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

A Környezetvédelmi Minisztérium rendelete

az új épületek energiahatékonyságáról

A Környezetvédelmi Minisztérium a területhasználatról és építésről szóló 132/1999. számú törvény 117g. §-a 4. bekezdésének, 131. §-a 2. bekezdésének és 150f. §-a 4. bekezdésének értelmében – amint azt az 1151/2016. számú törvény 117g. § 4. bekezdése, a 41/2014. számú törvény 131. § 2. bekezdése és a 41/2014. számú törvény 150f. § 4. bekezdése tartalmazza – a következőket rendeli el:

1. fejezet

Általános rész

1. §

Hatály

E rendelet fal- és tetőszerkezetekből álló új épületek tervezésére és kivitelezésére vonatkozik, amelyekben az energia megfelelő beltéri klimatikus körülmények fenntartása érdekében kerül hasznosításra. Foglalkozik ezenkívül az épületek bővítésével és a bruttó alapterület megnövelésével. 50 m2-nél kisebb alapterületű épület bővítésére csak abban az esetben vonatkozik, ha a bővített épület alapterülete meghaladja az 50 m2-t.

2. §

Fogalommeghatározások

E rendelet alkalmazásában:

1) *a termikus szellőztetéshez szükséges hő mennyisége*: az a hőmennyiség, amely a bevezetett légáram külső hőmérsékletről belső hőmérsékletre történő fűtéséhez szükséges;

2) *a szellőztetés nettó fűtési energiaigénye*: az a fűtési energiaigény, amely a levegőnek a hővisszanyerés után a beáramló levegő hőmérsékletére történő felmelegítéséből és a hővisszanyerés előtti esetleges felmelegítéséből adódik;

3) *a szellőztetés során kiáramló levegőből visszanyert hő éves hatékonysági arányszáma:* a hővisszanyerő berendezéssel visszanyert éves hőmennyiség és a szellőztetés hővisszanyerés nélküli fűtéséhez szükséges éves hőmennyiség közötti arány;

4) *a szellőzőrendszer fajlagos ventilátorteljesítménye* (kW/(m3/s): az épület teljes szellőzőrendszerének ventilátorai (és az azokhoz kapcsolt frekvencia-átalakítók és más teljesítményszabályozó eszközök) által a villamosenergia-ellátásból kivont összes villamos energia, elosztva a szellőzőrendszer tervezett üzemideje során történő kimeneti használt légárammal vagy a kültéri légárammal (amelyik nagyobb);

5) *a szellőzőrendszer villamosenergia-fogyasztása*: a ventilátor és az esetleges kiegészítő egységek elektromos fogyasztása;

6) *levegőszivárgási érték (q50 (m3/(h m2))*: a külső térelhatárolók átlagos levegőszivárgása óránként 50 Pa nyomáskülönbségnél, a teljes belső mérettel összhangban számítva, a külső térelhatárolók területére vetítve;

7) *klimatizált hideg helyiség*: olyan helyiség, ahol egész évben megfelelő 17 °C-os hőmérsékletet tartanak fenn hűtési és adott esetben fűtési rendszer segítségével;

8) *a hűtési rendszer energiafogyasztása*: a hűtési energia létrehozásához szükséges energiafogyasztás és a kiegészítő egységek villamosenergia-fogyasztása;

9) *távfűtés*: olyan fűtés, amelyet központilag állítanak elő és közüzemi hálózaton keresztül osztják el a fogyasztó épületeknek;

10) *hőhíd*: a hőátbocsátási tényezőben az épület kis részén bekövetkező csökkenés a szerkezet szilárdságának vagy kötéseinek eredményeképp;

11) *nettó fűtött alapterület* Anettó(m2): a fűtött padlólemezek teljes területe, beleértve a padlólemezeket körülvevő külső falak belső felületét.

12) *fűtetlen helyiség*: olyan helyiség, amely nem szolgál folyamatos tartózkodási helyként a fűtési idényben, és amelyet szándékosan nem fűtenek;

13) *nettó fűtési energiaigény*: a helyiségek fűtéséhez, a szellőztetés fűtéséhez és a használati meleg víz előállításához szükséges összes nettó energiaigény;

14) *fűtési energiaszükséglet*: a beltéri klimatikus feltételek fenntartásához, a szellőzéshez és a használati meleg víz előállításához szükséges energia mennyisége;

15) *hőátbocsátási tényező*: a légáram sűrűsége folyamatos állapotban, amely áthalad az épületelemen, amikor a hőmérséklet-különbség az épületelem két oldalán levő levegőtér között egy egység. Jele: U, mértékegysége: W/(m2K);

16) *meleg helyiség*: az épületen belüli olyan helyiség, amelynek hőmérséklete legalább +17 °C;

17) *a használati meleg víz nettó fűtési energiaigénye:* az a fűtési energiaigény, amely a használati meleg víz hideg hőmérsékletről meleg hőmérsékletre történő felmelegítése során keletkezik;

18) *tömörfa épület*: olyan épület, amelynek külső falai elsősorban tömör fából épültek, és átlagos szerkezeti vastagságuk legalább 180 mm;

19) *félmeleg helyiség*: olyan helyiség, amely nem szolgál folyamatos tartózkodási helyként csupán beltéri ruhát viselő használók számára, és hőmérséklete a fűtési szezonban folyamatosan legalább +5 °C és legfeljebb +17 °C között van;

20) *az épület számított megvásárolt energiája*: az a számított energiamennyiség, amelyet be kell szerezni az épület számára a villamosenergia-hálózatból, a távfűtési hálózatból, a távhűtési hálózatból vagy megújuló energiából, illetve fosszilis tüzelőanyagokból;

21) *külső térelhatárolók*: azok az épületelemek, amelyek elválasztják a meleg, félmeleg, különösen meleg és klimatizált hideg helyiségeket a kültéri levegőtől, a talajtól vagy a fűtetlen helyiségektől;

22) *az épület referencia-hővesztesége*: a külső térelhatárolók, a levegőszivárgás és a szellőztetés hőveszteségének a képletekkel és referenciaértékkel összhangban számított összege;

23) *mobil épület*: ideiglenes használatra szánt mozgatható épület;

24) *tervezett megoldás*: az adott épületben megvalósítandó terv;

25) *megújuló tüzelőanyag*: fa, faalapú és egyéb bio-tüzelőanyagok, kivéve a tőzeget;

26) *adaptív szellőzés*: olyan rendszer, amely a légáram irányítására szolgál, a felhasználási helyzettől függően terhelések vagy levegőminőség szerint;

27) *környezeti energiából nyert energia:* a napból, szélből, talajból, levegőből vagy vízből az épület részét képező vagy az épület közelében elhelyezkedő berendezés segítségével nyert hőenergia vagy elektromos energia.

3. §

Az épületek energiahatékonyságára vonatkozó minimumkövetelmények

A főtervező, a szaktervező és az épülettervező kötelessége, hogy munkakörüknek megfelelően biztosítsák azt, hogy az újonnan tervezett épület használatától függően megfelel az alábbi követelményeknek:

1) megfelel a számított energiahatékonysági referenciaértéknek (*E-érték*), illetve a szerkezeti energiahatékonyságnak;

2) megteremti az alacsony energiafogyasztás feltételeit az épület hővesztesége tekintetében;

3) energiahatékony a számított nyári szobahőmérséklet, az energiamérés, a hő- és elektromos hatékonysági szükségletek, valamint a mechanikus szellőzőrendszer fajlagos ventilátorteljesítmény-hatékonysága tekintetében.

2. fejezet

Energiahatékonyság

4. §

A számított energiahatékonysági referenciaértékre vonatkozó követelményszintek felhasználási kategóriánként

A számított energiahatékonysági referenciaérték *(E-érték),* amelynek mértékegysége a kWhE/(m2 a), az épület számított éves nettó megvásároltenergia-fogyasztása, a nettó fűtött alapterületre vetített energiaforrások együtthatóival súlyozva. Az épület használati osztálya alapján számított E-érték nem haladhatja meg az alábbi határértékeket:

|  |  |
| --- | --- |
| Használati kategória | Az E-érték határértékekWhE/(m2 a) |
| 1. kategória: Kis lakóépületek:a) Kis családi ház vagy kapcsolt házrész, melynek nettó fűtött alapterülete (Anettó) 50–150 m2b) Kis családi ház vagy kapcsolt házrész, melynek nettó fűtött alapterülete (Anettó) 150–600 m2c) Kis családi ház vagy kapcsolt házrész, melynek nettó fűtött alapterülete (Anettó) több mint 600 m2d) Legfeljebb kettő lakószinttel rendelkező sorház vagy lakótömb | 200–0,6 Anettó116-0,04 Anettó92105 |
| 2. kategória: Legalább három lakószinttel rendelkező lakótömb | 90 |
| 3. kategória: Irodaépület, egészségügyi létesítmény | 100 |
| 4. kategória: Kereskedelmi épület, áruház, bevásárlóközpont – a 2 000 m2-nél kisebb alapterületű vegyesboltok kivételével –, kereskedelmi központ, színház, opera, koncertterem, konferenciaközpont, mozi, könyvtár, levéltár, múzeum, képtár, kiállítótermek épülete | 135 |
| 5. kategória: Kereskedelmi szálláshely épülete, szálloda, kollégium, lakóotthon, idősotthon, intézmény | 160 |
| 6. kategória: Iskolaépületek és napközi otthonok | 100 |
| 7. kategória: Nagy tornacsarnokok, kivéve a fedett uszodákat és a műjégpályákat | 100 |
| 8. kategória: Kórház | 320 |
| 9. kategória: Egyéb épület, raktárépület, közlekedési épület, uszodák és műjégpályák, 2 000 m2-nél kisebb alapterületű vegyesboltok, mobil épületek | nincsenek határértékek |

A 6. használati kategóriába tartozó olyan épületek esetében, amelyek nettó fűtött alapterülete nem haladja meg az 1 000 m2-t, az E-érték 1. bekezdésben meghatározott határértéke 5 kWhE/(m2 a) értékkel túlléphető.

Tömörfa épületek esetében a fenti 1. és 2. bekezdésben meghatározott E-érték határértékek 20 %-kal túlléphetők az 1a. használati kategóriába tartozó épületek esetében, 15 %-kal az 1b–c. kategóriába tartozó épületek esetében és 10 %-kal az 1d–8. kategóriákba tartozó egyéb épületek esetében.

Az 1d. használati kategóriába tartozó épületek esetében az E-érték 1. és 3. bekezdésben meghatározott határértékei 5 kWhE/(m2 a) értékkel túlléphetők, amennyiben az épület olyan fűtési rendszerhez csatlakozik, amelynél a hőt három vagy több épületnek osztják el az épületen kívül futó vezetékeken keresztül, egy közös hőszállító vagy hőtermelő rendszerből.

A 9. kategóriába tartozó épületek esetében az E-értéket ki kell számítani. A számításhoz tervezési értékeket kell felhasználni.

Az E-értékre megállapított határérték nem vonatkozik a következőkre:

1) lakótömb padlásterében épült lakások;

2) az 1. kategória szerinti épületbővítés vagy alapterület kibővítés;

3) egy másik kategória szerinti épületbővítés vagy alapterület kibővítés, amikor a meglévő szellőző- vagy fűtőrendszer felhasználható a szellőztetésre vagy fűtésre;

4) nyaralónak tervezett kis ház.

5. §

Különböző használati kategóriákba tartozó épületelemek

Az adott rész E-érték határértékei vonatkoznak a különböző használati kategóriákba tartozó épületelemekre. Ha egy épületrész nettó fűtött alapterülete a teljes nettó fűtött alapterület 10 %-a alatt van, vagy az ilyen épületrész nettó fűtött alapterülete kevesebb, mint 50 m2, akkor az épület a nagyobb felülettel rendelkező kategóriába tartozónak tekinthető.

6. §

Az épületek számított nettó megvásároltenergia-fogyasztása

Az épületeknek az adott épülettípus rendeltetésszerű használatán alapuló számított nettó megvásároltenergia-fogyasztása magában foglalja a fűtő-, szellőző- és hűtőrendszerek, valamint azok kiegészítő egységei, a fogyasztói berendezések és a világítás energiafogyasztását energiaforrásonként, levonva belőle az épület részét képező berendezés által felhasznált és a környezeti energiából nyert energiát, amennyiben azt az épület rendeltetésszerű használata során történő energiafogyasztás fedezésére használják.

Az épület részét képező berendezés által felhasznált, környezeti energiából nyert energiát havonta vagy ennél rövidebb időszakonként kell kiszámítani.

7. §

Az E-érték kiszámítása

Az E-értéket a számított megvásároltenergia-fogyasztás alapján, energiaforrásonként kell kiszámolni, együtthatókat használva minden egyes energiaforrás tekintetében:



ahol:

E: az energiahatékonysági referenciaérték, kWhE/(m2 a);

Qtávfűtés: az éves távfűtési fogyasztás, kWh/a;

Qtávhűtés: az éves távhűtési fogyasztás, kWh/a;

Qtüzelőanyag,i: az i tüzelőanyagban foglalt éves energiafogyasztás, kWh/a;

Welektromos energia: az éves villamosenergia-fogyasztás, figyelembe véve az épülethez tartozó berendezés segítségével szabadon a környezetből nyert energiát, amennyiben azt az épület rendeltetésszerű használata során történő energiafogyasztás fedezésére használják, kWh/a;

ftávfűtés: a távfűtéshez használt energiaforrás együtthatója;

ftávhűtés: a távhűtéshez használt energiaforrás együtthatója;

ftüzelőanyag,i: az i energiaforrás együtthatója;

felektromos energia: a villamosenergia-forrás együtthatója;

Anettó: az épület nettó fűtött alapterülete m²-ben.

A területhasználatról és építésről szóló törvényben lefektetett értékeket energiatípus tényezőkre vonatkozó értékekként kell alkalmazni.

8. §

A számítási módszerrel kapcsolatos követelmények

A számításokat olyan számítási módszerek alkalmazásával kell elvégezni, amelyek figyelembe veszik legalább az alábbi tényezőket:

1. épületelemek, valamint azok kötéseinek termikus tulajdonságai, az épület légzárósága, szellőző légáram;
2. a beltéri levegő hőmérséklete;
3. használati meleg víz szükséglet;
4. hővisszanyerő szellőztetés;
5. emberektől, világításból, elektromos berendezésekből, használati meleg vízből és a napból származó hőteher;
6. a helyiségek és a szellőztető fűtőrendszer hő- és villamosenergia-szükséglete;
7. a használati meleg vizet felmelegítő rendszer hő- és villamosenergia-szükséglete;
8. a szellőzőrendszer villamosenergia-szükséglete;
9. a fogyasztói berendezések és világítás villamosenergia-szükséglete.

Amennyiben az épülethez napkollektoros, napelemes vagy szennyvizes hővisszanyerő rendszert terveznek :

1. a napkollektor hőtermelése és felhasználása az épületben;
2. a napelem villamosenergia-termelése és felhasználása az épületben;
3. szennyvizes hővisszanyerő rendszer és felhasználása az épületben.

Az épületek nettó megvásároltenergia-fogyasztása, amennyiben nincs szükség hűtésre, illetve csak olyan helyiségek hűtésére van szükség, amelyek nettó fűtött alapterülete az épület teljes nettó fűtött alapterületének 10 %-a alatt van, vagy a nettó fűtött alapterület kevesebb, mint 50 m2, havi számítási módszer alkalmazásával számítható ki.

Amennyiben egy épület beltéri hőmérsékletének fenntartásához hűtésre van szükség, a számított nettó megvásároltenergia-fogyasztást olyan számítási módszer alkalmazásával kell kiszámítani, amely az 1. bekezdésben említett tényezőkön kívül figyelembe veszi még a hűtési rendszer hő- és villamosenergia-szükségletét is; a hőszállítás kiszámítása során figyelembe kell venni a szerkezetek időfüggő fajlagos hőtartalékát, legfeljebb óránkénti időintervallumban (*dinamikus számítás*).

9. §

Időjárási adatok

Az E-értéket az 1. mellékletben meghatározott I. éghajlati zóna időjárási adatainak felhasználásával kell kiszámítani.

10. §

Külső légáramlások és szobahőmérsékletek

Az E-értéket az alábbi külső légáramlások, valamint a szobahőmérsékletekre vonatkozó hűtési és fűtési határértékek felhasználásával kell kiszámítani:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Használati kategória | Külső légáramlás | Fűtési határérték | Hűtési határérték |
|  | dm3/(s m2) | °C | °C |
| 1. kategória  | 0,4 | 21 | 27 |
| 2. kategória  | 0,5 | 21 | 27 |
| 3. kategória  | 2 | 21 | 25 |
| 4. kategória | 2 | 18 | 25 |
| 5. kategória  | 2 | 21 | 25 |
| 6. kategória  | 3 | 21 | 25 |
| 7. kategória  | 2 | 18 | 25 |
| 8. kategória  | 4 | 22 | 25 |

A kiáramló légáramokat ugyanazon értékek felhasználásával kell kiszámítani, mint a külső légáramokat.

A nem az 1. és 2. kategóriába tartozó épületek esetén a számítás során alkalmazandó külső légáram a használati időszakon kívül eső időszakok során legalább 0,15 dm3/(s m2).

Az olyan, 2. felhasználási kategóriába tartozó tömbházak szellőzőrendszerei esetén, amelyekben a lakók úgy szabályozhatják a légáramokat a lakásukban, hogy azok a tervezett használati időszak során történő légáramok legalább 30 %-ával megnövelhetők és legalább 40 %-ával csökkenthetők, 0,4 dm3/(s m2) érték alkalmazható az épület külső légáramlási értékeként.

Olyan épületek esetében, amelyek az épület automata rendszere által környezeti mérések alapján irányított adaptív szellőzőrendszerrel rendelkeznek, a külső légáramlási érték 20 %-kal alacsonyabb lehet, illetve a szellőzési terv alapján az adaptív szellőzés relatív hatása meghatározható az 1. bekezdésben említett külső légáramlási érték alapján. A szellőzési terven alapuló ellenőrzés során a szellőzési számításokhoz használt érték nem lehet kisebb, mint 0,35 dm3/(s m2) az épület használati időszaka során. A teljes épület külső légáramlásának kiszámítása csökkenthető az adaptív szellőző hatással arányosan, figyelembe véve az épület adaptív szellőzéssel rendelkező alapterülete és a teljes épület felülete közötti arányt.

11. §

Az épület rendeltetésszerű használata

Az E-érték kiszámítása során figyelembe veendő napi és heti használati időszakok, átlagos világítás, berendezések, a használati időszak során az épületben tartózkodó emberek jelenlétéből származó használati fok, valamint a nettó fűtött alapterületre vetített belső hőterhek az alábbiak:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Használati kategória | Óra | Használati időszak  | Használat foka | Belső hőterhelés fűtött nettó területenként |
|  |  | Napontah/24h | Hetenten/7n | – | VilágításW/m2 | Fogyasztói berendezésekW/m2 | SzemélyekW/m2 |
| 1. kategória | 0:00-24:00 | 24 | 7 | világítás, 0,1egyéb, 0,6 | 6 | 3 | 2 |
| 2. kategória | 0:00-24:00 | 24 | 7 | világítás, 0,1egyéb, 0,6 | 9 | 4 | 3 |
| 3. kategória | 7:00-18:00 | 11 | 5 | 0,65 | 10 | 12 | 5 |
| 4. kategória | 8:00-21:00 | 13 | 6 | 1 | 19 | 1 | 2 |
| 5. kategória | 0:00-24:00 | 24 | 7 | 0,3 | 11 | 4 | 4 |
| 6. kategória | 8:00-16:00 | 8 | 5 | 0,6 | 14 | 8 | 14 |
| 7. kategória | 8:00-22:00 | 14 | 7 | 0,5 | 10 | 0 | 5 |
| 8. kategória | 0:00-24:00 | 24 | 7 | 0,6 | 7 | 9 | 8 |

A világításból, a fogyasztói berendezésekből és az emberektől származó éves hőterhet – Q (kWh/m2) – az alábbi egyenlet felhasználásával kell kiszámítani:



ahol:

k: a világításból, a fogyasztói berendezésekből és a használati időszak során az épületben tartózkodó emberek jelenlétéből származó átlagos használati fok;

P: a hőteher, W/m2;

d: az épülethasználati órák száma 24 óránként, h;

W: az épülethasználati napok száma hetente, d.

A világításból, a fogyasztói berendezésekből és az emberektől származó havi hőterhet az adott hónapban lévő napok száma alapján kell kiszámítani.

A fenti 1. bekezdésben említett világítási érték hőterhe helyett alkalmazható a világítási terv szerinti érték, amennyiben a hőteher meghatározható helyiségtípusonként a világítási teljesítménysűrűség és a világításvezérlés alapján. Egy épület világításból származó hőterhe helyiségtípus-specifikus alapterületek súlyozott átlagaként kerül kiszámításra.

A szellőzőrendszer üzemidejét úgy kell kiszámítani, hogy az 1. bekezdésben meghatározott üzemidők kezdetéhez és végéhez is hozzá kell adni 1-1 órát. Ez a hozzáadás nem történik meg folyamatosan használatban lévő épületek esetében.

12. §

Használati meleg víz rendeltetésszerű használata

A használati meleg víz rendeltetésszerű használatához szükséges nettó fűtési energiát az alábbi nettó fűtött alapterületre vetített, használatikategória-specifikus nettó fűtési energiaigények alkalmazásával kell kiszámítani:

|  |  |
| --- | --- |
| Használati kategória | Használati meleg víz felmelegítéséhez szükséges nettó energiamennyiség éventekWh/(m2 a) |
|  |
| 1. kategória  | 35 |
| 2. kategória  | 35 |
| 3. kategória  | 6 |
| 4. kategória  | 4 |
| 5. kategória  | 40 |
| 6. kategória  | 11 |
| 7. kategória  | 20 |
| 8. kategória  | 30 |

Az 1. kategóriában a használati meleg vízhez szükséges nettó fűtési energia lakásonként nem haladhatja meg a 4 200 kWh/év mértéket.

A fentieknél 15%-kal alacsonyabb értékek alkalmazhatók a használati meleg vízhez szükséges nettó fűtési energia kiszámításakor, amennyiben az épület használati meleg víz rendszere hagyományos nyomásszabályozó szeleppel vagy egyéb nyomásszabályozó technológiával rendelkezik.

13. §

Számítási zónák

Olyan épület E-értékének kiszámítása során, amely egy használati kategóriába tartozik, a teljes épület egy számítási zónaként vehető figyelembe. Olyan épület E-értékének kiszámítása során, amely több használati kategóriával rendelkezik, az épületet különböző számítási zónákra kell felosztani a használat célja és időtartama szerint.

14. §

Különleges helyiségek és bizonyos műszaki rendszerek

Az éttermeket, vendéglátó létesítményeket, kávéházakat, laboratóriumokat és egyéb szakosodott helyiségeket nem kell figyelembe venni a számítás során, és az E-érték kiszámítását az épület vagy annak egy része használatának megfelelő kiinduló adatokkal kell végezni.

A jelen számítási módszer kapcsán nem említett egyéb műszaki rendszereket nem kell figyelembe venni az E-érték kiszámítása során.

15. §

Nettó fűtési energiaigény

A helyiségek nettó fűtési energiaigényét a vezetési veszteségek, a levegőszivárgás hőveszteségei, a kiáramló és beáramló levegő szobahőmérsékletre történő felmelegítése figyelembevételével kell kiszámítani, és le kell vonni belőle a napsugárzás és a belső hőterhek hatását. Az épületbe belépő napenergia kiszámítása során figyelembe kell venni az épületben lévő napárnyékolási megoldásokat.

A szellőztetés nettó fűtési energiaigényét a levegőnek a hővisszanyerés után a beáramló levegő hőmérsékletére történő felmelegítése és a hővisszanyerés előtti esetleges felmelegítése alapján kell kiszámítani.

A használati meleg víz felmelegítéséhez szükséges nettó energiát a 12. § szerint kell kiszámítani.

16. §

A hőveszteség figyelembevétele az E-érték kiszámítása során

Az E-érték kiszámítása során az épület külső térelhatárolóinak hőveszteségét a külső térelhatárolók belső méreteinek alkalmazásával kell kiszámítani. A számítás során figyelembe kell venni a szerkezetek és kötéseik hőhídjait. Az épület külső térelhatárolóinak egyedi hőhídjait nem kell figyelembe venni a számítás során.

A hőveszteség kiszámítása során figyelembe kell venni a földszinti és kúszóterek hatását.

17. §

A szivárgó légcsere figyelembevétele az E-érték kiszámítása során

A külső térelhatárolók tervezett levegőszivárgási értékét fel kell használni az E-érték kiszámítása során, amennyiben a légzáróságot ipari minőségbiztosítási módszerrel vagy mérésekkel igazolják. Egyéb esetben a külső térelhatárolók tervezett levegőszivárgási értéke 4 m3/(h m2). A szivárgó légcsere – qv,levegőszivárgás – kiszámítása az alábbi egyenlet alkalmazásával történik:



ahol:

qv,levegőszivárgás: a szivárgó légcsere, m³/s;

q50: a külső térelhatárolók levegőszivárgási értéke, m3/(h·m2);

Akülső térelhatárolók: a külső térelhatárolók felülete, m2;

x: olyan együttható, amelynek értéke 35 az egyszintes épületeknél, 24 a kétszintes épületeknél, 20 a három- és négyszintes épületeknél és 15 az ennél több szinttel rendelkező épületeknél;

3 600 a légáramlás m3/h mértékegységről m3/s mértékegységre történő átváltása során használt együttható.

18. §

A fűtési rendszer energiahatékonysága

Egy épület fűtési rendszerének energiafogyasztása magában foglalja a helyiségek fűtéséhez, a szellőztetés fűtéséhez és a használati meleg víz előállításához szükséges energiafogyasztást.

A fűtési rendszer energiafogyasztásának kiszámítása során figyelembe kell venni az épületen belüli és kívüli hőelosztási veszteségeket, a hőátadási veszteségeket, a hőenergia-termelési veszteségeket és átalakulásokat, a használati meleg víz átadása és keringetése során keletkező veszteségeket az épületen belül és kívül, a tárolási veszteségeket, valamint a kiegészítő berendezések villamosenergia-fogyasztását.

Ha egy épület olyan fűtési rendszerhez kapcsolódik, amelyben a hőt az épületen kívül lévő vezetékeken keresztül vezetik egy közös hőszállító vagy hőtermelő rendszerből több épületbe, akkor az adott hővezetékek hőveszteségét el kell osztani az épületek között a felületük arányában.

Ha egy 2. kategóriába tartozó épület vízkeringető fűtéssel rendelkezik a lakószobákban és elektromos padlófűtéssel a vizes helyiségekben, akkor feltételezhető, hogy a nettó fűtési energiaigény aránya 35% a vizes helyiségek fűtése tekintetében és 65% a lakóhelyiségek fűtési rendszere tekintetében, kivéve, ha a vizes helyiségek nettó villamosenergia-igényének kiszámításához egy pontosabb dinamikus számítási módszert alkalmaznak, figyelembe véve a tervezett légáramokat és a légáramok helyiségek közötti átvitelét. Vizes helyiségek esetében 22 °C alkalmazandó beltéri hőmérsékletként. A vizes helyiségek elektromos padlófűtésének a lakóterek hőenergia-szükségletéhez viszonyított aránya nem haladhatja meg az elektromos padlófűtés engedélyezési terv és 8 760 órányi használat alapján kiszámított beépített teljesítményét.

Ha a használati meleg víz keringető vezetékei a külső térelhatárolók szigetelésén kívül helyezkednek el, a használati meleg víz kiszámított hővesztesége nem eredményez hőterhet az épület helyiségeiben. Ha a használati meleg víz keringető vezetékei a külső térelhatárolók szigetelésén belül helyezkednek el, a használati meleg víz keringetése kiszámított hőveszteségének 25%-át hozzá kell adni a hőteherhez. Ha a használati meleg víz keringető vezetékei a külső térelhatárolókon belül helyezkednek el, a használati meleg víz keringetése kiszámított hőveszteségének 50%-át hozzá kell adni a hőteherhez. Ha a használati meleg víz tartálya a külső térelhatárolókon belül helyezkedik el, a használati meleg víz keringetése kiszámított hőveszteségének 50%-át hozzá kell adni a hőteherhez.

Az esetleges hőmérsékleti korlátokból és a fűtési rendszer méretezésének részleges hatásából származó további hőenergiát bele kell számítani a fűtési rendszer energiafogyasztásába.

19. §

Kandallók és levegő hőszivattyúk

Hőtárolós kandalló esetén évente legfeljebb 3 000 kWh-t lehet számítani a hőtárolós kandalló által termelt fűtési energiaként.

Levegő-levegő hőszivattyú esetén évente legfeljebb 3 000 kWh-t lehet számítani a berendezés által termelt fűtési energiaként, kivéve, ha a berendezés épületen belüli üzemelésének kiszámításához egy pontosabb dinamikus számítási módszert alkalmazunk, figyelembe véve a légáramok helyiségek közötti átvitelét és a hőmérséklet-különbségeket.

20. §

Szellőztető rendszer

A szellőzőrendszerek légáramait és üzemidőit a 10. és 11. § alapján kell kiszámítani. A szellőzőrendszer villamosenergia-fogyasztását a légáramok, valamint az épület valamennyi szellőző és légelszívó berendezésének fajlagos hatékonysági arányszáma alapján kell kiszámítani.

21. §

Hűtési rendszer

A hűtési rendszer energiafelhasználásának kiszámításához figyelembe kell venni a hűtési energia-termelés energiafogyasztását, valamint a kiegészítő berendezések villamosenergia-fogyasztását, amennyiben szükség van ilyen rendszerekre a beltéri hőmérséklet fenntartásához.

22. §

A világítás és a berendezések villamosenergia-fogyasztása

A világítás és a berendezések éves villamosenergia-fogyasztását a 11. §-ban bemutatottak szerint kell kiszámítani, a hőterheik alapján. A világítás és a berendezések villamosenergia-fogyasztása megegyezik azok hőterhével.

3. fejezet

Az épület hővesztesége

23. §

Az épület hőveszteségének meghatározása

Az épület hővesztesége: a külső térelhatárolók, a levegőszivárgás és a szellőztetés hőveszteségének az összege. Az épület maximális hővesztesége nem haladhatja meg az épületre vonatkozóan referenciaértékek felhasználásával meghatározott referencia-hőveszteséget. A hőveszteségre vonatkozó követelményeknek való megfelelést számítással kell igazolni, a meleg és félmeleg helyiségekre külön-külön.

Olyan épületbővítés vagy alapterület kibővítés esetén, amikor a meglévő szellőző- vagy fűtőberendezések felhasználhatók a szellőztetéshez és a fűtéshez, a hőveszteségre vonatkozó követelmények csak a külső térelhatárolókra vonatkoznak. Nyaralónak tervezett kis házak esetén, amelyeket évente legalább négy hónapon át laknak, a hőveszteségre vonatkozó követelmények csak a külső térelhatárolókra vonatkoznak. A hőveszteségre vonatkozó követelmények nem vonatkoznak a 2012. július 1-je előtt előregyártott elemekből készült és még mindig ugyanazon célra használt mobil épületekre.

24. §

A külső térelhatárolók hővesztesége

A külső térelhatárolók hőveszteségét a különböző épületelemek felületei és hőátbocsátási tényezői alapján kell kiszámítani, az alábbi egyenlet alkalmazásával:



ahol:

∑Hcond: a külső térelhatárolók hővesztesége, W/K;

U: adott épületrész hőátbocsátási tényezője, W/(m²K);

A: adott épületrész felülete, m².

A külső térelhatárolók hőveszteségének referenciaértékét meleg vagy klimatizált hideg helyiség esetén az alábbi referenciaértékek - mint az épületelemek hőátbocsátási tényezői - felhasználásával kell kiszámítani:

|  |  |
| --- | --- |
| a) fal | 0,17 W/(m2 K) |
| b) tömörfa fal, melynek átlagos vastagsága legalább 180 mm | 0,40 W/(m2 K) |
| c) kültéri levegővel határos mennyezet és födém | 0,09 W/(m2 K) |
| d) kúszótérrel határos födém | 0,17 W/(m2 K) |
| e) a talajjal határos épületelem | 0,16 W/(m2 K) |
| f) ablak, padlásablak, ajtó, tetőablak, füstelszívó és kijárati ajtó | 1,0 W/(m2 K) |

A külső térelhatárolók hőveszteségének referenciaértékét mobil vagy félmeleg helyiség esetén az alábbi referenciaértékek - mint az épületelemek hőátbocsátási tényezői - felhasználásával kell kiszámítani:

|  |  |
| --- | --- |
| a) fal | 0,26 W/(m2 K) |
| b) tömörfa fal, melynek átlagos szerkezeti vastagsága legalább 180 mm | 0,60 W/(m2 K) |
| c) kültéri levegővel határos mennyezet és födém | 0,14 W/(m2 K) |
| d) kúszótérrel határos födém | 0,26 W/(m2 K) |
| e) a talajjal határos épületelem | 0,24 W/(m2 K) |
| f) ablak, padlásablak, ajtó, tetőablak, füstelszívó és kijárati ajtó | 1,4 W/(m2 K) |

Nyaralónak tervezett kis házak esetén, amelyeket évente legalább négy hónapon át laknak, a külső térelhatárolók hőveszteségének referenciaértékét az alábbi referenciaértékek - mint az épületelemek hőátbocsátási tényezői - felhasználásával kell kiszámítani:

|  |  |
| --- | --- |
| a) fal | 0,24 W/(m2 K) |
| b) tömörfa fal, melynek átlagos szerkezeti vastagsága legalább 130 mm | 0,80 W/(m2 K) |
| c) kültéri levegővel határos mennyezet és födém | 0,15 W/(m2 K) |
| d) kúszótérrel határos födém | 0,19 W/(m2 K) |
| e) a talajjal határos épületelem | 0,24 W/(m2 K) |
| f) ablak, padlásablak, ajtó, tetőablak, füstelszívó és kijárati ajtó | 1,4 W/(m2 K) |

Az épület teljes ablakfelületére vonatkozó referenciaérték a teljesen vagy részlegesen a talajjal határos szintek alapterületének 15 %-a, de nem haladhatja meg a külső falak összes területének 50 %-át. Az ablakfelületet a külső keretméretekkel összhangban kell kiszámítani.

A tervezett épület méretét és geometriai adatait fel kell használni a számítás során. A külső térelhatárolók különböző épületelemeinek felületeit az épület belső befoglaló méretei alapján kell meghatározni.

A tervezett épület hőveszteségének a kiszámítása során a tervezett épületelemre vonatkozó hőátbocsátási tényezőt és ablakfelületeket kell alkalmazni.

25. §

Az épület levegőszivárgásból származó hőveszteségének kiszámítása

Az épület levegőszivárgásból származó hőveszteségének kiszámítása az alábbi egyenlet alkalmazásával történik:



ahol:

Hlevegőszivárgás: a levegőszivárgásból származó hőveszteség, W/K;

ρi: légsűrűség, 1,2 kg/m³;

cpi: a levegő fajlagos hőkapacitása, 1 000 Ws/(kg K);

qv,levegőszivárgás: a szivárgó légcsere, m³/s.

A szivárgó légcserét – qv,levegőszivárgás – a 17. § szerint kell meghatározni. Egy épület referencia hőveszteség értékének meghatározásakor a külső térelhatárolók levegőszivárgásának referenciaértékeként használandó érték: 2,0 m3/(h m2).

Egy épület tervezett hőveszteségének meghatározásakor a tervezett értéket kell használni a külső térelhatárolók levegőszivárgási értékének kiszámításához. Ha a tervezett légzáróságérték nem állapítható meg méréssel vagy építőipari minőség-ellenőrzési módszerekkel, a külső térelhatárolók levegőszivárgására vonatkozóan alkalmazandó érték: 4,0 m3/(h m2).

26. §

Az épület szellőzési hőveszteségének kiszámítása

Az épület szellőzési hőveszteségének kiszámítása az alábbi egyenlet alkalmazásával történik:



ahol:

Hiv: a szellőztetés fajlagos hővesztesége, W/K

ρi: légsűrűség, 1,2 kg/m³;

cpi: a levegő fajlagos hőkapacitása, 1 000 Ws/(kg K);

qv, kiáramló: a kiszámított kiáramló levegő egységes alkalmazásra, m³/s;

td: a szellőzőrendszer átlagos üzemideje 24 óránként, h/24h;

Tvv: a szellőzőrendszer heti működési időaránya, nap/7 nap;

ηa: a kiáramló levegőből visszanyert hő éves hatékonysági arányszáma.

A szellőzési hőveszteség referenciaértékének és a tervezett megoldás hőveszteségének kiszámítása során ugyanazokat a légáramokat és üzemidőket kell alkalmazni.

A szellőztető légáramot a 10. § szerint kell kiszámítani. Az adaptív szellőzést nem kell figyelembe venni a szellőzési hőveszteség és a tervezett megoldás hőveszteségének kiszámítása során. A szellőzőrendszer üzemidejét úgy kell kiszámítani, hogy a 11. bekezdésben meghatározott üzemidők kezdetéhez és végéhez is hozzá kell adni 1-1 órát. Ez a hozzáadás nem történik meg folyamatosan használatban lévő épületek esetében. A 9. használati kategóriába tartozó épületek esetében az épület tervezési értékei magukban foglalják a légáramokat és a szellőzési üzemidőt.

A referencia-hőveszteség kiszámítása során a szellőztetés során kiáramló levegőből visszanyert hő éves hatékonysági arányszámaként 55%-ot kell alkalmazni. Egy adott helyiség referencia-hőveszteségének kiszámítása során az éves hatékonysági arányszám 0 %, pl. amikor a kiáramló levegő kivételes szennyezettsége megakadályozza a hővisszanyerést, illetve ha a helyiség hőmérséklete a fűtési szezonban +10 °C alatt van, és a kiáramló levegő hője nem nyerhető vissza költségtakarékos módon, vagy ha a rendszer a magasság- és hőmérséklet-különbségekből adódó vagy a szél által okozott nyomáskülönbségek alapján működik.

Mechanikus szellőzés alkalmazása esetén a kiáramló levegőből visszanyert hő éves hatékonysági arányszámát a hővisszanyerő berendezések tulajdonságai, a szellőztető berendezés tervezett légáramai, valamint az 1. mellékletben meghatározott I. éghajlati zóna időjárási adatai alapján kell meghatározni.

Kettő vagy több szellőztető berendezés esetén a kiáramló levegőből visszanyert hő éves hatékonysági arányszámát a súlyozott tervezett légáramok és üzemidők éves hatékonysági arányszámaként kell meghatározni. Az épület tervezett szellőzésének hőveszteségét a 3. bekezdésben meghatározott kiáramló levegő hőveszteségi és légáramlási értékek, valamint üzemidők meghatározott éves hatékonysági arányszámának felhasználásával kell kiszámítani.

4. fejezet

Különös rendelkezések

27. §

Az épület légzárósága

A külső térelhatárolók levegőszivárgási értéke (q50) nem lehet több, mint 4,0 m3/(h m2). A levegőszivárgási érték akkor lehet több, mint 4,0 m3/(h m2), ha azt megkövetelik az épület használati célját szolgáló szerkezeti megoldások.

28. §

Bizonyos helyiségek fagyvédelmi szigetelése, alapfal hőszigetelése és szigetelése

A legalsó szint hőszigetelését egy, nem a külső térelhatárolók részét képező esetleges alapfal fagyvédelmi szigetelésével és hőszigetelésével együtt kell megtervezni és úgy kell kivitelezni, hogy ne keletkezzenek fagykárok.

A hideg helyiségek és a többi hűtendő helyiség közötti falak és födémek hőátbocsátási tényezője nem haladhatja meg a 0,27 W/(m2 K) értéket, az ajtóé pedig az 1,4 W/(m2 K) értéket.

A meleg helyiségek és félmeleg helyiségek közötti falak és födémek hőátbocsátási tényezője nem haladhatja meg a 0,60 W/(m2 K) értéket, az ajtóé és az ablaké pedig a 2,8 W/(m2 K) értéket, kivéve a nyaralónak tervezett kis házak esetében.

29. §

Számított nyári szobahőmérséklet

A számított nyári szobahőmérséklet nem haladhatja meg a 27 °C-os hűtési határértéket a 2. használati kategóriába tartozó épületek esetében, illetve a 25 °C-os hűtési határértéket a 3–8. használati kategóriába tartozó épületek esetében több, mint 150 órán át június 1-je és augusztus 31-e között, a tervezett megoldás szerinti légáram felhasználás mellett. A nyári beltéri hőmérsékletnek való megfelelést a különböző helyiségtípusokra vonatkozó hőmérsékleti számításokkal kell igazolni. A légáramlás kivételével a forrásadatokat kell felhasználni az E-érték kiszámítása során. A nyári szobahőmérsékletre vonatkozó követelmény nem vonatkozik az 1. és a 9. használati kategóriába tartozó épületekre. Dinamikus számítási módszert kell alkalmazni a nyári szobahőmérséklet kiszámítása során.

30. §

Az épület mechanikus szellőzőrendszerének fajlagos teljesítménye

Mechanikus szellőzőrendszerrel rendelkező épület esetében a beáramló és kiáramló levegővel működő mechanikus rendszer fajlagos teljesítménye nem haladhatja meg az 1,8 kW/(m3/s) értéket, a kiáramló levegővel működő mechanikus rendszer fajlagos teljesítménye pedig nem haladhatja meg a 0,9 kW/(m3/s) értéket.

A szellőzőrendszer fajlagos teljesítménye abban az esetben haladhatja meg a fenti értékeket, ha az szükséges az épület használati célja szerinti beltéri levegő biztosítása érdekében.

31. §

Az épület energiafogyasztásának mérése

Az épületnek rendelkeznie kell az energiafogyasztás mérését szolgáló létesítményekkel annak érdekében, hogy az épület energiafogyasztása ellenőrizhető legyen a legfontosabb fogyasztási pontok és az épület mérete tekintetében; az ilyen ellenőrzési lehetőség legyen könnyen megvalósítható.

32. §

Az épület hő- és villamosenergia-szükséglete

Az épület fűtési rendszerének teljesítményét úgy kell megtervezni, hogy az biztosítsa a tervezett hőmérsékleti feltételek fenntartását az épület helyiségeiben az 1. mellékletben meghatározott kültéri hőmérsékletek szerinti helyi éghajlati zónáknak megfelelően.

A tervekben figyelembe kell venni a villamosenergia-szükségletek csúcsértékeinek csökkentésére, valamint az elektromos teljesítményszabályozás javítására szolgáló lehetőségeket.

33. §

Szerkezeti energiahatékonyság

A 4. §-tól eltérve az épület 4. §-ban meghatározott energiahatékonyságára vonatkozó követelményeknek való megfelelést szerkezeti energiahatékonysággal kell igazolni.

Az 1. és 2. használati kategóriába tartozó épületek akkor felelnek meg az energiahatékonysági követelményeknek, ha:

1) Az épület maximális hővesztesége nem haladja meg az épületre vonatkozóan a 24., 25. és 26. §-ban meghatározott energiahatékonysági referenciaértékek felhasználásával megállapított referencia-hőveszteséget. A hőátbocsátási tényező, a levegőszivárgási érték, és a kiáramló levegőből visszanyert hő éves arányszáma referenciaértékei a következők:

|  |  |
| --- | --- |
| a) fal, 1. használati kategória | 0,12 W/(m2 K) |
| b) fal, 2. használati kategória | 0,14 W/(m2 K) |
| c) kültéri levegővel határos mennyezet és födém | 0,07 W/(m2 K) |
| d) a kúszótérrel határos szellőztetett födém, valamint a talajjal határos épületelem | 0,10 W/(m2 K) |
| e) ablak, padlásablak, ajtó, tetőablak, füstelszívó és kijárati ajtó | 0,70 W/(m2 K) |
| f) az épület levegőszivárgási értéke (q50) | 0,60 m3/(h m2); |
| g) a kiáramló levegőből visszanyert hő éves arányszáma | 65 százalék; |

2) Az épület mechanikus beáramló és kiáramló légcserélő rendszerrel rendelkezik, melynek fajlagos elektromos teljesítménye nem több, mint 1,5 kW/(m3/s);

3) Az épület fűtési rendszere távfűtés, geotermikus szivattyú vagy levegő-víz hőszivattyú.

34. §

Energiafelhasználási nyilatkozat

Az épület tervezése során energiafelhasználási nyilatkozatot kell kiállítani. Az energiafelhasználási nyilatkozat alapszabályként a következő ellenőrzéseket tartalmazza:

1. a 4. § szerinti E-érték, központi forrásadatok, az E-érték számítási eredményei, a hőveszteségre vonatkozó szabályoknak való megfelelés a 23. § szerint, valamint a mechanikus szellőzőrendszer fajlagos teljesítménye a 30. § szerint; vagy
2. a 33. § szerinti szerkezeti energiahatékonysági szabályoknak való megfelelés.

Az energiafelhasználási nyilatkozat a következő ellenőrzéseket is tartalmazza:

1. a 29. § szerinti számított nyári hőmérséklet;
2. az épület energiatanúsítványa, amennyiben a törvény előírja.

Az energiafelhasználási nyilatkozatot az épület üzembe helyezése előtti dátummal kell kiállítani, ha az energiafelhasználási nyilatkozat alapjául szolgáló tervek módosításra kerültek az engedélyezési szakaszban. A kivitelezési szakaszban a felelős személy rögzíti az építési ellenőrzési naplóban, hogy a kivitelezési munka megfelel az energiafelhasználási nyilatkozatban leírtaknak.

5. fejezet

Hatálybalépés és átmeneti rendelkezések

35. §

Hatálybalépés

E rendelet 2018. január 1-jén lép hatályba.

E rendelet hatályon kívül helyezi az épületek energiahatékonyságáról szóló 2/11. számú környezetvédelmi minisztériumi rendeletet.

Az e rendelet hatálybalépésének időpontjában folyamatban lévő projektekre az akkor hatályos rendelkezések vonatkoznak.

Helsinki, 2017. december 20.,

Kimmo Tiilikainen környezetvédelmi, energiaügyi és lakásügyi miniszter

Pekka Kalliomäki, építésügyi tanácsos

1. melléklet

Az E-érték és a fűtési teljesítmény kiszámítása során alkalmazandó időjárási adatok

Az E-érték és a fűtési teljesítmény kiszámítása során alkalmazandó időjárási adatok. Az óránkénti időjárási adatok elérhetők a Környezetvédelmi Minisztérium honlapján.

A fűtési teljesítmény igény kiszámítása az épület földrajzi elhelyezkedésének megfelelő éghajlati zóna kültéri hőmérsékletének alkalmazásával történik (L1.1. ábra és L1.1. táblázat). .

|  |  |
| --- | --- |
| kuva_UUDET_RAJAT_keskilampokartalla_B&W | Kelet(K)Északnyugat(ÉNy)Délnyugat(DNy)Délkelet(DK)Északkelet(ÉK)Nyugat(W)Dél(D)Észak(É) |

L1.1. ábra Éghajlati zónák és az égtájak rövidítései.

|  |  |
| --- | --- |
| *L1.1. táblázat*  | *A külső levegő hőmérsékletének tervezési értékei a különböző éghajlati zónákban* |
| Éghajlati zóna | A külső levegő hőmérsékletének tervezési értékei (°C) |
| I | -26-29-32-38 |
| II |
| III |
| IV |
|  |  |  |
| *L1.2. táblázat* | *Havi időjárási adatok az I. éghajlati zónában, Helsinki-Vantaa.* |
| Hónap | Átlagos külső hőmérséklet(Tu , °C) | A vízszintes felületeket érő napsugárzás összenergiája(Gsugárzás, vízszintes felület, kWh/m²) |  |
| január | -3,97 | 6,2 |  |
| február | -4,50 | 22,4 |  |
| március | -2,58 | 64,3 |  |
| április | 4,50 | 119,9 |  |
| május | 10,76 | 165,5 |  |
| június | 14,23 | 168,6 |  |
| július | 17,30 | 180,9 |  |
| augusztus | 16,05 | 126,7 |  |
| szeptember | 10,53 | 82,0 |  |
| október | 6,20 | 26,2 |  |
| november | 0,50 | 8,1 |  |
| december | -2,19 | 4,4 |  |
| Egész évben | 5,57 | 975 |  |
|  |  |
|  | A függőleges felületeket érő napsugárzás összenergiája az egyes égtájak esetében(Gsugárzás, függőleges felület, kWh/m²) |
| Hónap | É | ÉK | K | DK | D | DNy | Ny | ÉNy |
| 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 |
| március | 40,3 | 38,1 | 48,5 | 75,1 | 89,5 | 69,4 | 43,7 | 36,9 |
| április | 43,9 | 56,3 | 79,9 | 101,1 | 107,3 | 101,6 | 80,6 | 56,8 |
| május | 57,8 | 82,1 | 112,8 | 123,3 | 116,0 | 117,5 | 104,5 | 76,3 |
| június | 70,6 | 87,9 | 109,6 | 109,9 | 101,6 | 110,9 | 111,2 | 89,1 |
| július | 66,3 | 91,1 | 118,8 | 123,1 | 115,5 | 128,6 | 122,7 | 91,2 |
| augusztus | 50,0 | 66,4 | 91,8 | 106,0 | 100,4 | 92,8 | 78,8 | 61,1 |
| szeptember | 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 |
| Egész évben | 414,6 | 502,2 | 662,5 | 811,9 | 850,7 | 799,6 | 647,0 | 492,7 |
|  | Konverziós tényező (Firány), amelynek használatával a vízszintes felületeket érő napsugárzás összenergiáját átalakítják a függőleges felületeket érő napsugárzás összenergiájává különböző égtájak esetében |
| Hónap | É | ÉK | K | DK | D | DNy | Ny | ÉNy |
| 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 |
| március | 0,627 | 0,592 | 0,754 | 1,169 | 1,392 | 1,079 | 0,679 | 0,574 |
| április | 0,366 | 0,470 | 0,666 | 0,843 | 0,895 | 0,847 | 0,672 | 0,474 |
| május | 0,349 | 0,496 | 0,681 | 0,745 | 0,701 | 0,710 | 0,632 | 0,461 |
| június | 0,419 | 0,521 | 0,650 | 0,652 | 0,602 | 0,658 | 0,659 | 0,528 |
| július | 0,367 | 0,503 | 0,657 | 0,681 | 0,639 | 0,711 | 0,679 | 0,504 |
| augusztus | 0,395 | 0,524 | 0,725 | 0,837 | 0,793 | 0,732 | 0,622 | 0,482 |
| szeptember | 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 |
| Egész évben | 0,425 | 0,515 | 0,679 | 0,833 | 0,872 | 0,820 | 0,663 | 0,505 |