρα του μηχανήματος εξαερισμού, καθώς και τα καιρικά δεδομένα για τη ζώνη κλίματος Ι που ορίζεται στο παράρτημα 1.

Ο ετήσιος λόγος απόδοσης της ανάκτησης θερμότητας από τον απαγόμενο αέρα μέσω δύο ή περισσότερων μηχανημάτων εξαερισμού καθορίζεται ως ετήσιος λόγος απόδοσης των σταθμισμένων σχεδιασμένων ροών αέρα προς τους χρόνους λειτουργίας. Η θερμική απώλεια της λύσης σχεδιασμού του εξαερισμού υπολογίζεται χρησιμοποιώντας τον καθορισμένο ετήσιο λόγο απόδοσης του απαγόμενου αέρα μέσω της ανάκτησης θερμότητας και των τιμών ροής αέρα και χρόνων λειτουργίας που καθορίζονται στην υποενότητα 3.

Κεφάλαιο 4

Ειδικές διατάξεις

Άρθρο 27

Αεροστεγανότητα του κτιρίου

Η τιμή διαφυγής αέρα του κελύφους του κτιρίου (q50) δεν πρέπει να υπερβαίνει τα 4,0 m3/(h m2). Η τιμή διαφυγής αέρα μπορεί να υπερβαίνει τα 4,0 m3/(h m2) εάν αυτό απαιτείται από τις δομικές λύσεις του σκοπού για τον οποίο θα χρησιμοποιηθεί το κτίριο.

Άρθρο 28

Μόνωση έναντι πάγου, θερμομόνωση τοίχου βάσης και μόνωση ορισμένων χώρων

Η θερμομόνωση του δαπέδου βάσης πρέπει να σχεδιάζεται από κοινού με τη μόνωση έναντι πάγου και τη θερμομόνωση ενός πιθανού τοίχου βάσης, που δεν αποτελεί τμήμα του κελύφους, και να τοποθετείται προκειμένου να αποφεύγονται ζημίες οφειλόμενες στον πάγο.

Ο συντελεστής θερμικής μετάδοσης του τοίχου και του ενδιάμεσου δαπέδου μεταξύ του ψυχρού χώρου και των άλλων χώρων που πρέπει να ψυχθούν, δεν πρέπει να υπερβαίνει τα 0,27 W/(m2 K) και αυτός της πόρτας τα 1,4 W/(m2 K).

Ο συντελεστής θερμικής μετάδοσης του τοίχου και του ενδιάμεσου δαπέδου μεταξύ του θερμού χώρου και των οιονεί θερμών χώρων δεν πρέπει να υπερβαίνει τα 0,60 W/(m2 K) και αυτός της πόρτας και του παραθύρου τα 2,8 W/(m2 K), εξαιρουμένων των μικρών κατοικιών που προορίζονται να χρησιμοποιηθούν ως εξοχικές κατοικίες.

Άρθρο 29

Υπολογιζόμενη θερμοκρασία δωματίου θερινής περιόδου

Η υπολογιζόμενη θερμοκρασία δωματίου κατά τη θερινή περίοδο δεν πρέπει να υπερβαίνει το όριο ψύξης των 27 °C στην κατηγορία χρήσης 2 και των 25 °C στις κατηγορίες χρήσης 3-8 για περισσότερες από 150 ώρες μεταξύ της 1ης Ιουνίου και της 31ης Αυγούστου, χρησιμοποιώντας τη ροή του αέρα σύμφωνα με τη λύση σχεδιασμού. Η συμμόρφωση με την εσωτερική θερμοκρασία κατά τους θερινούς μήνες καταδεικνύεται χρησιμοποιώντας υπολογισμό της θερμοκρασίας για διάφορους τύπους χώρων. Εξαιρουμένης της ροής του αέρα, τα δεδομένα πηγής χρησιμοποιούνται κατά τον υπολογισμό της τιμής Ε. Η απαίτηση όσον αφορά τη θερμοκρασία δωματίου κατά τη θερινή περίοδο δεν ισχύει για κτίρια για τις κατηγορίες χρήσης 1 και 9. Ένα δυναμικό εργαλείο υπολογισμού χρησιμοποιείται κατά τον υπολογισμό της θερμοκρασίας δωματίου της θερινής περιόδου.

Άρθρο 30

Ειδική ισχύς του μηχανικού συστήματος εξαερισμού κτιρίου

Σε κτίριο που διαθέτει μηχανικό σύστημα εξαερισμού, η ειδική ισχύς του μηχανικού συστήματος προσαγωγής και απαγωγής αέρα δεν πρέπει να υπερβαίνει τις 1,8 kW/(m3/s) και η ειδική ισχύς μηχανικού συστήματος απαγωγής αέρα δεν πρέπει να υπερβαίνει τις 0,9 kW/(m3/s).

Η ειδική ισχύς συστήματος εξαερισμού μπορεί να υπερβαίνει τις προαναφερθείσες τιμές εάν αυτό απαιτείται για τον εσωτερικό αέρα σύμφωνα με τον σκοπό χρήσης του κτιρίου.

Άρθρο 31

Μέτρηση της ενεργειακής κατανάλωσης ενός κτιρίου

Ένα κτίριο διαθέτει εγκαταστάσεις μέτρησης της ενεργειακής κατανάλωσης ούτως ώστε να είναι δυνατή η παρακολούθηση της ενεργειακής κατανάλωσής του αναφορικά με τα πλέον σημαντικά σημεία κατανάλωσης και το μέγεθος του κτιρίου· μια τέτοια επιλογή παρακολούθησης πρέπει να είναι εύκολη στη χρήση της.

Άρθρο 32

Ανάγκη για θέρμανση και ηλεκτρισμό σε ένα κτίριο

Η ισχύς του συστήματος θέρμανσης του κτιρίου σχεδιάζεται για τη διατήρηση της προβλεπόμενης θερμοκρασίας στους χώρους του κτιρίου σύμφωνα με τις τοπικές κλιματικές ζώνες, όπως ορίζονται σύμφωνα με τις εξωτερικές θερμοκρασίες που προβλέπονται στο παράρτημα 1.

Τα σχέδια λαμβάνουν υπόψη δυνατότητες μείωσης των αναγκών ισχύος σε καταστάσεις αιχμής όσον αφορά την ηλεκτρική ενέργεια και βελτίωσης της διαχείρισης της ηλεκτρικής ενέργειας.

Άρθρο 33

Δομική ενεργειακή απόδοση

Κατά παρέκκλιση από το άρθρο 4, η συμμόρφωση με τις απαιτήσεις ενεργειακής απόδοσης του κτιρίου που ορίζονται στο άρθρο 4 μπορεί να καταδειχθεί με χρήση της δομικής ενεργειακής απόδοσης.

Ένα κτίριο των κατηγοριών 1 και 2 πληροί τις απαιτήσεις ενεργειακής απόδοσης, εάν:

1) η μέγιστη θερμική απώλεια του κτιρίου δεν υπερβαίνει τη θερμική απώλεια αναφοράς που προσδιορίζεται για ένα κτίριο, υπολογιζόμενη χρησιμοποιώντας τις τιμές αναφοράς της ενεργειακής απόδοσης που προβλέπονται στα άρθρα 24, 25 και 26. Οι τιμές αναφοράς για τον συντελεστή θερμικής μετάδοσης, την τιμή διαφυγής αέρα και τον ετήσιο συντελεστή ανάκτησης θερμότητας από τον απαγόμενο αέρα είναι οι εξής:

|  |  |
| --- | --- |
| α) τοίχος, κατηγορία χρήσης 1 | 0,12 W/(m2 K)· |
| β) τοίχος, κατηγορία χρήσης 2 | 0,14 W/(m2 K)· |
| γ) οροφή και δάπεδο που έρχονται σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα | 0,07 W/(m2 K)· |
| δ) κλιματιζόμενο δάπεδο που έρχεται σε επαφή με ανθρωποθυρίδα και δομικό στοιχείο που έρχεται σε επαφή με το έδαφος | 0,10 W/(m2 K)· |
| ε) παράθυρο, παράθυρο οροφής, θύρα, φεγγίτης, καπνοδόχος και θύρα εξόδου | 0,70 W/(m2 K)· |
| στ) τιμή διαφυγής αέρα κτιρίου (q50) | 0,60 m 3/(s m2)· |
| ζ) ετήσιος λόγος ανάκτησης θερμότητας του απαγόμενου αέρα | 65 %· |

2) Το κτίριο είναι εξοπλισμένο με μηχανικό σύστημα προσαγωγής και απαγωγής αέρα με ειδική ηλεκτρική ισχύ που δεν υπερβαίνει τη 1,5 kW/(m3/s)·

3) Το σύστημα θέρμανσης του κτιρίου είναι η δημόσια θέρμανση, γεωθερμική αντλία ή αντλία θερμότητας αέρα-νερού.

Άρθρο 34

Δήλωση ενέργειας

Δήλωση ενέργειας καταρτίζεται κατά τον σχεδιασμό ενός κτιρίου. Συνήθως, η δήλωση ενέργειας περιλαμβάνει τους ακόλουθους ελέγχους:

1. τιμή Ε, σύμφωνα με το άρθρο 4 και τα κεντρικά δεδομένα πηγής αλλά και τα αποτελέσματα του υπολογισμού της τιμής Ε, συμμόρφωση με τους κανονισμούς περί θερμικής απώλειας σύμφωνα με το άρθρο 23 και ειδική ισχύς ενός μηχανικού συστήματος εξαερισμού, σύμφωνα με το άρθρο 30· ή
2. συμμόρφωση με τους κανόνες περί δομικής ενεργειακής απόδοσης του άρθρου 33.

Η δήλωση ενέργειας περιλαμβάνει επίσης τους ακόλουθους ελέγχους:

1. υπολογιζόμενη θερμοκρασία θερινής περιόδου κατά το άρθρο 29·
2. ενεργειακό πιστοποιητικό του κτιρίου, όπου απαιτείται βάσει του νόμου.

Η δήλωση ενέργειας πρέπει να φέρει ημερομηνία πριν από την ανάθεση του κτιρίου εάν τα σχέδια που βασίστηκαν στη δήλωση ενέργειας τροποποιήθηκαν κατά τη φάση της αδειοδότησης. Κατά τη φάση της κατασκευής, το αρμόδιο άτομο καταγράφει στο ημερολόγιο ελέγχου της κατασκευής ότι οι κατασκευαστικές εργασίες αντιστοιχούν σε εκείνες που αναγράφονται στη δήλωση ενέργειας.

Κεφάλαιο 5

Έναρξη ισχύος και μεταβατικές διατάξεις

Άρθρο 35

Έναρξη ισχύος

Το παρόν διάταγμα τίθεται σε ισχύ την 1η Ιανουαρίου 2018.

Με το διάταγμα καταργείται το διάταγμα 2/11 του Υπουργείου Περιβάλλοντος για την ενεργειακή απόδοση των κτιρίων.

Οι διατάξεις που είναι σε ισχύ κατά τον χρόνο έναρξης ισχύος του παρόντος διατάγματος εφαρμόζονται σε οποιοδήποτε εν εξελίξει έργο.

Ελσίνκι, 20 Δεκεμβρίου 2017

Υπουργός Περιβάλλοντος, Ενέργειας και Στέγασης Kimmo Tiilikainen

Σύμβουλος κατασκευών Pekka Kalliomäki

Παράρτημα 1

Καιρικά δεδομένα που πρέπει να χρησιμοποιούνται για τον υπολογισμό της τιμής Ε και της θερμικής ισχύος

Καιρικά δεδομένα που πρέπει να χρησιμοποιούνται για τον υπολογισμό της τιμής Ε και της θερμικής ισχύος. Ωριαία καιρικά δεδομένα είναι διαθέσιμα στον δικτυακό τόπο του Υπουργείου Περιβάλλοντος.

Οι ανάγκες θερμικής ισχύος υπολογίζονται χρησιμοποιώντας την εξωτερική θερμοκρασία της κλιματικής ζώνης που αντιστοιχεί στη γεωγραφική θέση του κτιρίου (Εικόνα L1.1 και Πίνακας L1.1). .

|  |  |
| --- | --- |
| kuva_UUDET_RAJAT_keskilampokartalla_B&W | Ανατολικά  (Α)  Βορειοδυτικά  (ΒΔ)  Νοτιοδυτικά  (ΝΔ)  Νοτιοανατολικά  (ΝΑ)  Βορειοανατολικά  (ΒΑ)  Δυτικά  [Δ]  Νότια  (Ν)  Βόρεια  (Β) |

Εικόνα L1.1. Κλιματικές ζώνες και συντμήσεις των σημείων του ορίζοντα.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| *Πίνακας L1.1.* | *Θερμοκρασίες σχεδιασμού του εξωτερικού αέρα στις διάφορες κλιματικές ζώνες.* | | | | | | | | | |
| Κλιματική ζώνη | Θερμοκρασία σχεδιασμού αέρα εξωτερικού χώρου, °C | | | | | | | | | |
| I | -26  -29  -32  -38 | | | | | | | | | |
| II |
| III |
| IV |
|  |  | | | |  | | | | | |
| *Πίνακας L1.2.* | *Μηνιαία καιρικά δεδομένα για την κλιματική ζώνη Ι Ελσίνκι-Vantaa.* | | | | | | | | | |
| Μήνας | Μέση θερμοκρασία εξωτερικού χώρου, Tu, °C | | | Συνολική ενέργεια ηλιακής ακτινοβολίας σε οριζόντιο επίπεδο, Gακτινοβολία, οριζόντια επιφάνεια, kWh/m² | | | |  | | |
| Ιανουάριος | -3,97 | | | 6,2 | | | |  | | |
| Φεβρουάριος | -4,50 | | | 22,4 | | | |  | | |
| Μάρτιος | -2,58 | | | 64,3 | | | |  | | |
| Απρίλιος | 4,50 | | | 119,9 | | | |  | | |
| Μάιος | 10,76 | | | 165,5 | | | |  | | |
| Ιούνιος | 14,23 | | | 168,6 | | | |  | | |
| Ιούλιος | 17,30 | | | 180,9 | | | |  | | |
| Αύγουστος | 16,05 | | | 126,7 | | | |  | | |
| Σεπτέμβριος | 10,53 | | | 82,0 | | | |  | | |
| Οκτώβριος | 6,20 | | | 26,2 | | | |  | | |
| Νοέμβριος | 0,50 | | | 8,1 | | | |  | | |
| Δεκέμβριος | -2,19 | | | 4,4 | | | |  | | |
| Ολόκληρο το έτος | 5,57 | | | 975 | | | |  | | |
|  |  | | | | | | | | | |
|  | Συνολική ενέργεια ηλιακής ακτινοβολίας σε κατακόρυφες επιφάνειες σε διάφορα σημεία του ορίζοντα Gακτινοβολία, κατακόρυφη επιφάνεια, kWh/m² | | | | | | | | | |
| Μήνας | Β | ΒΑ | Α | | ΝΑ | Ν | ΝΔ | | Δ | ΒΔ |
| Ιανουάριος | 6,2 | 4,7 | 3,8 | | 9,5 | 12,9 | 9,5 | | 3,8 | 4,7 |
| Φεβρουάριος | 17,3 | 13,8 | 15,6 | | 31,0 | 41,4 | 30,9 | | 15,6 | 14,0 |
| Μάρτιος | 40,3 | 38,1 | 48,5 | | 75,1 | 89,5 | 69,4 | | 43,7 | 36,9 |
| Απρίλιος | 43,9 | 56,3 | 79,9 | | 101,1 | 107,3 | 101,6 | | 80,6 | 56,8 |
| Μάιος | 57,8 | 82,1 | 112,8 | | 123,3 | 116,0 | 117,5 | | 104,5 | 76,3 |
| Ιούνιος | 70,6 | 87,9 | 109,6 | | 109,9 | 101,6 | 110,9 | | 111,2 | 89,1 |
| Ιούλιος | 66,3 | 91,1 | 118,8 | | 123,1 | 115,5 | 128,6 | | 122,7 | 91,2 |
| Αύγουστος | 50,0 | 66,4 | 91,8 | | 106,0 | 100,4 | 92,8 | | 78,8 | 61,1 |
| Σεπτέμβριος | 32,9 | 37,5 | 56,5 | | 83,9 | 100,5 | 87,3 | | 59,3 | 38,1 |
| Οκτώβριος | 17,9 | 15,6 | 17,5 | | 28,3 | 37,0 | 30,0 | | 18,8 | 15,7 |
| Νοέμβριος | 7,2 | 5,5 | 5,1 | | 12,3 | 16,8 | 12,3 | | 5,1 | 5,6 |
| Δεκέμβριος | 4,2 | 3,2 | 2,6 | | 8,4 | 11,8 | 8,8 | | 2,9 | 3,2 |
| Ολόκληρο το έτος | 414,6 | 502,2 | 662,5 | | 811,9 | 850,7 | 799,6 | | 647,0 | 492,7 |
|  | Παράγοντας μετατροπήςFκατεύθυνση, με τον οποίο η συνολική ενέργεια ηλιακής ακτινοβολίας σε οριζόντιο επίπεδο μετατρέπεται σε συνολική ενέργεια ηλιακής ακτινοβολίας σε κατακόρυφη επιφάνεια σε διάφορα σημεία του ορίζοντα | | | | | | | | | |
| Μήνας | Β | ΒΑ | Α | | ΝΑ | Ν | ΝΔ | | Δ | ΒΔ |
| Ιανουάριος | 0,995 | 0,757 | 0,609 | | 1,531 | 2,080 | 1,519 | | 0,605 | 0,759 |
| Φεβρουάριος | 0,774 | 0,618 | 0,700 | | 1,387 | 1,854 | 1,381 | | 0,700 | 0,624 |
| Μάρτιος | 0,627 | 0,592 | 0,754 | | 1,169 | 1,392 | 1,079 | | 0,679 | 0,574 |
| Απρίλιος | 0,366 | 0,470 | 0,666 | | 0,843 | 0,895 | 0,847 | | 0,672 | 0,474 |
| Μάιος | 0,349 | 0,496 | 0,681 | | 0,745 | 0,701 | 0,710 | | 0,632 | 0,461 |
| Ιούνιος | 0,419 | 0,521 | 0,650 | | 0,652 | 0,602 | 0,658 | | 0,659 | 0,528 |
| Ιούλιος | 0,367 | 0,503 | 0,657 | | 0,681 | 0,639 | 0,711 | | 0,679 | 0,504 |
| Αύγουστος | 0,395 | 0,524 | 0,725 | | 0,837 | 0,793 | 0,732 | | 0,622 | 0,482 |
| Σεπτέμβριος | 0,401 | 0,457 | 0,689 | | 1,023 | 1,225 | 1,064 | | 0,723 | 0,465 |
| Οκτώβριος | 0,683 | 0,595 | 0,670 | | 1,081 | 1,412 | 1,144 | | 0,718 | 0,598 |
| Νοέμβριος | 0,888 | 0,683 | 0,632 | | 1,519 | 2,068 | 1,519 | | 0,633 | 0,686 |
| Δεκέμβριος | 0,920 | 0,697 | 0,571 | | 1,850 | 2,615 | 1,942 | | 0,637 | 0,697 |
| Ολόκληρο το έτος | 0,425 | 0,515 | 0,679 | | 0,833 | 0,872 | 0,820 | | 0,663 | 0,505 |