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

Vyhláška ministerstva životného prostredia

o energetickej efektívnosti nových budov

Rozhodnutím ministerstva životného prostredia sa podľa § 117 g ods. 4, § 131 ods. 2 a § 150 f ods. 4 zákona o územnom plánovaní a výstavbe (132/1999), keďže § 117 g ods. 4 sa objavuje v zákone 1151/2016, § 131 ods. 2 v zákone 41/2014, a § 150 f ods. 4 v zákone 41/2014, týmto stanovuje:

Kapitola 1

Všeobecne

§ 1

Rozsah pôsobnosti

Táto vyhláška sa vzťahuje na projektovanie a výstavbu nových budov, ktoré sú zložené zo stenových a strešných konštrukcií a v ktorých sa energia používa na udržiavanie primeraných klimatických podmienok vnútorného prostredia. Vzťahuje sa aj na rozšírenie budovy a zväčšenie hrubej podlahovej plochy. Na rozšírenie budovy s podlahovou plochou menšou ako 50 m2 sa vzťahuje iba v prípade, že plocha rozšírenej budovy bude väčšia ako 50 m2.

§ 2

Vymedzenie pojmov

Na účely tejto vyhlášky:

1) *množstvo tepla potrebného na tepelné vetranie*: množstvo tepla, ktoré je potrebné na ohriatie prúdu vzduchu privádzaného vetraním z vonkajšej na izbovú teplotu;

2) *čistá potreba energie na vykurovanie pri vetraní*: potreba energie na vykurovanie, ktorá vyplýva z ohrievania vzduchu po rekuperácii tepla na teplotu privádzaného vzduchu a prípadne z ohrievania vzduchu pred rekuperáciou tepla;

3) *ročný pomer účinnosti rekuperácie tepla zo vzduchu odvádzaného vetraním*: vzťah medzi ročným množstvom tepla získaným zo zariadenia na rekuperáciu tepla a ročným množstvom tepla potrebným na ohriatie vzduchu, ak rekuperácia tepla nie je k dispozícii;

4) *špecifický výkon ventilátora vetracieho systému* (kW/(m3/s)): celkové množstvo elektrickej energie získané z napájania všetkými ventilátormi (a ich meničmi frekvencie a inými zariadeniami na reguláciu výkonu) celého vetracieho systému budovy, vydelené prietokom odsávaného vzduchu alebo prietokom vonkajšieho vzduchu počas určeného času prevádzky vetracieho systému (podľa toho, ktorá hodnota je vyššia);

5) *spotreba elektrickej energie vetracieho systému*: spotreba elektrickej energie ventilátorom a prípadnými prídavnými zariadeniami;

6) *hodnota úniku vzduchu* q50 (m3/(h m2)): priemerný únik vzduchu za hodinu z obalových konštrukcií budovy pri tlakovom rozdiele 50 Pa, vypočítaný v súlade s celkovými vnútornými rozmermi a v prepočte na plochu obalových konštrukcií budovy;

7) *chladný priestor s riadenou klímou*: priestor, v ktorom sa pomocou chladiaceho a prípadne vykurovacieho systému udržiava vhodná celoročná teplota pod 17 °C;

8) *energetická spotreba chladiaceho systému*: spotreba energie na chladenie a spotreba elektrickej energie prídavnými zariadeniami;

9) *diaľkové vykurovanie*: teplo vyrobené centrálne a distribuované prostredníctvom verejnej siete do budov, ktoré predstavujú jeho odberateľov;

10) *tepelný most*: pokles súčiniteľa prestupu tepla v malej časti budovy, ktorý je spôsobený pevnosťou alebo spojmi konštrukcie;

11) *čistá vykurovaná plocha* Anet (m2): celková plocha vykurovaných podlahových dosiek vrátane vnútorných povrchov vonkajších stien okolo podlahových dosiek;

12) *nevykurovaný priestor*: priestor, ktorý nie je určený na trvalé bývanie počas vykurovacieho obdobia a neplánuje sa vykurovať;

13) *čistá potreba energie na vykurovanie*: celková čistá potreba energie na vykurovanie priestorov, vetranie a ohrev teplej úžitkovej vody;

14) *potreba energie na vykurovanie*: množstvo energie, ktorá je potrebná na udržiavanie klimatických podmienok vnútorného prostredia, vetranie a ohrev teplej úžitkovej vody;

15) *súčiniteľ prestupu tepla*: hustota prúdu vzduchu, ktorý nepretržite preniká do stavebného prvku budovy, pričom rozdiel v teplote medzi vzduchovými dutinami v rôznych stavebných prvkoch budovy sa rovná jednotke. Označuje sa písmenom U a používa sa jednotka W/(m2K);

16) *teplý priestor*: priestor v budove s teplotou najmenej +17 °C;

17) *čistá potreba energie na ohrev teplej úžitkovej vody*: potreba energie na vykurovanie, ktorá zahŕňa ohrev spotrebovanej teplej úžitkovej vody z teploty studenej vody na teplotu teplej vody;

18) *budova z masívneho dreva*: budova, ktorej vonkajšie steny sú postavené predovšetkým z masívneho dreva s priemernou hrúbkou konštrukcie aspoň 180 mm;

19) *temperovaný priestor*: priestor, ktorý nie je určený na trvalé bývanie osobami v bežnom oblečení nosenom v interiéri a v ktorom sa teplota počas vykurovacej sezóny udržiava medzi +5 °C a +17 °C;

20) *vypočítaná zakúpená energia pre budovu*: energia, ktorá sa podľa výpočtov má dodať do budovy z rozvodnej siete, siete diaľkového vykurovania, siete diaľkového chladenia, resp. z energie z obnoviteľných zdrojov alebo fosílnych palív;

21) *obalové konštrukcie budovy*: prvky budovy, ktoré oddeľujú teplé, temperované, veľmi teplé a chladné priestory s riadenou klímou od vonkajšieho vzduchu, zeme alebo od nevykurovaných priestorov;

22) *referenčná tepelná strata budovy*: súčet tepelnej straty obalových konštrukcií, úniku vzduchu a vetrania vypočítaný v súlade so vzorcami a referenčnými hodnotami;

23) *mobilná budova*: prenosná budova určená na dočasné používanie;

24) *projektové riešenie*: návrh, ktorý sa má použiť v rámci konkrétnej budovy;

25) *obnoviteľné palivo*: drevo, biopalivá na báze dreva a iné biopalivá s výnimkou rašeliny;

26) *adaptívne vetranie*: systém, ktorý je možné použiť na vedenie prietoku vzduchu v závislosti od záťaže alebo kvality ovzdušia a na základe konkrétnej situácie;

27) *energia získaná z energie v životnom prostredí*: tepelná alebo elektrická energia získaná zo slnka, vetra, pôdy, vzduchu alebo vody pomocou zariadenia, ktoré je súčasťou budovy alebo je umiestnené v jej blízkosti.

§ 3

Minimálne požiadavky na energetickú efektívnosť budov

Hlavný projektant, špecializovaný projektant a projektant budovy musia v súlade so svojimi povinnosťami zabezpečiť, aby novoprojektované budovy spĺňali v závislosti od svojho účelu používania tieto požiadavky:

1) aby boli v súlade s vypočítanou referenčnou hodnotou energetickej efektívnosti (*E-hodnota*) alebo energetickou efektívnosťou stavby;

2) aby vytvárali podmienky na nízku spotrebu energie vzhľadom na tepelnú stratu budovy;

3) aby boli energeticky efektívne vzhľadom na vypočítanú izbovú teplotu v lete, meranie energie, potreby týkajúce sa tepelnej a elektrickej účinnosti, ako aj vzhľadom na špecifickú energetickú efektívnosť ventilátora mechanického vetracieho systému.

Kapitola 2

Energetická efektívnosť

§ 4

Úrovne požiadaviek na vypočítanú referenčnú hodnotu energetickej efektívnosti podľa kategórií používania

Vypočítanou referenčnou hodnotou energetickej efektívnosti (*E-hodnota*), pre ktorú sa používa jednotka kWhE/(m2 a), je vypočítaná ročná čistá spotreba zakúpenej energie v budove, vážená súčiniteľmi foriem energie na čistú vykurovanú plochu. E-hodnota vypočítaná na základe triedy používania budovy nesmie prekročiť tieto limitné hodnoty:

|  |  |
| --- | --- |
| Kategória používania | Limitná hodnota E-hodnotykWhE/(m2 a) |
| Kategória 1) Malé obytné budovy:a) Samostatne stojaci malý dom alebo časť spojeného domu s čistou vykurovanou plochou (Asieť) 50 – 150 m2b) Samostatne stojaci malý dom alebo časť spojeného domu s čistou vykurovanou plochou (Asieť) viac ako 150 m2, ale najviac 600 m2c) Samostatne stojaci malý dom alebo časť spojeného domu s čistou vykurovanou plochou (Asieť) viac ako 600 m2d) Radový dom a bytový dom s najviac dvoma obytnými podlažiami | 200 – 0,6 Asieť116 – 0,04 Asieť92105 |
| Kategória 2) Bytový dom s najmenej troma obytnými podlažiami | 90 |
| Kategória 3) Kancelárska budova, zdravotnícke zariadenie | 100 |
| Kategória 4) Komerčná budova, obchodný dom, nákupné centrum okrem obchodov so zmiešaným tovarom s plochou menšou ako 2 000 m2 na predajňu, obchodné centrum, divadlo, operný dom, koncertná sála a konferenčné centrum, kino, knižnica, archív, múzeum, umelecká galéria, výstavisko | 135 |
| Kategória 5) Budova s komerčným ubytovaním, hotel, študentský internát, rezidenčné zariadenie, domov dôchodcov, inštitúcia | 160 |
| Kategória 6) Budovy škôl a centrá starostlivosti o deti | 100 |
| Kategória 7) Veľké fitnescentrá okrem krytých plavární a klzísk | 100 |
| Kategória 8) Nemocnica | 320 |
| Kategória 9) Iná budova, sklad, prevádzková budova, bazény a klziská, obchody so zmiešaným tovarom s plochou menšou ako 2 000 m2 na predajňu, mobilná budova | neplatia žiadne limitné hodnoty |

V prípade budov zaradených do kategórie používania 6, ak čistá vykurovaná plocha nie je väčšia ako 1 000 m2, limitnú hodnotu E-hodnoty uvedenú vyššie v pododdiele 1 je možné prekročiť o 5 kWhE/(m2 a).

V prípade budov z masívneho dreva je možné limitné hodnoty E-hodnoty uvedené vyššie v pododdieloch 1 a 2 prekročiť o 20 % v prípade budov zaradených do kategórie používania 1a, o 15 % v prípade budov zaradených do kategórie používania 1b – c a o 10 % v prípade ostatných budov zaradených do kategórií používania 1d – 8.

V prípade budov zaradených do kategórie používania 1d je možné prekročiť limitné hodnoty E-hodnoty uvedené v pododdieloch 1 a 3 o 5 kWhE/(m2 a), ak je budova napojená na vykurovací systém, v ktorom sa teplo rozvádza prostredníctvom potrubí mimo budovy zo spoločného systému rozvodu alebo výroby tepla do najmenej troch budov.

E-hodnota pre budovu zaradenú do kategórie používania 9 sa musí vypočítať. Vo výpočte sa použijú projektované hodnoty.

Limitná hodnota E-hodnoty sa nevzťahuje na:

1) obytné jednotky v podkroví bytového domu;

2) prístavbu budovy zaradenej do kategórie 1 alebo zväčšenie podlahovej plochy;

3) prístavbu budovy zaradenej do inej kategórie alebo zväčšenie podlahovej plochy, ak je na vetranie alebo kúrenie možné použiť existujúce vetracie alebo vykurovacie systémy;

4) malý dom projektovaný ako rekreačná nehnuteľnosť.

§ 5

Prvky budov zaradené do rôznych kategórií používania

Na prvky budov zaradené do rôznych kategórií používania sa budú vzťahovať limitné hodnoty E-hodnoty pre daný prvok. Ak je čistá vykurovaná plocha časti budovy menšia ako 10 % celkovej čistej vykurovanej plochy alebo ak je čistá vykurovaná plocha danej časti menšia ako 50 m2, budova sa môže zaradiť do kategórie používania s najväčšou podlahovou plochou.

§ 6

Vypočítaná čistá spotreba zakúpenej energie v budovách

Do vypočítanej čistej spotreby zakúpenej energie v budove na základe štandardného používania typu budovy sa zahŕňa spotreba energie vykurovacích, vetracích a chladiacich systémov, ich prídavných zariadení, spotrebičov a osvetlenia na formu energie, znížená o energiu získanú z energie v životnom prostredí využívanú zariadením, ktoré je súčasťou budovy, a to v takej miere, v akej sa používa na pokrytie spotreby energie v budove pri štandardnom používaní.

Používanie energie získanej zo životného prostredia zariadením, ktoré je súčasťou budovy, sa vypočíta pre každý mesiac alebo v kratších intervaloch.

§ 7

Výpočet E-hodnoty

E-hodnota sa vypočíta na základe vypočítanej spotreby zakúpenej energie pre danú formu energie, pričom pre danú formu energie sa použijú príslušné súčinitele:



pričom:

E je referenčná hodnota energetickej efektívnosti v kWhE/(m2 a);

Qdiaľkové vykurovanie je spotreba energie na diaľkové vykurovanie za rok v kWh/a;

Qdiaľkové chladenie je spotreba energie na diaľkové chladenie za rok v kWh/a;

Qpalivo,i je spotreba energie v palive i za rok v kWh/a;

Welektrina je ročná spotreba elektrickej energie, pričom do úvahy sa berie energia získaná voľne zo životného prostredia pomocou zariadenia budovy, a to do takej miery, v akej sa používa na pokrytie spotreby energie v budove pri jej štandardnom používaní, v kWh/a;

fdiaľkové vykurovanie je súčiniteľ pre diaľkové vykurovanie ako formu energie;

fdiaľkové chladenie je súčiniteľ pre diaľkové chladenie ako formu energie;

fpalivo,i je súčiniteľ pre formu energie i;

felektrina je súčiniteľ pre elektrinu ako formu energie;

Asieť je čistá vykurovaná plocha budovy v m².

Hodnoty stanovené v zákone o územnom plánovaní a výstavbe sa použijú ako hodnoty pre faktory typu energie.

§ 8

Požiadavky týkajúce sa metódy výpočtu

Pri výpočtoch sa použijú metódy výpočtu, pri ktorých sa zohľadňujú prinajmenšom tieto faktory:

1. prvky budovy a tepelné vlastnosti ich spojov, vzduchotesnosť budovy, prietok vzduchu pri vetraní;
2. teplota vnútorného vzduchu;
3. potreba teplej úžitkovej vody;
4. rekuperácia tepla pri vetraní;
5. tepelná záťaž osôb, osvetlenia, elektrických spotrebičov, teplej úžitkovej vody a slnka;
6. potreba tepelnej a elektrickej energie pre priestor a pre vetrací a vykurovací systém;
7. potreba tepelnej a elektrickej energie pre systém ohrevu teplej úžitkovej vody;
8. potreba elektrickej energie pre vetrací systém;
9. potreba elektrickej energie pre spotrebiče a osvetlenie.

Ak sa pre budovu plánuje slnečný kolektor, slnečný panel alebo systém rekuperácie tepla z odpadových vôd:

1. výroba tepla slnečným kolektorom a jeho používanie v budove;
2. výroba elektrickej energie slnečným panelom a jeho používanie v budove;
3. systém rekuperácie tepla z odpadových vôd a jeho používanie v budove.

V prípade, že chladenie nie je potrebné alebo je potrebné iba v priestoroch s čistou vykurovanou plochou menšou ako 10 % celkovej čistej vykurovanej plochy budovy, alebo ak čistá vykurovaná plocha je menšia ako 50 m2, čistá spotreba zakúpenej energie v budovách sa môže vypočítať pomocou metódy mesačného výpočtu.

Ak je na udržanie vnútornej teploty budovy potrebné chladenie, čistá spotreba zakúpenej energie sa vypočíta pomocou metódy výpočtu, pri ktorej sa okrem faktorov uvedených v pododdiele 1 zohľadní aj potreba tepelnej a elektrickej energie chladiaceho systému; pri výpočte rozvodu tepla sa zohľadní špecifická tepelná rezerva konštrukcií, ktorá závisí od konkrétneho času, a to najviac v hodinových intervaloch (*dynamický výpočet*).

§ 9

Poveternostné údaje

E-hodnota sa vypočíta pomocou poveternostných údajov pre klimatické pásmo I stanovené v prílohe 1.

§ 10

Prietoky vonkajšieho vzduchu a izbové teploty

E-hodnota sa vypočíta pomocou nasledujúcich prietokov vonkajšieho vzduchu a limitných hodnôt chladenia a vykurovania pre izbové teploty:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Kategória používania | Prietok vonkajšieho vzduchu | Limitná hodnota vykurovania | Limitná hodnota chladenia |
|  | dm3/(s m2) | °C | °C |
| Kategória 1)  | 0,4 | 21 | 27 |
| Kategória 2)  | 0,5 | 21 | 27 |
| Kategória 3)  | 2 | 21 | 25 |
| Kategória 4) | 2 | 18 | 25 |
| Kategória 5)  | 2 | 21 | 25 |
| Kategória 6)  | 3 | 21 | 25 |
| Kategória 7)  | 2 | 18 | 25 |
| Kategória 8)  | 4 | 22 | 25 |

Prietok odsávaného vzduchu sa vypočíta pomocou rovnakých hodnôt ako pri prietoku vonkajšieho vzduchu.

Pokiaľ ide budovy, ktoré nie sú zaradené do kategórií používania 1 a 2, prietok vonkajšieho vzduchu počas času mimo času prevádzky, ktorý sa má použiť pri výpočte, je najmenej 0,15 dm3/s na meter štvorcový.

V prípade vetracích systémov bytových domov v kategórii používania 2, v ktorých obyvatelia môžu ovládať prietok vzduchu vo svojich bytoch tak, aby sa zvýšil aspoň o 30 % a znížil aspoň o 40 % prietoku vzduchu počas určeného času používania, sa pre prietok vonkajšieho vzduchu budov môže použiť hodnota 0,4 dm3/s na meter štvorcový.

V prípade budov vybavených adaptívnym vetracím systémom, ktorý sa ovláda automatickým systémom budovy na základe prítomnosti alebo meraní podmienok životného prostredia, hodnota prietoku vonkajšieho vzduchu môže byť o 20 % nižšia, alebo na základe návrhu vetrania sa relatívny účinok adaptívneho vetrania môže stanoviť podľa hodnoty prietoku vonkajšieho vzduchu uvedeného v pododdiele 1. Počas kontroly na základe návrhu vetrania nesmie byť hodnota výpočtu vetrania priestoru nižšia ako 0,35 dm3/s na meter štvorcový počas času používania budovy. Výpočet prietoku vonkajšieho vzduchu pre celú budovu sa môže znížiť v pomere k účinku adaptívneho vetrania, pričom sa zohľadní pomer plochy budovy vybavenej adaptívnym vetraním na plochu celej budovy.

§ 11

Štandardné používanie budovy

Pri výpočte E-hodnoty sú denné a týždenné časy používania, priemerné osvetlenie, zariadenia a stupne používania vzhľadom na prítomnosť ľudí v budove počas času používania a na vnútornú tepelnú záťaž na čistú vykurovanú plochu takéto:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Kategória používania | Hodiny | Čas používania  | Stupeň používania | Vnútorná tepelná záťaž na čistú vykurovanú plochu |
|  |  | Denneh/24h | Týždenned/7d | – | OsvetlenieW/m2 | SpotrebičeW/m2 | OsobyW/m2 |
| Kategória 1) | 00.00 – 24.00 h | 24 | 7 | osvetlenie 0,1ostatné 0,6 | 6 | 3 | 2 |
| Kategória 2 | 00.00 – 24.00 h | 24 | 7 | osvetlenie 0,1ostatné 0,6 | 9 | 4 | 3 |
| Kategória 3) | 7.00 – 18.00 h | 11 | 5 | 0,65 | 10 | 12 | 5 |
| Kategória 4) | 8.00 – 21.00 h | 13 | 6 | 1 | 19 | 1 | 2 |
| Kategória 5) | 00.00 – 24.00 h | 24 | 7 | 0,3 | 11 | 4 | 4 |
| Kategória 6) | 8.00 – 16.00 h | 8 | 5 | 0,6 | 14 | 8 | 14 |
| Kategória 7) | 8.00 – 22.00 h | 14 | 7 | 0,5 | 10 | 0 | 5 |
| Kategória 8) | 00.00 – 24.00 h | 24 | 7 | 0,6 | 7 | 9 | 8 |

Ročná tepelná záťaž Q (kWh/m2) spôsobená osvetlením, spotrebičmi a ľuďmi sa vypočíta pomocou tejto rovnice:



kde:

k je priemerný stupeň používania osvetlenia a spotrebičov, ako aj prítomnosť ľudí v budove počas času jej používania;

P je tepelná záťaž v W/m2;

d je počet hodín užívania budovy za 24 hodín h;

W je počet dní užívania budovy za týždeň d.

Mesačná tepelná záťaž spôsobená osvetlením, spotrebičmi a ľuďmi sa vypočíta na základe počtu dní v mesiaci.

Namiesto hodnoty tepelnej záťaže osvetlenia v pododdiele 1 vyššie sa môže použiť hodnota podľa návrhu osvetlenia, ak je tepelnú záťaž možné stanoviť na typ priestoru na základe hustoty a ovládania výkonu osvetlenia. Tepelná záťaž osvetlenia v budove sa vypočíta ako vážený priemer plôch pre konkrétny typ priestoru.

Prevádzkový čas vetracieho systému sa vypočíta pripočítaním hodiny k začiatku aj ku koncu prevádzkových časov uvedených v pododdiele 1. Toto pripočítanie neplatí pre budovy v nepretržitej prevádzke.

§ 12

Štandardné používanie teplej úžitkovej vody

Čistá potreba energie na ohrev na štandardné používanie teplej úžitkovej vody sa vypočíta pomocou nasledujúcich čistých potrieb energie na vykurovanie na čistú vykurovanú plochu pre konkrétnu triedu používania:

|  |  |
| --- | --- |
| Kategória používania | Čistá potreba energie na ohrev teplej úžitkovej vody ročnekWh/(m2 a) |
|  |
| Kategória 1)  | 35 |
| Kategória 2)  | 35 |
| Kategória 3)  | 6 |
| Kategória 4)  | 4 |
| Kategória 5)  | 40 |
| Kategória 6)  | 11 |
| Kategória 7)  | 20 |
| Kategória 8)  | 30 |

V kategórii 1 nie je čistá potreba energie na ohrev teplej úžitkovej vody vyššia ako 4 200 kWh ročne za byt.

Hodnoty, ktoré sú o 15 % nižšie ako hodnoty uvedené vyššie, sa môžu použiť pri výpočte čistej potreby energie na ohrev teplej úžitkovej vody, ak je vodovodný systém v budove vybavený štandardným tlakovým ventilom alebo inou technológiou kontroly tlaku.

§ 13

Pásma výpočtu

Pri výpočte E-hodnoty pre budovu zaradenú do jednej kategórie používania sa celá budova môže považovať za jedno pásmo výpočtu. Pri výpočte E-hodnoty pre budovu zaradenú do viacerých kategórií používania sa budova musí rozdeliť do rôznych pásiem výpočtu podľa účelu a období používania.

§ 14

Špeciálne priestory a určité technické systémy

Reštaurácie, stravovacie zariadenia, kaviarne, laboratóriá a iné špecializované priestory sa do výpočtov nezahŕňajú a E-hodnota sa vypočíta pomocou vstupných údajov, ktoré zodpovedajú používaniu budovy alebo jej časti.

Iné technické systémy, ktoré sa neuvádzajú v tejto metóde výpočtu, sa vo výpočte E-hodnoty nezohľadňujú.

§ 15

Čistá požiadavka na energiu na vykurovanie

Čistá potreba energie na vykurovanie priestorov sa vypočíta pomocou strát pri vedení, tepelných strát pri únikoch vzduchu, ohrievania odvádzaného a privádzaného vzduchu na izbovú teplotu, od ktorých sa odpočíta účinok slnečného žiarenia a vnútornej tepelnej záťaže. Pri výpočte slnečnej energie pôsobiacej na budovu sa zohľadnia riešenia v oblasti tienenia pred slnkom v budove.

Čistá potreba energie na vykurovanie pri vetraní sa vypočíta na základe ohrievania vzduchu po rekuperácii tepla na teplotu privádzaného vzduchu a prípadne z ohrievania vzduchu pred rekuperáciou tepla.

Čistá potreba energie na ohrev teplej úžitkovej vody sa vypočíta podľa § 12.

§ 16

Zohľadňovanie tepelnej straty pri výpočte E-hodnoty

Pri výpočte E-hodnoty sa tepelná strata obalových konštrukcií budovy musí vypočítať pomocou vnútorných rozmerov obalových konštrukcií. Pri výpočte sa zohľadňujú tepelné mosty konštrukcií a ich spojov. Jednotlivé tepelné mosty obalových konštrukcií budovy sa pri výpočte nezohľadňujú.

Pri výpočte tepelnej straty sa zohľadňuje účinok prízemných a inštalačných priestorov.

§ 17

Zohľadňovanie výmeny uniknutého vzduchu pri výpočte E-hodnoty

Na výpočet E-hodnoty sa použije projektovaná hodnota úniku vzduchu obalových konštrukcií, ak sa metódou priemyselného zabezpečenia kvality alebo meraniami preukáže vzduchotesnosť. V opačnom prípade je projektovaná hodnota úniku vzduchu obalových konštrukcií 4 m3/(h m2). Výmena uniknutého vzduchu qv,únik vzduchu sa vypočíta pomocou tejto rovnice:



kde:

qv,únik vzduchu je výmena uniknutého vzduchu v m³/s;

q50 je hodnota úniku vzduchu z obalových konštrukcií v m3/(h·m2);

Aobalová konštrukcia je plocha obalových konštrukcií v m2;

x je súčiniteľ, ktorý predstavuje hodnotu 35 v prípade budov s jedným podlažím, hodnotu 24 v prípade budov s dvoma podlažiami, hodnotu 20 v prípade budov s troma a štyrmi podlažiami a hodnotu 15 v prípade budov s viac ako štyrmi podlažiami;

3 600 je súčiniteľ prevodu prietoku vzduchu z jednotky m3/h na jednotku m3/s.

§ 18

Spotreba energie vykurovacieho systému

Spotreba energie vykurovacieho systému budovy zahŕňa energiu použitú na vykurovanie priestorov, ohriatie vzduchu a ohrev teplej úžitkovej vody.

Pri výpočte spotreby energie vykurovacieho systému sa zohľadňujú straty pri distribúcii tepla vnútri budovy a mimo nej, straty pri prenose tepla, straty pri výrobe a prevode tepelnej energie, straty pri prevode a cirkulácii teplej úžitkovej vody v budove a mimo nej, straty pri skladovaní, ako aj spotreba elektrickej energie pomocných zariadení.

Ak je budova napojená na vykurovací systém, v ktorom sa teplo rozvádza potrubiami mimo budovy zo spoločného systému rozvodu alebo výroby tepla do niekoľkých budov, tepelná strata príslušných potrubí sa rozdelí medzi budovy podľa pomeru medzi ich plochami.

Ak sa v budove zaradenej do kategórie 2 využíva na vykurovanie obytných miestností cirkulácia vody a v kúpeľniach elektrické podlahové kúrenie, možno predpokladať, že pomer čistej potreby energie na vykurovanie je 35 % v prípade vykurovania kúpeľní a 65 % v prípade vykurovacieho systému v obytných miestnostiach, a to pokiaľ sa čistá potreba elektrickej energie v kúpeľniach nevypočítava pomocou presnejšieho nástroja dynamického výpočtu, pri ktorom sa zohľadňuje projektovaný prietok vzduchu a prestup tepla medzi priestormi. V prípade kúpeľní sa ako vnútorná teplota používa 22 °C. Podiel elektrického podlahového kúrenia v kúpeľniach ako podiel energie na vykurovanie obytných miestností nesmie prekročiť inštalovaný výkon elektrického podlahového kúrenia vypočítaný na základe projektového plánu a 8 760 hodín používania.

Ak sa vodovodné potrubie na teplú úžitkovú vodu nachádza mimo izolácie obalových konštrukcií budovy, vypočítaná tepelná strata pri teplej úžitkovej vode nevytvára tepelnú záťaž v priestoroch budovy. Ak sa vodovodné potrubie na teplú úžitkovú vodu nachádza v izolácii obalových konštrukcií budovy, k tepelnej záťaži sa pripočíta 25 % vypočítanej tepelnej straty pri cirkulácii teplej úžitkovej vody. Ak sa vodovodné potrubie na teplú úžitkovú vodu nachádza v obalových konštrukciách budovy, k tepelnej záťaži sa pripočíta 50 % vypočítanej tepelnej straty pri cirkulácii teplej úžitkovej vody. Ak sa nádrž na teplú úžitkovú vodu nachádza v obalových konštrukciách budovy, k tepelnej záťaži sa pripočíta 50 % vypočítanej tepelnej straty pri cirkulácii teplej úžitkovej vody.

Do spotreby energie vykurovacieho systému sa zahŕňa aj ďalšia energia na vykurovanie, ktorá vyplýva z potenciálnych teplotných obmedzení a čiastočného dimenzovania účinku vykurovacieho systému.

§ 19

Kozuby a tepelné čerpadlá so vzduchom ako zdrojom energie

Ak je k dispozícii kozub zadržiavajúci teplo, maximálne ročné množstvo energie na vykurovanie vyrobené kozubom zadržiavajúcim teplo, ktoré sa môže vypočítať, je 3 000 kWh.

V prípade tepelného čerpadla vzduch-vzduch je maximálne ročné množstvo energie na vykurovanie vyrobené týmto zariadením, ktoré sa môže vypočítať, 3 000 kWh, a to pokiaľ sa prevádzka tohto zariadenia v budove nevypočítava pomocou presnejšieho nástroja dynamického výpočtu, pri ktorom sa zohľadňuje prietok vzduchu medzi priestormi a teplotné rozdiely.

§ 20

Systém vetrania

Prietoky vzduchu a prevádzkové časy vetracích systémov sa vypočítajú podľa § 10 a § 11. Spotreba elektrickej energie vetracieho systému sa vypočíta pomocou prietokov vzduchu, špecifického pomeru účinnosti a prevádzkových časov všetkých vetracích systémov a zariadení odvádzajúcich vzduch v budove.

§ 21

Chladiaci systém

Pri výpočte spotreby energie chladiaceho systému sa zohľadňuje spotreba energie pri výrobe chladiacej energie a spotreba elektrickej energie pomocných zariadení, a to v takej miere, v akej sa tieto systémy vyžadujú na udržiavanie vnútornej teploty.

§ 22

Spotreba elektrickej energie osvetlenia a spotrebičov

Spotreba elektrickej energie osvetlenia a spotrebičov za rok sa vypočíta tak, ako sa uvádza v § 11 na základe ich tepelnej záťaže. Spotreba elektrickej energie osvetlenia a spotrebičov sa rovná ich tepelnej záťaži.

Kapitola 3

Tepelná strata budovy

§ 23

Stanovenie tepelnej straty budovy

Tepelná strata budovy je súčet tepelnej straty obalových konštrukcií, úniku vzduchu a vetrania. Maximálna tepelná strata budovy nesmie presiahnuť referenčnú tepelnú stratu stanovenú pre budovu pri využití referenčných hodnôt. Súlad s požiadavkami týkajúcimi sa tepelnej straty sa preukáže výpočtom, ktorý sa vykoná osobitne pre teplé a temperované priestory.

V prípade rozšírenia budovy alebo zväčšenia podlahovej plochy, ak je na vetranie alebo kúrenie možné použiť existujúce vetracie alebo vykurovacie systémy, sa požiadavky týkajúce sa tepelnej straty týkajú iba obalových konštrukcií. V prípade malých domov projektovaných ako rekreačné nehnuteľnosti na obývanie počas najmenej štyroch mesiacov v roku sa požiadavky týkajúce sa tepelnej straty týkajú iba obalových konštrukcií. Požiadavka týkajúca sa tepelnej straty sa nevzťahuje na mobilné budovy, ktoré boli vyrobené z prefabrikovaných prvkov pred 1. júlom 2012 a stále sa používajú na rovnaký účel.

§ 24

Tepelná strata obalových konštrukcií budovy

Tepelná strata obalových konštrukcií budovy sa vypočíta na základe súčiniteľov plochy a prestupu tepla rôznych prvkov budovy pomocou tejto rovnice:



kde:

∑Hcond je tepelná strata obalových konštrukcií budovy v W/K;

Uje súčiniteľ prestupu tepla prvku budovy vo W/(m²K);

Aje plocha časti budovy v m².

Referenčná hodnota tepelnej straty obalových konštrukcií budovy v prípade teplého alebo chladného priestoru s riadenou klímou sa vypočíta pomocou nasledujúcich referenčných hodnôt ako súčiniteľov prestupu tepla pre prvky budovy:

|  |  |
| --- | --- |
| a) stena | 0,17 W/(m2 K); |
| b) stena z masívneho dreva s priemernou hrúbkou aspoň 180 mm | 0,40 W/(m2 K); |
| c) izolácia stropu a podlahy od vonkajšieho vzduchu | 0,09 W/(m2 K); |
| d) izolácia podlahy od inštalačného priestoru | 0,17 W/(m2 K); |
| e) izolácia prvku budovy od zeme | 0,16 W/(m2 K); |
| f) okno, strešné okno, dvere, svetlík, odsávacie potrubie a únikový východ | 1,0 W/(m2 K). |

Referenčná hodnota tepelnej straty obalových konštrukcií mobilnej budovy alebo temperovaného priestoru sa vypočíta pomocou nasledujúcich referenčných hodnôt ako súčiniteľov prestupu tepla pre prvky budovy:

|  |  |
| --- | --- |
| a) stena | 0,26 W/(m2 K); |
| b) stena z masívneho dreva s priemernou konštrukčnou hrúbkou aspoň 180 mm | 0,60 W/(m2 K); |
| c) izolácia stropu a podlahy od vonkajšieho vzduchu | 0,14 W/(m2 K); |
| d) izolácia podlahy od inštalačného priestoru | 0,26 W/(m2 K); |
| e) izolácia prvku budovy od zeme | 0,24 W/(m2 K); |
| f) okno, strešné okno, dvere, svetlík, odsávacie potrubie a únikový východ | 1,4 W/(m2 K). |

V prípade malých domov projektovaných ako rekreačné nehnuteľnosti na obývanie počas najmenej štyroch mesiacov v roku sa referenčná hodnota tepelnej straty obalových konštrukcií budovy vypočíta pomocou nasledujúcich referenčných hodnôt ako súčiniteľov prestupu tepla pre prvky budovy:

|  |  |
| --- | --- |
| a) stena | 0,24 W/(m2 K); |
| b) stena z masívneho dreva s priemernou konštrukčnou hrúbkou aspoň 130 mm | 0,80 W/(m2 K); |
| c) izolácia stropu a podlahy od vonkajšieho vzduchu | 0,15 W/(m2 K); |
| d) izolácia podlahy od inštalačného priestoru | 0,19 W/(m2 K); |
| e) izolácia prvku budovy od zeme | 0,24 W/(m2 K); |
| f) okno, strešné okno, dvere, svetlík, odsávacie potrubie a únikový východ | 1,4 W/(m2 K). |

Referenčná hodnota celkovej plochy okien budovy je 15 % podlahovej plochy podlaží, ktoré sú úplne alebo čiastočne na zemi, ale nesmie prekročiť 50 % celkovej plochy vonkajších stien. Plocha okien sa vypočíta podľa rozmerov vonkajších rámov.

Na výpočet sa použijú údaje o rozmeroch a geometrii projektu budovy. Plochy rôznych prvkov obalových konštrukcií budovy sa stanovia podľa celkových vnútorných rozmerov budovy.

Pri výpočte tepelnej straty projektového riešenia budovy sa použijú súčinitele prestupu tepla daných prvkov budovy a plôch okien.

§ 25

Výpočet tepelnej straty budovy v dôsledku úniku vzduchu

Tepelná strata budovy v dôsledku úniku vzduchu sa vypočíta pomocou tejto rovnice:



kde:

Húnik vzduchu je tepelná strata v dôsledku úniku vzduchu v W/K;

ρi je hustota vzduchu, 1,2 kg/m³;

cpi je tepelná kapacita vzduchu, 1 000 Ws/(kg K);

qv,únik vzduchu výmena uniknutého vzduchu v m³/s.

Výmena uniknutého vzduchu qv,únik vzduchu sa stanoví podľa § 17. Pri výpočte referenčnej tepelnej straty budovy sa ako referenčná hodnota úniku vzduchu z obalových konštrukcií použije hodnota 2,0 m3/(h m2).

Pri výpočte tepelnej straty projektového riešenia budovy sa na výpočet hodnoty úniku vzduchu z obalových konštrukcií použije projektovaná hodnota. Ak projektovanú hodnotu vzduchotesnosti nie je možné preukázať meraním alebo metódami priemyselnej kontroly kvality, ako únik vzduchu z obalových konštrukcií budovy sa použije hodnota 4,0 m3/(h m2).

§ 26

Výpočet tepelnej straty vetraním budovy

Tepelná strata vetraním budovy sa vypočíta pomocou tejto rovnice:



kde:

Hiv je špecifická tepelná strata vetraním v W/K;

ρi je hustota vzduchu, 1,2 kg/m³;

cpi je tepelná kapacita vzduchu, 1 000 Ws/(kg K);

qv, odvádzanie je vypočítaný odvádzaný prúd vzduchu pri štandardizovanom používaní v m³/s;

td je priemerný podiel času prevádzky vetracieho systému počas 24 hod. v h/24 h;

tv je priemerný podiel času prevádzky vetracieho systému za týždeň, deň/7 dní;

ηa je ročný pomer účinnosti rekuperácie tepla z odvádzaného vzduchu.

Pri výpočte referenčnej hodnoty tepelnej straty vetraním a tepelnej straty projektového riešenia sa použijú rovnaké hodnoty prietoku vzduchu a prevádzkových časov.

Prietok vzduchu z vetrania sa vypočíta v súlade s § 10. Adaptívne vetranie sa do výpočtu tepelnej straty vetraním a tepelnej straty projektového riešenia nezahŕňa. Prevádzková doba vetracieho systému sa vypočíta pripočítaním hodiny k začiatku a koncu prevádzkových časov uvedených v § 11. Toto pripočítanie neplatí pre budovy v nepretržitej prevádzke. V prípade budov zaradených do kategórie používania 9 sú projektovanými hodnotami budovy prietoky vzduchu a prevádzkové časy vetrania.

Pri výpočte referenčnej tepelnej straty sa ako ročný pomer účinnosti rekuperácie tepla zo vzduchu odvádzaného z vetrania použije hodnota 55 %. Pri výpočte referenčnej tepelnej straty konkrétneho priestoru je ročný pomer účinnosti 0 %, napr. keď mimoriadna nečistota odvádzaného vzduchu bráni rekuperácii tepla, alebo ak je teplota priestoru počas vykurovacej sezóny nižšia ako +10 °C a teplo z odvádzaného vzduchu nie je možné spätne získať nákladovo efektívnym spôsobom, resp. ak systém funguje na základe rozdielov tlaku spôsobených rozdielnou výškou a teplotou či vetrom.

Ak sa používa mechanické vetranie, ročný pomer účinnosti rekuperácie tepla zo vzduchu odvádzaného z vetrania sa stanoví pomocou vlastností zariadení na rekuperáciu tepla a projektovaných prúdov vzduchu z vetracieho zariadenia, ako aj pomocou poveternostných údajov pre klimatické pásmo I stanovené v prílohe 1.

Ročný pomer účinnosti rekuperácie tepla zo vzduchu odvádzaného z dvoch alebo viacerých vetracích zariadení sa stanoví ako ročný pomer účinnosti vážených projektovaných prúdov vzduchu a prevádzkových časov. Tepelná strata projektového riešenia vetracieho systému budovy sa vypočíta pomocou stanoveného ročného pomeru účinnosti odvádzaného vzduchu pri rekuperácii tepla a hodnôt prúdov vzduchu a prevádzkových časov stanovených v pododdiele 3.

Kapitola 4

Osobitné ustanovenia

§ 27

Vzduchotesnosť budovy

Hodnota úniku vzduchu z obalových konštrukcií budovy (q50) nesmie prekročiť 4,0 m3/(h m2). Ak si to vyžadujú konštrukčné riešenia z hľadiska účelu používania budovy, hodnota úniku vzduchu môže prekročiť 4,0 m3/(h m2).

§ 28

Izolácia pred mrazom, tepelná izolácia podmurovky a izolácia určitých priestorov

Tepelná izolácia prízemného podlažia musí byť projektovaná spoločne s izoláciou pred mrazom a tepelnou izoláciou prípadnej podmurovky, ktorá nie je súčasťou obalových konštrukcií budovy, a zároveň byť inštalovaná tak, aby nedošlo k poškodeniu v dôsledku mrazu.

Súčiniteľ prestupu tepla steny a medzipodlažia medzi chladným priestorom a ostatnými priestormi, ktoré sa majú ochladzovať, nesmie prekročiť 0,27 W/(m2 K), zatiaľ čo súčiniteľ prestupu tepla dverí nesmie prekročiť 1,4 W/(m2 K).

Súčiniteľ prestupu tepla steny a medzipodlažia medzi teplým priestorom a temperovanými priestormi nesmie prekročiť 0,60 W/(m2 K), zatiaľ čo súčiniteľ prestupu tepla dverí a okna nesmie prekročiť 2,8 W/(m2 K), s výnimkou malých domov určených ako rekreačné nehnuteľnosti.

§ 29

Vypočítaná izbová teplota počas letnej sezóny

Vypočítaná izbová teplota počas letnej sezóny nesmie prekročiť limitnú hodnotu chladenia 27 °C v kategórii používania 2 a 25 °C v kategóriách používania 3 – 8 počas viac ako 150 stupňohodín od 1. júna do 31. augusta, pričom sa používa prúdenie vzduchu podľa projektového riešenia. Súlad s vnútornými teplotami v lete sa preukáže pomocou výpočtu teploty pre rôzne typy priestorov. Pri výpočte E-hodnoty sa s výnimkou prietoku vzduchu použijú východiskové údaje. Požiadavka týkajúca sa izbovej teploty počas letnej sezóny sa nevzťahuje na budovy, ktoré sú zaradené do kategórie používania 1 a 9. Na výpočet izbovej teploty počas letnej sezóny sa použije nástroj dynamického výpočtu.

§ 30

Špecifický výkon mechanického vetracieho systému budovy

V budove s mechanickým vetracím systémom nesmie špecifický výkon mechanických systémov privádzaného a odvádzaného vzduchu prekročiť 1,8 kW/(m3/s) a špecifický výkon mechanického systému odvádzaného vzduchu nesmie prekročiť 0,9 kW/(m3/s).

Špecifický výkon vetracieho systému môže prekročiť uvedené hodnoty, ak si to vyžaduje vnútorný vzduch v súlade s účelom používania budovy.

§ 31

Meranie spotreby energie v budove

Budova musí byť vybavená zariadeniami na meranie spotreby energie tak, aby spotrebu energie v budove bolo možné monitorovať s ohľadom na najdôležitejšie miesta spotreby a veľkosť budovy, pričom túto možnosť monitorovania musí byť možné jednoducho zaviesť.

§ 32

Potreba tepla a elektriny v budove

Vykurovací systém budovy musí mať výkon projektovaný tak, aby sa udržali plánované teplotné podmienky priestorov budovy podľa miestnych klimatických pásiem, ktoré sa určujú podľa vonkajších teplôt uvedených v prílohe 1.

Tieto plány musia zohľadňovať možnosti zníženia potrieb maximálneho výkonu elektrickej energie a zlepšenia riadenia výkonu.

§ 33

Energetická efektívnosť stavby

Odchylne od § 4 je súlad s požiadavkami týkajúcimi sa energetickej efektívnosti budovy, ktoré sa uvádzajú v § 4, možné preukázať pomocou energetickej efektívnosti stavby.

Budova zaradená do kategórií používania 1 a 2 spĺňa požiadavky týkajúce sa energetickej efektívnosti, ak:

1) Maximálna tepelná strata budovy neprekračuje referenčnú tepelnú stratu stanovenú pre budovu, ak sa vypočíta pomocou referenčných hodnôt energetickej efektívnosti uvedených v § 24, § 25 a § 26. Referenčné hodnoty súčiniteľa prestupu tepla, hodnoty úniku vzduchu a ročný pomer rekuperácie tepla z odvádzaného vzduchu sú:

|  |  |
| --- | --- |
| a) stena, kategória používania 1 | 0,12 W/(m2 K); |
| b) stena, kategória používania 2 | 0,14 W/(m2 K); |
| c) izolácia stropu a podlahy od vonkajšieho vzduchu | 0,07 W/(m2 K); |
| d) vetraná izolácia podlahy od inštalačného priestoru a izolácia prvku budovy od zeme | 0,10 W/(m2 K); |
| e) okno, strešné okno, dvere, svetlík, odsávacie potrubie a únikový východ | 0,70 W/(m2 K); |
| f) hodnota úniku vzduchu z budovy (q50) | 0,60 m3/(h m2); |
| g) ročný pomer rekuperácie tepla z odvádzaného vzduchu | 65 percent; |

2) Budova je vybavená mechanickým systémom výmeny privádzaného a odvádzaného vzduchu so špecifickým elektrickým výkonom, ktorý neprekračuje 1,5 kW/(m3/s);

3) Vykurovacím systémom budovy je diaľkové vykurovanie, geotermálne čerpadlo alebo tepelné čerpadlo vzduch-voda.

§ 34

Vyhlásenie o energetických parametroch

Pri projektovaní budovy sa vypracuje vyhlásenie o energetických parametroch. Súčasťou vyhlásenia o energetických parametroch sú spravidla tieto kontroly:

1. E-hodnota podľa § 4 a východiskové údaje a výsledky výpočtov E-hodnoty, súlad s predpismi týkajúcimi sa tepelnej straty v súlade s § 23 a špecifický výkon mechanického vetracieho systému v súlade s § 30; alebo
2. súlad s pravidlami týkajúcimi sa energetickej efektívnosti stavby podľa § 33.

Súčasťou vyhlásenia o energetických parametroch sú aj tieto kontroly:

1. vypočítaná teplota počas letnej sezóny podľa § 29;
2. energetický certifikát budovy, ak to vyžaduje zákon.

Vyhlásenie o energetických parametroch musí byť vystavené s dátumom, ktorý je skorší ako dátum uvedenia budovy do prevádzky, ak sa projektové dokumenty, ktoré vychádzali z vyhlásenia o energetických parametroch, počas fázy povoľovania zmenili. Počas fázy výstavby zodpovedná osoba uvedie v záznamoch o stavebnej kontrole, že stavebné práce zodpovedajú prácam uvedeným vo vyhlásení o energetických parametroch.

Kapitola 5

Nadobudnutie účinnosti a prechodné ustanovenia

§ 35

Nadobudnutie účinnosti

Táto vyhláška nadobudne účinnosť 1. januára 2018.

Touto vyhláškou sa ruší vyhláška ministerstva životného prostredia 2/11 o energetickej efektívnosti budov.

Na všetky prebiehajúce projekty sa budú vzťahovať ustanovenia platné v čase nadobudnutia účinnosti tejto vyhlášky.

V Helsinkách 20. decembra 2017

minister životného prostredia, energetiky a bývania Kimmo Tiilikainen

stavebný poradca Pekka Kalliomäki

Príloha 1

Poveternostné údaje, ktoré sa použijú na výpočet E-hodnoty a vykurovacieho výkonu

Poveternostné údaje, ktoré sa použijú na výpočet E-hodnoty a vykurovacieho výkonu. Hodinové poveternostné údaje sú dostupné na webovom sídle ministerstva životného prostredia.

Potreba vykurovacieho výkonu sa vypočíta pomocou vonkajšej teploty klimatického pásma, v ktorom sa budova nachádza (obrázok L1.1 a tabuľka L1.1). .

|  |  |
| --- | --- |
| kuva_UUDET_RAJAT_keskilampokartalla_B&W | Východ(V)Severozápad(SZ)Juhozápad(JZ)Juhovýchod(JV)Severovýchod(SV)Západ(Z)Juh(J)Sever(S) |

Obrázok L1.1 Klimatické zóny a skratky svetových strán.

|  |  |
| --- | --- |
| *Tabuľka L1.1*  | *Projektované teploty vonkajšieho vzduchu v rôznych klimatických zónach.* |
| Klimatická zóna | Projektovaná teplota vonkajšieho vzduchu, °C |
| I | -26-29-32-38 |
| II |
| III |
| IV |
|  |  |  |
| *Tabuľka L1.2* | *Mesačné poveternostné údaje pre klimatické pásmo I Helsinki-Vantaa.* |
| Mesiac | Priemerná vonkajšia teplota,Tu , °C | Celková energia slnečného žiarenia na vodorovnú plochu, Gžiarenie, vodorovný povrch, kWh/m² |  |
| Január | -3,97 | 6,2 |  |
| Február | -4,50 | 22,4 |  |
| Marec | -2,58 | 64,3 |  |
| Apríl | 4,50 | 119,9 |  |
| Máj | 10,76 | 165,5 |  |
| Jún | 14,23 | 168,6 |  |
| Júl | 17,30 | 180,9 |  |
| August | 16,05 | 126,7 |  |
| September | 10,53 | 82,0 |  |
| Október | 6,20 | 26,2 |  |
| November | 0,50 | 8,1 |  |
| December | -2,19 | 4,4 |  |
| Celý rok | 5,57 | 975 |  |
|  |  |
|  | Celková energia zo slnečného žiarenia na zvislé povrchy pre rôzne svetové strany, Gžiarenie, zvislý povrch, kWh/m² |
| Mesiac | S | SV | V | JV | J | JZ | Z | SZ |
| Január | 6,2 | 4,7 | 3,8 | 9,5 | 12,9 | 9,5 | 3,8 | 4,7 |
| Február | 17,3 | 13,8 | 15,6 | 31,0 | 41,4 | 30,9 | 15,6 | 14,0 |
| Marec | 40,3 | 38,1 | 48,5 | 75,1 | 89,5 | 69,4 | 43,7 | 36,9 |
| Apríl | 43,9 | 56,3 | 79,9 | 101,1 | 107,3 | 101,6 | 80,6 | 56,8 |
| Máj | 57,8 | 82,1 | 112,8 | 123,3 | 116,0 | 117,5 | 104,5 | 76,3 |
| Jún | 70,6 | 87,9 | 109,6 | 109,9 | 101,6 | 110,9 | 111,2 | 89,1 |
| Júl | 66,3 | 91,1 | 118,8 | 123,1 | 115,5 | 128,6 | 122,7 | 91,2 |
| August | 50,0 | 66,4 | 91,8 | 106,0 | 100,4 | 92,8 | 78,8 | 61,1 |
| September | 32,9 | 37,5 | 56,5 | 83,9 | 100,5 | 87,3 | 59,3 | 38,1 |
| Október | 17,9 | 15,6 | 17,5 | 28,3 | 37,0 | 30,0 | 18,8 | 15,7 |
| November | 7,2 | 5,5 | 5,1 | 12,3 | 16,8 | 12,3 | 5,1 | 5,6 |
| December | 4,2 | 3,2 | 2,6 | 8,4 | 11,8 | 8,8 | 2,9 | 3,2 |
| Celý rok | 414,6 | 502,2 | 662,5 | 811,9 | 850,7 | 799,6 | 647,0 | 492,7 |
|  | Prevodný faktor Fsmer, ktorým sa celková energia slnečného žiarenia na vodorovnú plochu prevádza na celkovú energiu slnečného žiarenia na zvislý povrch pri rôznych svetových stranách |
| Mesiac | S | SV | V | JV | J | JZ | Z | SZ |
| Január | 0,995 | 0,757 | 0,609 | 1,531 | 2,080 | 1,519 | 0,605 | 0,759 |
| Február | 0,774 | 0,618 | 0,700 | 1,387 | 1,854 | 1,381 | 0,700 | 0,624 |
| Marec | 0,627 | 0,592 | 0,754 | 1,169 | 1,392 | 1,079 | 0,679 | 0,574 |
| Apríl | 0,366 | 0,470 | 0,666 | 0,843 | 0,895 | 0,847 | 0,672 | 0,474 |
| Máj | 0,349 | 0,496 | 0,681 | 0,745 | 0,701 | 0,710 | 0,632 | 0,461 |
| Jún | 0,419 | 0,521 | 0,650 | 0,652 | 0,602 | 0,658 | 0,659 | 0,528 |
| Júl | 0,367 | 0,503 | 0,657 | 0,681 | 0,639 | 0,711 | 0,679 | 0,504 |
| August | 0,395 | 0,524 | 0,725 | 0,837 | 0,793 | 0,732 | 0,622 | 0,482 |
| September | 0,401 | 0,457 | 0,689 | 1,023 | 1,225 | 1,064 | 0,723 | 0,465 |
| Október | 0,683 | 0,595 | 0,670 | 1,081 | 1,412 | 1,144 | 0,718 | 0,598 |
| November | 0,888 | 0,683 | 0,632 | 1,519 | 2,068 | 1,519 | 0,633 | 0,686 |
| December | 0,920 | 0,697 | 0,571 | 1,850 | 2,615 | 1,942 | 0,637 | 0,697 |
| Celý rok | 0,425 | 0,515 | 0,679 | 0,833 | 0,872 | 0,820 | 0,663 | 0,505 |