**Az egyes energiahatékonysági intézkedésekből vagy beruházásokból származó energiamegtakarítás mértékét meghatározó jegyzék tervezete**

**I. rész**

**Épületekre vonatkozó energiahatékonysági intézkedések**

***1. Épületek külső határoló szerkezeteinek korszerűsítése***

**1.1 Homlokzat és tetőszerkezet utólagos korszerűsítése**

1.1.1. Az intézkedés leírása, általános feltételek

Energiahatékonyság növelő intézkedésnek ismerhető el a homlokzati szerkezetek, a függőleges vagy ferde síkú külső határoló épületszerkezetek hőszigetelése, valamint a tetőszerkezet, padlásfödém, pincefödém, talajon fekvő padlószerkezet utólagos hőszigetelése, amelynek eredményeként csökken a fűtött belső tér fűtési hőigénye. Az intézkedés keretében elismerhető továbbá azoknak a határoló felületeknek az utólagos hőszigetelése, amelyek fűtött és fűtetlen tereket választanak el, így különösen az árkád feletti födém, vagy áthajtó melletti falfelület, valamint a lábazat, az eresz és loggia oldalfal.

1.1.2. A kiindulási állapot és az intézkedést követő állapot rögzítése

A korszerűsítéssel érintett eredeti épületszerkezet anyagát, rétegfelépítését és a rétegek vastagságát meg kell állapítani és dokumentálni kell. Amennyiben nem állnak rendelkezésre tervek az épületről, akkor az épületszerkezet teljes vastagsága, az épület építési ideje, az esetleg található épülethibák, vagy helyszíni feltárás alapján kell a feltételezett rétegrendet megállapítani. A szerkezeti hőhidak veszteségeit is figyelembe kell venni.

A korszerűsítés során elvégzett építési munkákat, mennyiségeket, beépített építőanyagok energetikai jellemzőit is dokumentálni kell.

1.1.2.1. táblázat Kiindulási adatok rögzítése

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| A | B | C | D | E | F | G |
| Sorok száma | Épületszerkezet megnevezése | Meglévő szerkezet vastagsága | Az utólagos szigetelés vastagsága | Meglévő szerkezet becsült hőátbocsátási tényezője | A korszerűsített épületszerkezet hőátbocsátási tényezője | Szigetelt felület mérete |
| 1 |  |  |  |  |  |  |
| 2 |  |  |  |  |  |  |
| 3 |  |  |  |  |  |  |

1.1.3. Az intézkedés élettartama

Az intézkedés élettartama huszonöt év.

1.1.4. Az intézkedés hatásának csökkenése évente – avulás mértéke

Az intézkedés alkalmazása esetén az energiamegtakarítás éves avulásával nem kell számolni.

1.1.5. Az intézkedés által elért energiamegtakarítás számítási elve

A korszerűsítést energetikai tanúsítónak az eredeti szerkezet helyszíni méretei, az anyagok és hőtechnikai paraméterek figyelembevételével ki kell számolnia a fűtési hőigényt a tervezés időpontjában hatályos, az épületek energetikai jellemzőinek meghatározásáról szóló 9/2023. (V. 25.) ÉKM rendelet 7.§ (1) bekezdésében meghatározott számítási módszerrel, és ugyanilyen módszerrel a korszerűsítést követően.

Az elért, elszámolható energiamegtakarítás az eredeti és a korszerűsített állapot közötti hőigény különbségéből származó, éves energiamegtakarítás *GJ*-ban kifejezett értéke.

1.1.6. Követelményértékek

A korszerűsítést követően az építési-szerelési munkával érintett épületszerkezetnek meg kell felelnie az épületek energetikai jellemzőinek meghatározásáról szóló 9/2023. (V. 25.) ÉKM rendelet 1. melléklet 1. pontja szerinti átlagos hőátbocsátási tényező követelménynek.

1.1.7. A várható végsőenergia-megtakarítás igazolásához szükséges dokumentumok

a) Az épület eredeti épületszerkezeteinek leírását tartalmazó dokumentum.

b) A korszerűsítés terve (kivéve azokat az eseteket, amikor jogszabály nem írja elő kiviteli terv készítését), a beépített anyagok, szerkezetekre vonatkozó gyártói teljesítménynyilatkozatok.

c) Az építési tevékenység szakszerű elvégzését igazoló dokumentum (így különösen felelős műszaki vezető nyilatkozata, építési naplóbejegyzések, ha jogszabály előírja építési napló vezetését vagy kivitelezői nyilatkozat, számla).

d) Számításokkal alátámasztott végsőenergia-megtakarítás *[GJ/év]*.

1.1.8. Az intézkedés elszámolhatóságának kezdete a beruházás befejezése, vagy a beruházás aktiválásának időpontja.

**1.2 Nyílászáró korszerűsítés és csere**

1.2.1. Az intézkedés leírása, általános feltételek

Energiahatékonyság növelő intézkedésnek ismerhető el az üvegezés hőszigetelő képességének növelése, hőszigetelő üvegezés beépítése, további szárny kialakítása. Ablakcsere esetében elvárás a RAL szabvány szerinti beépítés.

Nem ismerhető el energiahatékonyság növelő intézkedésnek a nyílászáró korszerűsítési intézkedés körébe a nyílászárók légzárásának javítása, mint például a vasalatok javítása, a szárnyak passzítása, szigetelőcsík beragasztása, az üvegezés hőszigetelő képességének javítása nélkül, mert ezek az intézkedések a normál karbantartás kategóriába tartoznak, illetve jelentéktelen energiamegtakarítást eredményeznek, továbbá az intézkedések élettartama is rövidebb.

1.2.2. A kiindulási állapot és az intézkedést követő állapot rögzítése

A korszerűsítéssel érintett eredeti nyílászáró anyagát, az eredeti üvegezés jellemzőit dokumentálni kell. A nyílászáró általános műszaki állapota, valamint a vasalatok működőképessége alapján, értékelni kell a légáteresztés, légzárás mértékét. Ez alapján meg kell határozni az eredeti nyílászáró hőátbocsátási tényezőjét *[U]*.

1.2.2.1. táblázat Kiindulási adatok rögzítése

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| A | B | C | D | E | F |
| Sorok száma | A lecserélt nyílászárók megnevezése, darabszáma | A lecserélt nyílászárók mérete | Az új nyílászáró leírása, típusa, üvegezés minősége\* | A lecserélt nyílászáró becsült hőátbocsátási tényezője | Az új nyílászáró hőátbocsátási tényezője |
| 1 |  |  |  |  |  |
| 2 |  |  |  |  |  |
| 3 |  |  |  |  |  |

\* Amennyiben eltérnek az új nyílászárók méretei a lecserélt nyílászárók névleges méreteitől, akkor azokat is fel kell tűntetni.

1.2.3. Az intézkedés élettartama

Az intézkedés élettartama huszonöt év.

1.2.4. Az intézkedés hatásának csökkenése évente – avulás mértéke

Az intézkedés alkalmazása esetén az energiamegtakarítás éves avulásával nem kell számolni.

1.2.5. Az intézkedés által elért energiamegtakarítás számítási elve

A korszerűsítést energetikai tanúsítónak az eredeti szerkezet helyszíni méretei, az anyagok és hőtechnikai paraméterek figyelembevételével ki kell számolnia a fűtési hőigényt a tervezés időpontjában hatályos, az épületek energetikai jellemzőinek meghatározásáról szóló 9/2023. (V. 25.) ÉKM rendelet 7.§ (1) bekezdésében meghatározott számítási módszerrel, és ugyanilyen módszerrel a korszerűsítést követően.

Az elért, elszámolható energiamegtakarítás az eredeti és a korszerűsített állapot közötti hőigény különbségéből származó, éves energiamegtakarítás *GJ*-ban kifejezett értéke.

1.2.6. A követelményértékek

A korszerűsítést követően az épületszerkezetnek meg kell felelni az épületek energetikai jellemzőinek meghatározásáról szóló 9/2023. (V. 25.) ÉKM rendelet 1. melléklet 1. pontja szerinti átlagos hőátbocsátási tényező követelménynek.

1.2.7. A várható végsőenergia megtakarítás igazolásához szükséges dokumentumok

a) Az épület eredeti épületszerkezeteinek leírását tartalmazó dokumentum.

b) A korszerűsítés terve (kivéve azokat az eseteket, amikor jogszabály nem írja elő kiviteli terv készítését), a beépített anyagok, szerkezetekre vonatkozó gyártói teljesítménynyilatkozatok.

c) Az építési tevékenység szakszerű elvégzését igazoló dokumentum (így különösen felelős műszaki vezető nyilatkozata, építési naplóbejegyzések, ha jogszabály előírja építési napló vezetését vagy kivitelezői nyilatkozat, számla).

d) Számításokkal alátámasztott végsőenergia-megtakarítás *[GJ/év]*.

1.2.8. Az intézkedés elszámolhatóságának kezdete a beruházás befejezése, vagy a beruházás aktiválásának időpontja.

**1.3 Külső határoló felületek hőtechnikai korszerűsítése, nyílászáró cserével együtt**

1.3.1. Az intézkedés leírása, általános feltételek

Energiahatékonyság növelő intézkedésnek ismerhető el a homlokzati szerkezetek, a függőleges vagy ferde síkú külső határoló épületszerkezetek hőszigetelése, valamint a tetőszerkezet, padlásfödém, pincefödém, talajon fekvő padlószerkezet hőszigetelése, amelynek eredményeként csökken a fűtött belső tér fűtési hőigénye. Az intézkedés keretében energiahatékonyság növelő intézkedésnek ismerhető el továbbá azoknak a határoló felületeknek a szigetelése, amelyek fűtött és fűtetlen tereket választanak el, így különösen az árkád feletti födém, vagy áthajtó melletti falfelület, valamint lábazat, eresz, loggia oldalfal.

Nyílászárók korszerűsítése vagy cseréje a homlokzati szerkezetek egyidejű korszerűsítésével, utólagos hőszigetelésével együtt elvégezve eredményeznek számottevő energiamegtakarítást.

A homlokzati falszerkezet hőszigetelését a nyílászáróhoz csatlakoztatni szükséges, a hőhíd hatás csökkentése érdekében. Új nyílászáró beépítésénél elvárt a RAL szabvány szerinti beépítés.

Nyílászárók energiahatékonysági célú korszerűsítése keretében elismerhető a túlzott nyári felmelegedés elleni védelem is (így különösen: homlokzati árnyékoló szerkezetek felszerelése, beépítése), a hűtési energiaigény csökkentése céljából.

Nyílászárócsere, illetve régi ablakszerkezetek légzáróságát javító korszerűsítés esetén a megfelelő friss levegő kontrollált biztosításáról gondoskodni kell, különösen nyílt égésterű hőtermelő berendezés üzemeltetése esetében, ezért légbevezető szerkezetek beépítése is hozzá tartozik az intézkedéshez.

1.3.2. A kiindulási állapot és az intézkedést követő állapot rögzítése

A korszerűsítéssel érintett eredeti épületszerkezet anyagát, rétegfelépítését és a rétegek vastagságát meg kell állapítani és dokumentálni kell e rendelet 1. melléklet I. fejezet 1.1.2. és 1.2.2. pontok szerint.

1.3.3. Az intézkedés élettartama

Az intézkedés élettartama huszonöt év.

1.3.4. Az intézkedés hatásának csökkenése évente – avulás mértéke

Az intézkedés alkalmazása esetén az energiamegtakarítás éves avulásával nem kell számolni.

1.3.5. Az intézkedés által elért energiamegtakarítás számítási elve

A korszerűsítést energetikai tanúsítónak az eredeti szerkezet helyszíni méretei, az anyagok és hőtechnikai paraméterek figyelembevételével ki kell számolnia a fűtési hőigényt a tervezés időpontjában hatályos, az épületek energetikai jellemzőinek meghatározásáról szóló 9/2023. (V. 25.) ÉKM rendelet 7.§ (1) bekezdésében meghatározott számítási módszerrel, és ugyanilyen módszerrel a korszerűsítést követően.

Az elért, elszámolható energiamegtakarítás az eredeti és a korszerűsített állapot közötti hőigény különbségéből származó, éves energiamegtakarítás *GJ*-ban kifejezett értéke.

1.3.6. Követelményértékek

A korszerűsítést követően az épületszerkezetnek meg kell felelni az épületek energetikai jellemzőinek meghatározásáról szóló 9/2023. (V. 25.) ÉKM rendelet 1. melléklet 1. pontja szerinti átlagos hőátbocsátási tényező követelménynek.

Ha a külső határolószerkezetek korszerűsítése a határoló szerkezetek összes felületének legalább a 25%-át érinti, az épületek energetikai jellemzőinek meghatározásáról szóló 9/2023. (V. 25.) ÉKM rendelet szerint a tevékenység jelentős felújításnak minősül, ezért az erre vonatkozó külön előírásokat is teljesíteni kell.

1.3.7. A várható végsőenergia-megtakarítás igazolásához szükséges dokumentumok

a) Az épület eredeti épületszerkezeteinek leírását tartalmazó dokumentum.

b) A korszerűsítés terve (kivéve azokat az eseteket, amikor jogszabály nem írja elő kiviteli terv készítését), a beépített anyagok, szerkezetekre vonatkozó gyártói teljesítménynyilatkozatok.

c) Az építési tevékenység szakszerű elvégzését igazoló dokumentum (így különösen felelős műszaki vezető nyilatkozata, építési naplóbejegyzések, ha jogszabály előírja építési napló vezetését vagy kivitelezői nyilatkozat, számla).

d) Számításokkal alátámasztott végsőenergia-megtakarítás *[GJ/év]*.

1.3.8. Az intézkedés elszámolhatóságának kezdete a beruházás befejezése, vagy a beruházás aktiválásának időpontja.

**1.4. Egyszerűsített számítás lakóépületek utólagos komplex hőszigetelésével elért végsőenergia-megtakarítás kimutatására**

1.4.1. Az intézkedés leírása

Az intézkedés lakóépületek utólagos hőszigetelése esetén alkalmazható, a megadott határoló szerkezetek esetén. Energiahatékonyság növelő intézkedésnek ismerhető el, a homlokzati szerkezetek, a függőleges vagy ferde síkú külső határoló épületszerkezetek hőszigetelése, vagy továbbá a lapostető, padlásfödém, pincefödém utólagos hőszigetelése. A katalógus lap alkalmazása az épület egyéb paramétereinek változatlansága mellett számolja el mutatja ki a végső energiamegtakarítást, amely teljes egészében elszámolható.

Jelen katalógus laptól eltérő szerkezetek végső-energiamegtakarítás hitelesítésének elszámolásához egyedi audit lefolytatása szükséges.

1.4.2. A kiindulási állapot és az intézkedést követő állapot rögzítése

Az épület építési éve, valamint a határolószerkezet vastagsága alapján az alábbi kategóriákba kell sorolni a meglévő határolószerkezetet. A korszerűsítés során az utólagos szigetelés vastagságának el kell érnie vagy meg kell haladnia az 1.4.2.1. táblázatban meghatározottakat.

Az alábbiakban felsorolt korszerűsítéssel érintett határolószerkezetek esetén alkalmazható jelen katalógus lap:

1. külső fal – 30 cm téglafalazat vagy 40 cm-nél vastagabb vegyes falazat (családi ház / társasház)
2. külső fal – 38 cm vagy vastagabb téglafalazat (családi ház / társasház)
3. külső fal – vasbeton szendvicsszerkezet (panel épületek esetében)
4. padlásfödém (vasbeton / fa)
5. lapostető (vasbeton)

1.4.2.1. táblázat  
Minimális szigetelési vastagság

|  |  |
| --- | --- |
| **Szerkezet típus** | **Minimális szigetelés vastagság**  ( vagy kisebb) |
| külső fal – 30 cm téglafalazat  (családi ház / társasház) | 18 cm |
| külső fal – 38 cm vagy vastagabb téglafalazat  (családi ház / társasház) | 15 cm |
| külső fal – vasbeton szendvicsszerkezet (panel) | 16 cm |
| padlásfödém  (vasbeton / fa) | 25 cm |
| lapostető (vasbeton) | 20 cm |

1.4.3. Az intézkedés élettartama

Az intézkedés várható élettartama 25 év.

1.4.4. Az intézkedés hatásának csökkenése évente – avulás mértéke

Az intézkedés alkalmazása esetén az energiamegtakarítás éves avulásával nem kell számolni.

1.4.5. Az intézkedés által elért energiamegtakarítás számítási elve

A kidolgozott módszer kizárólag olyan elemeket hagy el a számításból, amely a vizsgált intézkedések végrehajtása esetén nem, vagy csak minimális mértékben változnak. A módszertan kidolgozása során, 2000 épületen alapuló reprezentatív felmérés épületanalitikai adatbázisa került alkalmazásra. Energetikai számítások alapján meghatározott alsó határértékeket veszi figyelembe a számítás.

1.4.6. Követelményértékek

A 1.4.2.1. táblázatban megadott minimális szigetelés vastagság tetőszerkezet esetén

padlásfödém: szálas szigetelőanyag (különösen ásványgyapot);

lapostető: különösen XPS szigetelőanyag vagy azzal egyenértékű egyéb szigetelőanyag

(hővezetési tényező: λ=0,036 W/mK).

1.4.7. Az energiamegtakarítás számítása

1.4.7.1. táblázat  
Végső energiamegtakarítás számítási módszere

|  |  |
| --- | --- |
| **Végső energiamegtakarítás**  **[GJ]** | **Szerkezeti felület típus** |
|  | külső fal – 30 cm téglafalazat  (családi ház / társasház) |
|  | külső fal – 38 cm vagy vastagabb téglafalazat  (családi ház / társasház) |
|  | külső fal – vasbeton szendvicsszerkezet (panel) |
|  | padlásfödém  (vasbeton / fa) |
|  | lapostető  (vasbeton) |

ahol

= végső energiamegtakarítás mértéke *[GJ]*

*ANi* = a szerkezet felülete *[m2]*

1.4.8. Az elszámolható végsőenergia-megtakarítás igazolásához szükségesdokumentumok

1. Fotó dokumentáció az eredeti szerkezetekről és a beépített anyagokról és szerkezetekről épületszerkezet típusonként.
2. Kiinduló állapot rögzítése tervek alapján vagy a kivitelező nyilatkozatával.
3. Az építési tevékenység szakszerű elvégzését igazoló kivitelezői nyilatkozat, amely tartalmazza a korszerűsítésben felhasznált, beépített anyagok és szerkezetekre műszaki és energetikai jellemzőit vagy a gyártói teljesítmény nyilatkozatokat, valamint az érintett épület (lakásegység) egyértelmű beazonosítását.
4. A beruházás befejezését igazoló dokumentum (különösen: építési napló, felelős műszaki vezető nyilatkozata, kivitelezői számla).
5. Számításokkal alátámasztott végsőenergia-megtakarítás [GJ/év].

1.4.9. Az intézkedés elszámolhatóságának kezdete

Az intézkedés elszámolhatóságának kezdete a beruházás befejezése.

**1.5. Egyszerűsített számítás lakóépületek nyílászáró cserével elért végsőenergia-megtakarítására**

1.5.1. Az intézkedés leírása

Az intézkedés lakóépületek nyílászáróinak cseréje esetén alkalmazható új, fa vagy műanyag tokszerkezettű, három rétegű hőszigetelő üvegezéssel ellátott nyílászáróra. A katalógus lap alkalmazható üvegfalak, kopolit üvegezés cseréjekor, továbbá a fűtött és fűtetlen tereket elválasztó nyílászárók esetén is, amennyiben az új beépített nyílászáró az 1.5.6. pontban meghatározott követelményeknek megfelel. Az intézkedés megengedi a teljeskörű és az 1-2 nyílászáró cseréjére vonatkozó korszerűsítést is. Ablakcsere esetében elvárás a RAL szabvány szerinti beépítés. Megengedett zajos környezetben olyan kapcsolt gerébtokos új ablak beépítése is, amelynek külső szárnya kétrétegű hőszigetelő üvegezésű, a belső szárny szimpla üvegezésű, és megfelel az ablakokra előírt megengedett hőátbocsátási tényező követelménynek.

Nem tartozik ebbe az intézkedés körébe a nyílászárók légzárásának javítása, a vasalatok javítása, a szárnyak passzintása, szigetelőhab vagy gumiprofil beragasztása, továbbá az egyesített szárnyú ablakok szárnyszerkezeteinek összeszerelése és hőszigetelő üvegezése.

Nem alkalmazható a katalóguslap kapuk, tetőablakok, kupolák és tető felülvilágítók cseréje esetében.

1.5.2. A kiindulási állapot és az intézkedést követő állapot rögzítése

A korszerűsítéssel érintett eredeti nyílászáró típusát meg kell határozni az 1.5.2.1. táblázat alapján.

1.5.2.1. táblázat  
Korszerűsítéssel érintett nyílászáró típusok

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| A | B | C |
|  | Szerkezet típus | Ingatlan építés éve |
|  | jellemzően gerébtokos nyílászáró | 2000 előtti építésű ingatlanok esetén alkalmazható |
|  | jellemzően két rétegű üvegezéssel ellátott nyílászáró | 2000 utáni építésű ingatlanok esetén alkalmazható |
|  | egyesített szárnyú nyílászáró | 1970-90-es évek Különösen panel épületek eredeti ablakszerkezete |
|  | üvegfal / kopolit | ingatlan építési idejétől függetlenül |

1.5.3. Az intézkedés élettartama

Az intézkedés várható élettartama 25 év.

1.5.4. Az intézkedés hatásának csökkenése évente – avulás mértéke

Az intézkedés alkalmazása esetén az energiamegtakarítás éves avulásával nem kell számolni.

1.5.5. Az intézkedés által elért energiamegtakarítás számítási elve

A kidolgozott módszer kizárólag olyan elemeket hagy el a számításból, amely a vizsgált intézkedések végrehajtása esetén nem, vagy csak minimális mértékben változnak. A módszertan kidolgozása során, 2000 épületen alapuló reprezentatív felmérés épületanalitikai adatbázisa került alkalmazásra. Energetikai számítások alapján meghatározott alsó határértékeket veszi figyelembe a számítás.

1.5.6. A minimális energiahatékonysági követelménynek megfelelő referencia-értékek

A beépített új, fa vagy műanyag kerettel rendelkező üvegezett nyílászárók esetében a számításban 1,15 W/m2K referenciaérték a minimális követelményszint.

A hőszigetelt üvegfal cseréje esetén az új szerkezet megengedett legnagyobb hőátbocsátási tényező követelményértéke: 1,4 W/m2K.

1.5.7. Az energiamegtakarítás számítása

A számítási módszer az eredeti ablakszerkezet hőátbocsátási tényezője alapján:

0,13 *[GJ/év]* (1.5.7.1.)

0,07 *[GJ/év]* (1.5.7.2.)

0,09 *[GJ/év]* (1.5.7.3.)

0,11 *[GJ/év]* (1.5.7.3.)

ahol

*ANi* =a szerkezet felülete *[m2]*

1.5.8. Az elszámolható végsőenergia-megtakarítás igazolásához szükséges dokumentumok

1. A kiinduló állapot rögzítéséhez a kivitelezői nyilatkozat és fotó dokumentáció (kiemelten a keresztmetszeti kép) szükséges, a besorolást a táblázhatnak megfelelően a kivitelező végzi (melyet a nyilatkozatban szerepeltet).
2. Az építési tevékenység szakszerű elvégzését igazoló kivitelezői nyilatkozat, amely tartalmazza a beépített nyílászáróra vonatkozó méret és hőátbocsátási tényező adatokat, a beépített nyílászáró gyártói teljesítmény nyilatkozatát, valamint a nyílászárócserével érintett épület (lakásegység) egyértelmű beazonosítását.
3. Számításokkal alátámasztott végsőenergia-megtakarítás [GJ/év].

1.5.9. Az intézkedés elszámolhatóságának kezdete

Az intézkedés elszámolhatóságának kezdete a beruházás befejezése.

**1.6. Egyszerűsített számítás lakóépületek utólagos komplex hőszigetelésével és nyílászáró cserével együtt elért végsőenergia-megtakarítás kimutatására**

1.6.1. Az intézkedés leírása

Az intézkedés lakóépületek utólagos hőszigetelése esetén alkalmazható, a megadott határoló szerkezetek esetén. Energiahatékonyság növelő intézkedésnek ismerhető el, a homlokzati szerkezetek, a függőleges vagy ferde síkú külső határoló épületszerkezetek hőszigetelése, vagy a lapostető, padlásfödém, pincefödém utólagos hőszigetelése. A katalógus lap alkalmazása az épület egyéb paramétereinek változatlansága mellett számolja el a végső energiamegtakarítást, amely teljes egészében elszámolható.

Az intézkedés lakóépületek korszerűtlen nyílászáróinak cseréje esetén alkalmazható új, fa vagy műanyag tokszerkezettű, három rétegű hőszigetelő üvegezéssel ellátott nyílászáróra. A katalógus lap alkalmazható üvegfalak, kopolit cseréje, továbbá a fűtött és fűtetlen tereket elválasztó nyílászárók cseréje esetén is. Az intézkedés megengedi a teljeskörű és az részleges nyílászáró cseréjére vonatkozó korszerűsítést is. Ablakcsere esetében elvárás a RAL szabvány szerinti beépítés. Megengedett zajos környezetben olyan kapcsolt gerébtokos új ablak beépítése is, amelynek külső szárnya kétrétegű hőszigetelő üvegezésű, a belső szárny legalább egyrétegű üvegezésű, és megfelel az ablakokra előírt megengedett hőátbocsátási tényező követelménynek.

Nem tartozik ebbe az intézkedés körébe a nyílászárók légzárásának javítása, a vasalatok javítása, a szárnyak passzintása, szigetelőhab vagy gumiprofil beragasztása, továbbá az egyesített szárnyú ablakok szárnyszerkezeteinek összeszerelése és hőszigetelő üvegezése.

Nem alkalmazható a katalóguslap kapuk, tetőablakok, kupolák és tető felülvilágítók cseréje esetében.

1.6.2. A kiindulási állapot és az intézkedést követő állapot rögzítése

Az épület építési éve, valamint a határolószerkezet vastagsága alapján az alábbi kategóriákba kell sorolni a meglévő határolószerkezetet. A korszerűsítés során az utólagos szigetelés vastagságának el kell érnie vagy meg kell haladnia az 1.6.2.1. táblázatban meghatározottakat.

Az alábbiakban felsorolt korszerűsítéssel érintett határolószerkezetek esetén alkalmazható jelen katalógus lap:

1. külső fal – 30 cm téglafalazat vagy 40 cm-nél vastagabb vegyes falazat (családi ház / társasház)
2. külső fal – 38 cm vagy vastagabb téglafalazat (családi ház / társasház)
3. külső fal – vasbeton szendvicsszerkezet (panel épületek esetében)
4. padlásfödém (vasbeton / fa)
5. lapostető (vasbeton)

1.6.2.1. táblázat  
Minimális szigetelési vastagság

|  |  |
| --- | --- |
| **Szerkezet típus** | **Minimális szigetelés vastagság**  ( vagy kisebb) |
| külső fal – 30 cm téglafalazat  (családi ház / társasház) | 18 cm |
| külső fal – 38 cm vagy vastagabb téglafalazat  (családi ház / társasház) | 15 cm |
| külső fal – vasbeton szendvicsszerkezet (panel) | 16 cm |
| padlásfödém  (vasbeton / fa) | 25 cm |
| lapostető (vasbeton) | 20 cm |

A korszerűsítéssel érintett eredeti nyílászáró típusát meg kell határozni az 1.6.2.2. táblázat alapján.

A korszerűsítés során elvégzett munkákat dokumentálni kell, mellékelve a beépített nyílászárók műszaki adatait, és a gyártói teljesítmény nyilatkozatokat.

1.6.2.2. táblázat  
Korszerűsítéssel érintett nyílászáró típusok

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| A | B | C |
|  | Szerkezet típus | Ingatlan építés éve |
|  | jellemzően gerébtokos nyílászáró | 2000 előtti építésű ingatlanok esetén alkalmazható |
|  | jellemzően két rétegű üvegezéssel ellátott nyílászáró | 2000 utáni építésű ingatlanok esetén alkalmazható |
|  | egyesített szárnyú nyílászáró | 1970-90-es évek Különösen panel épületek eredeti ablakszerkezete |
|  | üvegfal / kopolit | ingatlan építési idejétől függetlenül |

A beépített új, fa vagy műanyag kerettel rendelkező üvegezett nyílászárók esetében a számításban 1,15 W/m2K referenciaérték a minimális követelményszint.

A hőszigetelt üvegfal cseréje esetén a megengedett legnagyobb hőátbocsátási tényező követelménye: 1,4 W/m2K.

1.6.3. Az intézkedés élettartama

Az intézkedés várható élettartama 25 év.

1.6.4. Az intézkedés hatásának csökkenése évente – avulás mértéke

Az intézkedés alkalmazása esetén az energiamegtakarítás éves avulásával nem kell számolni.

1.6.5. Az intézkedés által elért energiamegtakarítás számítási elve

A kidolgozott módszer kizárólag olyan elemeket hagy el a számításból, amely a vizsgált intézkedések végrehajtása esetén nem, vagy csak minimális mértékben változnak. A módszertan kidolgozása során, 2000 épületen alapuló reprezentatív felmérés épületanalitikai adatbázisa került alkalmazásra. Energetikai számítások alapján meghatározott alsó határértékeket veszi figyelembe a számítás.

1.6.6. Követelményértékek

A 1.6.2.1. táblázatban megadott minimális szigetelés vastagság tetőszerkezet esetén

padlásfödém: szálas szigetelőanyag (különösen ásványgyapot);

lapostető: különösen XPS szigetelőanyag vagy azzal egyenértékű egyéb szigetelőanyag

(hővezetési tényező: λ=0,036 W/mK).

A beépített új, fa vagy műanyag kerettel rendelkező üvegezett nyílászárók esetében a számításban 1,15 W/m2K referenciaérték a minimális követelményszint.

A hőszigetelt üvegfal cseréje esetén az új szerkezet megengedett legnagyobb hőátbocsátási tényező követelményértéke: 1,4 W/m2K.

1.6.6. Az energiamegtakarítás számítása

1.6.6.1. táblázat  
Végső energiamegtakarítás számítási módszer – hőszigetelés esetén

|  |  |
| --- | --- |
| **Végső energiamegtakarítás**  **[GJ]** | **Szerkezeti felület típus** |
|  | külső fal – 30 cm téglafalazat  (családi ház / társasház) |
|  | külső fal – 38 cm vagy vastagabb téglafalazat  (családi ház / társasház) |
|  | külső fal – vasbeton szendvicsszerkezet (panel) |
|  | padlásfödém  (vasbeton / fa) |
|  | lapostető (vasbeton) |

ahol

= végső energiamegtakarítás mértéke *[GJ]*

*ANi* = a szerkezet felülete *[m2]*

Végső energiamegtakarítás számítási módszer – nyílászáró csere esetén

A számítási módszer az eredeti ablakszerkezet hőátbocsátási tényezője alapján:

0,13 *[GJ/év]* (1.6.6.2.)

0,07 *[GJ/év]* (1.6.6.3.)

0,09 *[GJ/év]* (1.6.6.4.)

0,11 *[GJ/év]* (1.6.6.5.)

ahol

*ANi* =a szerkezet felülete *[m2]*

Az intézkedés alkalmazásából származó teljes végsőenergia megtakarítása a hőszigetelés és a nyílászáró csere végsőenergia megtakarításainak összege.

1.6.7. Az elszámolható végsőenergia-megtakarítás igazolásához szükségesdokumentumok

1. Fotó dokumentáció az eredeti szerkezetekről és a beépített anyagokról és szerkezetekről épületszerkezet típusonként.
2. Kiinduló állapot rögzítése tervek alapján vagy a kivitelező nyilatkozatával.
3. Az építési tevékenység szakszerű elvégzését igazoló kivitelezői nyilatkozat, amely tartalmazza a korszerűsítésben felhasznált, beépített anyagok és szerkezetekre műszaki és energetikai jellemzőit vagy a gyártói teljesítmény nyilatkozatokat, valamint az érintett épület (lakásegység) egyértelmű beazonosítását.
4. A beruházás befejezését igazoló dokumentum (különösen: építési napló, felelős műszaki vezető nyilatkozata, kivitelezői számla).
5. Számításokkal alátámasztott végsőenergia-megtakarítás [GJ/év].

1.6.8. Az intézkedés elszámolhatóságának kezdete

Az intézkedés elszámolhatóságának kezdete a beruházások befejezését követően (kivitelezői nyilatkozat(ok) alapján).

**1.7 Üvegezett felületek direkt sugárzás elleni védelme**

1.7.1. Az intézkedés leírása

Az intézkedés célja, hogy az épület üvegezett felületeinek direkt napsugárzás elleni védelmével csökkentsük az épület hőterhelését, ezzel csökkentve a túlmelegedés kockázatát, és az épület hűtésére felhasznált végső energiát. Direkt sugárzás elleni védelem történhet:

a) meglévő nyílászáró és függőleges üvegezett felület külső mozgatható árnyékolóval történő felszerelésével,

b) nyílászáró cserével hővédő üvegszerkezettel és addicionális, mozgatható árnyékoló szerkezet beépítésével,

c) nyílászáró cserével napvédő és hővédő üveg kombinációjú multifunkciós, magas szelektivitású szigetelő üvegszerkezettel, és addicionális, mozgatható árnyékoló szerkezet beépítésével.

1.7.1.1. Az intézkedés általános feltételei

Az alkalmazott számítási metódus miatt azoknál az épületeknél alkalmazható, ahol meghatározó szerepe van a külső hőterhelésnek, ismert a fajlagos belső hőterhelés, az épület kihasználtsága, és feltételezhető, hogy a nyári szellőzés természetes szellőzéssel megoldható. Az intézkedés végrehajtható családiházak (CSH), társasházak (TH), irodaépületek (IÉ), esetében, termikusan korszerűtlen és korszerű épületekben.

Oktatási (OÉ) épületek esetében akkor, ha a nyári 2 hónapos szünetben folyamatosan üzemel, és a nyári szellőzés még természetes szellőzéssel megoldható.

Nem alkalmazható az intézkedés egészségügyi létesítmények (EüÉ), valamint az ipari épületek (IpÉ) esetében.

Nem vonatkozik az intézkedés az átszellőztetett üvegfelülettel, kéthéjú homlokzatokkal rendelkező épületekre.

Nem része az intézkedésnek az épületre elhelyezett, ill. elhelyezhető vízszintes függőleges fix árnyékvető, az üvegezett felületre kívülről elhelyezhető napvédő fólia, továbbá a belső árnyékolók (pl. függönyök, rolók…) elhelyezése.

Nem alkalmazható az intézkedés az 1.7.1. c) pontban rögzített esetben akkor, ha az új üvegszerkezet sugárzás áteresztő képesség kisebb, mint a régi szerkezeté.

Feltétel, hogy az üvegezett felület és a fűtött alapterület (AN) aránya a 35 %-t ne haladja meg. Nagy üvegfelületű homlokzattal bíró épületekben az energetikai számításokat egyedi auditálás alapján kell elvégezni.

A mozgatható árnyékolót működtető motoros szerkezet energiafelhasználását arányára való tekintettel elhanyagoljuk.

Az intézkedésnek nem feladata az új üvegszerkezet hőátbocsátó képesség javulásával járó téli hőveszteség csökkenés hatásának figyelembevétele.

1.7.1.2. Fogalommeghatározás

*a) Hővédő üvegszerkezet:* legfontosabb feladata az épületen belül keletkezett hő távozásának megakadályozása, mértékét az üveg hőátbocsátási tényezője (Ug [W/m2,K]) fejezi ki.

*b) Napvédő üvegszerkezet:* feladata a nap infravörös sugárzásának épületbejutását csökkenteni, a látható fény bejutását minél kisebb mértékben korlátozva, sugárzás áteresztő képességét (gü) %-ban adják meg.

*c) Multifunkciós üvegszerkezet:* a két feladatot együtt látja el, viszonylag nagy fényáteresztés mellett.

1.7.2. A kiindulási állapot és az intézkedést követő állapot rögzítése

A korszerűsítéssel érintett eredeti és az új nyílászáró anyagát, üvegezés jellemzőit, felületek nagyságát, tájolását, az üveg szerkezet napsugárzás áteresztő képességét, továbbá az új társított szerkezet jellemzőit rögzíteni szükséges, az 1.7.7.1.2 és 1.7.7.1.3. táblázatok vagy a gyártók teljesítménynyilatkozata alapján. Az adatok rögzítése az 1.7.2.1 táblázat szerint történik.

1.7.2.1 táblázat   
Az intézkedés tárgyát képező üvegezett felületek, nyílászárók, valamint épület paraméterei

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| A | B | C | D |
| Sorok száma | Műszaki paraméter | Régi nyílászáró, üvegezett felület, társított szerkezet | Új nyílászáró, üvegezett felület társított szerkezet |
| 1 | Gyártó (ha ismert) |  |  |
| 2 | Típus |  |  |
| 3 | A régi/új nyílászáró üvegezett felület beépítésének dátuma |  |  |
| 4 | A régi/új társított szerkezet beépítésének dátuma |  |  |
| 5 | Épület/zóna funkciója az 1.7.1.1. pont szerint |  | |
| 6 | Épület/zóna hasznos alapterülete *AN [m2]* |  | |
| 7 | Épület/zóna térfogata V *[m3]* |  | |
| 8 | Épület hőtároló képessége (könnyű/ nehéz) |  | |
| 9 | Fajlagos belső hőterhelés átlagos értéke *qb* *[W/m2]* |  | |
| 10 | Légcsereszám tervezési értékei nyáron, természetes szellőztetéssel *nnyár [1/h]* 1.7.7.1.4 táblázat |  | |
| 11 | É-i tájolás üvegezett felület *[m2]* |  | |
| 12 | É-i tájolás üvegezett felület sugárzásátbocsátási tényező *gü* 1.7.7.1.2. táblázat/gyártó dokumentuma alapján |  |  |
| 13 | É-i tájolás üvegezett felület társított szerkezet árnyékolási tényező *gt* 1.7.7.1.3. táblázat /gyártó dokumentuma alapján |  |  |
| 14 | D-i, K-i, Ny-i tájolás üvegezett felület *[m2]* |  | |
| 15 | D-i, K-i, Ny-i tájolás üvegezett felület sugárzás- átbocsátási tényező *gü* 1.7.7.1.2. táblázat |  |  |
| 16 | D-i, K-i, Ny-i tájolás üvegezett felület társított szerkezet árnyékolási tényező *gt* 1.7.7.1.3. táblázat/gyártó dokumentuma alapján |  |  |

1.7.3. Az intézkedés élettartama

Az intézkedés várható élettartama, ablakok üvegezett felületek társított szerkezettel: 20 év

Az intézkedés várható élettartama, motoros szerkezettel működtetett árnyékoló szerkezettel: 15 év

1.7.4. Az intézkedés hatásának csökkenése évente – avulás mértéke

Az intézkedés alkalmazása esetén az energiamegtakarítás éves avulásával nem kell számolni.

1.7.5. Az intézkedés által elért energiamegtakarítás számítási elve

A számítás alapja Dr. Zöld András: Az épületek nyári felmelegedése elleni védekezés természetes lehetőségei 2006-ban megjelent segédlete. Az 1.7.7.1.1., az 1.7.7.1.4. az 1.7.7.2.1., az 1.7.7.2.2., az 1.7.7.4.1 táblázatok, valamint a napsugárzásból származó téli hőnyereség számítási módszere a segédlet alapján kerültek az végsőenergia megtakarítás számítási módszerébe.

1.7.6. A minimális energiahatékonysági követelménynek megfelelő referencia-érték

Az intézkedéshez köthető minimális energiahatékonysági referencia követelményérték nincs.

1.7.7. Az energiamegtakarítás számítása

Az épület éves végső energiamegtakarítása függ az éves nettó hűtési energiaigénytől és az alkalmazott hűtőgép szezonális teljesítménytényezőjétől. Az épület éves nettó hűtési energiaigénye függ az épület külső, belső hőterhelésétől, a hűtési határhőmérséklettől, a hűtési hőfokhídtól, az épület kihasználtságától, az üzemidőtől.

1.7.7.1. Épület nyári hőterhelése

Azzal a feltételezéssel, hogy a külső hőterhelésben az üvegezett felület sugárzási hőterhelése a meghatározó, a tömör határoló szerkezetek sugárzásos hőterhelését nem figyelembe véve, az egyszerűsített becsléses számítással az épület összes nyári hőterhelése a napsugárzásból származó direkt hőterhelés, és a technológiától független, standard használattól függő belső hőterhelés (Qb) összege:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  | (1.7.7.1.1.) |

A sugárzási hőterhelések számítási módszere a (1.4.7.1.2) összefüggés szerinti:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  | (1.7.7.1.2.) |

ahol

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| *Inyár* | = | *(W/m2)* adott tájolásra vonatkozó intenzitás (1.7.7.1.1. táblázat) |
|  | = | az üvegezés sugárzásátbocsátó képessége társított szerkezettel |
| *gü* | = | üvegezés sugárzásátbocsátási tényező zavartalan benapozás feltételezésével (1.7. 7.1.2.táblázat) |
| *gt* | = | a mozgatható árnyékoló szerkezet árnyékolási tényezője 1.4.7.1.3. táblázat |

1.7.7.1.1. táblázat   
Napsugárzási adatok egyszerűsített számításhoz

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| A számítás célja | Tájolás | | |
| É;  ÉK;ÉNY | D | K-Ny |
| Átlagintenzitás nyári túlmelegedés kockázatának számításához *Inyár**[W/m2]* | 85 | 150 | 150 |

1.7.7.1.2. táblázat  
Néhány üvegezés hőátbocsátási és sugárzásátbocsátási tényezője

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Az üvegezés típusa | *UÜ* | *gn* |
| Egyrétegű üvegezés (4 mm float) | 5,8 | 0,85 |
| Kétrétegű üvegezés (4-12-4 mm) bevonat nélkül | 2,9 | 0,75 |
| Kétrétegű üvegezés (4-12-4 mm) egy szelektív low-e bevonattal a belső üveg külső oldalán (ε=0,15) | 1,6 | 0,7 |
| Kétrétegű üvegezés (4-16-4 mm) egy szelektív low-e bevonattal a belső üveg külső oldalán (ε<0,05), argon nemesgáz töltéssel (>90%) | 1,2 | 0,59 |
| Reflektív kétrétegű hővédő (g=0,32) üvegezés (4-16-4 mm) egy low-e bevonattal a külső üveg belső oldalán, argon nemesgáz töltéssel (>90%) | 1,1 | 0,32 |
| Háromrétegű üvegezés (4-12-4-12-4 mm) két szelektív low-e bevonattal (ε<0,05), argon nemesgáz töltéssel (>90%) | 0,8 | 0,55 |

A kétrétegű, 4 mm-es üvegezésű nyílászáró mozgatható árnyékolóval felszerelt eredő sugárzásáteresztő képességek alapján meghatározott árnyékolási tényezők (*gt*) értékeit a 1.7.7.1.3 táblázat tartalmazza.

1.7.7.1.3.táblázat   
Mozgatható árnyékoló szerkezetek árnyékolási tényezője (gt) szinezésük függvényében

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Az árnyékoló színe | világos | középszín | sötét | fekete |
| Az árnyékoló reflexiós tényezője | (nagyobb, mint 0,5) | (0,3-0,5) | (0,1-0,3) | (kisebb, mint 0,1) |
| Belső árnyékolók  Reluxa Gördülő vászonredőny (roló) Függöny | 0,62 0,45 0,51 | 0,74 0,62 0,68 | 0,84 0,74 0,79 | 0,96 0,84 0,91 |
| Közbenső árnyékoló szerkezetek  Reluxa Gördülő vászonredőny (roló) | 0,39 0,34 | 0,45 0,39 | 0,51 0,45 | 0,57 0,51 |
| Külső árnyékoló szerkezetek  Redőny Reluxa (zsaluzia) Gördülő vászonredőny (roló) | 0,10 0,12 0,14 | 0,10 0,12 0,17 | 0,12 0,13 0,19 | 0,12 0,13 0,22 |
| Zsalutábla (spaletta) nyitott levelekkel  Fa Fém | 0,19 0,18 | 0,17 0,16 | 0,16 0,16 | 0,14 0,16 |
| Zsalutábla (spaletta) félig zárt levelekkel  Fa Fém | 0,13 0,14 | 0,14 0,16 | 0,16 0,17 | 0,12 0,18 |

A *Qb* belső hőterhelés, a standardizált *qb* fajlagos belső hőterhelés és *AN* alapterület ismeretében a következő összefüggéssel határozható meg:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  | (1.7.7.1.3.) |

ahol

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| *AN* | = | az épület/zóna hasznos alapterület [m2], |
| *qb* | = | a belső hőterhelés, [W/m2] értékei a 1.7.7.1.4. táblázatban szerepelnek. |

1.7.7.1.4. táblázat   
Belső hőterhelés

|  |  |
| --- | --- |
| Épület rendeltetése | Belső hőterhelés átlagértéke qb [W/m2] |
| Lakóépület | 5 |
| Irodaépület | 7 |
| Oktatási épület | 9 |

1.7.7.2. Az éves nettó hűtési energiaigény

Becslésére a következő közelítő számítás alkalmazható:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  | (1.7.7.2.1.) |

ahol

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| *nhű* | = | a hűtési napok száma, amely a hűtési határhőmérséklettől thh függ. |

A hűtési határhőmérséklet az alábbi összefüggéssel határozható meg:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  | (1.7.7.2.2.) |

ahol

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| *ti* | = | 26 °C az épületben nyáron megengedett legmagasabb belső hőmérséklet |
| *Δtbnyár* | = | a belső és külső hőmérséklet napi középértékeinek különbsége nyári feltételek között |
|  | = | az épület veszteségtényezője, feltételezve, hogy az épületben természetes szellőzéssel oldják meg a légcserét, [W/K] |
| *nnyár* | = | javasolt nyári légcsere értéke (1.7.7.2.1.) jelű táblázatban szerepel, [1/h] |
| *V* | = | az épület/zóna térfogata, [m3] |

1.7.7.2.1.táblázat   
Légcsereszám nnyár a homlokzati nyílászárók működése függvényében

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| A légcsereszám tervezési értékei  nyáron, természetes szellőztetéssel | | Nyitható nyílások | |
| egy homlokzaton | több homlokzaton |
| Éjszakai szellőztetés | nem lehetséges | 3 | 6 |
| lehetséges | 5 | 9 |

Amennyiben minimum két homlokzaton van nyílászáró, és minimum 6 1/h légcsereszám esetén a veszteségtényezőben meghatározó szerepe a természetes szellőzésnek van, így a következő egyszerűsítéssel lehet élni:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  | (1.7.7.2.3.) |

A hűtési határhőmérséklet (*thh*, és a nyári félévben a külső napi középhőmérsékletek eloszlásának ismeretében a becsült hűtési napok (*nhű*) száma rendelkezésre áll (1.7.7.2.2.Táblázat).

1.7.7.2.2.táblázat   
A külső napi középhőmérsékletek eloszlása a nyári félévben)

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| te,közepes [°C] | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 |
| *nh*ű | 110 | 95 | 80 | 66 | 52 | 38 | 25 | 15 | 8 | 5 | 3 | 1 |

1.7.7.3. Az üvegezett felületek direkt napsugárzásából, és a belső hőterhelésből származó hűtés éves energiafelhasználása

Ha a belső 26 oC hőmérséklet biztosítása csak aktív hűtőgép beépítésével biztosítható, a hűtésre fordított becsült éves felhasznált villamos, és vagy hőenergia a következő összefüggéssel határozható meg:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | [kWh/év] | (1.7.7.3.1.) |

ahol

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| *Ch* | = | a hűtőgép szezonális teljesítménytényező (1.7.7.3.1. táblázat) |
| *αh* |  | *a* hűtőgép által lefedett energiaarány (többféle forrásból táplált rendszer esetén). |

A különböző típusú hűtőgépek *Ch* értékeit 1.7.7.3.1.táblázat tartalmazza.

1.7.7.3.1. táblázat   
A hűtőgép szezonális EER, és reciproka, a teljesítménytényezője

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Hűtőgép típusa | EER | *Ch* |
| Kompresszoros léghűtés (split) | 2,5 | 0,40 |
| Léghűtéses kompakt és osztott kivitelű (távkondenzátoros) folyadékhűtő | 3,0 | 0,33 |
| Vízhűtéses folyadékhűtők (scroll kompresszor) | 4,3 | 0,23 |
| Vízhűtéses folyadékhűtők (csavar kompresszor) | 5,0 | 0,20 |
| Vízhűtéses folyadékhűtők (turbó kompresszor) | 7,0 | 0,14 |
| Talajhő/víz elektromos hőszivattyú | 5,0 | 0,20 |
| Földgáz üzemű hőszivattyú, a gázmotor hulladékhője hasznosítva van | 1,7 | 0,58 |
| Földgáz üzemű hőszivattyú, a gázmotor hulladékhője hasznosítva van | 1,4 | 0,71 |

1.7.7.4. Az épületek elszámolható becsült energiamegtakarítása

a) Az épületekre vonatkozó elszámolható becsült energiamegtakarítás számítása, ha a régi üvegszerkezet marad, vagy az új üvegszerkezet sugárzás átbocsátási tényezője megegyezik a régiével, és külső árnyékoló kerül felszerelésre:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | [GJ/év] | (1.7.7.4.1.) |

ahol

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| *AN* | *=* | épület/zóna hasznos alapterület, [m2] |
|  | *=* | az épület éves hűtési energiafelhasználása régi üvegszerkezettel, meglévő hűtési rendszer esetén, |
|  | *=* | az épület új éves hűtési energiafelhasználása új mobil árnyékolóval ellátott üvegszerkezettel, meglévő hűtési rendszer esetén, |
|  | *=* | a zónák száma |

b) Minden olyan beavatkozás, amely az üvegezés *gü* értékét a kiinduló állapothoz képest csökkenti, az a téli fűtési hőigény növekedését eredményezi, a növekedés mértékével csökken a direkt sugárzás elleni védelemből származó nyári energiamegtakarítás.

Napsugárzásból származó téli hőnyereség számítási módszerrel:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  | (1.7.7.4.2.) |

ahol

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| ε | = | hasznosítási tényező, nehéz szerkezetű épületnél 0,75. könnyű épületnél 0,5. |
| QTOT | = | fűtési idényre vonatkozó sugárzási energiahozam (1.7.7.4.1 táblázat), [kWh/m2/év] |
| gü | = | üvegezés sugárzás átbocsátó képessége zavartalan benapozás feltételezésével |

A téli hőnyereség csökkenéséből származó végső energia növekedés mértéke:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  | (1.7.7.4.3.) |

ahol

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Ck | = | a fűtési rendszer hőtermelőjének teljesítménytényezője (1.7.7.4.2. táblázat alapján) |

1.7.7.4.1 táblázat  
Fűtési idényre vonatkozó sugárzási energiahozam

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| A számítás célja | Tájolás | | |
| É | D | K-Ny |
| Sugárzási energiahozam a fűtési idényre fajlagos hőveszteségtényező számításához *QTOT [kWh/m2/év]* | 100 | 400 | 200 |

1.7.7.4.2 táblázat  
Hőtermelők teljesítménytényezője

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Hőtermelők típusa | | CSH | TH<10 | TH≥10  IÉ, OÉ |
|
| Ck,régi | régi gázkazán | 1,25 | 1,2 | 1,15 |
| Ck,új | új, beépített kondenzációs kazán | 1,01 | 1,01 | 1,01 |
| Ck1 | alacsony hőmérsékletű (víz-víz) hőszivattyú | 0,19 | 0,19 | 0,19 |
| Ck2 | közepes hőmérsékletű (víz-víz) hőszivattyú | 0,28 | 0,28 | 0,28 |
| Ck3 | alacsony hőmérsékletű (levegő-víz) hőszivattyú | 0,30 | 0,30 | 0,30 |
| Ck4 | közepes hőmérsékletű (levegő-víz) hőszivattyú | 0,35 | 0,35 | 0,35 |

Az éves korrigált megtakarítás:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  | (1.7.7.4.4.) |

1.7.8. A várható végsőenergia megtakarítás igazolásához szükséges dokumentumok

a) A korszerűsítéssel érintett eredeti nyílászáró anyagát, az eredeti üvegezés jellemzőit igazoló dokumentum.

b) Az üvegezett felületek, szerkezetek nagyságát, tájolását, az üveg szerkezet napsugárzás áteresztő képességét igazoló dokumentum.

c) A beépített anyagok, üvegezett szerkezetek, társított szerkezetekre vonatkozó gyártói teljesítménynyilatkozatok.

d) Az építési tevékenység szakszerű elvégzését és a kivitelezés befejezésének időpontját igazoló dokumentum (így különösen felelős műszaki vezető nyilatkozata, építési naplóbejegyzések, ha jogszabály előírja építési napló vezetését vagy kivitelezői nyilatkozat).

e) Számításokkal alátámasztott végsőenergia-megtakarítás *[GJ/év]*.

1.7.9. Az intézkedés elszámolhatóságának kezdete

A kivitelezés befejezésének időpontja.

***2. Épülettechnikai rendszerek korszerűsítése***

**2.1 Központi fűtési rendszerek gázkazánjainak korszerűsítése**

2.1.1. Az intézkedés leírása

Az intézkedés keretében a meglévő elavult központi földgázüzemű kazán korszerű kondenzációs gázkazánra történő cseréje valósul meg az épülethatároló szerkezeteinek változtatásával, és a hőellátó és HMV rendszer egyéb elemeinek változtatása nélkül.

A kazáncsere meglévő melegvizes központi fűtési rendszerre vonatkozik, amely az alábbi változatokat jelenti:

a) központi kazán fűtésre, HMV termelés nélkül,

b) központi kazán fűtésre és HMV ellátásra.

2.1.1.1. Az intézkedés általános feltételei

a) Az intézkedés végrehajtható családi házak (CSH) társasházak (TH), irodaépületek (IÉ), oktatási épületek (OÉ) esetében, termikusan korszerűtlen és korszerű épületekben.

Az egészségügyi létesítmények (EüÉ), valamint az ipari épületek (IpÉ) tekintetében az energetikai számításokat auditálás alapján kell elvégezni.

b) Csak a kazán cseréje szükséges. A hőellátó rendszer szekunder oldalán a rekonstrukció nem szükséges, vagy csak későbbi ütemezésű.

2.1.1.2. Fogalommeghatározások

Egy épület akkor minősül termikusan korszerűnek, ha az intézkedés megvalósításának kezdetéhez viszonyítva az épület használatba vétele 10 éven belül történt, vagy a gázkazán cseréje előtt az elmúlt 10 évben az alábbi három intézkedést végrehajtották, ill. műemlék-jellegű, vagy tetőtér-beépítéses épületnél legalább kettőt:

A zárófödém hőszigetelése

A külső falak szigetelése

Nyílászárócsere

Az összes többi épület termikusan korszerűtlennek minősül.

2.1.2. A kiindulási állapot és az intézkedést követő állapot rögzítése

Az intézkedés tárgyát képező régi, és az új gázkazán, valamint az épület paramétereit a 2.1.2. táblázat szerint kell rögzíteni.

2.1.2. táblázat  
Az intézkedés tárgyát képező gázkazán, valamint épület paraméterei

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| A | B | C | D |
| Sorok száma | Műszaki paraméter | Régi gázkazán | Új gázkazán |
| 1 | Gázkazán gyártó |  |  |
| 2 | Gázkazán típus |  |  |
| 3 | A régi gázkazán üzembe-helyezésének dátuma (csak korai csere esetén) |  |  |
| 4 | Épületszerkezet minősítése (termikusan korszerűtlen/ termikusan korszerű) 2.1.1.2. pont szerint |  |  |
| 5 | Épület 2.1.1.1. pont szerinti besorolási kategóriája (CSH; TH; IÉ; OÉ) |  | |
| 6 | = 2.4.1. pont szerinti épületek száma |  | |
| 7 | = lakóegységek száma |  | |
| 8 | = épület fűtött alapterülete [m2] |  | |

2.1.3. Az intézkedés élettartama

Az intézkedés várható élettartama az (EU) 2019/1658 európai bizottság ajánlás VIII. függelék szerint:

a) gázkazánokra (< 30 kW): 20 év

b) gázkazánokra (≥30 kW): 25 év

Az intézkedés élettartamát az új gázkazán névleges teljesítménye alapján kell kiválasztani. A régi földgáz üzemű fűtőberendezés várható élettartamát is a fenti névleges teljesítménytől függően kell megállapítani.

2.1.4. Az intézkedés hatásának csökkenése évente – avulás mértéke

Az intézkedés során létrejövő végsőenergia-megtakarítás avulásának mértéke 0,25%/év.

2.1.5. Az intézkedés által elért energiamegtakarítás számítási elve

A megtakarítás számítása a Magyarországon nyilvántartott energetikai tanúsítványok adatbázisára épül.

Az intézkedés végsőenergia-megtakarítás számításánál figyelembe kell venni a régi gázkazán várható élettartamát. Ha a régi gázkazán élettartama még nem járt le, a kiváltására történő új gázkazán beépítése korai cserének minősül, ezért a gázkazán várható élettartamáig hátralévő, de legfeljebb 2030. december 31.-ig tartó időszakra a számítást a (2.1.7.1.2.) képlet szerint kell elvégezni.

A régi gázkazán várható élettartamát meghaladó időszakban az elszámolható többlet energiamegtakarítás az új berendezés energiafelhasználásának és a környezetbarát tervezésre vonatkozó minimum követelményeket teljesítő referencia energiafelhasználástól függ. A számítást a (2.1.7.2.2.) képlet szerint kell elvégezni.

2.1.6. A minimális energiahatékonysági követelménynek megfelelő referencia-értékek

A minimális energiahatékonysági követelménynek megfelelő referencia (Ck,ref) értékeket az EK 2009/125 európai parlamenti és tanácsi irányelvek, valamint a környezettudatos tervezési követelmények megállapításáról szóló (EU) 2013/813 és az (EU) 2015/1188 bizottsági rendelet szerint kell megállapítani.

A régi gázkazánok (Ck,régi), az új gázkazánok (Ck,új) teljesítménytényezőit, és az új gázkazánok minimum referencia teljesítménytényezőit (Ck,ref), továbbá az épülettípusokra statisztikailag figyelembe vehető fajlagos nettó éves energiaigényeket a termikusan korszerűtlen épületekre a 2.1.6.1., a termikusan korszerű épületekre a 2.1.6.2. táblázat tartalmazza.

2.1.6.1. táblázat  
Termikusan korszerűtlen épületekre vonatkozó átlagos fajlagos nettó éves energiaigények, és a kazánok teljesítménytényezői

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Termikusan korszerűtlen épület | | CSH | TH<10 | TH≥10 | IÉ | OÉ |
|
| qF | [kWh/m2,a] | 179 | 140 | 96 | 88 | 130 |
| qHMV | [kWh/m2,a] | 27,5 | | | 9 | 7 |
| krégi | régi komplex rendszer, régi közp. gázkazán, HMV közp. bojler | 1,33 | 1,37 | 1,43 | 1,5 | 1,31 |
| Ck,régi | régi gázkazán | 1,25 | 1,2 | 1,15 | 1,15 | 1,15 |
| Ck,ref | EU min. gázkazán | 1,16 | 1.16 | 1,16 | 1.16 | 1.16 |
| Ck,új | új, beépített kondenzációs kazán | 1,01 | 1,01 | 1,01 | 1,01 | 1,01 |

Amennyiben a kazáncsere csak a fűtési rendszert érinti, akkor a számításban a qHMV=0 értéket kell figyelembe venni.

2.1.6.2. táblázat  
Termikusan korszerű épületekre vonatkozó átlagos fajlagos nettó éves energiaigények, és a kazánok teljesítménytényezői

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Termikusan korszerű épület | | CSH | TH<10 | TH≥10 | IÉ | OÉ |
|
| qF | [kWh/m2,a] | 66 | 52 | 39 | 44 | 57 |
| qHMV | [kWh/m2,a] | 27,5 | | | 9 | 7 |
| krégi | régi komplex rendszer, régi közp. gázkazán, HMV közp. bojler | 1,44 | 1,52 | 1,56 | 1,75 | 1,47 |
| Ck,régi | régi gázkazán | 1,25 | 1,2 | 1,15 | 1,15 | 1,15 |
| Ck,ref | EU min. gázkazán | 1,16 | 1,16 | 1,16 | 1,16 | 1,16 |
| Ck,új | új kondenzációs kazán | 1,01 | 1,01 | 1,01 | 1,01 | 1,01 |

Amennyiben a kazáncsere csak a fűtési rendszert érinti, akkor a számításban a qHMV=0 értéket kell figyelembe venni.

Amennyiben a régi gázkazán üzembehelyezésiéve, vagy gyártási éve dokumentummal nem igazolható, abban az esetben a számítások elvégzése során korai cseréből származó energiamegtakarítás nem számolható.

2.1.7. Az energiamegtakarítás számítása

2.1.7.1. A régi berendezés várható élettartamáig számított éves energiamegtakarítás

A számításokat az épület(ek) 2.1.1. 1. pont szerinti besorolási típusaira (n) külön-külön, majd a részmegtakarítások összegzésével szükséges elvégezni.

[GJ/év] (2.1.7.1.1.)

[GJ/év] (2.1.7.1.2.)

ahol

n = épület besorolási típusok számossága 2.1.2. pont szerint

= épület fűtött alapterülete [m2]

= lecserélt, régi kazán teljesítménytényezője 2.1.6.1. vagy 2.1.6.2. táblázat szerint

= új, beépített kondenzációs kazán teljesítmény tényezője

= fűtés fajlagos nettó éves energiaigénye, 2.1.6.1. vagy 2.1.6.2. táblázat szerint [kWh/m2, a]

= használati melegvíz készítés fajlagos nettó éves energiaigénye, 2.1.6.1. vagy 2.1.6.2. táblázat szerint [kWh/m2, a]

az új komplex hőellátórendszer hatékonysági tényezője, ha a 2.1.1.1. b.) pont feltétel teljesül.

krégi = régi komplex hőellátórendszer hatékonysági tényezője

2.1.7.2. A lecserélt berendezés várható élettartamának lejártát követő időszakban számított éves többlet energiamegtakarítás

A számításokat az épület(ek) 2.1.1.1. pont szerinti besorolási típusaira (n) külön-külön, majd a részmegtakarítások összegzésével szükséges elvégezni.

Az éves többlet energiamegtakarítás:

[GJ/év] (2.1.7.2.1.)

[GJ/év] (2.1.7.2.2.)

ahol

n = épület besorolási típusok számossága 2.1.2. pont szerint

= épület fűtött alapterülete [m2]

= kazánra vonatkozó minimum követelményeket teljesítő referencia teljesítmény-tényező

= új, beépített kondenzációs kazán teljesítménytényező

= fűtés fajlagos nettó éves energiaigénye, 2.1.6.1. vagy 2.1.6.2. táblázat szerint

[kWh/m2,a]

= használati melegvíz készítés fajlagos nettó éves energiaigénye, 2.1.6.1. vagy 2.1.6.2. táblázat szerint [kWh/m2, a]

krégi = régi komplex hőellátó rendszer hatékonysági tényezője

az új komplex hőellátórendszer hatékonysági tényezője, ha a 2.1.1.1. b.) pont feltétel teljesül.

a komplex hőellátórendszer referencia hatékonysági tényezője, ha a 2.1.1.1. b.) pont feltétel teljesül.

2.1.8. Az elszámolható végsőenergia-megtakarítás igazolásához szükséges dokumentumok

a) Régi gázkazán üzembe helyezésének vagy gyártási évének dátuma (korai csere esetén)

b) Új, beépített gázkazán gyártóját, típusát igazoló dokumentum

c) Bizonyíték arra, hogy termikusan korszerű vagy korszerűtlen épületben történt az intézkedés

d) Épület 2.1.1.1. pont szerinti besorolási típusát (CSH; TH; IÉ; OÉ), épület besorolási típusok 2.1.2. pont szerinti számát (n), lakóegységek számát (k) igazoló dokumentum (így különösen alapító okirat, közös képviselő, tulajdonos nyilatkozata)

e) Épület fűtött alapterületét [m2] igazoló dokumentum

f) Új gázkazán üzembehelyezését igazoló dokumentum (így különösen üzembehelyezési jegyzőkönyv)

g) Számításokkal alátámasztott végsőenergia-megtakarítás [GJ/év]

2.1.9. Az intézkedés elszámolhatóságának kezdete

A sikeres próbaüzemet követő nap, vagy az üzembehelyezés időpontja.

**2.2 Keringető szivattyú cseréje**

2.2.1. Az intézkedés leírása

Energiahatékonyságot növelő intézkedésként elismerhető a meglévő állandó fordulatszámú szivattyúk cseréje korszerű, elektronikus szabályozású szivattyúra.

A szivattyúcsere meglévő gépészeti rendszerekre vonatkozik az alábbiak szerint:

a) kazánházi, hőközponti főköri szivattyú

b) fűtőköri szekunder oldali szivattyú

c) használati melegvíz cirkulációs szivattyú

d) hűtési központ főköri szivattyú

e) hűtőköri szekunder szivattyú

2.2.1.1. Az intézkedés általános feltételei

Az intézkedés végrehajtható tömszelence nélküli önálló, vagy termékbe épített tömszelence nélküli keringető szivattyúkkal.

Az intézkedés végrehajtható lakóházakban (családi ház - CSH, társasház - TH), oktatási épületekben (OÉ), egészségügyi épületekben (EÜÉ), irodaépületekben (IÉ), szállodákban és ipari létesítményben (IpÉ), ha a szivattyú komfortot biztosító fűtési, vagy hűtési feladatot lát el.

2.2.1.2.Fogalommeghatározások

a) Keringető szivattyú: 1 W és 2 500 W közötti mért leadott hidraulikai teljesítményű, fűtési rendszerekben vagy hűtési elosztórendszerek szekunder hűtőkörében való felhasználásra tervezett, szivattyúházzal ellátott vagy anélküli centrifugális szivattyú.

b) Tömszelence nélküli keringető szivattyú: olyan keringető szivattyú, amelyben a forgórész közvetlenül kapcsolódik a járókerékhez, és elmerül a szivattyúzott közegben.

c) Önálló keringető szivattyú: terméktől független működésre tervezett keringető szivattyú.

2.2.2. A kiindulási állapot és az intézkedést követő állapot rögzítése

A korszerűsítéssel érintett régi/lecserélt és az új, beépített szivattyú műszaki jellemzőit a 2.2.2. táblázat szerint szükséges dokumentálni.

2.2.2. táblázat  
Az intézkedéssel érintett szivattyúk műszaki paraméterei

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| A | B | C | D |
| Sorok száma | Műszaki paraméter | Régi  szivattyú | Új  szivattyú |
| 1 | Gyártó |  |  |
| 2 | Típus |  |  |
| 3 | A régi szivattyú első üzembe helyezésének dátuma csak korai csere esetén |  | - |
| 4 | Prégi = a régi szivattyú elektromos teljesítménye [W] |  | - |
| 5 | Púj = az új, hatékony szivattyú elektromos teljesítménye [W] | - |  |
| 6 | EEIúj = az új, hatékony szivattyú energiahatékonysági mutatója | - |  |
| 7 | Éves üzemidő, τ [h/év] |  | |

2.2.3. Az intézkedés élettartama

A szivattyúcsere intézkedés várható élettartama az (EU) 2019/1658 európai bizottság ajánlás VIII. függeléke szerint 10 év. A régi szivattyú várható élettartama szintén 10 év.

2.2.4. Az intézkedés hatásának csökkenése évente – avulás mértéke

Az intézkedés éves avulása 0,5%.

2.2.5. Az intézkedés által elért energiamegtakarítás számítási elve

A szivattyú cseréje által elért végsőenergia-megtakarítás számításánál figyelembe kell venni a régi szivattyú élettartamát.

a) Amennyiben a régi, lecserélendő szivattyú még nem érte el a várható átlagos élettartamának végét, az intézkedés korai cserének minősül.

b) Ha a régi szivattyú élettartama meghaladja a 10 évet, az új berendezés energiafogyasztását az adott berendezés környezetbarát tervezésre vonatkozó bizottsági rendeletben előírt minimum követelményekhez kell hasonlítani. A többlet energiamegtakarítás az az érték, amennyivel az új berendezés energiafelhasználása kevesebb a környezetbarát tervezésre vonatkozó minimum követelményeket teljesítő referencia felhasználásnál.

2.2.6. A minimális energiahatékonysági követelménynek megfelelő referencia értékek

A (EU) 2005/32/ európai parlamenti és tanácsi irányelvnek a tömszelence nélküli önálló keringető szivattyúkra, illetve termékekbe beépített tömszelence nélküli keringető szivattyúkra vonatkozó környezetbarát tervezési követelmények tekintetében történő végrehajtásáról szóló 641/2009/EK rendelet, és a módosításokat tartalmazó 622/2012/EU Bizottsági rendeletek alapján a keringető szivattyúk energiahatékonysági mutatójának (EEI) maximális értéke EEIref = 0,23.

2.2.7. Az energiamegtakarítás számítása

2.2.7.1. Lecserélt, régi berendezés várható élettartam lejárta előtti időszakban számított éves energiamegtakarítás

A régi szivattyú és az új szivattyú energiaigényének különbségéből számítható éves energia-megtakarítás (∆Ekorai):

(2.2.7.1.1.)

ahol:

|  |  |
| --- | --- |
| ∆Ekorai/év | teljes éves energiamegtakarítás a korai csere időszakában [GJ/év] |
| n | beépített szivattyúk száma |
| Prégi | a régi szivattyú elektromos teljesítménye [W] |
| Púj | az új, hatékony szivattyú elektromos teljesítménye [W] |
|  | terhelési profil faktor a régi szivattyúra  állandó fordulatú szivattyú esetében:  elektronikus szabályozású szivattyú esetében: |
|  | terhelési profil faktor az új, beépített és az EU minimumkövetelményeknek megfelelő referencia szivattyúra,  A terhelési profil faktor számítása tapasztalati statisztikai adatok alapján történt. |
|  | a keringető szivattyúk éves átlagos üzemi ciklusa [h] |

2.2.7.2. A lecserélt, régi berendezés várható élettartam lejártát követő időszakban számított éves többlet energiamegtakarítás

Az éves többlet energiamegtakarítás a 2.2.7.2.1. összefüggéssel számítható:

(2.2.7.2.1.)

ahol:

|  |  |
| --- | --- |
| ∆Etöbblet/év | éves többlet energiamegtakarítás az élettartamán túli időszakra [GJ/év] |
| n | beépített szivattyúk száma |
| Púj | az új, hatékony szivattyú elektromos teljesítménye [W] |
|  | a keringető szivattyúk éves átlagos üzemi ciklusa [h] |
|  | terhelési profil faktor az új, beépített és az EU minimumkövetelményeknek megfelelő referencia szivattyúra,  A terhelési profil faktor számítása tapasztalati statisztikai adatok alapján történt. |
|  | az új szivattyú energiahatékonysági tényezője |
|  | = 0,23 az EU minimumkövetelményeknek megfelelő referencia szivattyú energiahatékonysági tényezője |

2.2.8. Az elszámolható végsőenergia-megtakarítás igazolásához szükséges dokumentumok

a) A régi szivattyú névleges teljesítményét Prégi [kW] igazoló műszaki adatlap, vagy egyéb dokumentum (korai csere esetén).

b) A régi szivattyú első üzembehelyezési dátumát igazoló dokumentum (korai csere esetén).

c) Az új szivattyú névleges teljesítményét Púj [kW] és az energiahatékonysági tényezőjét () igazoló műszaki adatlap vagy egyéb dokumentum.

d) Az új szivattyú üzembehelyezését igazoló dokumentum (így különösen üzembehelyezési jegyzőkönyv, műszaki átvételi-átadási jegyzőkönyv, kivitelezői, műszaki ellenőri, felelős műszaki vezetői nyilatkozat, építési napló).

e) A rendszer beszabályozásáról szóló jegyzőkönyv.

f) Számításokkal alátámasztott végsőenergia-megtakarítás [GJ/év].

2.2.9. Az intézkedés elszámolhatóságának kezdete

Az intézkedés elszámolhatóságának kezdete az új szivattyú üzembehelyezésének dátuma.

**2.3. Csatlakozás távhőellátó hálózathoz**

2.3.1. Az intézkedés leírása

Az intézkedés az elavult fűtési rendszerrel rendelkező épület hatékony távhőhálózatra kapcsolásával valósul meg.

2.3.1.1. Az intézkedés általános feltétele

- Az intézkedés végrehajtható társasházak (TH), irodaépületek (IÉ), oktatási épületek (OÉ) esetében, termikusan korszerűtlen és korszerű épületekben.

- Hatékony távhőellátó rendszer megléte.

2.3.1.2. Fogalom meghatározások

- Egy épület akkor minősül termikusan korszerűnek, ha az intézkedés kezdetéhez viszonyítva az épület használatba vétele 10 éven belül történt, vagy a fűtési rendszer cseréje előtt az elmúlt 10 évben az alábbi három intézkedést végrehajtották, ill. műemlék-jellegű, vagy tetőtér-beépítéses épületnél legalább kettőt:

* A zárófödém hőszigetelése
* A külső falak szigetelése
* Nyílászárócsere

Az összes többi épület termikusan korszerűtlennek minősül.

- Egy távhőellátó rendszer akkor minősül hatékonynak, ha

* a távfűtés kapcsolt energiatermeléssel történik,
* a hőtermelő teljesítménytényezője legalább 1,01,
* a HMV központi előállításánál a teljesítménytényező legalább 1,14.
* ha az épületen belül kialakított hőközpont és fűtési elosztó rendszer

- rendelkezik külső hőmérséklet függő központi szabályozással,

- központi fogyasztásarányos méréssel, (TH) esetében lakásonkénti fogyasztásarányos elszámolást biztosító költségelosztó rendszerrel,

- szigetelt fűtési alapvezetékkel, beszabályozó szerelvényekkel.

2.3.2. A kiindulási állapot és az intézkedést követő állapot rögzítése

Az intézkedés tárgyát képező régi, és az új rendszer, valamint az épület paramétereit a 2.3.2. táblázat szerint kell rögzíteni.

2.3.2. táblázat   
Az intézkedés tárgyát képező hőellátó rendszer és épület műszaki paramétere

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| A | B | C | D |
| Sorok száma | Műszaki paraméter | Régi rendszer | Új rendszer |
| 1 | Hőellátó rendszer (2.3.6.1.) és (2.3.6.2.) táblázat szerinti |  |  |
| 2 | Épületszerkezet minősítése (termikusan korszerűtlen/ termikusan korszerű) |  | |
| 3 | Épület 2.3.1.1. pont szerinti besorolási kategóriája (CSH; TH IÉ, OÉ) |  | |
| 4 | = 2.3.1.1. pont szerinti épületek száma |  | |
| 5 | = épület(ek) teljes fűtött alapterülete *[m2]* |  | |

2.3.3. Az intézkedés élettartama

Az intézkedés élettartama 20 év.

2.3.4. Az intézkedés hatásának éves csökkenése – éves avulás mértéke

Az intézkedés éves avulása 0,25%.

2.3.5. Az intézkedés által elért, elszámolható energiamegtakarítás számítási elve

A végsőenergia-megtakarítás a szükséges bevitt fajlagos éves energiaigény kiszámításán alapul (*E [kWh/m2 a]*). Ezt az energiaigényt a rendszerbe be kell vinni ahhoz, hogy a fajlagos fűtési nettó éves hőenergiaigény (qF *[kWh/m2 a]*) és a fajlagos használati melegvíz előállításához szükséges nettó éves energiaigény (qHMV *[kWh/m2 a]*) biztosított legyen. Az úgynevezett (k) energiahatékonysági tényező fejezi ki a rendszer hatékonyságát:

(2.3.5.1.)

ahol:

E → az épület fűtési és HMV termelés fajlagos hő és villamosenergia igénye, amely a teljes rendszer veszteségét is tartalmazza (végső fajlagos energia felhasználás) *[kWh/m2 a]*

qF → fajlagos nettó fűtési energiaigény *[kWh/m2 a]*

qHMV → fajlagos nettó HMV energiaigény *[kWh/m2 a]*

A régi és új rendszerek energiahatékonysági (k,régi,kúj) tényezőit a termikusan korszerűtlen épületekre a 2.3.5.1., a termikusan korszerű épületekre a 2.3.5.2. táblázat tartalmazza.

2.3.5.1. táblázat   
Termikusan korszerűtlen épület alapértékei, komplex hőellátó rendszer hatékonysági tényezője   
különböző hőtermelő és fogyasztói rendszer esetén

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Termikusan korszerűtlen épület** | | **CSH** | **TH<10** | **TH≥10** | **IÉ** | **OÉ** |
|
| qF | kWh/m2,a | 179 | 140 | 96 | 88 | 130 |
| qHMV | kWh/m2,a | 27,5 | | | 9 | 7 |
| krégi | régi központi gázkazán, HMV egyedi elektr. bojler | 1,3 | 1,32 | 1,33 | 1,46 | 1,29 |
| krégi | régi központi gázkazán, HMV egyedi átfolyós gáz vízmelegítő | 1,31 | 1,34 | 1,37 | 1,48 | 1,30 |
| krégi | régi központi gázkazán, HMV központi bojler | 1,33 | 1,37 | 1,43 | 1,50 | 1,31 |
| krégi | gázkonvektor, HMV egyedi elektr. bojler | 1,35 | 1,39 | 1,45 | nem releváns | nem releváns |
| kúj | távfűtés, HMV egyedi elektr. bojler | nem releváns | nem releváns | 1,19 | 1,30 | 1,14 |
| kúj | távfűtés, HMV egyedi átfolyós gázvízmelegítő | nem releváns | nem releváns | 1,26 | 1,32 | 1,14 |
| kúj | távfűtés, HMV távhő rendszerről | nem releváns | nem releváns | 1,24 | 1,31 | 1,14 |
| kúj | távfűtés, HMV távhő rendszerről, komplex fűtési rendszer felújítás | nem releváns | nem releváns | 1,11 | 1,17 | 1,08 |

2.3.5.2. táblázat   
Termikusan korszerű épület alapértékei, komplex hőellátó rendszer hatékonysági tényezője   
különböző hőtermelő és fogyasztói rendszer esetén

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Termikusan korszerű épület** | | **CSH** | **TH<10** | **TH>=10** | **IÉ** | **OÉ** |
|
| qF | kWh/m2,a | 66 | 52 | 39 | 44 | 57 |
| qHMV | kWh/m2,a | 27,5 | | | 9 | 7 |
| krégi | régi központi gázkazán, HMV egyedi elektr. bojler | 1,3 | 1,43 | 1,45 | 1,7 | 1,43 |
| krégi | régi központi gázkazán, HMV egyedi átfolyós gáz vízmelegítő | 1,42 | 1,5 | 1,55 | 1,75 | 1,49 |
| krégi | régi központi gázkazán, HMV központi bojler | 1,44 | 1,52 | 1,56 | 1,75 | 1,47 |
| krégi | gázkonvektor, HMV egyedi elektromos bojler | 1,38 | 1,42 | 1,48 | nem releváns | nem releváns |
| kúj | távfűtés, HMV egyedi elektromos bojler | nem releváns | nem releváns | 1,32 | 1,5 | 1,26 |
| kúj | távfűtés, HMV egyedi átfolyós gáz vízmelegítő | nem releváns | nem releváns | 1,45 | 1,55 | 1,29 |
| kúj | távfűtés, HMV központi bojler | nem releváns | nem releváns | 1,41 | 1,54 | 1,29 |
| kúj | távfűtés, HMV központi bojler, komplex fűtés felújítás | nem releváns | nem releváns | 1,19 | 1,40 | 1,19 |

2.3.6. A minimális energiahatékonysági követelménynek megfelelő referencia-értékek

Az intézkedéshez köthető minimális energiahatékonysági követelményérték nincs.

Amennyiben a régi hőellátó rendszer felújítása távhőre történő csatlakozással történik függetlenül a régi hőtermelő (kazán, gázkonvektor) életkorától a számítást a (2.3.7.1.) összefüggés szerint kell elvégezni.

2.3.7. Az éves energiamegtakarítások számítása

A számításokat az épület(ek) 2.3.1.1. pont szerinti besorolási típusaira (n) külön-külön, majd a részmegtakarítások összegzésével szükséges elvégezni.

*[GJ/év]* (2.3.7.1.)

ahol

, az épület fűtött alapterülete *[m2]*

, az épület éves fajlagos energiafelhasználása meglévő hőellátó rendszer esetén

, az épület éves fajlagos energiafelhasználása hatékony távhőellátó rendszer esetén

, (2.3.7.2.)

(2.3.7.3.)

ahol

– a fűtés fajlagos nettó éves energiaigénye (nem függ a hőtermelőtől és a létrehozott fűtési rendszertől) *[kWh/m2, a]*

– használati melegvíz készítés (HMV) fajlagos nettó éves energiaigénye (nem függ a HMV előállítás módjától és ellátórendszer kialakításától) *[kWh/m2, a]*

Amennyiben a hőellátó rendszer hatékonyságának növelése csak a fűtési rendszert érinti, akkor a számításban a értéket kell figyelembe venni, ha csak a HMV előállítást, akkor a *qF=* 0.

A képletben szereplő , , , értékeit a 2.3.5.1. és a 2.3.5.2. táblázatok tartalmazzák.

2.3.8. A várható végsőenergia-megtakarítás igazolásához szükséges dokumentumok

a) Bizonyíték arra, hogy termikusan korszerű vagy korszerűtlen épületről van szó

b.) Bizonyíték arra, hogy a távhőellátó rendszer megfelel a 2.3.1.2. pontban megfogalmazott feltételnek.

c) Üzembe helyezési dokumentációk (megvalósulási dokumentáció, különösen műszaki átvételi-átadási jegyzőkönyv, a rendszer beszabályozásáról szóló jegyzőkönyv)

d) A lakások számának igazolása

e) Számításokkal alátámasztott végsőenergia-megtakarítás *[GJ/év]*.

2.3.9. Az intézkedés elszámolhatóságának kezdete

A kialakított felhasználói hőközpont és a szükség szerinti felújított fogyasztói fűtési rendszer üzembehelyezésétől számolható.

**2.4. Gázkazán és központi fűtési rendszer komplex korszerűsítése**

2.4.1. Az intézkedés leírása

Energiahatékonyságot növelő intézkedés keretében a meglévő és elavult hőellátó rendszer komplett korszerűsítése valósul meg kondenzációs gázkazán beépítésével úgy, hogy az épület határoló szerkezetei nem változnak. A kazáncserével együtt kell kezelni a teljes hőközpont és fogyasztói rendszer korszerűsítését is.

A komplex felújításra vonatkozó intézkedés részeként az alábbiakat szükséges elvégezni:

a) Hőközpont korszerűsítése: kazáncsere, szivattyúk cseréje, HMV előállítás korszerűsítése, központi szabályozó rendszer felújítása a fűtés külső hőmérsekletfüggő szabályozásával, társasházak esetében a fogyasztásarányos elszámolás feltételének kialakítása

b) Elosztóvezetékek felújítása, ami magában foglalja a fűtetlen helyiségeken áthaladó vezetékek hőszigetelését, és beszabályozó szerelvények felújítását, hiányuk esetén beépítésüket jelenti.

c) Termosztatikus szelepek felszerelése hőleadókra

2.4.1.1. Az intézkedés általános feltételei

- Az intézkedés végrehajtható családi házak (CSH), társasházak (TH), irodaépületek (IÉ), oktatási épületek (OÉ) esetében, termikusan korszerűtlen és korszerű épületekben.

Az egészségügyi létesítmények (EüÉ), valamint az ipari épületek (IpÉ) tekintetében az energetikai számításokat auditálás alapján kell elvégezni.

- A korszerűsítés egy ütemben történjen

2.4.1.2. Fogalom meghatározások

Egy épület akkor minősül termikusan korszerűnek, ha az intézkedés kezdetéhez viszonyítva az épület használatba vétele 10 éven belül történt, vagy a fűtési rendszer cseréje előtt az elmúlt 10 évben az alábbi három intézkedést végrehajtották, ill. műemlék-jellegű, vagy tetőtér-beépítéses épületnél legalább kettőt:

* A zárófödém hőszigetelése
* A külső falak szigetelése
* Nyílászárócsere

Energetikailag korszerűnek minősül a „B” vagy annál jobb energetikai besorolású épület, amennyiben az Energetikai Tanúsítással igazolt.

Az összes többi épület termikusan korszerűtlennek minősül.

2.4.2. A kiindulási állapot és az intézkedést követő állapot rögzítése

Az intézkedés tárgyát képező régi, és az új gázkazán, a szekunder oldali felújítások, valamint az épület paramétereit a 2.4.2. táblázat szerint kell rögzíteni.

2.4.2. táblázat  
Az intézkedés tárgyát képező gázkazán, valamint épület paraméterei

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| A | B | C | D |
| Sorok száma | Műszaki paraméter | Régi fűtési rendszer | Komplexen felújított fűtési rendszer |
| 1 | Gázkazán gyártó |  |  |
| 2 | Gázkazán típus |  |  |
| 3 | A régi gázkazán üzembehelyezésének dátuma  csak korai csere esetén |  | - |
| 4 | Ck,új új kondenzációs gázkazán teljesítménytényező | - |  |
| 5 | Szekunder oldali korszerűsítések taxatív felsorolása 2.4.1. a); b); c) pontjaira vonatkozóan | - |  |
| 6 | Épületszerkezet minősítése (termikusan korszerűtlen/ termikusan korszerű) |  | |
| 7 | Épület 2.4.1. pont szerinti besorolási kategóriája (CSH; TH; IÉ; OÉ) |  | |
| 8 | = 2.4.1. pont szerinti épületek száma |  | |
| 9 | = lakóegységek száma |  | |
| 10 | = épület fűtött alapterülete *[m2]* |  | |

2.4.3. Az intézkedés élettartama

Az intézkedés élettartama:

1. Ha a gázkazán(ok) egyedi névleges teljesítménye < = 30 kW: 20 év
2. Ha a gázkazán(ok) egyedi névleges teljesítménye > 30 kW: 25 év

Több gázkazán esetén a kisebb élettartam alapján kell meghatározni.

2.4.4. Az intézkedés hatásának csökkenése évente – avulás mértéke

Az intézkedés alkalmazása esetén az energiamegtakarítás avulásának mértéke 0,25 %/év.

2.4.5. Az intézkedés által elért energiamegtakarítás számítási elve

A komplex fűtési rendszer felújítás esetén a megtakarítás a kazánok hatásfok-különbségéből, valamint a szekunderköri energiahatékonysági tényező javulásából adódik. Az intézkedés végsőenergia-megtakarítása számításánál figyelembe kell venni a régi gázkazán várható élettartamát.

2.4.6. A minimális energiahatékonysági követelménynek megfelelő referencia-értékek

A minimális energiahatékonysági követelménynek megfelelő referencia (Ck,ref) értékeket a környezettudatos tervezési követelmények megállapításáról szóló (EU) 2013/813 és az (EU) 2015/1188 bizottsági rendelet és az EK 2009/125 európai parlamenti és tanácsi irányelvek szerint kell megállapítani.

A régi gázkazánok teljesítmény- (Ck,régi) és a komplex rendszer energiahatékonysági (krégi) tényezőit, továbbá az új gázkazánok minimum referencia teljesítmény- (Ck,ref) és a felújított komplex rendszer energiahatékonysági (kúj) tényezőit a termikusan korszerűtlen épületekre a 2.4.6.1., a termikusan korszerű épületekre a 2.4.6.2. táblázat tartalmazza.

2.4.6.1. táblázat  
Termikusan korszerűtlen épületekre vonatkozó átlagos fajlagos nettó éves energiaigények, kazánok teljesítmény- és komplex hőellátó rendszerek energiahatékonysági tényezők

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Termikusan korszerűtlen épület** | | **CSH** | **TH<10** | **TH≥10** | **IÉ** | **OÉ** |
|
| qF | [kWh/m2,a] | 179 | 140 | 96 | 88 | 130 |
| qHMV | [kWh/m2,a] | 27,5 | | | 9 | 7 |
| k,régi | régi komplex rendszer, régi közp. gázkazán, HMV közp. bojler | 1,33 | 1,37 | 1,43 | 1,50 | 1,31 |
| Ck,régi | régi gázkazán | 1,25 | 1,2 | 1,15 | 1,15 | 1,15 |
| Ck,ref | EU min. gázkazán | 1,16 | 1,16 | 1,16 | 1,16 | 1,16 |
| Ck,új | új, beépített kondenzációs kazán | 1,01 | 1,01 | 1,01 | 1,01 | 1,01 |
| kúj | új komplexen felújított rendszer, új kondenzációs kazán | 1,08 | 1,14 | 1,16 | 1,23 | 1,12 |

2.4.6.2. táblázat  
Termikusan korszerű épületekre vonatkozó átlagos fajlagos nettó éves energiaigények, kazánok teljesítmény- és komplex hőellátó rendszerek energiahatékonysági tényezők

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Termikusan korszerű épület** | | **CSH** | **TH<10** | **TH≥10** | **IÉ** | **OÉ** |
|
| qF | [kWh/m2,a] | 66 | 52 | 39 | 44 | 57 |
| qHMV | [kWh/m2,a] | 27,5 | | | 9 | 7 |
| k,régi | régi komplex rendszer, régi közp. gázkazán, HMV közp. bojler | 1,44 | 1,52 | 1,56 | 1,75 | 1,47 |
| Ck,régi | régi gázkazán | 1,25 | 1,2 | 1,15 | 1,15 | 1,15 |
| Ck,ref | EU min. gázkazán | 1,16 | 1,16 | 1,16 | 1,16 | 1,16 |
| Ck,új | új, beépített kondenzációs gázkazán | 1,01 | 1,01 | 1,01 | 1,01 | 1,01 |
| kúj | új komplex rendszer, új kondenzációs gázkazán | 1,11 | 1,18 | 1,2 | 1,42 | 1,15 |

Amennyiben a kazáncsere csak a fűtőrendszert érinti, akkor a számításban a qHMV=0 értéket kell figyelembe venni.

2.4.7. Az energiamegtakarítás számítása

2.4.7.1. A régi berendezés várható élettartam lejárta előtti időszakban számított éves energiamegtakarítás

Amennyiben a régi gázkazán még nem érte el a várható átlagos élettartamának végét, az Ehat.vhr. 7. melléklet 2.6. pontja szerint az intézkedés

aa) 20 évnél nem idősebb gázkazán (< 30 kW)

ab) 25 évnél nem idősebb gázkazán (≥ 30 kW)

kiváltására történő kondenzációs gázkazán beépítés esetén korai cserének minősül. A számítást a (2.4.7.1.1.) képlet szerint kell elvégezni.

A számításokat az épület(ek) 2.4.1. pont szerinti besorolási típusaira (n) külön-külön, majd a részmegtakarítások összegzésével szükséges elvégezni.

*[GJ/év]* (2.4.7.1.1.)

ahol

n = épület besorolási típusok számossága 2.4.2. pont szerint

= épület fűtött alapterülete *[m2]*

= fűtés fajlagos nettó éves energiaigénye, 2.4.6.1. vagy 2.4.6.2. táblázat szerint *[kWh/m2, a]*

= használati melegvíz készítés fajlagos nettó éves energiaigénye, 2.4.6.1. vagy 2.4.6.2. táblázat szerint *[kWh/m2, a]*

= az épület régi komplex rendszer energiahatékonysági tényező

= az épület új komplex korszerűsített rendszer energiahatékonysági tényező

2.4.7.2. A régi berendezés várható élettartam lejártát követő időszakban számított éves többlet energiamegtakarítás

A régi gázkazán várható élettartamát meghaladó időszakban az elszámolható többlet energiamegtakarítás a környezetbarát tervezésre vonatkozó minimum követelményeket teljesítő referencia fűtési rendszer és a komplexen felújított fűtési rendszer energiafelhasználásának a különbsége. A szekunderköri rendszer felújítására nincsenek környezetbarát tervezésre vonatkozó minimum követelmények. A számítást a (2.4.7.2.1.) képlet szerint kell elvégezni.

A számításokat az épület(ek) 2.4.1. pont szerinti besorolási típusaira (n) külön-külön, majd a részmegtakarítások összegzésével szükséges elvégezni.

*[GJ/év]* (2.4.7.2.1.)

ahol

n = épület besorolási típusok számossága 2.4.2. pont szerint

= épület fűtött alapterülete *[m2]*

= az épület új komplex korszerűsített rendszer energiahatékonysági tényezője

= tervezésre vonatkozó minimum követelményeket teljesítő referencia teljesítménytényező

= új, beépített kondenzációs kazán teljesítménytényező

= fűtés fajlagos nettó éves energiaigénye, 2.4.6.1. vagy 2.4.6.2. táblázat szerint *[kWh/m2, a]*

= használati melegvíz készítés fajlagos nettó éves energiaigénye, 2.4.6.1. vagy 2.4.6.2. táblázat szerint *[kWh/m2, a]*

2.4.8. Az elszámolható végsőenergia-megtakarítás igazolásához szükséges dokumentumok

a) Régi gázkazán üzembehelyezésének vagy gyártási évének dátuma (korai csere esetén)

Új, beépített gázkazán gyártóját, típusát igazoló dokumentum, különösen = új, beépített kondenzációs kazán teljesítménytényező visszakövethető alátámasztására.

b) Bizonyíték arra, hogy termikusan korszerű vagy korszerűtlen épületben történt az intézkedés

c) Épület 2.4.1. pont szerinti besorolási típusát (CSH; TH; IÉ; OÉ), épület besorolási típusok 2.4.2. pont szerinti számosságát (n), lakóegységek számát (k) igazoló dokumentum (így különösen alapító okirat, közös képviselő, tulajdonos nyilatkozata)

d) Épület fűtött alapterületét *[m2]* igazoló dokumentum

e) A fűtési rendszer komplex felújítását, üzembehelyezését igazoló dokumentumok (így különösen az új gázkazán üzembehelyezési jegyzőkönyv, a rendszer beszabályozásáról szóló jegyzőkönyv, a beépített rendszerelemek műszaki paramétereit igazoló dokumentumok, minőségi bizonyítványok)

f) Számításokkal alátámasztott végsőenergia-megtakarítás *[GJ/év]*

2.4.9. Az intézkedés elszámolhatóságának kezdete

A sikeres próbaüzemet követő nap, vagy a beruházás aktiválásának időpontja.

**2.5. Világításkorszerűsítés**

2.5.1. Az intézkedés leírása

2.5.1.1. Az intézkedés általános feltételei

Energiahatékonyság növelő intézkedésnek minősül egy korábban kialakított világítási rendszernek egy jobb fényhasznosítású, kisebb teljesítményigényű világítási rendszerre történő cseréje. Az energiahatékonysági beruházás a régi világítótestek leszerelését, az elektromos hálózat áramköri szerelvényeinek felújítását és az új LED világítótestek felszerelését foglalja magába.

A világításkorszerűsítés esetén előzetes méretezéssel és utólagos, jegyzőkönyvvel dokumentált fényméréssel szükséges ellenőrizni a megvilágítás megfelelőségét.

Az intézkedés az alábbi világításokra alkalmazható:

a) Beltéri világítások

aa) Ipari csarnokok, raktárak, mezőgazdasági épületek világítása

ab) Irodaépületek világítása

ac) Intézmények, üzletek, bevásárlóközpontok, sportlétesítmények stb. beltéri világítása, amelyek hivatalos heti nyitvatartási idő szerint működnek.

b) Kültéri világítás

c) Közvilágítás

d) Tartalékvilágítás

2.5.1.2. Fogalommeghatározások

A 2019/2020/EU rendelet 1. melléklet alábbi fogalommeghatározásaiban a fényforrás kifejezés világítótestnek felel meg:

*„hálózati fényforrás (MLS)”*: olyan fényforrás, amely közvetlenül a hálózati áramellátásról működtethető. Azok a fényforrások, amelyek közvetlenül, de egy különálló vezérlőegység segítségével közvetett módon is működtethetők a hálózatról, hálózati fényforrásnak tekintendők;

*„nem hálózati fényforrás (NMLS)”*: olyan fényforrás, amely különálló vezérlőegységet igényel ahhoz, hogy a hálózatról működjön;

*„irányított fényű fényforrás (DLS)”*: olyan fényforrás, amely teljes fényáramának legalább 80 %-a a π sr térszögbe esik (120°-os kúpnak felel meg);

*„nem irányított fényű fényforrás (NDLS)”*: olyan fényforrás, amely nem minősül irányított fényű fényforrásnak;

*„világítótest”*: Lámpatest, a foglalatába helyezett, vagy beépített fényforrással együtt. Konstrukciótól függően magábafoglalja az elektromos működtető egységet is;

„*hivatalos heti nyitvatartási idő*”: A végfelhasználó által megadott heti nyitvatartási idő, amely tartalmazza az árusítás előkészítésének időtartamát is. Előkészítési időnek számít pl. pékségekben a nyitás előtt a pékárú sütéséhez az előkészítés és a sütés ideje.

2.5.2. A kiindulási állapot és az intézkedést követő állapot rögzítése

Az intézkedés tárgyát képező világítási rendszerek névleges műszaki paramétereit és az üzemviteli jellemzőit az 2.5.2. táblázat szerint kell rögzíteni.

2.5.2. táblázat  
Névleges műszaki paraméterek és üzemviteli jellemzők felvétele

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| A | B | C | D |
| Sorok száma | Műszaki paraméter | Régi | Új |
| *Korai csere esetén:*  *(a régi világítótest életkora < 15 év)* | | | |
| 1 | Típus régi, k - a régi világítótestek típusa |  | - |
| 2 | A régi világítási rendszer/világítótest üzembe-helyezésének időpontja, *[év]* |  | - |
| 3 | Prégi, névleges,k = régi világítótestek típusonkénti névleges villamos teljesítményigénye, *[W/db]* |  | - |
| 4 | nk = régi világítótestek típuson belüli mennyisége *[db]* |  | - |
| 5 | ηi, előtét = régi világítótest típus előtét hatásfoka [%] |  |  |
| *Minden, nem korai cserének minősülő csere esetében:* | | | |
| 6 | Típusúj, i – az új LED világítótestek típusa, | - |  |
| 7 | Az új világítási rendszer üzembehelyezésének időpontja, *[év]* | - |  |
| 8 | Púj i = új LED világítótestek típusonkénti villamos teljesítményigénye *[W/db]* | - |  |
| 9 | ni = új LED világítótestek típuson belüli mennyisége, *[db]* | - |  |
| 10 | ƞúj, i= új LED világítótest típusok fényhasznosítása *[lm/W]* | - |  |
| 11 | Ük = Üzemviteli korrekciós tényező |  |  |
| 12 | C = korrekciós tényező | - | 2021.09.01-től |
| 13 | F = hatékonysági tényező | - | 2021.09.01-től |
| 14 | tm, j = a „j” világítási csoportra érvényes tipizált éves működési idő *[h/év].* |  | |

2.5.3. Az intézkedés élettartama

Az intézkedés élettartama: 15 év.

A fényforrások elszámolható maximális élettartama a folyamatos csere miatt nem vehető figyelembe.

2.5.4. Az intézkedés hatásának csökkenése évente – avulás mértéke

Az intézkedés alkalmazása esetén az energiamegtakarítás éves avulásával nem kell számolni.

2.5.5. Az intézkedés által elért energiamegtakarítás számítási elve

A számítás során figyelembe kell venni a régi világítási rendszer, illetve világítótest átlagos várható élettartamát.

a) A régi berendezés várható élettartamának lejárta előtti energiamegtakarítás számítása

Amennyiben a régi világítási rendszer, illetve világítótest nem érte el az átlagos várható élettartamának végét, az Ehat.vhr. 7. melléklet 2.6. pontja szerint az intézkedés korai cserének minősül.

A teljes megtakarítás a régi világítási rendszer és a régi megvilágításnak megfelelő új világítási rendszer energiafelhasználásának különbsége. A megvilágítás az elszámolható megtakarítástól függetlenül lehet nagyobb intenzitású, amennyiben a követelmények ezt előírják.

b) A régi berendezés átlagos várható élettartamának lejárta után a többlet megtakarítás számítása

A világítótestek és különálló vezérlőegységek környezettudatos tervezésére vonatkozó követelményeknek a 2009/125/EK európai parlamenti és tanácsi irányelv szerinti megállapításáról szóló bizottsági (EU) 2019/2020 rendelet [a továbbiakban: (EU) 2019/2020 bizottsági rendelet] II. melléklet 1. a) pontja 2021. szeptember 1-jétől határoz meg követelmény értékeket.

A 2.5.7. pont szerinti elszámolás 2021. szeptember 1-jét követően befejezett intézkedések esetén alkalmazható.

2021. évben, de 2021. szeptember 1-jét megelőzően befejezett beruházások energiahatékonysági követelményeit a 2009/125/EK európai parlamenti és tanácsi irányelvnek az irányított fényű világítótestek és a fénykibocsátó diódás (LED) világítótestek, valamint a kapcsolódó eszközök környezettudatos tervezésére vonatkozó követelmények tekintetében történő végrehajtásáról szóló 2012. december 12-i 1194/2012/EU bizottsági rendelet  a környezettudatos tervezés követelményeit tartalmazó III. mellékletében foglaltak figyelembevételével, egyedi audit keretében szükséges elszámolni.

Amennyiben a világítási rendszer, illetve világítótest cseréjére annak átlagos várható élettartama lejártát követően került sor, akkor az elszámolható energiamegtakarítás kizárólag a környezettudatos tervezési energiahatékonysági követelménynek megfelelő, megvilágítási típustól függő, maximálisan megengedett referencia teljesítményből számított energiaigény és az új LED világítótestek egyenkénti energiaigényének különbségéből számítható többlet energiamegtakarítás.

c) A kültéri és közvilágítás esetén a teljes megtakarítást a régi világítótestek számával megegyező új világítótestek energiafelhasználásának figyelembevételével kell meghatározni. A megvilágítási igény növelésből származó új világítótestek energiafelhasználását nem lehet figyelembe venni a megtakarítás számításánál.

d) A tartalékvilágítás esetén a teljes megtakarítást a régi állandó üzemű kijáratjelzők és irányfények számával megegyező új világítótestek energiafelhasználásának figyelembevételével kell meghatározni.

2.5.5.1. A régi világítótestek típusonkénti villamos teljesítményigényének számítása, az előtétveszteség figyelembevételével

Prégi = Prégi névleges / ηelőtét *[kW]* (2.5.5.1.1.)

Az intézkedéshez világítótestenként rögzíteni szükséges a régi világítótestek névleges teljesítményét és előtétjeik hatásfokát.

A régi világítótestek előtétjeinek energiahatékonysági kategóriáját a számítás során egységesen B1 besorolásúnak szükséges tekinteni.

**A gyakrabban előforduló világítótest típusok és előtét hatásfok adatait a 2.5.5.1. és 2.5.5.2. táblázat tartalmazza a bizottság 245/2009/EK rendelet 16. és 17. táblázata alapján.**

**Ettől eltérő típusok és hatásfokok szerinti megtakarítás kalkuláció egyedi audittal lehetséges.**

2.5.5.1. táblázat  
Nem szabályozható fénycsövek és előtétjeik hatásfoka

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| A fényforrás típusa | A régi fényforrás névleges teljesítménye  (Prégi névleges), [W] | Az előtét hatásfoka  (ηelőtét) % (B1 kategória) |
| T8 | 18 | 71,3 % |
| T8 | 36 | 83,4 % |
| T8 | 58 | 86,1 % |
| TC-L | 18 | 71,3 % |
| TC-L | 24 | 76,0 % |
| TC-L | 36 | 83,4 % |
| TC-D / DE | 10 | 67,9 % |
| TC-D / DE | 13 | 72,6 % |
| TC-D / DE | 18 | 71,3 % |
| TC-D / DE | 26 | 77,2 % |
| TC-T / TE | 13 | 72,6 % |
| TC-T / TE | 18 | 71,3 % |
| TC-T / TC-TE | 26 | 77,5 % |
| TC-DD / DDE | 10 | 68,8 % |
| TC-DD / DDE | 16 | 72,4 % |
| TC | 9 | 60,3 % |
| TC | 11 | 66,7 % |
| T5 | 13 | 72,6 % |
| T2 | 6 | 58,8 % |
| T2 | 8 | 65,0 % |
| T2 | 11 | 72,0 % |
| T2 | 13 | 76,0 % |
| T2 | 21 | 79,2 % |
| T2 | 23 | 80,7 % |
| T5-E | 14 | 72,1 % |
| T5-E | 21 | 79,6 % |
| T5-E | 24 | 80,4 % |
| T5-E | 28 | 81,8 % |
| T5-E | 35 | 82,6 % |
| T5-E | 39 | 82,6 % |
| T5-E | 49 | 84,6 % |
| T5-E | 54 | 85,4 % |
| T5-E | 80 | 87,0 % |
| TC-LE | 40 | 83,3 % |
| TC-LE | 55 | 84,6 % |

2.5.5.2. táblázat  
Nagy intenzitású gázkisülőlámpák előtétjeinek hatásfokai

|  |  |
| --- | --- |
| A régi fényforrás névleges teljesítménye  (Prégi névleges) | Az előtét hatásfoka  (ηelőtét) % |
| **P** ≤ **30** | 78 |
| **30 < P** ≤ **75** | 85 |
| **75 < P** ≤ **105** | 87 |
| **105 < P** ≤ **405** | 90 |
| **P > 405** | 92 |

2.5.5.2. Tipizált éves világítási rendszer működési idők

tm, j = „j” világítási csoportra érvényes tipizált éves működési idő *[h/év]*

a) Ipari csarnokokban, raktárakban, mezőgazdasági épületekben:

aa) 1 műszakban + műszakkezdése és befejezése idő:

tm, j = 253 *nap/év* ∙ 8 *óra/nap* + 200 *óra/év* = 2224 *[h/év]*

- Jó benapozású és nagy ablakos csarnoképületben: tm, j = 1600 *[h/év]*

ab) 2 műszakban:

tm, j = 253 *nap/év* ∙ 16 *óra/nap* = 4048 *[h/év]*

- Jó benapozású és nagy ablakos csarnoképületben: tm, j = 2500 *[h/év]*

ac)3 műszakban:

tm, j = 253 *nap/év* ∙ 24 *óra/nap* = 6072 *[h/év]*

- Jó benapozású és nagy ablakos csarnoképületben: tm, j = 4524 *[h/év]*

- Természetes fénnyel rosszul megvilágított üzemcsarnokban,   
folyamatos üzem esetében: tm, j = 365 ∙ 24 *óra* = 8760 *[h/év]*

b) Irodaépületekben:

1 műszak + takarítási idő:

tm, j = 253 *nap/év* ∙ 8 *óra/nap* + 200 *óra/év* = 2224 *[h/év]*

- Jó benapozású és nagy ablakos irodaépületben: tm, j = 2000 *[h/év]*

- Az 50 m2 területnél kisebb irodahelyiségekben a tm, j üzemidő 0,75 korrekciós tényezővel vehető figyelembe.

c) A közvilágítás tipizált működési ideje: tm, j = 4000 *[h/év]*

d) A kültéri világítás tipizált működési ideje megegyezik a c) pont szerinti tipizált működési idővel, ha azt kizárólag sötétedés érzékelő vezérli.

e) Folyamatos megvilágítást igénylő intézmények, üzletek, bevásárlóközpontok, sportlétesítmények stb. beltéri világítása, amelyek hivatalos heti nyitvatartási idő, vagy órarendi elfoglaltság szerint működnek:

A hivatalos heti nyitvatartási idő szerinti órák ∙ 51 hét, (oktatási intézményekben 40 hét) + 180 óra/év takarítási idő

tm, j = tnyitva *nyitvatartási óra/hét* ∙ 51 *hét/év* + 180 *óra/év* = tnyitva ∙ 51+180 *[h/év]*

tnyitva = a hivatalos heti nyitvatartási, (órarendi elfoglaltsági) idő szerinti órák száma *[óra/hét]*

f) Természetes megvilágítással is rendelkező intézmények, üzletek stb. beltéri világítása, amelyek hivatalos heti nyitvatartási idő, vagy órarendi elfoglaltság szerint működnek:

A hivatalos heti nyitvatartási idő szerinti órák / 2 ∙ 51 hét, (oktatási intézményekben 40 hét) + 180 óra/év takarítási idő

A fenti tipizált üzemidők használata a rendelet szerinti számítás során kötelező. Amennyiben az üzemidők egyedi megítélése indokolja, úgy azokat csak egyedi audit keretén belül lehet érvényesíteni.

2.5.5.3. Üzemviteli korrekciós tényezők

Ük = Üzemviteli korrekciós tényező

a) Szabályozható beltéri világítás

Ha a beltéri világítás automatikusan szabályozható a kültéri természetes világítás függvényében, akkor a korrekciós tényező: Ük,i,j = 0,77

b) Soronként kapcsolható beltéri világítás

Ha a beltéri világítás soronként kapcsolható a kültéri természetes világítás függvényében, akkor a korrekciós tényező: Ük,i,j = 0,83

c) Mozgás-, vagy jelenlét érzékelő rendszerbe illesztése

Ha a világítási csoport mozgás-, vagy jelenlét érzékelővel van felszerelve, akkor a csoportra vonatkozó

korrekciós tényező: Üki,j = 0,7

d) Szabályozott közvilágítás korszerűsítés

Amennyiben az új LED-es közvilágítás szabályozható, akkor a korrekciós tényező:

Ük,i,j = 0,8

A korrekciós tényező a hazai gyakorlat alapján 24:00 órától 5:00 óráig történő 50%-os megvilágítás csökkentés esetére számított.

Ük = 1, ha a fentiek közül egyiknek se felel meg.

2.5.6. A minimális energiahatékonysági követelménynek megfelelő referencia-értékek

Az (EU) 2019/2020 bizottsági rendelet II. melléklet 1. a) pontja szerint

2021. szeptember 1-jétől a világítótest Pon=Púj villamos teljesítményigénye nem haladja meg a Ponmax *[W]* maximálisan megengedett értéket, amely meghatározás szerint a Φuse megadott hasznos fényáram *[lm]* és a megadott CRI (–) színvisszaadási index függvénye, az alábbiak szerint:

Ponmax = C (L + Φuse/(F η)) R; (2.5.6.1.)

ahol:

η: a fényhasznosítás *[lm/W]*

L=0, a vezérlőegység/előtét teljesítményigénye *[W]  
(*A többlet energiamegtakarítás számításakor a különbségképzés miatt nem releváns.)

Φuse: a világítótest fényárama, a műszaki adatlap szerint *[lm]*

C: teljesítmény korrekciós tényező

C= 1,08 nem irányított fényű, hálózatról működő *(MLS)* világítótest esetén

C= 1,23 irányított fényű, hálózatról működő *(MLS)* világítótest esetén

F: hatékonysági tényező

F=1 nem irányított fényű világítótest esetében *(NDLS, teljes fényáram)*

F= 0,85 az irányított fényű világítótest esetében *(DLS, kúp alakú fényáram)*

R: színvisszaadási tényező (CRI) R = 1, a színvisszaadás módosító tényezőjét a teljesítményigény számítás során egyszerűsítésként figyelmen kívül hagyjuk.

Amennyiben a világításkorszerűsítés extrém feltételei miatt a CRI színvisszaadási tényező a végsőenergia megtakarítást dominánsan befolyásolja, úgy az egyedi audit során figyelembe vehető.

2.5.6.1. A minimális energiahatékonysági követelménynek megfelelő referencia fényhasznosítási tényező számítása

Az (EU) 2019/2020 bizottsági rendelet II. melléklet, 1. táblázatában a fényhasznosítás nem egyezik meg a minimálisan elvárt fényhasznosítással. Ez utóbbi kiszámításához figyelembe kell venni a világítótest hasznos fényáramának (F) hatékonysági tényezőjét.

A környezettudatos tervezési követelmények szerinti referencia fényhasznosítást, (ƞref) a LED világítótest tipusonkénti fényhasznosítása (ƞ) alapján, az (F) hatékonysági tényezőjének figyelembevételével, típusonként külön-külön kell meghatározni.

ƞref  = ƞ F / C *[lm/W]*, (2.5.6.1.1.)

ηküszöb = fényhasznosítás LED világítótestek esetén az (EU) 2019/2020 bizottsági rendelet II. melléklet, 1. táblázatának, „a rendelet hatálya alá tartozó egyéb, a fentiekben nem megjelölt fényforrások” besorolása szerint.

ηküszöb= 120 fényhasznosítás küszöbértéke *[lm/W]*

A fenti értékekkel a típusonkénti fényhasznosítás:

1. Irányított fényű világítótest esetében:

ηref= ηküszöb∙  F / C = 120 ∙ 0,85 / 1,23 = 83 *[lm/W]* (2.5.6.1.2.)

1. Nem irányított fényű világítótest esetében:

ηref= ηküszöb∙  F / C = 120 ∙ 1 / 1,08 = 111 *[lm/W]* (2.5.6.1.3.)

A számítást a LED világítótestek típusa szerint külön-külön szükséges elvégezni.

2.5.7. Az energiamegtakarítás számítása

2.5.7.1. Régi berendezés várható élettartam lejárta előtti időszakban számított éves energiamegtakarítás

A régi világítási rendszer és az új LED világítási rendszer teljesítményigényének különbségéből számolható éves energiamegtakarítás. *[GJ / év]*

ΔEkorai/év, i = éves megtakarítás a korai csere időszakában

ΔEkorai/év, i = (Prégi k ∙ nk ∙ Ük,j, régi – Púj, i ∙ ni ∙ Ük,j, új) ∙ tm, j /1000 ∙ 3,6 /1000      *[GJ /év]* (2.5.7.1.1.)

ahol:

Púj i = új LED világítótestek típusonkénti teljesítményigénye *[W/db]*

ni = új LED világítótestek típuson belüli száma*[db]*

Prégi, k = régi világítótestek típusonkénti teljesítményigénye, vezérlővel/előtéttel együtt, a (2.5.5.1.1.) képlet szerinti számítással *[W/db]*

nk = a régi világítótestek típuson belüli száma

tm, j = „j” világítási csoportra érvényes tipizált éves működési idő *[h/év].*

Ük, j = „j” világítási csoportra érvényes tipizált üzemviteli korrekciós tényező 2.5.5.3. pont szerinti besorolás figyelembevételével

ΔEkorai/év = Σ ΔEkorai/év, i (a szummázás „i”; „k” és „j” változók szerint végzendő) *[GJ /év]* (2.5.7.1.2.)

A 2011/65/2011/EU rendelet alapján 2023. március 1-től a kompakt fénycsövek és körfénycsövek gyártása megszűnik. Ezt követően üzembe helyezett világítási rendszereknél a még normál fénycsövekkel és körfénycsövekkel szerelt világítótestekre energiamegtakarítás - a 122/2015. (V. 26.) Korm. rendelet 7. melléklet 2.3.2. pontja értelmében a termékek piacról való kivonása miatt, - nem számolható el.

A 2011/65/2011/EU rendelet alapján 2023. szeptember 1-től a T5 és T8 típusú fénycsövek, valamint a 105 W-nál nagyobb teljesítményű nagy intezitású nátriumlámpák gyártása megszűnik. Ezt követően üzembe helyezett világítási rendszereknél a még T5 és T8 típusú normál fénycsövekkel, valamint a 105 W-nál nagyobb teljesítményű nagy intezitású nátriumlámpákkal szerelt világítótestekre energiamegtakarítás - a 122/2015. (V. 26.) Korm. rendelet 7. melléklet 2.3.2. pontja értelmében a termékek piacról való kivonása miatt,- nem számolható el.

2.5.7.2. Régi berendezés várható élettartam lejártát követő időszakban számított éves többlet energiamegtakarítás

Az elszámolható energiamegtakarítás a 2.5.6.1. pontban meghatározott minimális energiahatékonysági követelménynek megfelelő referencia fényhasznosítási tényezővel számított energiaigény és az új LED világítótestek egyenkénti fényhasznosítási tényezőből számított energiaigény különbségéből számítható többlet energiamegtakarítás*.*

A többlet energiamegtakarítás számítása

ΔEtöbblet/év, i = Púj i ∙ ni ∙ (η új, i / ηref, i- 1) ∙ tm, j / Ük,j /1000 ∙ 3,6 /1000 *[GJ /év]* (2.5.7.2.1.)

ΔEtöbblet/év = Σ ΔEtöbblet/év, i (a szummázás „i” és „j” változók szerint végzendő) *[GJ /év]* (2.5.7.2.2.)

ahol:

i = új LED világítótest típusok száma

j = kapcsolási csoportok száma

Púj i = új LED világítótest típusok teljesítményigénye *[W/db]*

ni = egy típuson belüli, új világítótestek mennyisége *[db]*

ƞúj, i = új LED világítótest típusok fényhasznosítás *[lm/W]*

ƞref, i= referencia fényhasznosítási tényező LED világítótest típusonként 2.5.6.1. pont szerint számítva *[lm/W]*

tm, j = „j” világítási csoportra érvényes éves működési idő *[h/év].*

Ük, j = „j” világítási csoportra érvényes üzemviteli korrekciós tényező 2.5.5.3. pont szerinti besorolás figyelembevételével

Tartalékvilágítás esetében:

Az állandó üzemű régi kijáratjelzők és irányfények korszerűbbre történő cseréje esetén ΔEtöbblet/év = 7 W/db többletenergiamegtakarítás számolható el.

2.5.8. Az elszámolható végsőenergia-megtakarítás igazolásához szükséges dokumentumok

a) A régi világítótestekre vonatkozóan típusonként egy típuson belüli számát nk  *[db]*, a világítótest típusok és névleges villamos teljesítményigényét Prégi j*[W]* igazoló műszaki adatlap vagy egyéb dokumentum.

b) Korai csere esetén a régi világítási rendszer üzembehelyezési dátumát igazoló dokumentum.

c) Az új világítótestekre vonatkozóan típusonként egy típuson belüli számát ni *[db]*, a világítótest típusok és névleges villamos teljesítményigényét Púj i*[W]* és fényhasznosítását, ƞúj, i *[lm/W]* igazoló dokumentumok, műszaki adatlapok.

d) A világítási rendszer szabályozhatóságát és soronként kapcsolhatóságát igazoló dokumentum.

e) Előzetes méretezést és utólagos, dokumentált fénymérést igazoló jegyzőkönyv.

f) Az új világítási rendszer üzembehelyezését igazoló dokumentum (pl. üzembehelyezési jegyzőkönyv).

gf) Számításokkal alátámasztott végsőenergiamegtakarítás *[GJ/év]* igazolása.

2.5.9. Az intézkedés elszámolhatóságának kezdete

A sikeres próbaüzemet követő nap, vagy a beruházás aktiválásának időpontja.

**2.6. Használati melegvíz ellátás támogatása napkollektorral**

2.6.1. Az intézkedés leírása

2.6.1.1. Az intézkedés általános feltételei

Energiamegtakarítási intézkedésként a meglévő használati melegvíz (a továbbiakban: HMV) ellátó rendszer napkollektorral történő kiegészítése számolható el. Az intézkedés alkalmazható a 2.6.5. táblázatban feltüntetett funkciójú épületek esetében, a táblázatban megadott fajlagos HMV felhasználási figyelembevételével meghatározott igényű rendszerhez illesztve. .

A HMV napkollektorral történő melegítésének elszámolható hányada az éves szinten számított HMV hőigénynek a 70% mértékig megengedett. A napenergiával melegített éves hőmennyiséget a napkollektor méretezési adatlapja, a gyártó, ill. forgalmazó által megadott, vagy a katalógus lapján szereplő, helytől és elhelyezéstől független, a beszerelt típusú kollektorra vonatkozó éves hőmennyiség gyártó által megadott tartomány középértékével, vagy 500 kWh/m2/év kollektor fajlagos hőhasznosítással kell meghatározni.

A fentiektől eltérő feltételek teljesülése esetén a végsőenergia-megtakarítás számításához egyedi audit szükséges.

2.6.1.2. Fogalommeghatározások

E jegyzékben alkalmazott fogalmak és jelölések megegyeznek a Bizottság 812/2013/EU és a 814/2013/EU rendeletében alkalmazottakkal.

2.6.2. A kiindulási állapot és az intézkedést követő állapot rögzítése

Az intézkedés tárgyát képező HMV hőtermelő berendezés és napkollektoros rendszer névleges műszaki adatait és az üzemviteli jellemzőit az 2.6.2. táblázat szerint kell rögzíteni.

2.6.2. táblázat  
Névleges műszaki adatok és üzemviteli jellemzők felvétele

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| A | B | C | D | |
| Sorok száma | Műszaki paraméter | Régi | Új | |
| 1 | A HMV hőtermelő berendezés gyártója |  |  | |
| 2 | A HMV hőtermelő berendezés típusa |  |  | |
| 3 | A HMV hőtermelő berendezés üzembehelyezésének éve |  |  | |
| 4 | A vízmelegítésre használt energia fajtája (villany, földgáz) |  |  | |
| 5 | PHMV = a vízmelegítő, vagy hőfejlesztő berendezés névleges teljesítménye *[kW]* |  |  | |
| 6 | ηwh p = HMV hőtermelő berendezés primer energiában meghatározott vízmelegítési hatásfoka *[%]* |  |  | |
| 7 | ANkoll= beépített napkollektor felület, m2 | - |  | |
| 8 | QNkoll= A napkollektoros rendszer várható éves átlagos hőtermelés középértéke *[kWh/év]* | - |  | |
| 9 | HMV-t hasznosító épület funkciója a 2.6.5. táblázat szerint |  | | |
| 10 | Aép= A lakóépület fűtött alapterülete *[m2]* |  | | |
| 11 | Nfő/nap = Az épületben a HMV rendszert használók száma, naponta *[fő/nap]* |  | | |
| 12 | Zfő/nap = A HMV rendszert (zuhanyzással) használók száma, naponta *[fő/nap]* |  | | |
| 13 | Mdb = Kórházi, szálláshelyi ágyak, éttermi székek száma, az igazolt éves kihasználtság figyelembevételével korrigálva, *[db]* |  | |
| 14 | Kadag/nap = Ipari konyha (menza) adagszáma naponta *[adag/nap]* |  | |
| 15 | N nap= A HMV rendszer éves használati időtartama, pl. munkanapok száma, *[nap/év]* |  | |

2.6.3. Az intézkedés élettartama

Az intézkedés élettartama: 10 év.

2.6.4. Az intézkedés hatásának csökkenése évente – avulás mértéke

Az intézkedés alkalmazása esetén az energiamegtakarítás éves avulásával nem kell számolni.

2.6.5. Az intézkedés által elért energiamegtakarítás számítási elve

Az intézkedés során a végsőenergia-megtakarítás számításánál figyelembe kell venni a régi HMV hőtermelő berendezés várható élettartamát.

1. Amennyiben az intézkedésre a HMV hőtermelő berendezés várható élettartama lejártát megelőzően kerül sor, úgy azt korai cserének kell tekinteni.
2. Amennyiben az intézkedésre a HMV hőtermelő berendezés várható élettartama lejártát követően kerül sor, úgy azt korai csere időszakán túlinak kell tekinteni.

A napkollektoros hőtermelésnek csak az a hányada számolható el végsőenergia-megtakarításként, ami

1. korai csere esetén a régi HMV hőtermelő berendezés hatásfokával,
2. korai csere időszakán túl az EU által előírt környezettudatos tervezésre vonatkozó követelmény által meghatározott hatásfokával és

az új hatásfokával számolt megtakarítás.

2.6.5.1. A HMV hőigény meghatározása

A HMV hőigényt épület típusonként és a HMV rendszert használóként az alábbi 2.6.5. táblázatban található fajlagos adatok, figyelembevételével kell meghatározni:

2.6.5. táblázat  
Különböző funkciójú épületekre vonatkozó alapadatok a HMV hőigény meghatározásához

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | HMV hőigény, Q HMV | vonatkoztatási egység |
| Családi ház\* | 25 | kWh/m2év |
| Egyéb lakóépület\* | 30 | kWh/m2év |
| Irodaház | 0,4 | kWh fejenként, naponta |
| Kórházi hálóterem | 6 | kWh ágyanként, naponta |
| Iskola, óvoda, bölcsöde | 0,4 | kWh fejenként, naponta |
| Kereskedelmi | 1 | kWh dolgozónként, naponta |
| Ipari épület (zuhanyzással) | 1,8 | kWh dolgozónként, naponta |
| Szálloda | 2 (3 csillagosig bezárólag)  5 (4 csillagos és fölötte) | kWh ágyanként, naponta |
| Étterem | 1,1 | kWh székenként, naponta |
| Nyugdíjasotthon | 2,3 | kWh fejenként, naponta |
| Laktanya | 1,8 | kWh fejenként, naponta |
| Sportlétesítmény | 1,8 | kWh fejenként, naponta |
| Menza | 0,4 | kWh adagonként |
| Szaunatér | 2,8 | kWh fejenként, naponta |
| Labor | 0,4 | kWh fejenként, naponta |
| Fitnesztér | 1,5 | kWh fejenként, naponta |

\*Lakóépületekre a megadott érték alkalmazása kötelező. A nettó igény 20%-a konyhai fogyasztás, 80%-a fürdőszobai fogyasztás (a megosztás eltérő típusú rendszer esetén releváns).

A HMV éves hőigénye a különböző funkciójú épületek esetén, QHMV/év

Családi ház és egyéb lakóépület fűtött alapterület szerint:

QHMV/év = Aép ∙ QHMV *[kWh/év]* (2.6.5.1.1.)

HMV rendszert használók száma szerint:

Zuhanyzás nélkül: QHMV/év = Nfő/nap ∙ QHMV ∙ N nap, *[kWh/év]* (2.6.5.1.2.)

Zuhanyzással: QHMV/év = Zfő/nap ∙ QHMV ∙ N nap, *[kWh/év]* (2.6.5.1.3.)

Kórházi, szálláshelyi ágyak, éttermi székek száma szerint:

QHMV/év = Mdb ∙ QHMV ∙ N nap, *[kWh/év]* (2.6.5.1.4.)

Ipari konyha (menza) adagok szerint:

QHMV/év = Kadag/nap ∙ QHMV ∙ N nap, *[kWh/év]* (2.6.5.1.5.)

A 2.6.5.1.1. - 2.6.5.1.5. képletek által számított energiaigények egy HMV rendszeren belüli különböző funkciójú HMV felhasználások esetén összeadhatók.

ahol:

QHMV = A 2.6.5. táblázat szerint a különböző funkciójú épületekre vonatkozó fajlagos alapadatok a HMV hőigény meghatározásához *[kWh/m2/év]*

Aép= HMV hasznosító épület fűtött alapterülete *[m2]*

Zfő/nap = Ipari épületben, munkahelyeken zuhanyzó személyek száma, naponta *[fő/nap]*

Mdb = Kórházi, vagy szálláshelyi ágyak, vagy éttermi székek száma, az igazolt éves kihasználtság figyelembevételével korrigálva *[db]*

Kadag/nap = Ipari konyha (menza) adagszáma naponta *[adag/nap]*

Nfő/nap = Az épületben a HMV rendszert használók száma, naponta *[fő/nap]*

2.6.5.2. Naphő hasznosítása

A naphő hasznosításában a hőtermelés és felhasználás időbeli divergenciája csökkenti a hasznosítható hőt. Emiatt tekintettel kell lenni arra, hogy az elszámolható megtakarítás meghatározásánál a napenergia hasznosítható része nem lehet nagyobb, mint a HMV igény 70 %-a.

QNkoll ≤ 0,7 ∙ QHMV/év  (2.6.5.2.1.)

Emellett a végsőenergia-megtakarítás számításában a napszaki és hétvégi napokat hasznosítási korrekciós tényezővel, Hkorr szükséges figyelembe venni. Ez azt jelenti, hogy a hétvégi, ill. a napszaki használat miatt a napkollektoros rendszer várható éves átlagos hőtermelésének meghatározásánál, - feltételezve, hogy teljesül a fentebb hivatkozott 70%-os feltétel, - QNkoll és a hasznosítási korrekciós tényezővelnek szorzata vehető figyelembe a napkollektoros víztermelő rendszer primer energiára vonatkoztatott hatásfok meghatározásánál.

Qsol = QNkoll ∙ Hkorr *[kWh/év]*  (2.6.5.2.2.)

ahol:

Qsol = A napkollektorokkal termelt energia hasznosítható része, *[kWh/év]*

QNkoll = A napkollektoros rendszer várható éves átlagos hőtermelés középértéke *[kWh/év]*

Hkorr = Az időszakos hasznosítási korrekciós tényező, *[-]*

A hasznosítási korrekciós tényező értékei a következők:

iroda épület: Hkorr = 0,7 hétvégi felhasználás hiánya

szállás, lakóépület: Hkorr = 0,9 napszaki használat

kereskedelmi épület: Hkorr = 0,7 hétvégi felhasználás hiánya

ipari épület: Hkorr = 0,9 napszaki használat

oktatási épület: Hkorr = 0,7 hétvégi és nyári felhasználás hiánya

ipari zuhanyzók Hkorr = 0,9 napszaki használat

ipari konyha Hkorr = 0,7 hétvégi felhasználás hiánya

A fentiek ismeretében a nem napenergiával melegített HMV, Qnonsol a HMV igény, QHMV/év és a napenergiával történő melegítés, Qsol különbsége

Qnonsol = QHMV/év -Qsol *[kWh/év]*  (2.6.5.2.3.)

2.6.6. A minimális energiahatékonysági követelménynek megfelelő referencia-értékek

A vízmelegítők és a melegvíz-tároló tartályok környezettudatos tervezésére vonatkozó (a Bizottság 814/2013 EU rendelete szerinti) névleges terhelési profilokhoz tartozó referencia hőfelhasználásokat, (Qref), és a primer energiára vonatkoztatott vízmelegítési referencia hatásfokokat (ηwh p ref) a 2.6.6. táblázat tartalmazza.

2.6.6. táblázat  
A névleges terhelési profilokhoz tartozó referencia hőfelhasználások és   
a primer energiára vonatkoztatott vízmelegítési referencia hatásfokok



A vízmelegítés terhelési profiljának a 2.6.5.1.1. - 2.6.5.1.5. képlettel meghatározott QHMV/év HMV éves hőigény kWh/év érték szerint, a Q ref, kWh/év értékhez legközelebb álló terhelési profilt kell tekinteni.

2.6.7. Az energiamegtakarítás számítása

2.6.7.1. Régi berendezés várható élettartam lejárta előtti időszakban számított éves energiamegtakarítás

Amennyiben igazoltan adott az intézkedés tárgyát képező régi HMV vízmelegítő, vagy hőfejlesztő berendezés primer energiában meghatározott vízmelegítési hatásfoka, η wh p régi, az elszámolható energiamegtakarítás annak figyelembevételével számolható.

Amennyiben a régi vízmelegítési hatásfok igazoltan nem adott, annak értékét a 2.6.7. táblázatban szereplő terhelési profilhoz tartozó hatásfok értékével kell az energiamegtakarítást számolni.

2.6.7. táblázat  
A régi HMV készítő berendezés vízmelegítési hatásfoka (η wh p régi , %) a névleges terhelési profil alapján

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 3XS | XXS | XS | S | M | L | XL | XXL | 3XL | 4XL |
| ηwh p régi , % | 26% | 26% | 29% | 29% | 33% | 34% | 35% | 36% | 37% | 38% |

A korai csere esetében a végsőenergia-megtakarítás (ΔEkorai/év) a beépített új vízmelegítő berendezés és a régi HMV készítő berendezés vízmelegítési hatásfokának különbségéből számítható*.*

Ha az új, napenergiával támogatott vízmelegítési hatásfok nem ismert, a következő módon kell meghatározni:

1. Az alábbi egyenlettel ki kell számolni az új rendszer éves primerenergia fogyasztását,

(2.6.7.1.1.)

ahol:

Qtota = Az új rendszer éves primerenergia fogyasztása, *[kWh/év]*

Qnonsol = Az új rendszerben nem napenergiával melegített 2.6.5.2.3. képlettel meghatározott HMV mennyisége, *[kWh/év]*

ηwh p régi = A régi, nem naphős vízmelegítési hatásfok

Qaux = A napenergiás rendszer üzemeltetéséhez szükséges villamosenergia felhasználás. Mennyisége gravitációs kollektoroknál zéró, szivattyús kollektoroknál a napenergiával termelt energia 3%-a,

Q aux = Q sol ∙ 0,03 *[kWh/év]* (2.6.7.1.2.)

CChőterm = 2,5 primerenergia átváltási együttható.

Ezzel az új rendszer vízmelegítési hatásfoka,

ηwh, p új = QHMV/év / Qtota *[%]* (2.6.7.1.3.)

A végsőenergia-megtakarítás

ΔEkorai/év = *[GJ/év]* (2.6.7.1.4.)

ahol:

ΔEkorai/év = az elszámolható végsőenergia megtakarítás, *[GJ / év]*

QHMV/év = a HMV éves igény, *[kWh/ év]* a(2.6.5.1.1.-2.6.5.1.5.) képlet szerint meghatározva

CChőterm = primer energia átváltási együttható:

Villamosenergiával történő melegítés esetén CC hőterm = 2,5;

Földgáz történő melegítés esetén CC hőterm =1.

ηwh p régi = Régi vízmelegítési hatásfok

η wh p új = Új vízmelegítési hatásfok

2.6.7.2. Régi berendezés várható élettartam lejártát követő időszakban számított éves többlet energiamegtakarítás

A többlet végsőenergia-megtakarítás (ΔEtöbblet/év) a napkollektor és a HMV hőtermelő berendezés környezettudatos tervezési feltételeknek megfelelő referencia hatásfokának különbségéből számítható*. [GJ / év]*

ΔEtöbblet/év  =  *[GJ/év]* (2.6.7.2.1.)

ahol:

ΔEtöbblet/év  = az elszámolható többlet energiamegtakarítás, *[GJ / év]*

QHMV/év = a HMV éves igény, *[kWh/ év]* a(2.6.5.1.1.-2.6.5.1.5.) képlet szerint meghatározva

ηwh p ref = a 2.6.6 táblázatból a terhelési profilhoz tartozó referencia hőfelhasználáshoz rendelt, primer energiára vonatkoztatott vízmelegítési referencia hatásfok

ηwh p új = Új vízmelegítési hatásfok

CChőterm  = A vízmelegítésre használt energiahordozóhoz tartozó primer energia átváltási együttható

2.6.8. Az elszámolható végsőenergia-megtakarítás igazolásához szükséges dokumentumok

a) A meglévő HMV termelő berendezés hatásfok ηHMV *[%]* értékét igazoló műszaki adatlap, vagy egyéb műszaki dokumentum (korai csere esetén).

b) A meglévő HMV termelő berendezés üzembehelyezési dátumát igazoló dokumentum (korai csere esetén).

c) A napkollektoros rendszer várható éves átlagos hőtermelését QNkoll *[kWh/év]* igazoló gyártói/forgalmazói műszaki adatlap, tervezői nyilatkozat vagy egyéb dokumentum.

d) Az új napkollektoros rendszer üzembehelyezését igazoló dokumentum (így különösen üzembehelyezési jegyzőkönyv).

e) A 2.6.2. táblázat 7-15. soraiban szereplő adatokat alátámasztó dokumentumok.

f) Számításokkal alátámasztott végsőenergia-megtakarítás *[GJ/év]*.

2.6.9. Az intézkedés elszámolhatóságának kezdete

A sikeres próbaüzemet követő nap, vagy a beruházás aktiválásának időpontja.

**2.7. Használati melegvíz készítés hőfejlesztő berendezésének cseréje**

2.7.1. Az intézkedés leírása

2.7.1.1. Az intézkedés általános feltételei

Energiamegtakarítási intézkedésként a legfeljebb 400 kW mért hőteljesítményű vízmelegítők és a legfeljebb 2 000 liter tárolási térfogatú melegvíz-tárolós, villamosenergia és vagy földgáz bázisú használati melegvíz (a továbbiakban: HMV) vízmelegítőinek, vagy hőfejlesztő berendezéseinek energiahatékonyabbra történő cseréje számolható el. Az intézkedés alkalmazható a 2.7.5. táblázatban feltüntetett funkciójú épületekre, a táblázatban megadott fajlagos HMV felhasználási igény figyelembevételével.

2.7.1.2. Fogalommeghatározások

E jegyzékben alkalmazott fogalmak és jelölések megegyeznek a Bizottság 812/2013/EU és a 814/2013/EU rendeletében alkalmazottakkal.

2.7.2. A kiindulási állapot és az intézkedést követő állapot rögzítése

A HMV vízmelegítő, vagy hőfejlesztő berendezése, nem energiahatékony, ezért annak jobb primerenergiára vetített hatásfokúra történő cseréje végsőenergia megtakarítást eredményez. Az energiamegtakarítás a régi és új berendezés energiahatékonyságának különbségéből adódik.

Az elszámolható megtakarítást a régi berendezés élettartamának figyelembevételével a korai cserére és az EU által előírt környezettudatos tervezésére vonatkozó követelményekre tekintettel kell meghatározni.

A számítások során feltételezzük, hogy a HMV hőigény változatlan marad, energiahordozó váltás lehetséges, az elszámolható végsőenergia megtakarítás mértékét az is befolyásolja.

Az intézkedés tárgyát képező régi és új HMV hőfejlesztő berendezés névleges műszaki adatait és az üzemviteli jellemzőit az 2.7.2. táblázat szerint kell rögzíteni.

2.7.2. táblázat  
Névleges műszaki adatok és üzemviteli jellemzők felvétele

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| A | B | C | D |
| Sorok száma | Műszaki paraméter | Régi | Új |
| 1 | A vízmelegítő, vagy hőfejlesztő berendezés gyártója |  |  |
| 2 | A vízmelegítő, vagy hőfejlesztő berendezés típusa |  |  |
| 3 | A vízmelegítő, vagy hőfejlesztő berendezés üzembe helyezésének éve |  |  |
| 4 | A vízmelegítésre használt energia fajtája (villany, földgáz) |  |  |
| 5 | PHMV = a vízmelegítő, vagy hőfejlesztő berendezés névleges teljesítménye *[kW]* |  |  |
| 6 | ηwh p  = a vízmelegítő, vagy hőfejlesztő berendezés primer energiában meghatározott vízmelegítési hatásfoka *[%]* |  |  |
| 7 | HMV-t hasznosító épület funkciója a 2.7.5. táblázat szerint |  | |
| 8 | Aép= A lakóépület fűtött alapterülete *[m2]* |  | |
| 9 | Nfő/nap = Az épületben a HMV rendszert használók száma, naponta *[fő/nap]* |  | |
| 10 | Zfő/nap = A HMV rendszert (zuhanyzással) használók száma, naponta *[fő/nap]* |  | |
| 11 | Mdb = Kórházi, szálláshelyi ágyak, éttermi székek száma, az igazolt éves kihasználtság figyelembevételével korrigálva *[db]* |  | |
| 12 | Kadag/nap = Ipari konyha (menza) adagszáma naponta *[adag/nap]* |  | |
| 13 | N nap= A HMV rendszer éves használati időtartama, pl. munkanapok száma, *[nap/év]* |  | |

2.7.3. Az intézkedés élettartama

Az intézkedés élettartama: 20 év

2.7.4. Az intézkedés hatásának csökkenése évente – avulás mértéke

Az intézkedés alkalmazása esetén az energiamegtakarítás éves avulásával nem kell számolni.

2.7.5. Az intézkedés által elért energiamegtakarítás számítási elve

Az intézkedés során a végsőenergia-megtakarítás számításánál figyelembe kell venni a vízmelegítő, vagy hőfejlesztő berendezésének élettartamát.

1. Amennyiben az intézkedésre a régi élettartama lejártát megelőzően kerül sor, úgy azt korai cserének kell tekinteni.
2. Amennyiben az intézkedésre a régi élettartama lejártát követően kerül sor, úgy azt korai csere időszakán túlinak kell tekinteni.

A hőtermelésnek csak az a hányada számolható el végsőenergia-megtakarításként, ami

1. korai csere esetén a régi berendezés hatásfoka,
2. korai csere időszakán túl az EU által előírt környezettudatos tervezésre vonatkozó követelmény által meghatározott referencia hatásfoka

és az új berendezés hatásfoka különbségéből származó megtakarítás.

2.7.5.1. A HMV hőigény meghatározása

A HMV hőigényt épület típusonként és a HMV rendszert használóként az alábbi 2.7.5. táblázatban található fajlagos adatok, figyelembevételével kell meghatározni:

2.7.5. táblázat  
Különböző funkciójú épületekre vonatkozó alapadatok a HMV hőigény meghatározásához

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Épülettípus, ill. -funkció | HMV hőigény, Q HMV | vonatkoztatási egység |
| Családi ház\* | 25 | kWh/m2év |
| Egyéb lakóépület\* | 30 | kWh/m2év |
| Irodaház | 0,4 | kWh fejenként, naponta |
| Kórházi hálóterem | 6 | kWh ágyanként, naponta |
| Iskola, óvoda, bölcsöde | 0,4 | kWh fejenként, naponta |
| Kereskedelmi | 1 | kWh dolgozónként, naponta |
| Ipari épület (zuhanyzással) | 1,8 | kWh dolgozónként, naponta |
| Hotel | 2 (3 csillagosig bezárólag) 5 (4 csillagos és fölötte ) | kWh ágyanként, naponta |
| Étterem | 1,1 | kWh székenként, naponta |
| Nyugdíjas otthon | 2,3 | kWh fejenként, naponta |
| Laktanya | 1,8 | kWh fejenként, naponta |
| Sportlétesítmény | 1,8 | kWh fejenként, naponta |
| Menza | 0,4 | kWh adagonként |
| Szaunatér | 2,8 | kWh fejenként, naponta |
| Labor | 0,4 | kWh fejenként, naponta |
| Fitnesztér | 1,5 | kWh fejenként, naponta |

\*Lakóépületekre a megadott érték alkalmazása kötelező. A nettó igény 20%-a konyhai fogyasztás, 80%-a fürdőszobai fogyasztás (a megosztás eltérő típusú rendszer esetén releváns).

A HMV éves hőigénye a különböző funkciójú épületek esetén, QHMV/év

Családi ház és egyéb lakóépület fűtött alapterület szerint:

QHMV/év = Aép ∙ QHMV *[kWh/év]* (2.7.5.1.1.)

HMV rendszert használók száma szerint:

Zuhanyzás nélkül: QHMV/év = Nfő/nap ∙ QHMV ∙ N nap, *[kWh/év]* (2.7.5.1.2.)

Zuhanyzással: QHMV/év = Zfő/nap ∙ QHMV ∙ N nap, *[kWh/év]* (2.7.5.1.3.)

Kórházi, szálláshelyi ágyak, éttermi székek száma szerint:

QHMV/év = Mdb ∙ QHMV ∙ N nap, *[kWh/év]* (2.7.5.1.4.)

Ipari konyha (menza) adagok szerint:

QHMV/év = Kadag/nap ∙ QHMV ∙ N nap, *[kWh/év]* (2.7.5.1.5.)

A 2.7.5.1.1. - 2.7.5.1.5. képletek által számított energiaigények egy HMV rendszeren belüli különböző funkciójú HMV felhasználások esetén összeadhatók.

ahol:

QHMV = A 2.7.5. táblázat szerint a különböző funkciójú épületekre vonatkozó fajlagos alapadatok a HMV hőigény meghatározásához a megadott mértékegységben *[kWh/m2/év, kWh/fő, stb.]*

Aép= HMV hasznosító épület fűtött alapterülete *[m2]*

Zfő/nap = Ipari épületben, munkahelyeken zuhanyzó személyek száma, naponta *[fő/nap]*

Mdb = Kórházi, vagy szálláshelyi ágyak, vagy éttermi székek száma, az igazolt éves kihasználtság figyelembevételével korrigálva *[db]*

Kadag/nap = Ipari konyha (menza) adagszáma naponta *[adag/nap]*

Nfő/nap = Az épületben a HMV rendszert használók száma, naponta *[fő/nap]*

2.7.6. A minimális energiahatékonysági követelménynek megfelelő referencia-értékek

A vízmelegítők és a melegvíz-tároló tartályok környezettudatos tervezésére vonatkozó (a Bizottság 814/2013 EU rendelete szerinti) névleges terhelési profilokhoz tartozó referencia hőfelhasználásokat, (Qref), és a primer energiára vonatkoztatott vízmelegítési referencia hatásfokokat (ηwh p ref) a 2.7.6. táblázat tartalmazza.

2.7.6. táblázat  
A névleges terhelési profilokhoz tartozó referencia hőfelhasználások és   
a primer energiára vonatkoztatott vízmelegítési referencia hatásfokok



A vízmelegítés terhelési profiljának a 2.7.5.1.1. - 2.7.5.1.5. képlettel meghatározott QHMV/év HMV éves hőigény kWh/év érték szerint, a Q ref, kWh/év értékhez legközelebb álló terhelési profilt kell tekinteni.

2.7.7. Az energiamegtakarítás számítása

2.7.7.1. Régi berendezés várható élettartam lejárta előtti időszakban számított éves energiamegtakarítás

Amennyiben igazoltan adott az intézkedés tárgyát képező régi HMV vízmelegítő, vagy hőfejlesztő berendezés primer energiában meghatározott vízmelegítési hatásfoka, η wh p régi, az elszámolható energiamegtakarítás annak figyelembevételével számolható.

Amennyiben a régi vízmelegítési hatásfok igazoltan nem adott, annak értékét a 2.7.7. táblázatban szereplő terhelési profilhoz tartozó hatásfok értékével kell az energiamegtakarítást számolni.

2.7.7. táblázat  
A régi HMV készítő berendezés vízmelegítési hatásfoka (η wh p régi , %) a névleges terhelési profil alapján

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 3XS | XXS | XS | S | M | L | XL | XXL | 3XL | 4XL |
| ηwh p régi , % | 26% | 26% | 29% | 29% | 33% | 34% | 35% | 36% | 37% | 38% |

A korai csere esetében a végsőenergia-megtakarítás (ΔEkorai/év) a beépített új vízmelegítő berendezés és a régi HMV készítő berendezés vízmelegítési hatásfokának különbségéből számítható*.*

ΔEkorai/év = *[GJ/év]* (2.7.7.1.1.)

ahol:

ΔEkorai/év = az elszámolható végsőenergia megtakarítás, *[GJ / év]*

QHMV/év = a HMV éves igény, *[kWh/év]* a(2.7.5.1.1. - 2.7.5.1.5.) képlet szerint meghatározva

CCúj/régi  = primer energia átváltási együttható:

Villamos energiával történő melegítés esetén CC új/régi = 2,5;

Földgázzal történő melegítés esetén CC új/régi =1.

ηwh p régi = régi berendezés vízmelegítési hatásfoka

η wh p új = új berendezés vízmelegítési hatásfoka

2.7.7.2. Régi berendezés várható élettartam lejártát követő időszakban számított éves többlet energiamegtakarítás

A többlet végsőenergia-megtakarítás (ΔEtöbblet/év) a beépített új vízmelegítő berendezés és a HMV készítő berendezés környezettudatos tervezési feltételeknek megfelelő referencia hatásfokának különbségéből számítható*.*

ΔEtöbblet/év  = *[GJ/év]* (2.7.7.2.1.)

ahol:

ΔEtöbblet/év  = az elszámolható többlet energiamegtakarítás, *[GJ / év]*

QHMV/év = a HMV éves igény, *[kWh/év]* a(2.7.5.1.1. - 2.7.5.1.5.) képlet szerint meghatározva

ηwh p ref = a 2.7.6 táblázatból a terhelési profilhoz tartozó referencia hőfelhasználáshoz rendelt, primer energiára vonatkoztatott vízmelegítési referencia hatásfok

ηwh p új = új berendezés vízmelegítési hatásfoka

CCúj  = a vízmelegítésre használt energiahordozóhoz tartozó átváltási együttható

Villamosenergiával történő melegítés esetén CCúj = 2,5;

Földgázzal történő melegítés esetén CCúj =1.

2.7.8. Az elszámolható végsőenergia-megtakarítás igazolásához szükséges dokumentumok

1. Az új vízmelegítő, vagy hőfejlesztő berendezés hatásfok ηwh p új *[%]* értékét igazoló műszaki adatlap, vagy egyéb műszaki dokumentum.
2. Az új vízmelegítő, vagy hőfejlesztő berendezés névleges teljesítményét PHMV,új *[kW]* igazoló dokumentum, adatlap.
3. A régi vízmelegítő, vagy hőfejlesztő berendezés hatásfok ηwh p régi *[%]* értékét igazoló műszaki adatlap, vagy egyéb műszaki dokumentum (korai csere esetén).
4. A régi vízmelegítő, vagy hőfejlesztő berendezés üzembehelyezési évét igazoló dokumentum (korai csere esetén).
5. A régi vízmelegítő, vagy hőfejlesztő berendezés névleges teljesítményét PHMV,régi. *[kW]* igazoló dokumentum, adatlap (korai csere esetén).
6. Az új vízmelegítő, vagy hőfejlesztő berendezés üzembehelyezését igazoló dokumentum (így különösen üzembehelyezési jegyzőkönyv)
7. A 2.7.2. táblázat 7-13. soraiban szereplő adatokat alátámasztó dokumentumok.
8. Számításokkal alátámasztott végsőenergia-megtakarítás *[GJ/év]*.

2.7.9. Az intézkedés elszámolhatóságának kezdete

A sikeres próbaüzemet követő nap, vagy a beruházás aktiválásának időpontja.

**2.8. Gázkazán cseréje hőszivattyúra**

2.8.1. Az intézkedés leírása

Energiahatékonyság növelő intézkedés, amennyiben a korábbi gázüzemű hőtermelő rendszer helyett fűtés, vagy fűtés és használati melegvíz készítés céljára hőszivattyús fűtési rendszer kerül beépítésre.

2.8.1.1. Az intézkedés általános feltételei

a) A régi hőtermelő berendezés típusa hagyományos vagy kondenzációs gázkazán lehet.

b) A meglévő szekunder fűtési, ill. hőellátó rendszer alacsony (35/28 °C), maximum közepes (55/45 °C) vízhőmérsékletű lehet.

c) Az intézkedés kizárólag termikusan korszerű családi házakban (CS); társasházakban (TH); irodaépületekben (IÉ) és oktatási épületekben (OÉ) hajtható végre.

Az intézkedést egészségügyi létesítmények (EüÉ), valamint az ipari épületek (IpÉ) tekintetében az energetikai számításokat auditálás alapján kell elvégezni.

2.8.1.2. Fogalom meghatározások

Egy épület akkor minősül termikusan korszerűnek, ha az intézkedés kezdetéhez viszonyítva az épület használatba vétele 10 éven belül történt, vagy a fűtési rendszer cseréje előtt az elmúlt 10 évben az alábbi három intézkedést végrehajtották, ill. műemlék-jellegű, vagy tetőtér-beépítéses épületnél legalább kettőt:

* A zárófödém hőszigetelése
* A külső falak szigetelése
* Nyílászáró csere

Energetikailag korszerűnek minősül a „B” vagy annál jobb energetikai besorolású épület, amennyiben az Energetikai Tanúsítással igazolt.

Az összes többi épület termikusan korszerűtlennek minősül.

2.8.2. A kiindulási állapot és az intézkedést követő állapot rögzítése

Az intézkedés tárgyát képező gázkazán, hőszivattyú, valamint épület paramétereit a 2.8.2. táblázat szerint kell rögzíteni.

2.8.2. táblázat  
Az intézkedés tárgyát képező gázkazán, hőszivattyú, valamint épület paraméterei

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| A | B | C | D |
| Sorok száma | Műszaki paraméter | Régi gázkazán | Új hőszivattyú |
| 1 | Gyártó |  |  |
| 2 | Típus |  |  |
| 3 | A régi gázkazán üzembe helyezésének dátuma csak korai csere esetén |  | - |
| 4 | Ck,régi régi rendszer gázkazán teljesítménytényező |  |  |
| 5 | = beépített új hőszivattyú szezonális fűtési jóságfoka | - |  |
| 6 | SCOPref = hőszivattyú referencia jóságfoka |  |  |
| 7 | Épület 2.8.1.1. szerinti besorolási kategóriája (CSH; TH; IÉ; OÉ) |  | |
| 8 | = 2.8.1.1. szerinti épület típusok száma |  | |
| 9 | = lakóegységek száma |  | |
| 10 | = épület fűtött alapterülete *[m2]* |  | |

2.8.3. Az intézkedés élettartama

Az intézkedés várható élettartama az (EU) 2019/1658 európai bizottság ajánlás VIII. függelék szerint:

1. levegő-víz hőszivattyú esetén: 15 év;
2. földhő vagy talajvizes hőszivattyú esetén: 25 év.

Az energiahatékonyság-növelő intézkedés során lecserélt régi földgáz üzemű fűtőberendezés várható élettartama az ajánlás alapján:

1. gázkazánokra (< 30 kW): 20 év
2. gázkazánokra (> 30 kW): 25 év

2.8.4. Az intézkedés hatásának csökkenése évente – avulás mértéke

A 2016/2281/EU bizottsági rendelet I. melléklet 16. pontja, továbbá a 813/2013/EU bizottsági rendelet I. melléklet 44. pontja alapján az intézkedés alkalmazása esetén az energiamegtakarítás avulásának (degradáció) mértéke levegő-víz és víz-víz új beépített hőszivattyú esetében: 0,9 *[% /év]*

2.8.5. Az intézkedés által elért energiamegtakarítás számítási elve

Az intézkedés végsőenergia-megtakarítás számításánál figyelembe kell venni a régi gázkazán várható élettartamát.

1. Amennyiben a régi gázkazán még nem érte el a várható átlagos élettartamának végét, az intézkedés

aa) 20 évnél nem idősebb gázkazán (< 30 kW),

ab) 25 évnél nem idősebb gázkazán (≥ 30 kW)

kiváltására történő hőszivattyú beépítés esete korai cserének minősül, ezért a gázkazán várható élettartamáig hátralévő, de legfeljebb 2030. december 31.-ig tartó időszakra a számítást a (2.8.7.1.1.) képlet szerint kell elvégezni.

1. A régi gázkazán várható élettartamát meghaladó időszakban az elszámolható többlet energiamegtakarítás az új hőtermelő környezetbarát tervezésre vonatkozó minimum követelményeket teljesítő referencia energiafelhasználásnak, és az új berendezés energiafelhasználásának a különbsége. A számítást a (2.8.7.2.1.) képlet szerint kell elvégezni.

2.8.6. A minimális energiahatékonysági követelménynek megfelelő referencia értékek

A minimális energiahatékonysági követelménynek megfelelő (ηs,ref) referencia-értékeket a környezettudatos tervezési követelmények megállapításáról szóló (EU) 813/2013 Bizottsági rendelet II. melléklet 1. b) és (EU) 2016/2281 Bizottsági rendelet II. melléklet 1.b) pontja szerint kell megállapítani:

A hőszivattyúk alkalmazása esetén a szezonális helyiségfűtési hatásfok (ηs,ref) nem csökkenhet

1. alacsony hőmérsékletű hőszivattyúk esetében 125% alá,
2. közepes hőmérsékletű hőszivattyúk esetében 110 % alá.

A (EU) 2013/813 Bizottsági rendelet I. melléklet 53. pontja szerint: „alacsony hőmérsékletű használat” olyan használat, amely során a hőszivattyús helyiségfűtő berendezés 35 °C beltéri hőcserélő-kimeneti hőmérsékleten a névleges fűtőteljesítményét adja le.

A (EU) 2013/813 Bizottsági rendelet I. melléklet 54. pontja szerint: „közepes hőmérsékletű használat”: olyan használat, amely során a hőszivattyús helyiségfűtő berendezés vagy hőszivattyús kombinált fűtőberendezés 55 °C beltéri hőcserélő-kimeneti hőmérsékleten a névleges fűtőteljesítményét adja le.

2.8.6.1. A hőszivattyúk szezonális fűtési jóságfokának (SCOPref) meghatározása

Az EU minimum követelményértékek, és az (EU) 2016/2281 Bizottsági rendelet I. melléklet 1. pontja szerinti átváltási együttható (CC) figyelembevételével:

1. alacsony hőmérsékletű levegő-víz; víz–víz; sósvíz–víz típusú hőszivattyúk esetében:

SCOPref = ηs,ref CC = 1,25 2,5 = 3,13

1. közepes hőmérsékletű levegő-víz; víz–víz; sósvíz–víz típusú hőszivattyúk esetében:

SCOPref = ηs,ref CC = 1,10 2,5 = 2,75

ahol

ηs,ref = minimális energiahatékonysági követelménynek megfelelő referencia szezonális helyiségfűtési hatásfok

CC = „átváltási együttható”, az átlagosan becsült 40 %-os uniós energiatermelési hatásfokot tükröző együttható. A kWh-ban kifejezett villamosenergia-megtakarítás esetében a tagállamok alapértelmezett 2,5-ös együtthatót alkalmazhatnak.

2.8.6.2. A hőszivattyús komplex fűtési rendszer referencia energiahatékonysági tényező (*kref*) értelmezése:

(2.8.6.2.1.)

ahol:

Evill = az épület tényleges fajlagos villamosenergia-igénye fűtés- és HMV-termelésre, (fajlagos éves villamos végsőenergia-felhasználás) *[(kWh/m2/a]*

= a fűtés fajlagos nettó éves energiaigénye *[(kWh/m2/a]*

= a használati melegvíz (HMV) készítés fajlagos nettó éves energiaigénye *[(kWh/m2/ a]*

k,ref = hőszivattyús komplex fűtési rendszer szezonális referencia energiahatékonysági tényező

k,régi = régi komplex fűtési rendszer energiahatékonysági tényező

Ck,régi= régi kazán teljesítménytényező

SCOPref = a hőszivattyú szezonális fűtési jóságfokának EU minimum követelményértéke 2.8.6.1. pont szerint.

A régi rendszer hatékonysági tényezői (krégi), az energetikai tanúsítványok adatbázisára épülő, 17/2020. (XII. 21.) MEKH rendelet „1. melléklet I. rész, 2. Épülettechnikai rendszerek korszerűsítése” 2.4.6.2. táblázat szerintiek.

2.8.6.3. A számítási módszertanban alkalmazott energiahatékonysági tényezők és fajlagos nettó éves energiaigények

A régi gázkazános rendszer (krégi) energiahatékonysági tényezőket, továbbá az új hőszivattyú és a referencia hőszivattyú SCOPref értékeit, továbbá az épülettípusokra statisztikailag figyelembe vehető fajlagos nettó éves energiaigényeket a 2.8.6.3. táblázat tartalmazza.

2.8.6.3. táblázat  
A számítási módszertanban alkalmazott energiahatékonysági tényezők és fajlagos nettó éves energiaigények

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Termikusan korszerű, új épületre vonatkozó adatok | | CSH | TH<10 | TH>10 | IÉ | OÉ |
|
| qF | kWh/m2,a | 66 | 52 | 39 | 44 | 57 |
| qHMV | kWh/m2,a | 27,5 | | | 9 | 7 |
| krégi,1 | komplex rendszer, kondenzációs gázkazános, HMV közp. bojler I.2.4.6.2. táblázat | 1,11 | 1,18 | 1,2 | 1,42 | 1,15 |
| Ck1régi | kondenzációs gázkazán teljesítménytényező | 1,01 | 1,01 | 1,01 | 1,01 | 1,01 |
| krégi,2 | régi komplex rendszer, régi közp. gázkazán, HMV közp. bojler I.2.4.6.2. táblázat | 1,44 | 1,52 | 1,56 | 1,75 | 1,47 |
| Ck2,régi | régi gázkazán teljesítménytényező | 1,25 | 1,2 | 1,15 | 1,15 | 1,15 |
| 1/SCOPref1  1/3,13=0,32 | alacsony hőmérsékletű levegő-víz; víz–víz; sósvíz–víz típusú hőszivattyúk | 0,32 | 0,32 | 0,32 | 0,32 | 0,32 |
| 1/SCOPref2  1/2,75=0,36 | közepes hőmérsékletű levegő-víz; víz–víz; sósvíz–víz típusú hőszivattyúk | 0,36 | 0,36 | 0,36 | 0,36 | 0,36 |
| 1/SCOPúj | alacsony hőmérsékletű (víz-víz) hőszivattyú | 0,19 | 0,19 | 0,19 | 0,19 | 0,19 |
| 1/SCOPúj | közepes hőmérsékletű (víz-víz) hőszivattyú | 0,28 | 0,28 | 0,28 | 0,28 | 0,28 |
| 1/SCOPúj | alacsony hőmérsékletű (levegő-víz) hőszivattyú | 0,30 | 0,30 | 0,30 | 0,30 | 0,30 |
| 1/SCOPúj | közepes hőmérsékletű (levegő-víz) hőszivattyú | 0,35 | 0,35 | 0,35 | 0,35 | 0,35 |

Amennyiben a kazán-hőszivattyú csere csak a fűtőrendszert érinti, akkor a számításban a qHMV=0 értéket kell figyelembe venni.

2.8.7. Az energiamegtakarítás számítása

2.8.7.1. Lecserélt berendezés várható élettartam lejárta előtti időszakban számított éves energiamegtakarítás

Amennyiben a hőellátó rendszer cseréje több épület típust érint, úgy a számítást az épület(ek) 2.8.6.3. táblázat szerinti besorolási típusaira (n) külön-külön, majd a részmegtakarítások összegzésével szükséges elvégezni.

ΔEkorai/év (2.8.7.1.1.)

ΔEkorai/év

=

(2.8.7.1.2.)

ahol

n = épület besorolási típusok számossága 2.8.2. táblázat szerint

= épület fűtött alapterülete *[m2]*

krégi = épület energiahatékonysági tényezője a régi hőtermelő berendezéssel 2.8.6.3. táblázat szerint

kúj = *(krégi/Ck,régi)\*(1/SCOPúj)* a komplex rendszer hatékonyságitényező az új hőszivattyúval, ha a szekunder rendszer megfelel a 2.8.1.1. b.) pontban megfogalmazott feltételnek.

Ck,régi= gázkazános rendszer kazán teljesítménytényező 2.8.6.3. táblázat szerint

= beépített új hőszivattyú SCOP értéke (szezonális fűtési jóságfok) 2.8.6.3. táblázat szerint

= fűtés fajlagos nettó éves energiaigénye, 2.8.6.3. táblázat szerint *[kWh/m2, a]*

= használati melegvíz készítés fajlagos nettó éves energiaigénye 2.8.6.3. táblázat szerint *[kWh/m2, a]*

Az (2.8.7.1.2.) összefüggés alkalmazásánál az összetartozó krégi és Ck,régi értékekkel kell dolgozni.

2.8.7.2. Lecserélt berendezés várható élettartam lejártát követő időszakban számított éves többlet energiamegtakarítás

A számításokat az épület(ek) 2.8.2. pont szerinti besorolási típusaira (n) külön-külön, majd a részmegtakarítások összegzésével szükséges elvégezni.

ΔEtöbblet/év

(2.8.7.2.1.)

ahol

n = épület besorolási típusok számossága 2.8.2. pont szerint

= épület fűtött alapterülete *[m2]*

kref = épület komplex hőellátó rendszer referencia energiahatékonysági tényezője, a referencia (minimum követelménynek megfelelő) hőszivattyúval, (2.8.6.2.1.) összefüggés szerinti

= referencia (minimum követelménynek megfelelő) hőszivattyú SCOP értéke 2.8.6.1. pont szerint

= beépített új hőszivattyú SCOP értéke (szezonális fűtési jóságfok) 2.8.6.3. táblázat szerint

= fűtés fajlagos nettó éves energiaigénye, 2.8.6.3. táblázat szerint *[kWh/m2, a]*

= használati melegvíz készítés fajlagos nettó éves energiaigénye 2.8.6.3. táblázat szerint *[kWh/m2, a]*

A számításoknál az (2.8.7.2.1.) összefüggés alkalmazásánál a hőszivattyúk SCOPref és SCOPúj azonos közegű és hőmérséklettartományban dolgozók értékeit kell behelyettesíteni.

2.8.8. Az elszámolható végsőenergia-megtakarítás igazolásához szükséges dokumentumok

1. régi gázkazán gyártóját, típusát igazoló dokumentum (korai csere esetén)
2. régi gázkazán üzembehelyezésének, gyártási évének dátuma (korai csere esetén)
3. beépített hőszivattyú gyártóját, típusát igazoló dokumentum
4. beépített hőszivattyú szezonális fűtési jóságfokát ) igazoló dokumentum
5. épület 2.8.6.3. táblázat szerinti besorolási típusát (CSH; TH; IÉ; OÉ), épület besorolási típusok számosságát (n), lakóegységek számát (l) igazoló dokumentum (így különösen alapító okirat, közös képviselő, tulajdonos nyilatkozata)
6. épület fűtött alapterületét *[m2]* igazoló dokumentum
7. hőszivattyú üzembehelyezését igazoló dokumentum (így különösen üzembehelyezési jegyzőkönyv)
8. számításokkal alátámasztott végsőenergia-megtakarítás *[GJ/év].*

2.8.9. Az intézkedés elszámolhatóságának kezdete a sikeres próbaüzemet követő nap vagy a beruházás aktiválásának időpontja.

**2.9.** **Társasház komplex felújításának egyszerűsített elszámolása két lépésben „k” tényező alkalmazásával**

2.9.1. Az intézkedés leírása

A termikus felújítással nem rendelkező és elavult fűtési rendszerrel üzemelő társasházak (TH) mélyfelújítása történhet két lépésben.

a) Első lépésben szükségszerű a termikus felújítás.

A katalóguslap szerinti elszámolás feltétele a külső határolószerkezetek 7/2006. (V.24) TNM rendelet szerinti korszerűsítése az alábbi követelményértékek teljesítése és igazolása:

* a külső falakat hőszigeteléssel ellátni, U≤ 0,24 *[W/m2,K]*
* nyílászárókat cserélni, 3 rétegű hőszigetelő üvegezéssel, U≤ 1,15 *[W/m2,K]*
* födémeket, tetőtéri szerkezeteket hőszigeteléssel, U≤ 0,17 *[kWh/m2,K]*
* nem megkövetelt, de lehetőség szerint célszerű a padlókat, lábazatokat, fűtetlen terekkel határos felületeket szigetelni.

b) Második lépésben a komplex hőellátó rendszer, fűtési és a használati melegvíz (továbbiakban HMV) ellátó rendszer korszerűsítése, az alábbi lehetőségek valamelyikével:

ba) központi kazánház és fűtési elosztó rendszer rekonstrukciója, vagy kialakítása

* követelményértéknek megfelelő kazáncsere
* fűtési keringető szivattyúcsere fordulatszám szabályzásúra
* fűtési alapvezeték és elosztó vezeték korszerűsítése szigeteléssel, tömegáram beszabályozó szerelvények (strangszabályzók) cseréje, vagy meglévők hidraulikus újra beszabályozása
* fűtési szabályozó rendszer korszerűsítése különösen a külső hőmérséklet függő szabályzásra
* fogyasztásarányos mérés megteremtése

bb) hatékony távhőhálózatra történő csatlakoztatása, ha a fogyasztói rendszer korszerűsítése során kialakításra kerül, vagy már rendelkezik az alább felsoroltakkal:

* korszerűen szigetelt fűtési alapvezetékkel és elosztó vezetékkel, tömegáram beszabályozó szerelvényekkel (strangszabályzókkal)
* termosztatikus radiátorszelepekkel
* HMV cirkulációs rendszerrel.

2.9.1.1 Az intézkedés általános feltételei

Az intézkedés végrehajtható:

a) Amennyiben a teljeskörű termikus felújításnak műszaki akadálya nincs, az alábbi kivételekkel.

Ha a társasház műemlék jellegű és/vagy tetőtér-beépítésű épület, akkor egyedi energetikai tanúsítvány vagy egyedi audit készítése szükséges. Ha a külső határolószerkezetek esetében a követelménynél eltérő U értékű szerkezet kerül kialakításra, úgy egyedi energetikai tanúsítvány vagy audit készítése szükséges a végsőenergia-megtakarítás számítására.

b) Ha a komplex hőellátó rendszer rekonstrukciójához szükséges helyigény (kazánhelyiség, hőközpont) az épületben biztosítható.

2.9.1.2. Fogalommeghatározások

Egy távhőellátó rendszer akkor minősül hatékonynak, ha

* a távfűtés kapcsolt energiatermeléssel történik,
* a hőtermelő teljesítménytényezője legalább 1,01,
* a HMV központi előállításánál a teljesítménytényező legalább 1,14.
* ha az épületen belül kialakított hőközpont és fűtési elosztó rendszer rendelkezik
* külső hőmérséklet függő központi szabályozással,
* központi fogyasztásarányos méréssel, és lakásonkénti fogyasztásarányos elszámolást biztosító költségelosztó rendszerrel.

2.9.2. A kiindulási állapot és az intézkedést követő állapot rögzítése

Az intézkedés tárgyát képező régi épület és régi hőellátó rendszer legfontosabb adatait a 2.9.2. táblázat szerint kell rögzíteni.

2.9.2. táblázat  
Névleges műszaki paraméterek és üzemviteli jellemzők

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| A | B | C | D |
| Sorok száma | Műszaki paraméterek | Régi | Új |
| 1 | Hőtermelő gyártó |  |  |
| 2 | Hőtermelő típus |  |  |
| 3 | Régi hőtermelő üzembehelyezésének dátuma csak korai csere esetén |  |  |
| 4 | HMV termelő gyártó |  |  |
| 5 | HMV termelő típusa |  |  |
| 6 | Hőellátó rendszer 2.9.6.1. táblázat szerinti műszaki megoldás |  |  |
| 8 | = épületek száma |  | |
| 9 | = lakóegységek száma |  | |
| 10 | = épület fűtött alapterülete *[m2]* |  | |

2.9.3. Az intézkedés élettartama

Az intézkedés várható élettartama az (EU) 2019/1658 európai bizottság ajánlás VIII. függelék szerint:

a) A termikus felújítás élettartama: 25 év

b) Új korszerű távfűtés élettartama: 20 év

Új kondenzációs kazán ≥30 kW élettartama: 25 év

Új kondenzációs kazán <30 kW élettartama: 20 év

ab) Az épület termikus és komplex hőellátó rendszer felújítás élettartama: 20 év

2.9.4. Az intézkedés hatásának éves csökkenése – éves avulás mértéke

Az intézkedés alkalmazása esetén az energiamegtakarítás avulásának javasolt mértéke: 0,1 %./év

2.9.5. Az intézkedés által elért, elszámolható energiamegtakarítás számítási elve

A végsőenergia-megtakarítás a szükséges bevitt fajlagos éves energiaigény kiszámításán alapul (E *[kWh/m2 a]*). Ezt az energiaigényt a rendszerbe be kell vinni ahhoz, hogy a fajlagos fűtési nettó éves hőenergiaigény (qF *[kWh/m2 a]*) és a fajlagos használati melegvíz előállításához szükséges nettó éves energiaigény (qHMV *[kWh/m2 a]*) biztosított legyen. Az úgynevezett (k) energiahatékonysági tényező fejezi ki a rendszer hatékonyságát:

ahol:

E → az épület fűtési és HMV termelés fajlagos hő és villamosenergia igénye, amely a teljes rendszer veszteségét is tartalmazza (végső fajlagos energiafelhasználás) *[kWh/m2 a]*

qF → fajlagos nettó fűtési energiaigény *[kWh/m2 a]*

qHMV → fajlagos nettó HMV energiaigény *[kWh/m2 a]*

2.9.6. A minimális energiahatékonysági követelménynek megfelelő referencia-értékek

A minimális energiahatékonysági követelménynek megfelelő referencia-értékeket a 2009/125/EK európai parlamenti és tanácsi irányelvnek az egyedi helyiségfűtő berendezések és a kombinált fűtőberendezések környezettudatos tervezésére vonatkozó követelmények tekintetében történő végrehajtásáról szóló (EU) 2013/813 és (EU) 2015/1188 bizottsági rendelet szerint kell megállapítani.

Ennél az intézkedésnél a gázkazánra vonatkozó referencia értéket kell figyelembe venni.

A komplex hőellátó rendszerre vonatkozó hatékonysági tényezőket és a hőtermelők teljesítménytényezőit a 2.9.6.1. táblázat tartalmazza.

2.9.6.1. táblázat

Termikusan korszerűtlen és termikusan felújított társasházak alapértékei, hőellátó rendszerek hatékonysági tényezői különböző hőtermelő és fogyasztói rendszerek esetén, komplex fűtés és HMV rendszer megvalósításánál

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  | termikusan korszerűtlen épület | | termikusan felújított épület | |
|  |  |  | TH<10 | TH≥10 | TH<10 | TH≥10 |
|  |  |  |
|  | qF1 | kWh/m2,a | 140 | 96,4 |  |  |
|  | qF2 | kWh/m2,a |  |  | 52 | 39 |
|  | qHMV | kWh/m2,a | 27,5 | | 27,5 | |
| 1. lépés | krégi,1; | * 1. régi központi kazán HMV egyedi   elektromos bojler | 1,32 | 1,33 |  |  |
| krégi,2 |  |  | 1,43 | 1,45 |
| krégi,1; | 1.2. régi központi. kazán HMV egyedi átfolyós vízmelegítő | 1,34 | 1,37 |  |  |
| krégi,2 |  |  | 1,5 | 1,55 |
| krégi,1; | 1.3. régi központi kazán központi HMV tárolóval | 1,37 | 1,43 |  |  |
| krégi,2 |  |  | 1,52 | 1,56 |
| krégi,1; | 1.4. gázkonvektor HMV elektromos bojler | 1,39 | 1,45 |  |  |
| krégi,2 |  |  | 1,42 | 1,48 |
| 2. lépés | Ck,régi | régi központi gázkazán teljesítménytényező | 1,2 | 1,15 | 1,2 | 1,15 |
|  | Ck,ref | EU min. gázkazán teljesítménytényező |  |  | 1,16 | 1,16 |
| Ck,új | Új kondenzációs gázkazán teljesítménytényező |  |  | 1,01 | 1,01 |
| kúj | 2.1. komplex hőellátó rendszer kondenzációs kazánnal + termikus felújítás | n.r. | n.r. | 1,18 | 1,2 |
| kúj | 2.2. hatékony távfűtés+ termikus felújítás | n.r. | n.r. | 1,17 | 1,19 |

2.9.7. Az energiamegtakarítás számítása

Az intézkedés elszámolható megtakarítása az első (1.) lépésben és a második (2.) lépésben egymástól függetlenül számított végsőenergia-megtakarítás összegéből adódik:

*ΔE = ΔE1.lépés + ΔE2.lépés* (2.9.7.1)

2.9.7.1. A teljes épületre vonatkozó termikus felújítás elszámolható energiamegtakarítás számítása

A 2.9.1. a.) pont szerinti termikus felújítással elért végsőenergia-megtakarítás mértéke egy épületre vonatkozóan:

Δ𝐸1 lépés=𝐴𝑁∙(𝐸𝑟é𝑔𝑖,1−𝐸régi,2) 0,0036 *[GJ/𝑎]* (2.9.7.1.1.)

ahol

𝐴N = az épület fűtött alapterülete *[m2]*

𝐸𝑟é𝑔𝑖,1 = a termikusan nem felújított épület éves fajlagos energiafelhasználása meglévő, régi hőellátó rendszer esetén (alapállapot), a 2.9.6.1. táblázat 1. oszlopa szerint *[𝑘𝑊h/𝑚2,𝑎]*

𝐸régi,2 = a termikusan felújított épület (2) éves fajlagos energiafelhasználása meglévő régi hőellátó rendszer esetén, a 2.9.6.1. táblázat 2. oszlopa szerint *[𝑘𝑊h/𝑚2,𝑎]*

𝐸𝑟é𝑔𝑖,1 = 𝑘𝑟é𝑔𝑖,1∙(𝑞𝐹1+𝑞𝐻𝑀𝑉) *[𝑘𝑊h/𝑚2,𝑎]* (2.9.7.1.2.)

𝐸régi,2 = 𝑘régi,2∙(𝑞𝐹2+𝑞𝐻𝑀𝑉) *[𝑘𝑊h/𝑚2,𝑎]* (2.9.7.1.3.)

ahol

= a fűtés fajlagos nettó éves energiaigénye, termikusan korszerűtlen épületnél (nem függ a hőtermelőtől és a fűtési rendszertől) *[kWh/m2, a]*

= a fűtés fajlagos nettó éves energiaigénye, termikusan felújított épületnél (nem függ a hőtermelőtől és a fűtési rendszertől) *[kWh/m2, a]*

= használati melegvíz készítés (HMV) fajlagos nettó éves energiaigénye (nem függ a HMV előállítás módjától és az ellátórendszer kialakításától) [kWh/m2, a]

𝑘𝑟é𝑔𝑖,1 = termikusan korszerűtlen épület régi fűtési és HMV rendszer energiahatékonysági tényezője

𝑘𝑟é𝑔𝑖,2 = termikusan felújított épület régi fűtési és HMV rendszer energiahatékonysági tényezője

Amennyiben a hőellátó rendszer hatékonyságának növelése csak a fűtési rendszert érinti, akkor a számításban a értéket kell figyelembe venni, ha csak a HMV előállítást, akkor a *qF =* 0.

2.9.7.2. A termikus felújítást követően, vagy annak megléte esetén, a hőellátó rendszer komplex felújítása mentén elszámolható energiamegtakarítás számítása

Feltétel, hogy a társasház termikus felújítását követően, vagy annak megléte esetén az épület fűtési és HMV rendszerei a 2.9.1. b.) pontja szerint komplex felújításra kerülnek.

A régi hőtermelőkkel (krégi,2), az új hőtermelőkkel (kúj), továbbá az új kondenzációs gázkazánokkal kialakított hőellátó rendszer minimum referencia értékére (kref) alkalmazott teljesítmény tényezőket a termikusan felújított épületekre a 2.9.6.1. táblázat tartalmazza. Az energiamegtakarítás számítása három különböző eset figyelembevételével történhet:

a) A régi hőellátó rendszer hőtermelője még nem érte el a várható élettartamának végét, a kiváltására beépített kondenzációs kazán korai cserének minősül.

b) A régi hőellátó rendszer régi hőtermelője várható élettartam lejártát követő időszakban éves többlet energiamegtakarítás számítható. A hőellátó rendszer kref érték meghatározása az új kondenzációs gázkazán környezetbarát tervezésre vonatkozó minimumkövetelmények figyelembevételével történt.

c) Amennyiben a régi hőellátó rendszer felújítása távhőre történő csatlakozással történik, úgy függetlenül a régi hőtermelő (kazán, gázkonvektor) életkorától, a számítást a 2.9.7.2.1. fejezet szerint kell elvégezni.

2.9.7.2.1. A hőellátó rendszer komplex felújítása intézkedés hatására bekövetkező energiamegtakarítás a korai csere időszakában:

Δ𝐸2 lépés,korai=𝐴𝑁∙(𝐸𝑟é𝑔𝑖,2−𝐸új)∙0,0036 *[GJ/𝑎]* (2.9.7.2.1.1)

ahol

𝐴𝑁 - fűtött alapterület *[m2]*

𝐸𝑟é𝑔𝑖,2 – a termikusan felújított épület éves fajlagos energiafelhasználása meglévő hőellátó rendszer esetén (2. lépés alapállapot) *[𝑘𝑊ℎ/𝑚2,𝑎]*

𝐸új – a termikusan felújított épület éves fajlagos energiafelhasználása hőellátó rendszer felújítását követően (2. lépés intézkedését követő állapot) *[𝑘𝑊ℎ/𝑚2,𝑎]*

𝐸𝑟é𝑔𝑖,2=𝑘𝑟é𝑔𝑖,2∙(𝑞𝐹2+𝑞𝐻𝑀𝑉) 𝑘𝑊ℎ/𝑚2,𝑎] (2.9.7.2.1.2.)

𝐸új=𝑘új∙(𝑞𝐹2+𝑞𝐻𝑀𝑉) [𝑘𝑊ℎ/𝑚2,𝑎](2.9.7.2.1.3.)

ahol

𝑘𝑟é𝑔𝑖,2 = termikusan felújított épület régi fűtési és HMV rendszerrel meglévő energiahatékonysági tényezője

𝑘új  = termikusan felújított épület hőellátás komplex felújítással elért energiahatékonysági tényezője

2.9.7.2.2. A hőellátó rendszer komplex felújítása intézkedés hatására bekövetkező energiamegtakarítás a lecserélt kazán hasznos élettartamán túli időszakában

Δ𝐸2 lépés,többlet/év =𝐴𝑁∙(𝐸𝑟ef−𝐸új)∙0,0036 *[GJ/𝑎]* (2.9.7.2.2.1.)

*[GJ/𝑎]* (2.9.7.2.2.2.)

ahol

𝐸𝑟ef =𝑘𝑟ef∙(𝑞𝐹2+𝑞𝐻𝑀𝑉) a termikusan felújított épület éves fajlagos energiafelhasználása referencia kazánnal [𝑘𝑊h/𝑚2,𝑎]

𝐸új – a termikusan felújított épület éves fajlagos energiafelhasználása hőellátó rendszer felújítása esetén, 2. lépés intézkedését követő állapot (2.9.7.2.1.3.)képlet szerinti *[𝑘𝑊h/𝑚2,𝑎]*

𝐴𝑁 - fűtött alapterület *[m2]*

termikusan felújított épület új fűtési és HMV rendszer referencia kazánnal elérhető energiahatékonysági tényező

𝑘új = termikusan felújított épületben a hőellátás komplex felújítással elért energiahatékonysági tényező

A képletben szereplő Ck,ref, Ck,új, 𝑘új, 𝑞𝐹2, 𝑞𝐻𝑀𝑉 értékeit a 2.9.6.1. táblázat tartalmazza.

2.9.7.3. Termikus felújítás és komplex hőellátó rendszer korszerűsítés elszámolható energiamegtakarítása

2.9.7.3.1. A hőtermelő korai csere figyelembevételével és a távhőre való csatlakozás esetében

Δ𝐸1,2 lépés,korai= (Δ𝐸1 lépés + Δ𝐸2 lépés,korai) [GJ/𝑎](2.9.7.3.1.1.)

Δ𝐸1,2 lépés,korai= AN[ krégi1(qF1+qHMV) − kúj(qF2+qHMV)] 0,0036 (GJ/𝑎) (2.9.7.3.1.2.)

2.9.7.3.2. A régi kazán hasznos élettartamán túli időszakra

Δ𝐸1.2. lépés,többlet/év = (Δ𝐸1 lépés +Δ𝐸2.lépés,többlet/év) *[GJ/𝑎]* (2.9.7.3.2.1.)

Δ𝐸1.2. lépés,többlet/év = 𝐴𝑁[∙(𝐸𝑟é𝑔𝑖,1−𝐸régi,2)+ (𝐸𝑟ef−𝐸új)]∙0,0036 *[GJ/𝑎]*  (2.9.7.3.2.2.)

2.9.8. Az elszámolható végsőenergia-megtakarítás igazolásához szükséges dokumentumok

a) Lecserélt gázkazán üzembehelyezésének vagy gyártási évének dátuma (korai csere esetén)

b) Új, beépített gázkazán gyártóját, típusát igazoló dokumentum

Távhőre történő csatlakozás esetén a) és b) pontok szerinti dokumentumok nem szükségesek, illetve nincsenek.

c) Épületben a lakóegységek számát (k) igazoló dokumentum (így különösen alapító okirat, közös képviselő, tulajdonos nyilatkozata)

d) Épület fűtött alapterületét *[m2]* igazoló dokumentum

e) Igazoló dokumentumok arra, hogy a termikus korszerűsítés során a külső határolószerkezeteket legalább a jogszabályban előírt hőátbocsátási követelményértékű szerkezetekre korszerűsítették (így különösen energetikai tanúsítás vagy energetikai számítások, vagy egyéb igazoló dokumentumok)

f) A fűtési rendszer komplex felújítását, üzembehelyezését igazoló dokumentumok (így különösen az új gázkazán üzembehelyezési jegyzőkönyv, a rendszer beszabályozásáról szóló jegyzőkönyv, a beépített rendszerelemek műszaki paramétereit igazoló dokumentumok, minőségi bizonyítványok, vagy egyéb dokumentumok)

g) Számításokkal alátámasztott végsőenergia-megtakarítás *[GJ/év]*

2.9.9. Az intézkedés elszámolhatóságának kezdete a sikeres próbaüzemet követő nap, vagy a beruházás aktiválásának időpontja.

* 1. **Split klíma cseréje**

2.10.1. Az intézkedés leírása, általános feltételei

Energiahatékonyságot növelő intézkedésként elismerhető a meglévő ki-be kapcsolású split klíma cseréje korszerű, elektronikus szabályozású split klímára, melynél a kültéri egység hűtési kapacitása kisebb, egyenlő 12 kW-nál.

Az intézkedés végrehajtható lakóházakban (családi ház, társasház), szállodákban, oktatási épületekben, egészségügyi épületekben, irodaépületekben, kereskedelmi célú épületekben. Nem használható olyan esetekben, ahol a belső hőterhelést a technológiai berendezések jelentős mértékben növelik.

Az intézkedés nem terjed ki a split klímaberendezések fűtési célú alkalmazására.

2.10.2. A kiindulási állapot és az intézkedést követő állapot rögzítése

A korszerűsítéssel érintett régi és az új, beépített split klíma műszaki jellemzőit a 2.10.2. táblázat szerint szükséges dokumentálni.

2.10.2. táblázat  
Az intézkedéssel érintett split klímák műszaki paraméterei

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| A | B | C | D |
| Sorok száma | Műszaki adat | Régi  split klíma | Új  split klíma |
| 1. | Gyártó |  |  |
| 2. | Típus |  |  |
| 3. | A régi split klíma első üzembe helyezésének dátuma | csak korai csere estén | - |
| 4. | Qrégi,n =a régi split klíma(k) névleges hűtési teljesítménye [W] | csak korai csere estén | - |
| 5. | Qúj,n = az új, hatékony split klíma(k) névleges hűtési teljesítménye [W] | - |  |
| 6. | EERn = a régi split klíma hűtési energiahatékonysági mutatója | csak korai csere estén | - |
| 7. | SEERn = az új, hatékony split klíma(k) szezonális hűtési energiahatékonysági mutatója | - |  |
| 8. | Éves üzemidő, τ [h/év], kizárólag jelmagyarázat szerint, 360 [h/év] vagy 720 [h/év] |  | |

2.10.3. Az intézkedés élettartama

Az intézkedés várható élettartama: 10 év.

A régi split klíma várható élettartama 10 év.

2.10.4. Az intézkedés hatásának csökkenése évente – avulás mértéke

Az intézkedés alkalmazása esetén az energiamegtakarítás éves avulásának mértéke 0,5 [%], rendszeres karbantartást és tisztítást feltételezve.

2.10.5. Az intézkedés által elért energiamegtakarítás számítási elve

A split klíma cseréje által elért végsőenergia-megtakarítás számításánál figyelembe kell venni a régi split klíma élettartamát.

a) Amennyiben a régi, lecserélendő split klíma még nem érte el a várható átlagos élettartamának végét, az energiahatékonyságról szóló törvény végrehajtásáról szóló 122/2015. (V. 26.) Korm. rendelet 7. melléklet 2.6. pontja szerint az intézkedés korai cserének minősül. Az intézkedéssel elért energiamegtakarítás a korai cserére vonatkozó módszerrel vagy a b) pont szerint is kiszámítható.

b) Ha a régi split klíma élettartama meghaladja a 10 évet, az új berendezés energiafogyasztását az adott berendezés környezetbarát tervezésre vonatkozó bizottsági rendeletben előírt minimum követelményekhez kell viszonyítani. A többlet energiamegtakarítás az az érték amennyivel az új berendezés energiafelhasználása kevesebb a környezetbarát tervezésre vonatkozó minimumkövetelményeket teljesítő referencia felhasználásnál.

2.10.6. A minimális energiahatékonysági követelménynek megfelelő referencia értékek

A split klímára vonatkozó környezetbarát tervezési követelményekről szóló 626/2011/EK rendelet alapján a split klímák szezonális hűtési energiahatékonysági mutatójának (szezonális hűtési jóságfok = SEER) megengedett legkisebb értéke

* + - * 1. ha Q <= 6 kW, akkor SEER = 4,60
        2. ha 6 < Q <= 12 kW, akkor SEER = 4,30

ahol:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Q |  | a split klíma névleges hűtési teljesítménye [W] |
| SEER |  | a split klíma szezonális hűtési energiahatékonysági mutatója [-] |

2.10.7. Az energiamegtakarítás számítása

2.10.7.1. A régi berendezés várható élettartamáig számított éves energiamegtakarítás

A régi split klíma és az új split klíma energiaigényének különbségéből számítható éves energiamegtakarítás (∆Ekorai/év):

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | [GJ/év] | (2.10.7.1.1.) |

ahol:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| ∆Ekorai/év |  | teljes éves energiamegtakarítás a korai csere időszakában [GJ/év] |
| n |  | a régi, akár különböző típusú split klímák száma |
| Qrégi |  | a régi split klíma névleges hűtési teljesítménye [W] |
| Qúj |  | az új, hatékony split klíma névleges hűtési teljesítménye [W] |
| ƒkihasz |  | kihasználtsági profil faktor, ƒkihasz = 0,67 — 0,75; a hűtött helyiségen belüli É+90° és É+270° tájolás közötti, eltérő tájolású üvegezett felületek számának függvényében:   |  |  |  | | --- | --- | --- | | 1 db | 2 db | 3 db | | 0,67 | 0,71 | 0,75 | |
| ƒterh,n |  | terhelési profil faktor. Ki-bekapcsolású üzemű készüléknél ƒterh,n = 0,65, korszerű készüléknél ƒterh,n = 0,4375  A terhelési profil faktor számítása tapasztalati statisztikai adatok alapján történt. |
| EER |  | régi, lecserélt split klíma hűtési energiahatékonysági mutatója, EER=3,0 |
| SEERn |  | új, hatékony split klíma szezonális hűtési energiahatékonysági mutatója [-] |
| τ |  | a klíma(k) éves átlagos üzemi ciklusa [h]  Energetikailag korszerű épületben (CC energetikai besorolás felett): 45 nap x 8 h/nap = 360 [h/év]  Energetikailag korszerűtlen épületben (CC energetikai besorolás alatt): 90 nap x 8 h/nap = 720 [h/év]  Amennyiben a használati idő ettől jelentősen eltérő, úgy a megtakarítás egyedi audittal határozható meg. |

2.10.7.2. A régi berendezés várható élettartamán túl számított éves többlet energiamegtakarítás

A régi split klíma és az új split klíma energiaigényének különbségéből számítható éves energiamegtakarítás (∆Etöbblet/év):

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | [GJ/év] | (2.10.7.2.1.) |

ahol:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| ∆Etöbblet/év |  | éves többlet energiamegtakarítás a korai csere időszakán túl [GJ/év] |
| n |  | a lecserélt, akár különböző típusú split klímák száma |
| Qúj |  | az új, hatékony split klíma névleges hűtési teljesítménye [W] |
| ƒkihasz |  | kihasználtsági profil faktor, ƒkihasz = 0,67 — 0,75; a hűtött helyiségen belüli É+90° és É+270° tájolás közötti, eltérő tájolású üvegezett felületek számának függvényében:   |  |  |  | | --- | --- | --- | | 1 db | 2 db | 3 db | | 0,67 | 0,71 | 0,75 | |
| ƒterh |  | terhelési profil faktor. Korszerű készüléknél ƒterh = 0,4375  A terhelési profil faktor számítása tapasztalati statisztikai adatok alapján történt. |
| SEERúj,n |  | új, hatékony split klíma szezonális hűtési energiahatékonysági mutatója [-] |
| SEERref,n |  | az EU minimumkövetelményeknek megfelelő új, hatékony split klíma referencia szezonális hűtési energiahatékonysági mutatója [-], hűtési teljesítmény függvényében, 2.10.6. pont alapján. |
| τ |  | a klíma(k) éves átlagos üzemi ciklusa [h]  Energetikailag korszerű épületben (CC energetikai besorolás felett): 45 nap x 8 h/nap = 360 [h/év]  Energetikailag korszerűtlen épületben (CC energetikai besorolás alatt): 90 nap x 8 h/nap = 720 [h/év]  Amennyiben a használati idő ettől jelentősen eltérő, úgy a megtakarítás egyedi audittal határozható meg. |

2.10.8. Az elszámolható végsőenergia-megtakarítás igazolásához szükséges dokumentumok

1. A kihasználtsági profil faktor ƒkihasz[-] választást alátámasztó fénykép, tervrajz, vagy egyéb dokumentum.
2. A régi split klíma(k) névleges hűtési teljesítményét Q,régi,n [kW] igazoló műszaki adatlap, vagy egyéb dokumentum (csak korai csere esetén).
3. A régi split klíma(k) első üzembehelyezési dátumát igazoló dokumentum (csak korai csere esetén).
4. Az új split klíma(k) névleges hűtési teljesítményét Q,új,n [kW] és a szezonális hűtési energiahatékonysági tényezőjét (SEERúj,n) igazoló műszaki adatlap vagy egyéb dokumentum.
5. Az új split klíma(k) üzembehelyezését igazoló dokumentum (így különösen üzembehelyezési jegyzőkönyv, műszaki átvételi-átadási jegyzőkönyv, kivitelezői, műszaki ellenőri, felelős műszaki vezetői nyilatkozat, építési napló).
6. A számításokkal alátámasztott végsőenergia-megtakarítás [GJ/év].

2.10.9. Az intézkedés elszámolhatóságának kezdete

Az intézkedés elszámolhatóságának kezdete az új split klíma üzembehelyezésének dátuma.

**2.11. Légkezelő rendszerek ventilátorcseréje, üzemeltetési paraméterek optimalizálása**

2.11.1. Az intézkedés leírása, általános feltételek

Energiahatékonyságot növelő intézkedésként elismerhető a légkezelő rendszerek meglévő állandó fordulatszámú ventilátor cseréje korszerű, elektronikus szabályozású ventilátorra, továbbá az üzemeltetési paraméterek (fajlagos légmennyiségszállítás és üzemidő) beszabályozása, optimalizálása.

Az intézkedés végrehajtható szállodákban, oktatási épületekben, egészségügyi épületekben, ipari épületekben.

2.11.2. A kiindulási állapot és az intézkedést követő állapot rögzítése

A korszerűsítéssel érintett régi és az új, beépített ventilátor műszaki jellemzőit a 2.11.2. táblázat szerint szükséges dokumentálni.

2.11.2. táblázat  
Az intézkedéssel érintett ventilátorok műszaki paraméterei

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| A | B | C | D |
| Sorok száma | Műszaki adat | Régi ventilátor | Új ventilátor |
| 1 | Gyártó |  |  |
| 2 | Típus |  |  |
| 3 | A régi ventilátor első üzembe helyezésének dátuma | csak korai csere esetén | - |
| 4 | VLT,régi= fajlagos légmennyiségszállítás a régi rendszer üzemidejében *[m3/h]* |  |  |
| 5 | VLT,új= fajlagos légmennyiségszállítás az új rendszer üzemidejében *[m3/h]* |  |  |
| 6 | ∆pLT= a rendszer ellenállás értéke *[Pa], Kizárólag a jelmagyarázat szerinti érték lehet.* |  |  |
| 7 | Za,LT,régi= a régi légtechnikai rendszer éves működési idejének ezred része *[kh/a]* |  |  |
| 8 | Za,LT,új= az új légtechnikai rendszer éves működési idejének ezred része *[kh/a]* |  |  |
| 9 | η= ventilátoroknak a motor és a meghajtószerkezet hatásfokát is magában foglaló statikus hatásfoka szállított légáram és nyomásesés mellett | csak korai csere esetén |  |

2.11.3. Az intézkedés élettartama

Az intézkedés várható élettartama 10 év. A régi ventilátor várható élettartama 10 év.

2.11.4. Az intézkedés hatásának csökkenése évente – avulás mértéke

Az intézkedés éves avulása 0,5 [%/év].

2.11.5. Az intézkedés által elért energiamegtakarítás számítási elve

A ventilátor cseréje által elért végsőenergia-megtakarítás számításánál figyelembe kell venni a régi ventilátor élettartamát.

a) Amennyiben a régi, lecserélendő ventilátor még nem érte el a várható átlagos élettartamának végét, az energiahatékonyságról szóló törvény végrehajtásáról szóló 122/2015. (V. 26.) Korm. rendelet 7. melléklet 2.6. pontja szerint az intézkedés korai cserének minősül.

b) Ha a régi ventilátor élettartama meghaladja a 10 évet, az új berendezés energiafogyasztását az adott berendezés környezetbarát tervezésre vonatkozó bizottsági rendeletben előírt minimum követelményekhez kell viszonyítani. A többlet energiamegtakarítás az az érték, amennyivel az új berendezés energiafelhasználása kevesebb a környezetbarát tervezésre vonatkozó minimumkövetelményeket teljesítő referencia felhasználásnál.

2.11.6. A minimális energiahatékonysági követelménynek megfelelő referencia értékek

Ventilátorok minimális hatásfoka (ηνu) az 1253/2014/EU rendelet alapján:

* + - * 1. 30 kW és ennél nagyobb villamos teljesítménynél ηνu = 63,1%,
        2. 30 kW alatti villamos teljesítménynél az alábbi táblázat tartalmazza:

2.11.6. táblázat  
A ventilátor minimális referencia hatásfoka 30 kW alatti villamos teljesítménynél

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | A | B | C | D | E | F | G | H | I | J | K |
| 1. | Villamos teljesítmény | 1,5 | 2,2 | 3,0 | 3,5 | 5 | 10 | 15 | 20 | 25 | 30 |
| 2. | Min.hatásfok | 44,5 | 46,9 | 48,8 | 49,8 | 52 | 56,3 | 58,8 | 60,6 | 62 | 63,1 |

ahol a névleges felvett elektromos teljesítmény, a ventilátormeghajtók – ideértve bármely motorszabályzó tartozékot – tényleges villamosenergia-felvétele.

2.11.7. Az energiamegtakarítás számítása

2.11.7.1. A régi berendezés várható élettartamáig számított éves energiamegtakarítás

A régi ventilátor és az új ventilátor energiaigényének különbségéből számítható éves energiamegtakarítás (∆Ekorai/év):

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | *[GJ/év]* | (2.11.7.1.1.) |
|  | *[GJ/év]* | (2.11.7.1.2.) |
| ∆Ekorai/év = Erégi – Eúj | *[GJ/év]* | (2.11.7.1.3.) |

ahol:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| ∆Ekorai/év |  | Teljes energiamegtakarítás a régi rendszerhez képest, az üzemeltetési paraméterek optimalizálásának figyelembevételével *[GJ/év]* |
| VLT,régi |  | Szállított fajlagos légmennyiség a régi rendszer üzemidejében *[ m3/h ]* |
| VLT,új |  | Szállított fajlagos légmennyiség az új rendszer üzemidejében *[ m3/h ]* |
| ∆pLT |  | Rendszer áramlási ellenállási értéke *[ Pa ]* (paraméterezve)  Ha a térfogatáram egyenlő vagy nagyobb, mint 7200 *[m3/h]*  hővisszanyerős légkezelőknél: 1200 *[ Pa ]*  nem légkezelős egységeknél: 400 *[ Pa ] (csőhálózatba telepített ventilátor)*  Ha a térfogatáram kisebb, mint 7200 *[m3/h]*  hővisszanyerős légkezelőknél: 1500 *[ Pa ]*  nem légkezelős egységeknél: 500 *[ Pa ] (csőhálózatba telepített ventilátor)* |
| Za,LT,régi |  | A régi szellőztető éves működési idő ezredrésze *[ kh/a ]* |
| Za,LT,új |  | Az új szellőztető éves működési idő ezredrésze *[ kh/a ]* |
| ηrégi |  | A régi ventilátor - motor és a meghajtószerkezet hatásfokát is magában foglaló - statikus hatásfoka szállított légáram és nyomásesés mellett *[-]*. Abban az esetben, ha nincsen adat, akkor  1000 *[m3/h]* alatt: ηrégi = 40%  1001-10.000 *[m3/h]* között: ηrégi = 45%  10.000*[m3/h]* felett: ηrégi = 50% |
| ηúj |  | Az új ventilátor - motor és a meghajtószerkezet hatásfokát is magában foglaló - statikus hatásfoka szállított légáram és nyomásesés mellett az 1253/2014/EU rendelet szerint *[ - ]* |
| faktív |  | A ventilátor aktív fordulatszám-szabályozása a ventilátor üzemidejében  állandó fordulatszám esetén: ƒaktív,állandó = 1,0 *[-]*  szabályozójelről történő vezérlésnél: ƒaktív,szab. = 0,875 *[-]* |

2.11.7.2. A régi berendezés várható élettartamán túl számított éves energiamegtakarítás

Az EU-s követelményértéknek megfelelő referencia ventilátor és az új ventilátor energiaigényének különbségéből számítható éves energiamegtakarítás (∆Etöbblet/év):

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | *[GJ/év]* | (2.11.7.2.1.) |
|  | *[GJ/év]* | (2.11.7.2.2.) |
| ∆Etöbblet/év = Eref, régi paraméter – Eúj, új paraméter | *[GJ/év]* | (2.11.7.2.3.) |

ahol:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| ∆Etöbblet/év |  | Többlet energiamegtakarítás ökodizájn minimum követelményhez képest, az üzemeltetési paraméterek optimalizálásának figyelembevételével *[GJ/év]* |
| VLT,régi |  | Szállított fajlagos légmennyiség a régi rendszer üzemidejében *[ m3/h ]* |
| VLT,új |  | Szállított fajlagos légmennyiség az új rendszer üzemidejében *[ m3/h ]* |
| ∆pLT |  | Rendszer áramlási ellenállási értéke *[ Pa ]* (paraméterezve)  Ha a térfogatáram egyenlő vagy nagyobb, mint 7200 *[m3/h]*  hővisszanyerős légkezelőknél: 1200 *[ Pa ]*  nem légkezelős egységeknél: 400 *[ Pa ] (csőhálózatba telepített ventilátor)*  Ha a térfogatáram kisebb, mint 7200 *[m3/h]*  hővisszanyerős légkezelőknél: 1500 *[ Pa ]*  nem légkezelős egységeknél: 500 *[ Pa ] (csőhálózatba telepített ventilátor)* |
| Za,LT,régi |  | A régi szellőztető éves működési idő ezredrésze *[ kh/a ]* |
| Za,LT,új |  | Az új szellőztető éves működési idő ezredrésze *[ kh/a ]* |
| ηref |  | A ventilátor minimális referencia hatásfoka 2.11.6. fejezet szerint. A 30 kW alatti villamos teljesítményhez tartozó hatásfok a 2.11.6. táblázatban megadott értékek között lineáris regresszióval határozandó meg. |
| ηúj |  | Az új ventilátor - motor és a meghajtószerkezet hatásfokát is magában foglaló - statikus hatásfoka szállított légáram és nyomásesés mellett az 1253/2014/EU rendelet szerint *[-]* |
| faktív,szab. |  | A ventilátor aktív fordulatszám-szabályozása a ventilátor üzemidejében szabályozójelről történő vezérlésnél: ƒaktív,szab. = 0,875 *[-]* |

2.11.8. Az elszámolható végsőenergia-megtakarítás igazolásához szükséges dokumentumok

1. A régi ventilátor névleges teljesítményét, hatásfokát ηrégi *[-]* igazoló műszaki adatlap, vagy egyéb dokumentum (csak korai csere esetén).
2. A régi ventilátor első üzembehelyezési dátumát igazoló dokumentum (csak korai csere esetén).
3. A régi ventilátor által szállított fajlagos légmennyiséget, üzemelési időt alátámasztó egyéb dokumentum.
4. Az új ventilátor névleges teljesítményét, és az új ventilátornak – a motor és a meghajtószerkezet hatásfokát is magában foglaló – statikus hatásfokát szállított légáram és nyomásesés mellett (ηúj) igazoló műszaki adatlap vagy egyéb dokumentum.
5. Az új ventilátor által szállított fajlagos légmennyiséget, üzemelési időt alátámasztó egyéb dokumentum.
6. Az új ventilátor üzembehelyezését igazoló dokumentum (így különösen üzembehelyezési jegyzőkönyv, műszaki átvételi-átadási jegyzőkönyv, kivitelezői, műszaki ellenőri, felelős műszaki vezetői nyilatkozat, építési napló).
7. A számításokkal alátámasztott végsőenergia-megtakarítás *[GJ/év]*.

2.11.9. Az intézkedés elszámolhatóságának kezdete

Az intézkedés elszámolhatóságának kezdete az új ventilátor üzembe helyezésének dátuma.

**2.12. Szellőztetőrendszerbe integrált hővisszanyerő cseréje**

2.12.1. Az intézkedés leírása, általános feltételek

Az intézkedés csak a fűtési hővisszanyeréssel elérhető végsőenergia-megtakarítás számítását tartalmazza, hűtési hővisszanyerés végsőenergia-megtakarítását egyedi audittal kell számítani.

Az intézkedés végrehajtható lakóházakban (családi ház, társasház), szállodákban, oktatási épületekben, egészségügyi épületekben, irodaépületekben, ipari épületekben.

2.12.2. A kiindulási állapot és az intézkedést követő állapot rögzítése

A korszerűsítéssel érintett régi/lecserélt és az új, beépített hővisszanyerő műszaki jellemzőit a 2.12.2. táblázat szerint szükséges dokumentálni.

2.12.2. táblázat  
Az intézkedéssel érintett hővisszanyerő műszaki paraméterei

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| A | B | C | D |
| Sorok száma | Műszaki adat | Régi  hővisszanyerő | Új  hővisszanyerő |
| 1 | Gyártó |  |  |
| 2 | Típus |  |  |
| 3 | A régi hővisszanyerő első üzembe helyezésének dátuma | csak korai csere esetén | - |
| 4 | nLT = légcsereszám a légtechnikai rendszer üzemidejében *[1/h]* |  |  |
| 5 | ηúj = a szellőző rendszerbe épített hővisszanyerő hatásfoka az 1253/2014/EU rendelet szerint *[-]* |  |  |
| 6 | ZLT = a légtechnikai rendszer működési idejének ezredrésze a fűtési idényben *[kh/a]* |  |  |
| 7 | tbef = a befújt levegő átlagos hőmérséklete a fűtési idényben *[°C]* |  |  |
| 8 | V = szellőzéssel ellátott térfogat, belméretek szerint számolva *[m3]* |  |  |

2.12.3. Az intézkedés élettartama

Az intézkedés várható élettartama 17 év. A régi hővisszanyerő várható élettartama 17 év.

2.12.4. Az intézkedés hatásának csökkenése évente – avulás mértéke

Az intézkedés éves avulása 0,3 *[%/év].*

2.12.5. Az intézkedés által elért energiamegtakarítás számítási elve

A meglévő hővisszanyerő cseréje által elért végsőenergia-megtakarítás számításánál figyelembe kell venni a lecserélt (régi) hővisszanyerő élettartamát.

a) Amennyiben a régi, lecserélendő hővisszanyerő még nem érte el a várható átlagos élettartamának végét, az energiahatékonyságról szóló törvény végrehajtásáról szóló 122/2015. (V. 26.) Korm. rendelet 7. melléklet 2.6. pontja szerint az intézkedés korai cserének minősül.

b) Ha a lecserélendő, régi hővisszanyerő élettartama meghaladja a 17 évet, az új berendezés energiafogyasztását az adott berendezés környezetbarát tervezésre vonatkozó bizottsági rendeletben előírt minimum követelményekhez kell viszonyítani. A többlet energiamegtakarítás az az érték, amennyivel az új berendezés energiafelhasználása kevesebb a környezetbarát tervezésre vonatkozó minimumkövetelményeket teljesítő referencia felhasználásnál.

2.12.6. A minimális energiahatékonysági követelménynek megfelelő referencia értékek

A hővisszanyerők minimális hővisszanyerési hatásfoka (ηref) 73%, míg a közvetítőközeges hővisszanyerőké 68% az 1253/2014/EU rendelet (a 2009/125/EK európai parlamenti és tanácsi irányelvnek a szellőztetőberendezések környezettudatos tervezésére vonatkozó követelmények tekintetében történő végrehajtásáról) alapján, valamint a légoldali ellenállása nem haladhatja meg az MSZ EN 13053:2006 szabványban rögzített maximális ellenállás értékét.

2.12.7. Az energiamegtakarítás számítása

Hővisszanyerő cseréje esetén jelentkező, a szellőztető rendszer ellenállás (∆pLT) növekedéséből származó ventilátor többlet villamosenergia-igényt az egyszerűsített számításban nem kell figyelembe venni. Amennyiben a rendszerben eredetileg nem volt hőcserélő, a ventilátor többlet villamosenergia-igény miatt az energiamegtakarítás számítását egyedi audittal kell alátámasztani.

2.12.7.1. A régi berendezés várható élettartamáig számított éves energiamegtakarítás

A régi hővisszanyerő és az új hővisszanyerő energiavisszanyerésének különbségéből számítható éves energiamegtakarítás (∆Ekorai/év):

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| ∆Ekorai/év = 0,35·V·nLT· (ηúj – ηrégi) ·ZLT· (tbef – 4) · 3,6/1000 | *[GJ/év]* | (2.12.7.1.1) |

ahol:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| ∆Ekorai/év |  | teljes éves megtakarítás a korai csere időszakában *[GJ/év]* |
| nLT |  | légcsereszám a légtechnikai rendszer üzemidejében *[1/h]* |
| ηúj |  | a szellőző rendszerbe épített hővisszanyerő hatásfoka az 1253/2014/EU rendelet szerint *[-]* |
| ηrégi |  | meglévő hővisszanyerő hatásfoka, amennyiben dokumentumokkal nem támasztható alá, úgy az alapérték 70%, míg a közvetítőközeges hővisszanyerőké 65%. Abban az esetben, ha nem volt a régi rendszerben hővisszanyerő, akkor az értéke 0. |
| ZLT |  | a légtechnikai rendszer működési idejének ezredrésze a fűtési idényben *[kh/a]* |
| tbef |  | a befújt levegő átlagos hőmérséklete a fűtési idényben *[°C]* |
| V |  | szellőzéssel ellátott térfogat, belméretek szerint számolva *[m3]* |

2.12.7.2. A régi berendezés várható élettartamán túl számított éves energiamegtakarítás

A régi hővisszanyerő és az új hővisszanyerő energiaigényének különbségéből számítható éves energiamegtakarítás (∆Etöbblet/év):

Energetikai intézkedés keretében elszámolható energiamegtakarításnak (∆Etöbblet/év) a 1253/2014/EU rendelet szerinti minimális hővisszanyerési hatásfok (ηref) követelmények feletti része tekinthető.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| ∆Etöbblet/év = 0,35·V·nLT· (ηúj – ηref) ·ZLT · (tbef – 4) · 3,6/1000 | *[GJ/év]* | (2.12.7.2.1) |

ahol:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| ∆Etöbblet/év |  | teljes éves megtakarítás a korai csere időszakában *[GJ/év]* |
| nLT |  | légcsereszám a légtechnikai rendszer üzemidejében *[1/h]* |
| ηúj |  | a szellőző rendszerbe épített hővisszanyerő hatásfoka az 1253/2014/EU rendelet szerint *[-]* |
| ηref |  | a környezettudatos tervezésre vonatkozó 1253/2014/EU rendelet szerinti minimális hővisszanyerési hatásfok *[-]*. Hővisszanyerők hatásfoka 73%, míg a közvetítőközeges hővisszanyerőké 68%. |
| ZLT |  | a légtechnikai rendszer működési idejének ezredrésze a fűtési idényben *[kh/a]* |
| tbef |  | a befújt levegő átlagos hőmérséklete a fűtési idényben *[°C]* |
| V |  | szellőzéssel ellátott térfogat, belméretek szerint számolva *[m3]* |

2.12.8. Az elszámolható végsőenergia-megtakarítás igazolásához szükséges dokumentumok

1. A régi hővisszanyerő névleges hővisszanyerési hatásfokát, 5régi *[%]* igazoló műszaki adatlap, vagy egyéb dokumentum (korai csere esetén).
2. A régi hővisszanyerő első üzembehelyezési dátumát igazoló dokumentum (korai csere esetén).
3. Az új hővisszanyerő hővisszanyerési hatékonyságát igazoló műszaki adatlap vagy egyéb dokumentum.
4. Az energiahatékonysági intézkedés tényleges végrehajtását hitelt érdemlően igazoló dokumentum (különösen megvalósulási dokumentáció, műszaki átvételi-átadási jegyzőkönyv, kivitelezői, műszaki ellenőri, felelős műszaki vezetői nyilatkozat, teljesítésigazolás, a beruházás megvalósítását alátámasztó számlák). Projekt-specifikus értékelések esetén az alkalmazott értékeket ellenőrizhető módon dokumentálni és alátámasztani kell.
5. A számításokkal alátámasztott végsőenergia-megtakarítás *[GJ/év]*.

2.12.9. Az intézkedés elszámolhatóságának kezdete

Az intézkedés elszámolhatóságának kezdete az új hővisszanyerő üzembehelyezésének dátuma.

**2.13. Split klímaberendezések fűtési célú alkalmazása**

2.13.1. Az intézkedés leírása, általános feltételek

Energiahatékonyságot növelő intézkedésként elismerhető:

a) alacsonyabb energiahatékonyságú hűtő-fűtő split klíma cseréje korszerű, elektronikus szabályozású hűtő-fűtő split klímára, melynél a kültéri egység hűtési és/vagy fűtési kapacitása kisebb, egyenlő 12 kW-nál és az épület termikusan korszerűnek tekinthető;

b) új építésű épületek esetén, a minimum energiahatékonysági követelmény feletti energiahatékonysági hányadból, mint többlet energiamegtakarítás.

Az intézkedés végrehajtható lakóházakban (családi ház (CSH), társasház (TH)), szállodákban, oktatási épületekben (OÉ), egészségügyi épületekben, irodaépületekben, kereskedelmi célú épületekben. Nem használható olyan esetekben, ahol a belső hőterhelést a technológiai berendezések jelentős mértékben növelik.

Az intézkedés nem terjed ki a split klímaberendezések hűtési célú alkalmazására.

Az intézkedés termikusan korszerű és korszerűtlen épület esetén is alkalmazható. Egy épület akkor minősül termikusan korszerűnek, ha az intézkedés kezdetéhez viszonyítva az épület használatbavétele 10 éven belül történt, vagy a split klíma cseréje előtt az elmúlt 10 évben az alábbi három intézkedés közül legalább kettőt végrehajtottak:

a) a zárófödém hőszigetelése

b) a külső falak szigetelése

c) ablakcsere

Az összes többi épület termikusan korszerűtlennek minősül.

Az egészségügyi létesítmények, irodaépületek, szállodák, kereskedelmi épületek, valamint az ipari épületek split klíma rendszereinek korszerűsítése esetében az energiamegtakarítás számítását az eredeti rendszer felmérése és a korszerűsítést követő állapotban levő komfort igények figyelembevételével, auditálás alapján kell elvégezni.

2.13.2. A kiindulási állapot és az intézkedést követő állapot rögzítése

A korszerűsítéssel érintett régi/lecserélt és/vagy az új, beépített split klíma műszaki jellemzőit a 2.13.1. táblázat szerint szükséges dokumentálni.

2.13.1. táblázat  
Az intézkedéssel érintett split klímák műszaki paraméterei

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| A | B | C | D |
| Sorok száma | Műszaki adat | Régi split klíma | Új split klíma |
| 1 | Gyártó |  |  |
| 2 | Típus |  |  |
| 3 | A régi split klíma első üzembe helyezésének dátuma | csak korai csere estén | - |
| 4 | Q= a régi split klíma(k) kültéri egységének névleges fűtési teljesítménye *[kW]* |  | - |
| 5 | COPn = a régi split klíma(k) fűtési energiahatékonysági mutatója |  | - |
| 6 | SCOPn = a régi split klíma(k) szezonális fűtési energiahatékonysági mutatója |  | - |
| 7 | SCOPn, új = az új, hatékony split klíma(k) szezonális fűtési energiahatékonysági mutatója | - |  |
| 8 | Épületszerkezet minősítése (termikusan korszerűtlen/termikusan korszerű) |  | |
| 9 | Épület 2.13.1. pont szerinti besorolási kategóriája (CSH; TH; OÉ) |  | |
| 10 | AN,m = berendezéshez/rendszerhez tartozó helyiség(ek) teljes fűtött alapterülete [m2] |  | |

2.13.3. Az intézkedés élettartama

A split klíma intézkedés várható élettartama az energiahatékonysági irányelv értelmében előírt energiamegtakarítási kötelezettségek átültetéséről szóló (EU) 2019/1658 bizottsági ajánlás VIII. függeléke alapján 10 év. A régi split klíma várható élettartama szintén 10 évnek tekintendő.

2.13.4. Az intézkedés hatásának csökkenése évente – avulás mértéke

Az intézkedés alkalmazása esetén az energiamegtakarítás éves avulásának mértéke 0,5%, rendszeres karbantartást és tisztítást feltételezve.

2.13.5. Az intézkedés által elért energiamegtakarítás számítási elve

A split klíma cseréje által elért végsőenergia-megtakarítás számításánál figyelembe kell venni a régi split klíma élettartamát.

a) Amennyiben a régi, lecserélendő split klíma még nem érte el a várható átlagos élettartamának végét, az energiahatékonyságról szóló törvény végrehajtásáról szóló 122/2015. (V. 26.) Korm. rendelet 7. melléklet 2.6. pontja szerint az intézkedés korai cserének minősül.

b) Ha a régi split klíma élettartama meghaladja a 10 évet vagy új létesítésű, az új berendezés energiafogyasztását az adott berendezés környezetbarát tervezésre vonatkozó bizottsági rendeletben előírt minimum követelményekhez kell hasonlítani. A többlet energiamegtakarítás az az érték amennyivel az új berendezés energiafelhasználása kevesebb a környezetbarát tervezésre vonatkozó minimumkövetelményeket teljesítő referencia felhasználásnál.

2.13.6. A minimális energiahatékonysági követelménynek megfelelő referencia értékek

A split klímára vonatkozó környezetbarát tervezési követelményekről szóló 626/2011/EK rendelet alapján a tervezésre vonatkozó minimum követelményeket teljesítő split klímák referencia szezonális fűtési energiahatékonysági mutatójának (SCOPref) megengedett értéke

* ha Q < 6 kW, akkor SCOPref = 3,80,
* ha 6 < Q < 12 kW, akkor SCOPref = 3,80

ahol:

|  |  |
| --- | --- |
| Q | a split klíma névleges fűtési teljesítménye *[kW]* |
| 𝑆COPref | a split klíma referencia szezonális fűtési energiahatékonysági mutatója [-] |

2.13.2. táblázat

Termikusan korszerűtlen és korszerű épületekre vonatkozó átlagos fűtés fajlagos nettó éves energiaigénye; qF [kWh/m2,a]

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | A | B | C | D | E |
| 1. |  | CSH | TH<10 lakás | TH>10 lakás | OÉ |
| 2. | Termikusan korszerűtlen épület | 179 | 140 | 96 | 130 |
| 3. | Termikusan korszerű épület | 66 | 52 | 39 | 57 |

2.13.7.Az energiamegtakarítás számítása

2.13.7.1. A régi berendezés várható élettartam lejárta előtti időszakban számított éves energiamegtakarítás

A régi split klíma és az új split klíma energiaigényének különbségéből számítható éves energiamegtakarítás (∆Ekorai). A számítást berendezésekként/rendszerenként kell elvégezni és azokat összegezni:

[GJ/év] (2.13.7.1.1.)

ahol:

|  |  |
| --- | --- |
| ∆Ekorai | teljes éves energiamegtakarítás a korai csere időszakában *[GJ/év]* |
| qF | fűtés fajlagos nettó éves energiaigénye 2.13.2. táblázat szerint [kWh/m2,a].  Abban az esetben, ha nem épületre vonatkozó a rendszer, hanem helyiségekre, akkor az alábbi korrekciós tényezőket kell alkalmazni: |
|  | hűlő felületek korrekció,  ; a fűtött helyiségen belüli hűlő felületek számának függvényében:   |  |  |  | | --- | --- | --- | | 1 db | 2 db | 3 db | | 1,1 | 1,23 | 1,35 | |
|  | üvegezési arány faktor,  fü\_korr = 0,85…1,3, a berendezéshez/rendszerhez tartozó helyiség(ek) teljes fűtött alapterületéhez tartozó üvegezési arány (ÜA) függvényében  Az fkorr és az fü\_korr faktorok számítása tapasztalati, statisztikai adatok alapján történt. |
|  | régi, lecserélt split klíma fűtési energiahatékonysági mutatója. Ha nem ismert akkor a COP = 3,0 legyen. |
|  | új, hatékony split klíma szezonális fűtési energiahatékonysági mutatója [-] |
|  | Amennyiben a tényezőkben jelentősen eltérnek, úgy a megtakarítás egyedi audittal határozható meg. |

2.13.7.2. A régi berendezés várható élettartam lejártát követő időszakban számított éves többlet energiamegtakarítás

A minimumkövetelményeket teljesítő referencia és az új split klíma energiaigényének különbségéből számítható éves energiamegtakarítás (∆Etöbblet). A számítást berendezésenként/rendszerenként kell elvégezni és azokat összegezni:

*[GJ/év]* (2.13.7.2.1.)

ahol:

|  |  |
| --- | --- |
| ∆Etöbblet/év | éves többlet energiamegtakarítás a korai csere időszakán túl *[GJ/év]* |
| qF | fűtés fajlagos nettó éves energiaigénye 2.13.2. táblázat szerint [kWh/m2,a] |
|  | hűlő felületek korrekció,  ; a fűtött helyiségen belüli hűlő felületek számának függvényében:   |  |  |  | | --- | --- | --- | | 1 db | 2 db | 3 db | | 1,1 | 1,23 | 1,35 | |
|  | üvegezési arány faktor,  fü\_korr = 0,85…1,3, a berendezéshez/rendszerhez tartozó helyiség(ek) teljes fűtött alapterületéhez tartozó üvegezési arány (ÜA) függvényében  Az fkorr és az fü\_korr faktorok számítása tapasztalati, statisztikai adatok alapján történt. |
|  | tervezésre vonatkozó minimum követelményeket teljesítő referencia szezonális energiahatékonysági mutatója 2.13.6. fejezet szerint |
|  | új, hatékony split klíma szezonális fűtési energiahatékonysági mutatója [-] |
|  | Amennyiben a tényezőkben jelentősen eltérnek, úgy a megtakarítás egyedi audittal határozható meg. |

2.13.8. Az elszámolható végsőenergia-megtakarítás igazolásához szükséges dokumentumok

a) A kihasználtsági profil faktor *[-]* választást alátámasztó fénykép, tervrajz, vagy egyéb dokumentum.

b) A régi split klímaberendezés üzembehelyezésének vagy gyártási évének dátuma (korai csere esetén)

c) A régi split klíma(k) névleges fűtési energiahatékonysági mutatóját (COP) igazoló műszaki adatlap, vagy egyéb dokumentum (korai csere esetén).

d) A régi split klíma(k) névleges szezonális fűtési energiahatékonysági mutatóját (SCOP) igazoló műszaki adatlap, vagy egyéb dokumentum.

e) Az új split klíma(k) névleges szezonális fűtési energiahatékonysági tényezőjét () igazoló műszaki adatlap vagy egyéb dokumentum.

f) Bizonyíték arra, hogy termikusan korszerű vagy korszerűtlen épületben történik az intézkedés.

g) Épület 2.13.1. pont szerinti besorolás típusát (CSH; TH; OÉ) igazoló dokumentum (különösen alapító okirat, közösképviselő vagy tulajdonos nyilatkozata).

h) A berendezéshez/rendszerhez tartozó helyiség(ek) teljes fűtött alapterületét [m2] igazoló dokumentum.

i) Az új split klíma(k) üzembehelyezését igazoló dokumentum (így különösen üzembehelyezési jegyzőkönyv, műszaki átvételi-átadási jegyzőkönyv, kivitelezői, műszaki ellenőri, felelős műszaki vezetői nyilatkozat, építési napló)

j) A számításokkal alátámasztott végsőenergia-megtakarítás *[GJ/év]*.

2.13.9. Az intézkedés elszámolhatóságának kezdete

Az intézkedés elszámolhatóságának kezdete az új split klíma üzembehelyezésének dátuma.

**2.14. Szakaszos fűtéssel, időszakos fűtéscsökkentéssel elérhető végsőenergia megtakarítás (Programvezérelt fűtéssel elérhető végső energia megtakarítás)**

2.14.1. Az intézkedés leírása

Gázkazán tüzelő berendezéssel rendelkező, illetve távfűtött fűtési rendszer fűtési programvezérlése, a szabályozó alapjelének, belső hőmérséklet, fűtési előremenő víz hőmérséklet megadott időprogram szerinti változtatása.

Ez megvalósítható:

a) időszakos, éjszakai, hétvégi fűtéscsökkentéssel,

b) fűtésszüneteltetéssel vagyis szakaszos fűtéssel,

c) fűtésszüneteltetés, vagy fűtéscsökkentés optimalizálásával,

2.14.1.1. Az intézkedés általános feltételei

A katalógus lap a 2.14.1. a), b), c) fűtési módokban elérhető nagyságrendi megtakarítás műszaki becsléssel történő kiszámításának módszertanára alapozott.

a) Az intézkedés végrehajtható irodaépületek (IÉ), oktatási épületek (OÉ) esetében, termikusan korszerűtlen és korszerű, különböző hőtároló képességű épületekben.

OÉ, IÉ típustól különböző épület típus esetén ez a számítási módszertan jogforrás hivatkozással használható egyedi auditban. Az auditornak azt kell alátámasztania, hogy a foglaltsági idők a modellben leképzetthez hasonlóak.

Utólagos elszámolásnak minősülő energiafogyasztás mérés alapú elszámolás is lehetséges hőfokhíd kompenzációval korrigálva, egyedi auditban.

b) Hőtermelő kapacitásigény:

A felfűtéshez szükséges többletteljesítmény-igény kiszolgálásához legalább 25%-kal nagyobb kapacitású hőtermelő berendezés álljon rendelkezésre a nettó fűtési hőigényhez képest.

c) Hőtermelő szabályozási igény:

A fűtésszüneteltetés, fűtéscsökkentés (későbbiekben „szakaszos fűtés”) történhet időjárásfüggő szabályozás nélkül, vagy azzal együtt megvalósított

ca) heti programozású elektronikus központi fűtésszabályozóval (pl. programvezérelt idő-és hőmérséklet szabályozással), vagy

cb) fűtésszabályozóval felszerelt épületfelügyeleti rendszerrel.

d) A felfűtéshez szükséges többletteljesítmény-igény automatikus kiszolgálásához a kazán-automatikának kommunikáció-képesnek kell lennie a hőmérséklet szabályozóval. A kommunikáció történhet

da) Analóg jellel (legelterjedtebb 0-10V), buszon keresztül (pl. OpenTherm, Modbus, stb.), vagy

db) épület felügyeleti rendszeren belül megvalósított előremenő fűtési víz hőmérséklet automatikus szabályozásával.

dc) Több kazán esetében a kívánt többletteljesítmény-igény busz-kommunikáción keresztül a modulációs gázkazánok igényfüggő kaszkád szabályozásával, léptetésével, sorrend váltásával is megoldható.

Az irányítástechnikai rendszer megvalósításánál az EN ISO 52120-1:2022 (Épületek energiateljesítménye. Épületautomatizálás, vezérlés és épületirányítás. Általános keretek és eljárások) európai szabványnak megfelelően kell eljárni

e) *Az intézkedés nem megvalósítható*, ha csak kazántermosztát van, és vagy segédenergia nélkül működő termosztatikus radiátorszelep, de nincs hálózatba kötött épületautomatika, és nincs elektronikus helyiségautomatizálás.

f) A fűtési rendszer hidraulikai beszabályozása:

fa) *Az intézkedés előfeltétele* a fűtési rendszer hidraulikai egyensúlyának biztosítása.

fb) Amennyiben az azonos funkciójú fűtött helyiségek hőmérséklete jelentős (2-3 °C-os) eltérést mutat, akkor a részleges túlfűtés elkerülése érdekében a fűtési elosztórendszer hidraulikai beszabályozása szükséges első lépésként.

fc) A hidraulikus beszabályozás által elérhető végsőenergia-megtakarítást jelen intézkedés nem veszi figyelembe, az önálló intézkedésként kumulatív végsőenergia-megtakarításként számolható el.

2.14.1.2. Fogalommeghatározások

A szakaszos fűtés energiamegtakarításának mértéke az alábbi tényezőktől függ:

a) a fűtés normál üzemideje: (aktív időszak), és a tartandó belső hőmérséklettől (normál hőmérséklet),

b) üzemszüneti idő: (passzív időszak), és a csökkentett fűtés alatti belső hőmérséklet megengedett lehűlésének mértékétől (minimális hőmérséklet),

c) külső hőmérséklet: átlagos fűtési szezon havi közepes hőmérsékletének figyelembevételével,

d) rendelkezésre álló fűtési teljesítmény: a nettó fűtési hőigényhez képest legalább 25%-kal nagyobb kapacitású hőtermelő berendezés.

e) veszteségtényező (hőátviteli tényező): termikusan korszerűtlen- és korszerű épületekre figyelembe véve:

ea) Egy épület akkor minősül termikusan korszerűnek, ha az intézkedés kezdetéhez viszonyítva az épület használatba vétele 10 éven belül történt, vagy a fűtési rendszer cseréje előtt az elmúlt 10 évben az alábbi három intézkedés közül legalább kettőt végrehajtottak, vagy energetikai tanúsítvány szerinti besorolása „CC”:

1) A zárófödém hőszigetelése

2) A külső falak szigetelése

3) Nyílászárócsere

eb) Az összes többi épület termikusan korszerűtlennek minősül.

f) épület hőtároló képessége: az effektív belső hőtároló képességtől, amely szerint az épületek négy csoportba sorolhatók:

1) Könnyű épület: könnyűszerkezetes épület nehéz belső szerkezetek nélkül

2) Közepesen nehéz épület: Vegyes építési mód vagy nehéz szerkezetű épület álmennyezettel és/vagy álpadlóval és túlnyomórészt könnyű válaszfalakkal, vagy nagy belmagasságú terek (pl. tornacsarnok, múzeum).

3) Nehéz épület: Jellemzően nehéz külső és belső szerkezetek (vasbeton födém, külső és belső épületszerkezetek átlagos testsűrűsége ≥ 600 kg/m3), álmennyezet és álpadló nélkül, belső hőszigetelés nélkül. Normál belmagasságú terek (< 4,5 m).

4) Nagyon nehéz épület: Nagyon nehéz külső és belső szerkezetek (vasbeton födém, külső és belső épületszerkezetek átlagos testsűrűsége ≥ 1600 kg/m3), álmennyezet és álpadló nélkül, belső hőszigetelés nélkül. Normál belmagasságú terek (< 4,5 m)

2.14.1.2. táblázat  
Épület effektív belső hőtároló képessége

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Jelölés | Épület megnevezés | Effektív hőtároló képesség |
| Cm,eff/AN [kJ/m2K] |
| Cm1 | Könnyű | 95 |
| Cm2 | Közepesen nehéz | 190 |
| Cm3 | Nehéz | 280 |
| Cm4 | Nagyon nehéz | 560 |

2.14.2. A kiindulási állapot és az intézkedést követő állapot rögzítése

2.14.2. táblázat  
Az intézkedés tárgyát képező rendszer, valamint épület paraméterei

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| A | B | C | D |
| Sorok száma | Műszaki paraméter | Régi fűtési mód | Új fűtési mód |
| 1 | Fűtés módja | folyamatos | szakaszos |
| 2 | Szakaszos fűtés jellemzői 2.14.5.2. szerinti |  |  |
| 3 | Épületszerkezet minősítése (termikusan korszerűtlen/ termikusan felújított) |  | |
| 4 | fűtés éves nettó fajlagos energiaigény qF,f [kWh/m2,év] 2.14.5.1. táblázat |  |  |
| 5 | Épület 2.14. pont szerinti besorolási kategóriája (IÉ, OÉ) |  | |
| 6 | Fűtött alapterület AN (m2) |  | |
| 7 | Épület effektív belső hőtároló képesség a 2.14.1.2. táblázat szerint |  | |
| 8 | σm korrekciós tényező 2.14.5.2. pontbeli táblázatokból |  | |
| 9 | Fűtési rendszer jellemzői 2.14.7.1 táblázat szerint |  | |
| 10 | Fűtés hatékonysági tényező k 2.14.7.1 táblázat szerint |  | |

2.14.3. Az intézkedés élettartama

Az intézkedés élettartama 3 év.

2.14.4. Az intézkedés hatásának csökkenése évente – avulás mértéke

Az intézkedés alkalmazása esetén az energiamegtakarítás éves avulásával nem kell számolni.

2.14.5. Az intézkedés által elért energiamegtakarítás számítási elve

A megtakarítás számításához felhasznált adatok részben a Magyarországon nyilvántartott energetikai tanúsítványok adatbázisából származnak. Az energetikai tanúsítványok a 7/2006. (V.24.) TNM Rendelet és az épületek energetikai jellemzőinek tanúsításáról szóló 176/2008. (VI. 30.) Korm. rendelet alapján készültek.

2.14.5.1. Folyamatos fűtésű épület éves nettó fajlagos fűtési energiaigénye

A 17/2020. (XII. 21.) MEKH rendelet „1.melléklet I. rész, 2. Épülettechnikai rendszerek táblázataiban szereplő éves nettó fajlagos fűtési energiaigények (qF) ismeretében a folyamatos fűtés qF,f , éves fajlagos energiaigény meghatározható, értékeket a 2.14.5.1. táblázat tartalmazza.

2.14.5.1. táblázat  
Folyamatos fűtés éves nettó fajlagos energiaigény

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Épülettípus | folyamatos fűtés éves nettó fajlagos energiaigény  qF,f [kWh/m2,év] | |
| Termikusan korszerűtlen | Termikusan korszerű |
| Iroda | 118 | 63 |
| Oktatási | 172 | 81 |

Megjegyzés: A 2.14.5.1 táblázatban szereplő qF,f értékek meghatározása azzal a feltételezéssel készült, hogy a termikusan felújított épület határoló- és nyílászáró-szerkezetek hőátbocsátási tényezői a TNM rendeletben szereplő költségoptimalizált követelményszintnek megfelelnek.

Amennyiben az épület rendelkezik energetikai tanúsítvánnyal és a nettó éves energiaigények ( eltérnek a 17/2020. (XII. 21.) MEKH rendelet 1 melléklet táblázataiban megadott átlagos értékektől, akkor a számítást egyedi audit keretében szükséges elvégezni.

Az egyedi auditban jelen katalóguslap számítási módszertana jogforrásként használható.

2.14.5.2. Szakaszos fűtés korrekciós tényezőjének meghatározása

A szakaszos fűtés által elérhető energiamegtakarításhoz szükséges σm korrekciós tényező számítása az MSZ EN ISO 52016 szabvány alapján történt, különböző peremfeltételeknél termikusan korszerűtlen és termikusan korszerű iroda (IÉ) és oktatási (OÉ) épületekre. A számítás alkalmas az éjszakai, napközbeni, hétvégi és a több napos leszabályozás hatásának számszerűsítésére, azzal a feltételezéssel, hogy a felfűtéshez szükséges fűtési teljesítmény minden esetben rendelkezésre áll.

A számítás, az aktív időszakban normál belső hőmérséklet 20 °C, és a TNM rendelet által megadott átlagos légcsereszám figyelembe vételével történt. Aktív időszak irodaépületnél műszaki foglaltság takarítási idővel, oktatási épületnél normál oktatási nap, délutáni foglalkoztatás (szakkör, felnőttoktatás stb.) takarítási idővel, feltételekkel történt.

A különböző peremfeltételeknél a korrekciós tényező (σm) modellezés során számított értékeit a 2.14.5.2.1.-2.14.5.2.5. táblázatok tartalmazzák. A korrekciós tényezőt a 2.14.1.2. táblázatból az épület effektív belső hőtároló képessége (Cm,i) alapján szükséges megválasztani.

a) Heti 5 nap normál belső hőmérséklet tartás napi 12 órán át, éjszakai fűtéscsökkentéssel, és 1 hétvége fűtéscsökkentéssel, ahol a minimális hőmérséklet 16 °C.

2.14.5.2.1. táblázat  
Iroda épület σm korrekciós tényezői, 5 napos munkahét éjszakai és hétvégi fűtéscsökkentéssel

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Iroda  Cm,eff/AN | Termikusan korszerűtlen  σm | Termikusan korszerű  σm |
| Cm 1 | 0,83 | 0,86 |
| Cm 2 | 0,85 | 0,89 |
| Cm 3 | 0,86 | 0,91 |
| Cm 4 | 0,90 | 0,95 |

2.14.5.2.2. táblázat  
Oktatási épület σm korrekciós tényezői, 5 napos oktatási hét éjszakai- és hétvégi fűtéscsökkentéssel

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Oktatási  Cm,eff/AN | Termikusan korszerűtlen  σm | Termikusan korszerű  σm |
| Cm 1 | 0,83 | 0,84 |
| Cm 2 | 0,84 | 0,86 |
| Cm 3 | 0,85 | 0,88 |
| Cm 4 | 0,88 | 0,92 |

b) Heti 4 nap aktív időszak normál belső hőmérséklet tartás napi 12 órán át, éjszakai fűtéscsökkentéssel, továbbá 1 nap home-office hétvégéhez kapcsolva (3 nap) fűtéscsökkentés, ahol a minimális hőmérséklet 16 °C.

2.14.5.2.3. táblázat  
Iroda épület σm korrekciós tényezői, 4 napos aktív hét éjszakai- és 3 napos fűtéscsökkentéssel

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Iroda  Cm,eff/AN | Termikusan korszerűtlen  σm | Termikusan korszerű  σm |
| Cm 1 | 0,81 | 0,82 |
| Cm 2 | 0,82 | 0,83 |
| Cm 3 | 0,83 | 0,85 |
| Cm 4 | 0,86 | 0,90 |

c) Heti 3 nap aktív időszak normál belső hőmérséklet tartás napi 12 órán át, éjszakai fűtéscsökkentéssel, továbbá 2 nap home-office hétvégéhez kapcsolva (4 nap) fűtéscsökkentéssel, ahol a minimális hőmérséklet 16 °C.

2.14.5.2.4. táblázat  
Iroda épület σm korrekciós tényezői, 3 napos aktív hét, éjszakai és 4 napos fűtéscsökkentéssel

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Iroda  Cm,eff/AN | Termikusan korszerűtlen  σm | Termikusan korszerű  σm |
| Cm 1 | 0,78 | 0,78 |
| Cm 2 | 0,78 | 0,78 |
| Cm 3 | 0,79 | 0,79 |
| Cm 4 | 0,82 | 0,85 |

d) Oktatási épület normál oktatási hét, éjszakai és hétvégi fűtéscsökkentéssel, ahol a minimális hőmérséklet 16 °C, továbbá hosszú decemberi téli szünet 14 nap fűtéscsökkentéssel, ahol a minimális hőmérséklet 12 °C.

2.14.5.2.5. táblázat  
Oktatási épület σm korrekciós tényezői, aktív oktatási hét éjszakai és hétvégi fűtéscsökkentéssel,   
14 napos téli szünet fűtéscsökkentéssel

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Oktatási  Cm,eff/AN | Termikusan korszerűtlen  σm | Termikusan korszerű  σm |
| Cm 1 | 0,79 | 0,80 |
| Cm 2 | 0,80 | 0,82 |
| Cm 3 | 0,81 | 0,84 |
| Cm 4 | 0,84 | 0,88 |

2.14.6. A minimális energiahatékonysági követelménynek megfelelő referencia-érték

Az intézkedéshez köthető minimális energiahatékonysági referencia követelményérték nincs.

2.14.7. Az energiamegtakarítás számítása

A 17/2020. (XII. 21.) MEKH rendelet „1.melléklet I. rész, 2. Épülettechnikai rendszerek korszerűsítése” táblázatokban szereplő, k hatékonysági tényezők, az éves nettó fajlagos fűtési energiaigények (qF), a 2.14.5.1. táblázat (qF,f ) és a 2.14.5. pont táblázataiban szereplő σm  korrekciós tényező felhasználásával a szakaszos fűtéssel az éves energiamegtakarítás :

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | [GJ/év] | (2.14.7.1.) |

ahol

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| k | = | energiahatékonysági tényező, intézkedés szempontjából relevánsnak tekinthető k hatékonysági tényezőket a (2.14.7.1.) táblázat tartalmazza |
| AN | = | fűtött alapterület *[m2]* |
| qF,sz | = | az éves nettó fajlagos fűtési energiaigény szakaszos fűtésnél *[kWh/m2év]* |
| qF,f | = | az éves nettó fajlagos fűtési energiaigény folyamatos fűtésnél *[kWh/m2, a]* |
| σm | = | korrekciós tényező releváns megfeleltetéssel a 2.14.5. pont táblázataiból |

2.14.7.1. táblázat  
Különböző fűtési rendszerek k hatékonysági tényezői   
(forrás: 17/2020. (XII. 21.) MEKH rendelet 1. melléklet I. rész, 2. Épülettechnikai rendszerek korszerűsítése)

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Fűtési rendszer jellemzői | IRODA Épület  k hatékonysági tényező | | OKTATÁSI Épület  k hatékonysági tényező | |
| Termikusan korszerűtlen | Termikusan korszerű | Termikusan korszerűtlen | Termikusan korszerű |
| régi központi gázkazán,  HMV egyedi elektromos bojler | 1,46 | 1,7 | 1,29 | 1,43 |
| kondenzációs gázkazános,  HMV központi bojler | 1,5 | 1,75 | 1,31 | 1,47 |
| új komplexen felújított rendszer,  új kondenzációs kazán, HMV központi | 1,23 | 1,42 | 1,12 | 1,15 |
| távfűtés,  HMV egyedi elektromos bojler | 1,3 | 1,5 | 1,14 | 1,26 |

2.14.7.1. Régi berendezés várható élettartam lejárta előtti időszakban számított éves energiamegtakarítás

Nem releváns

2.14.7.2. Régi berendezés várható élettartam lejártát követő időszakban számított éves többlet energiamegtakarítás

Nem értelmezhető.

2.14.8. Az elszámolható végsőenergia-megtakarítás igazolásához szükséges dokumentumok

a) Bizonyíték arra, hogy termikusan korszerű vagy korszerűtlen épületben történt az intézkedés

b) A hőtároló képesség 2.14.1.2. pont szerinti besorolásához (Cm1-Cm4) szükséges külső és belső szerkezetek, belmagasságok jellemzőit bemutató építész dokumentáció, alaprajz metszetekkel, vagy azokat alátámasztani képes egyéb dokumentáció- különösképp falvastagság, födémszerkezet, álmennyezet, belmagasság adatokat bemutatni képes fényképes dokumentáció. Amennyiben rendelkezésre áll épületszerkezeteket bemutató építész dokumentáció, alaprajz metszetekkel

c) Vezérlési, épületautomatizálási és műszaki épületirányítási funkciókat ellátó rendszerelemek megléte műszaki dokumentációval

d) Épület 2.14.1.1. pont szerinti besorolási típusát (IÉ, OÉ), épület besorolási típusok 2.14.2. pont szerinti számosságát (n) igazoló okirat

e) Épület fűtött alapterületét *[m2]* igazoló dokumentum

f) Szakaszos üzemet igazoló szabályozó program beállítások és alkalmazási utasítása, vagy üzemeltetési jegyzőkönyv felügyeleti rendszerben tárolt adatokkal, vagy az üzemeltetés során legalább 5-5 aktív és passzív időszaki alkalommal jegyzőkönyvezett, a fűtött alapterületet dominánsan meghatározó és összességében legalább 80%-át lefedő helyiségek/helyiség típusok hőmérséklet mérési adataival.

g) Ellenőrző mérések elvégzését igazoló dokumentum

h) Számításokkal alátámasztott végsőenergia-megtakarítás *[GJ/év]*

2.14.9. Az intézkedés elszámolhatóságának kezdete

Minimum egy teljes fűtési szezon vége.

**II. rész**

**Háztartási gépcsere és irodai berendezések cseréje**

***1. Háztartási gépek cseréjének ösztönzése***

**1.1. Háztartási készülékek cseréjének egyszerűsített számítása energiacímkék alapján**

1.1.1. Az intézkedés leírása

1.1.1.1. Az intézkedés általános feltételei

Energiahatékonyság növelő intézkedésnek az az intézkedés tekinthető, melynek során egy régi kevésbé energiahatékony háztartási készüléket egy új energiahatékonyabb berendezésre cserélnek.

Az intézkedés azokra a háztartási készülékek cseréjére alkalmazható, amelyekre az Európai Unió környezettudatos tervezésére vonatkozó EU rendeletben kötelező minimális energiahatékonysági követelményeket állapítottak meg, valamint rendelkezik EU rendelet szerinti energiacímkével.

Az intézkedés az alábbi háztartási készülékekre vonatkoznak:

1. hűtőkészülékek;
2. mosogatógépek;
3. mosógépek;
4. mosó-szárítógépek;
5. szárítógépek;
6. sütők.

Minden esetben igazolni kell, hogy a lecserélt régi készüléket a gyártó vagy a képviseletében a forgalmazó visszagyűjti.

1.1.1.2. Fogalommeghatározások

*Energiahatékonysági mutató (EEI)*: a háztartási készülék relatív energiahatékonyságára vonatkozó indexszám.

*Éves energiafogyasztás (AE)*: az átlagos éves vagy ciklus energiafogyasztás, [kWh/év, kWh/ciklus] mértékegységben kifejezve. AE értéket a készülék energiacímkéje kötelezően tartalmazza.

1.1.2. A kiindulási állapot és az intézkedést követő állapot rögzítése

Az intézkedés tárgyát képező háztartási készülékek műszaki paramétereit az 1.1.2. táblázat szerint kell rögzíteni.

1.1.2. táblázat

Műszaki paraméterek rögzítése a készülék energiacímkéje és a számlája alapján

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| A | B | C | D |
| Sorok száma | Műszaki paraméter | Régi | Új |
| 1 | Gyártó | - |  |
| 2 | Típus (modellazonosító) | - |  |
| 3 | A készülék vásárlásának dátuma | - |  |
| 4 | A készülék energiacímkéjén feltüntetett energiahatékonysági osztályba sorolása (A-tól G-ig, vagy A+++-tól D-ig) | - |  |
| 5 | A készülék energiacímkéjén feltüntetett éves villamos energiafelhasználása, AEúj *[kWh/év]* vagy *[kWh/annum]* vagy *[kWh/ciklus]* | - |  |

1.1.3. Az intézkedés élettartama

Az intézkedés élettartama 10 év.

1.1.4. Az intézkedés hatásának csökkenése évente – avulás mértéke

Az intézkedés alkalmazása esetén az energiamegtakarítás éves avulásának mértéke 2,5%.

1.1.5. Az intézkedés által elért energiamegtakarítás számítási elve

Az új háztartási készülék éves villamos energiafogyasztását *[kWh/év vagy kWh/ciklus]* az adott készülék környezettudatos tervezésére vonatkozó EU bizottsági rendeletben előírt energiahatékonysági minimumkövetelményekhez kell viszonyítani. Ennek értelmében, az elszámolható többlet energiamegtakarítás az az érték, amennyivel az új készülék éves energiafelhasználása kevesebb, mint az energiahatékonysági minimumkövetelmény szerint megengedett éves referencia felhasználás.

Az EU rendeletek szerinti energiacímkék tartalmazzák a készülékek energiahatékonysági osztályba sorolását (A-tól G-ig, vagy A+++-tól D-ig).

Háztartási készülékek energiacímkéire vonatkozó EU rendeletek

1. Hűtőkészülékek (EU) 2019/2016
2. Mosogatógépek (EU) 2019/2017
3. Mosógépek (EU) 2019/2014
4. Mosó-szárítógépek (EU) 2019/2014
5. Szárítógépek (EU) 392/2012
6. Sütők (EU) 65/2014

1.1.5.1. Hűtőkészülékek cseréjére vonatkozó energiamegtakarítás számítási elve

1.1.5.1. táblázat:

A hűtőkészülékek energiahatékonysági osztályához tartozó  
 elszámolható energiahatékonysági mutató (EEIúj) érték   
az (EU) 2019/2016 rendelet II. melléklete szerint.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Energiahatékonysági osztály | Energiahatékonysági mutató  EEI | **Elszámolható**  **EEIúj** |
| A | EEI ≤ 41 | 36 |
| B | 41 < EEI < 51 | 46 |
| C | 51 < EEI ≤ 64 | 57,5 |
| D | 64 < EEI ≤ 80 | 72 |
| E | 80 < EEI ≤ 100 | 90 |
| F | 100 < EEI ≤ 125 | 112,5 |
| G\* | EEI > 125 | 125 |

\* A „G” osztály 2024. március 1-től nem használható.

1.1.5.2. Mosogatógépek cseréjére vonatkozó energiamegtakarítás számítási elve

1.1.5.2. táblázat:

A mosogatógépek energiahatékonysági osztályához tartozó  
 elszámolható energiahatékonysági mutató (EEIúj) érték   
az (EU) 2019/2017 rendelet II. melléklete szerint.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Energiahatékonysági osztály | Energiahatékonysági mutató  EEI | **Elszámolható**  **EEIúj** |
| A | EEI < 32 | 29 |
| B | 32 ≤ EEI < 38 | 35 |
| C | 38 ≤ EEI < 44 | 41 |
| D | 44 ≤ EEI < 50 | 47 |
| E | 50 ≤ EEI < 56 | 53 |
| F | 56 ≤ EEI < 62 | 59 |
| G | EEI ≥ 62 | 65 |

Az új háztartási mosogatógépek energiacímkéjén 100 ciklusra (x kWh/100) vonatkozó villamos energiafelhasználási érték szerepel.

Az éves (AEúj) villamos energiafelhasználás *[kWh/év]* 280 ciklusra vonatkoztatható, ezért az energiacímkén szereplő érték 2,8 szorosával kell számolni.

1.1.5.3. Mosógépek cseréjére vonatkozó energiamegtakarítás számítási elve

1.1.5.3. táblázat:

A mosógépek energiahatékonysági osztályához tartozó  
 elszámolható energiahatékonysági mutató (EEIúj) érték   
az (EU) 2019/2014 rendelet II. melléklete szerint.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Energiahatékonysági osztály | Energiahatékonysági mutató  EEIW | **Elszámolható**  **EEIúj** |
| A | EEIW ≤ 52 | 49 |
| B | 52 < EEIW ≤ 60 | 56 |
| C | 60 < EEIW ≤ 69 | 64,5 |
| D | 69 < EEIW ≤ 80 | 74,5 |
| E | 80 < EEIW ≤ 91 | 85,5 |
| F | 91 < EEIW ≤ 102 | 96,5 |
| G | EEIW > 102 | 103,5 |

EEIWD = mosó üzemmódra vonatkozó energiahatékonysági mutató

Az új háztartási mosógépek energiacímkéjén 100 ciklusra (x kWh/100) vonatkozó villamos energiafelhasználási érték szerepel.

Az éves (AEúj) villamos energiafelhasználás *[kWh/év]* 220 ciklusra vonatkoztatható, ezért az energiacímkén szereplő érték 2,2 szorosával kell számolni.

1.1.5.4. Mosó-szárítógépek cseréjére vonatkozó energiamegtakarítás számítási elve

1.1.5.4. táblázat:

A mosó-szárítógépek energiahatékonysági osztályához tartozó  
 elszámolható energiahatékonysági mutató (EEIúj) érték   
az (EU) 2019/2014 rendelet II. melléklete szerint.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Energiahatékonysági osztály | Energiahatékonysági mutató  EEIWD | **Elszámolható**  **EEIúj** |
| A | EEIWD ≤ 37 | 34 |
| B | 37 < EEIWD ≤ 45 | 41 |
| C | 45 < EEIWD ≤ 55 | 50 |
| D | 55 < EEIWD ≤ 67 | 61 |
| E | 67 < EEIWD ≤ 82 | 74,5 |
| F | 82 < EEIWD ≤ 100 | 91 |
| G | EEIWD > 100 | 102,5 |

EEIWD = mosó-szárító üzemmódra vonatkozó energiahatékonysági mutató, amely a címke baloldali energiahatékonysági osztályba sorolás szerint határozható meg.

Az új háztartási mosó-szárítógépek energiacímkéjén 100 ciklusra (x kWh/100) vonatkozó villamos energiafelhasználási érték szerepel.

Az éves (AEúj) villamos energiafelhasználás *[kWh/év]* 220 ciklusra vonatkoztatható, ezért az energiacímkén szereplő érték 2,2 szorosával kell számolni.

1.1.5.5. Szárítógépek cseréjére vonatkozó energiamegtakarítás számítási elve

1.1.5.5. táblázat:

A szárítógépek energiahatékonysági osztályához tartozó  
 elszámolható energiahatékonysági mutató (EEIúj) érték   
az (EU) 392/2012 rendelet VI. melléklete szerint.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Energiahatékonysági osztály | Energiahatékonysági mutató  EEI | **Elszámolható**  **EEIúj** |
| A+++ (leghatékonyabb) | EEI < 24 | 21 |
| A++ | 24 ≤ EEI < 32 | 28 |
| A+ | 32 ≤ EEI < 42 | 37 |
| A | 42 ≤ EEI < 65 | 53,5 |
| B | 65 ≤ EEI < 76 | 70,5 |
| C | 76 ≤ EEI < 85 | 80,5 |
| D (legkevésbé hatékony) | 85 ≤ EEI | 90 |

1.1.5.6. Sütők cseréjére vonatkozó energiamegtakarítás számítási elve

1.1.5.6. táblázat:

A sütők energiahatékonysági osztályához tartozó  
 elszámolható energiahatékonysági mutató (EEIúj) érték   
az (EU) 65/2014 rendelet I. melléklete szerint.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Energiahatékonysági osztály | Energiahatékonysági mutató  EEIcavity | **Elszámolható**  **EEIúj** |
| A+++ (leghatékonyabb) | EEIcavity < 45 | 42,0 |
| A++ | 45 ≤ EEIcavity < 62 | 53,5 |
| A+ | 62 ≤ EEIcavity < 82 | 72,0 |
| A | 82 ≤ EEIcavity < 107 | 94,5 |
| B | 107 ≤ EEIcavity < 132 | 119,5 |
| C | 132 ≤ EEIcavity < 159 | 145,5 |
| D (legkevésbé hatékony) | EEIcavity ≥ 159 | 159,0 |

EEIcavity = légkeveréses üzemmódra vonatkozó energiahatékonysági mutató

Az új háztartási sütők energiacímkéjén 1 ciklusra (x kWh/1 ciklus) vonatkozó villamos energiafelhasználási érték szerepel. A légkeveréses üzemmódra vonatkozó villamos energiafelhasználási (alsó) értéket kell figyelembe venni.

Az éves (AEúj) villamos energiafelhasználás *[kWh/év]* 500 ciklusra vonatkoztatható, ezért az energiacímkén szereplő érték 500 szorosával kell számolni.

1.1.6. A minimális energiahatékonysági követelménynek megfelelő referencia értékek

A háztartási készülékek minimális energiahatékonysági követelménynek megfelelő referencia EEIref értékeit a készülékre vonatkozó környezettudatos tervezési követelmények megállapításáról szóló EU rendeletek szerint kell megállapítani.

Háztartási készülékek energiahatékonysági követelményeire vonatkozó EU rendeletek

1. Hűtőkészülékek (EU) 2019/2019
2. Mosogatógépek (EU) 2019/2022
3. Mosógépek (EU) 2019/2023
4. Mosó-szárítógépek (EU) 2019/2023
5. Szárítógépek (EU) 932/2012
6. Sütők (EU) 66/2014

1.1.6.1. Hűtőkészülékek cseréjére vonatkozó minimális energiahatékonysági követelmény

1.1.6.1. táblázat:

A hűtőkészülékek maximális energiahatékonysági mutató értéke (EEIref)   
az (EU) 2019/2019 rendelet II. melléklete szerint.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| A | B | C | D |
|  | Háztartási készülék típusa | EEIref  2021.03.01-től | EEIref  2024.03.01-től |
| 1. | egyéb hűtőkészülékek, kivéve a fagyasztó rekesszel is rendelkező alacsony zajkibocsátású kombinált készülékeket | 125 | 100 |

1.1.6.2. Mosogatógépek cseréjére vonatkozó minimális energiahatékonysági követelmény

1.1.6.2. táblázat:

A mosogatógépek maximális energiahatékonysági mutató értéke (EEIref)   
az (EU) 2019/2022 rendelet II. melléklete szerint.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| A | B | C | D |
|  | Háztartási készülék típusa | EEIref  2021.03.01-től | EEIref  2024.03.01-től |
| 1. | háztartási mosogatógépek | 62 |  |
| 2. | a 10 terítékes vagy annál nagyobb előírt kapacitású háztartási mosogatógépek esetében | 62 | 56 |

1.1.6.3. Mosógépek cseréjére vonatkozó minimális energiahatékonysági követelmény

1.1.6.3. táblázat:

A mosógépek maximális energiahatékonysági mutató értéke (EEIref)   
az (EU) 2019/2023 rendelet II. melléklete szerint.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| A | B | C | D |
|  | Háztartási készülék típusa | EEIW ref  2021.03.01-től | EEIW ref  2024.03.01-től |
| 1. | háztartási mosógépek | 105 | 91 |

1.1.6.4. Mosó-szárítógépek cseréjére minimális energiahatékonysági követelmény

1.1.6.4. táblázat:

A mosó-szárítógépek maximális energiahatékonysági mutató értéke (EEIref)   
az (EU) 2019/2023 rendelet II. melléklete szerint.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| A | B | C | D |
|  | Háztartási készülék típusa | EEIWD ref  2021.03.01-től | EEIWD ref  2024.03.01-től |
| 1. | háztartási mosó-szárítógépek | 105 | 88 |

1.1.6.5. Szárítógépek cseréjére vonatkozó minimális energiahatékonysági követelmény

1.1.6.5. táblázat:

A szárítógépek maximális energiahatékonysági mutató értéke (EEIref)   
az (EU) 932/2012 rendelet I. melléklete szerint.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| A | B | C |
|  | Háztartási készülék típusa | EEIref  2015.11.01-től |
| 1. | háztartási szárítógépek | 75 |

1.1.6.6. Sütők cseréjére vonatkozó minimális energiahatékonysági követelmény

1.1.6.6. táblázat:

A sütők maximális energiahatékonysági mutató értéke (EEIref)   
az (EU) 66/2014 rendelet I. melléklete szerint.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| A | B | C |
|  | Háztartási készülék típusa | EEIcavity ref  2015.11.01-től |
| 1. | háztartási sütők | 95 |

1.1.7. Az energiamegtakarítás számítása

1.1.7.1. Régi berendezés várható élettartam lejárta előtti időszakban számított éves energiamegtakarítás

Az intézkedésben a régi készülékek korai cseréjére vonatkozó számítás nem alkalmazható.

1.1.7.2. Régi berendezés várható élettartam lejártát követő időszakban számított éves többlet energiamegtakarítás

A többlet energiamegtakarítás számítása az új energiahatékony háztartási készülék és az energiahatékonysági minimum követelményeknek megfelelő referenciaértékhez képest.

A többlet energiamegtakarítás számítása az új energiahatékony háztartási készülék energiacímkéje alapján:

ΔEtöbblet/év = AEúj ∙ (EEIref / EEIúj − 1 ) ∙ 3,6/1000  *[GJ/év]* (1.1.7.2.1)

ahol:

ΔEtöbblet/év = éves többletenergia megtakarítás *[kWh/év]*

AEúj = az új háztartási készülék energiacímkéjén feltüntetett éves villamos energiafelhasználása *[kWh/év]*

EEIref = az új háztartási készülék energiahatékonysági osztályához tartozó maximális referencia energiahatékonysági mutató értéke a 1.2.6.1.-6. táblázatok szerint

EEIúj = az új háztartási készülék energiahatékonysági osztályához tartozó elszámolható energiahatékonysági mutató értéke a 1.2.5.1. -6. táblázatok szerint

1.1.8. Az elszámolható végsőenergia-megtakarítás igazolásához szükséges dokumentumok

a) A háztartási készülékcsere kedvezményezettjének nevét, a vásárlás évét, az új készülék típusát és a működési hely címét igazoló számla.

b) Az új háztartási készülék éves villamos energiafelhasználását, AEúj *[kWh/év vagy kWh/ciklus]* és az energiahatékonysági osztály (A-tól G-ig vagy A+++-tól D-ig) értékeit igazoló energiacímke.

c) A lecserélt régi berendezés elszállítását és selejtezését igazoló forgalmazói nyilatkozat.

d) A számításokkal alátámasztott végsőenergia-megtakarítás *[GJ/év]* igazolása.

1.1.9. Az intézkedés elszámolhatóságának kezdete

Az intézkedés elszámolhatóságának kezdete az új háztartási készülék üzembe helyezését követő nap.

***2. Irodai berendezések cseréje***

**2.1. Irodai berendezések cseréje**

2.1.1. Az intézkedés leírása

2.1.1.1. Az intézkedés általános feltételei

Energiahatékonyság-növelő intézkedésnek az az intézkedés tekinthető, amelynek során a lejárt élettartamú irodai berendezéseket új, energiatakarékosabb berendezésre cserélik.

2.1.1.2. Fogalommeghatározások

*Irodai berendezések* - az asztali számítógépek (PC), a hordozható számítógépek (laptop), a monitorok, a nyomtatók, a szkennerek, a fénymásolók, kivetítők, valamint az irodai tevékenységet segítő egyéb berendezések.

*Régi* – a műszaki paraméterek az intézkedés megvalósítása előtt

*Új* – a műszaki paraméterek az intézkedés megvalósítása után

2.1.2. A kiindulási állapot és az intézkedést követő állapot rögzítése

Az intézkedés tárgyát képező régi és új irodai berendezések névleges műszaki paramétereit és az üzemvitel jellemzőit az 2.1.2. táblázat szerint kell rögzíteni.

2.1.2. táblázat  
Névleges műszaki paraméterek és üzemviteli jellemzők felvétele

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| A | B | C | D |
| Sorok száma | Műszaki paraméter | Régi | Új |
| 1 | Típusúj, i – az új irodai berendezés típusa | - |  |
| 2 | Új irodai berendezés üzembe helyezésének időpontja | - |  |
| 3 | Púj, i = új irodai berendezés típusonkénti névleges villamos teljesítménye [W/db] | - |  |
| 4 | ni = új irodai berendezés típuson belüli száma [db] | - |  |
| 5 | Pref, i = irodai berendezés típusonkénti referencia névleges villamos teljesítménye [W/db] | - |  |
| 6 | τm, i = tipizált éves üzemidő [h/év] | - |  |

2.1.3. Az intézkedés élettartama

Az intézkedés élettartama 3 év.

2.1.4. Az intézkedés hatásának csökkenése évente - avulás mértéke

Az intézkedés alkalmazása esetén az energiamegtakarítás éves avulásával nem kell számolni.

2.1.5. Az intézkedés által elért energiamegtakarítás számítási elve

Az elérhető többlet energiamegtakarítás számításakor új irodai berendezések energiahatékonyságát a környezetbarát tervezésről szóló EU rendeletek által meghatározott minimum követelményértékhez kell hasonlítani.

Az elszámolható energiamegtakarítások számításánál feltételezzük, hogy az irodai berendezések az élettartamuk lejárta után kerülnek lecserélésre, azaz a piacon beszerezhető berendezés minimális energiahatékonysági követelménynek megfelelő referencia villamos teljesítmény, Pref,i *[W]* értékét kell összehasonlítani az új, energiatakarékosabb berendezés Púj,i *[W]* értékével.

Az elszámolható energiamegtakarítás számítása során csak a típusonként rögzített, tipizált üzemidőkkel megengedett számolni. Amennyiben az üzemidők jelentősen eltérnek a tipizált értékektől és ez jelentős megtakarítás-többletet eredményezne, úgy az elszámolható megtakarítás egyedi audittal határozható meg.

2.1.6. A minimális energiahatékonysági követelménynek megfelelő referencia-értékek

Az új számítógépek energiahatékonysági követelményértékét a számítógépek és a kiszolgáló számítógépek környezettudatos tervezésére vonatkozó követelmények tekintetében történő végrehajtásáról szóló, 2013. június 26-i (EU) 617/2013 bizottsági rendelet, míg az új képalkotó berendezések energiahatékonysági követelményértékét 2021. március 1-jétől az elektronikus kijelzők környezetbarát tervezéséről szóló (EU) 2019/2021 bizottsági rendelet tartalmazza.

A megtakarítás számításához az asztali és hordozható számítógépekre és monitorokra alkalmazandó referencia értékeket a 2.1.6.1. táblázat tartalmazza.

2.1.6.1. táblázat  
Az irodai berendezések minimális energiahatékonysági követelményeinek referencia adatai   
és tipizált üzemideje

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Régi berendezés neve** | **Referencia névleges teljesítmény (W)** | **Tipizált éves üzemidő (h/év)** |
| Asztali számítógép | 63 | 2080 |
| Asztali számítógép dedikált grafikuskártyával | 92 | 2080 |
| Hordozható számítógép, notebook | 23 | 2080 |
| Hordozható számítógép, notebook dedikált grafikuskártyával | 35 | 2080 |
| Monitor, CRT | 70 | 2080 |
| Monitor, LCD | 49 | 2080 |

A megtakarítás számításához egyéb irodai berendezésekre alkalmazandó referencia értékeket és a tipizált üzemidőket a 2.1.6.2. táblázat tartalmazza.

2.1.6.2. táblázat  
Az egyéb irodai berendezések minimális energiahatékonysági követelményeinek   
referencia adatai és tipizált üzemideje

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Régi berendezés neve** | **Referencia névleges teljesítmény (W)** | **Tipizált éves üzemidő (h/év)** |
| Multifunkciós berendezés, tintasugaras | 9 | 1020 |
| Multifunkciós berendezés, lézer | 49 | 1020 |
| Printer, tintasugaras | 5 | 1020 |
| Központi (hálózati) multifunkciós berendezés, lézer | 131 | 2080 |
| Szkenner | 10 | 1020 |
| Projektor | 186 | 1020 |

2.1.7. Az energiamegtakarítás számítása

2.1.7.1. Régi berendezés várható élettartam lejárta előtti időszakban számított éves energiamegtakarítás

Az intézkedésben a régi készülékek korai cseréjére vonatkozó számítás nem alkalmazható.

2.1.7.2. Régi berendezés várható élettartam lejártát követő időszakban számított éves többlet energiamegtakarítás

A többlet energiamegtakarítás a referencia és az új energiatakarékos berendezések névleges teljesítményeivel meghatározott éves energiafelhasználás különbségeként számítható.

Az intézkedés utáni átlagos működési teljesítmény-csökkenés egy, az i-edik berendezés típus esetén

ΔPi = (Pref, i – Púj, i) ∙ ni *[W]* (2.1.7.2.1.)

ahol:

Púj, i = új irodai berendezés típusonkénti névleges villamos teljesítménye *[W/db]*

Pref, i = irodai berendezés típusonkénti referencia névleges villamos teljesítménye *[W/db]*

ni = új irodai berendezés típuson belüli száma *[db]*

A számított éves energiamegtakarítás berendezés típusonként

ΔEtöbblet/év, i = ΔPi / 1000 ∙ τm, i ∙ 3,6/1000 *[GJ/év]*  (2.1.7.2.2.)

ahol:

τm, i = tipizált éves üzemidő *[h/év]*

A számított éves energiamegtakarítás

ΔEtöbblet/év = Σ ΔEtöbblet/év, i  *[GJ /év]* (2.1.7.2.3.)

2.1.8. Az elszámolható végsőenergia-megtakarítás igazolásához szükséges dokumentumok

a) Az új irodai berendezésekre vonatkozóan típusonként: egy típuson belüli számát ni *[db]*, új irodai berendezés típusok névleges villamos teljesítmény értékét Púj,i *[W]* igazoló dokumentumok, műszaki adatlapok, vagy egyéb dokumentumok.

b) Az új irodai berendezések üzembehelyezését igazoló dokumentum (így különösen leltárba vételi jegyzőkönyv), a régi irodai berendezések darabszámának feltüntetésével.

c) A régi irodai berendezések könyvekből történő kivezetését igazoló dokumentum.

d) A régi berendezés selejtezését igazoló nyilatkozat

e) Számításokkal alátámasztott végsőenergia-megtakarítás *[GJ/év]*.

2.1.9. Az intézkedés elszámolhatóságának kezdete

Az intézkedés elszámolhatóságának kezdete a beüzemelést követő nap, vagy a berendezés aktiválásának időpontja.

**III. rész**

**Technológiai folyamatok energiahatékonyságának javítására vonatkozó intézkedések**

***1. Sűrített levegő rendszerek***

**1.1 Sűrített levegő szivárgáscsökkentés**

1.1.1. Az intézkedés leírása

1.1.1.1. Az intézkedés általános feltételei

Energiahatékonyság növelő intézkedésnek ismerhető el a sűrített levegő szivárgások egy részének vagy egészének felkutatása és megszüntetése. Ezen alpont szerinti számítás olyan sűrített levegős rendszer esetében alkalmazható, amelynek működése egész évben folyamatos és emiatt a szivárgás folyamatosan fennáll.

Elszámolási év közben több alkalommal végrehajtott szivárgáscsökkentési intézkedések ezen jegyzék követelményeinek megfelelő végsőenergia megtakarítás elszámolása kumuláltan összevonható az elszámolási évre vonatkozóan.

1.1.1.2. Fogalommeghatározások

Régi – a műszaki paraméterek az intézkedés megvalósítása előtt

Új – a műszaki paraméterek az intézkedés megvalósítása után

1.1.2. A kiindulási állapot és az intézkedést követő állapot rögzítése

A szivárgásméréskor üzemben levő kompresszor(ok) műszaki adatait és az üzemvitel jellemzőit az 1.1.2. táblázat szerint kell rögzíteni.

1.1.2. táblázat  
Névleges műszaki adatok és üzemviteli jellemzők felvétele

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| A | B | C | D |
| Sorok száma | Műszaki paraméter | Régi | Új |
| 1 | ΣVn, i =A kompresszor(ok) névleges térfogatárama1, *[l/s]* |  | |
| 2 | τT = A terhelés alatti üzemidő átlaga, *[perc/periódus]* |  |  |
| 3 | τV =A visszaterhelés alatti üzemidő átlaga, *[perc/periódus]* |  |  |
| 4 | τA= Az állási idő (kikapcsolt állapot) átlaga, *[perc/periódus]* |  |  |
| 5 | A hálózati nyomás *[bar]* |  | |

1 Több kompresszor párhuzamos üzemének lehetősége esetén csak azon kompresszorok névleges térfogatárama adandó össze, amelyek a szivárgásmérés folyamán egyidejűleg működtek a szivárgási veszteség pótlására.

Ha a villamosenergia felhasználás mérése nincs kiépítve, a szivárgás mértékét a megadott számítási algoritmusokkal a periódusidők mért átlagértékei alapján szükséges meghatározni. A periódusidők átlagát minimum 5 önállóan értékelhető mérésből szükséges képezni.

1.1.3. Az intézkedés élettartama

Az intézkedés élettartama 1 év.

1.1.4. Az intézkedés hatásának csökkenése évente - avulás mértéke

Az intézkedés alkalmazása esetén az energiamegtakarítás éves avulásával nem kell számolni.

1.1.5. Az intézkedés által elért energiamegtakarítás számítási elve

Az intézkedés energiamegtakarítása az intézkedés előtti és utáni energiaigény különbségeként számítandó. A szivárgási veszteség meghatározásához az intézkedés előtt és után szivárgásmérést szükséges végezni a kompresszor üzem tipikus periódusidők mérésével.

A szivárgásmérést üzemszüneti időszakban kell végrehajtani. A szivárgásméréskor mérendő periódusidők szemléltetését az 1.1.5.1. ábra mutatja.



Empirikus szabállyal

1.1.5.1. ábra

Sűrített levegő hálózat nyomás-, levegőáram- és szivárgás diagramja a mérendő periódusidők feltüntetésével

A periódusonként mért átlagos terhelési, τT, visszaterhelési, τV és állásidők, τA ismeretében meghatározható a szivárgási veszteség százalékos értéke (vsz), majd ebből a teljes légszivárgási veszteség.

A szivárgás csökkentése által az energiamegtakarítás a következő szabály alkalmazásával határozható meg:

1 l/s szivárgási légveszteség 700 kWh/év villamosenergia veszteséget eredményez.

Amennyiben az 1 l/s veszteségre eső fajlagos villamosenergia-veszteség a levegőáram és a villamos energiafelhasználás mérésével egyedi módon származtatható és a 700 *[kWh/év]* / 1 *[l/s]* értéktől eltérő, abban az esetben egyedi audit készítésével lehet igazolni a fajlagos villamosenergia-veszteség értékét.

1.1.6. A minimális energiahatékonysági követelménynek megfelelő referencia-értékek

Az intézkedéshez köthető minimális energiahatékonysági követelmény nincs.

1.1.7. Az energiamegtakarítás számítása

1.1.7.1. A szivárgási veszteség meghatározása az átlagos periódusidőkkel

vsz = 100 ∙ τT / (τT + τV + τA) *[%]* (1.1.7.1.1.)

ahol:

vsz = a mérésekből számított átlagos szivárgási veszteség százalékos mértéke *[%]*

τT = az átlagos terhelés alatti üzemidő (min. 5 mérés) *[perc/periódus]*

τV = az átlagos visszaterhelés alatti üzemidő (min. 5 mérés) *[perc/periódus]*

τA= az átlagos állási idő, kikapcsolt állapot (min. 5 mérés) *[perc/periódus]*

Vsz = ΣVn, i ∙ vsz  *[l/s]*  (1.1.7.1.2.)

ahol:

Vsz= szivárgási veszteség *[ l/s]*

ΣVn,i= a szivárgásméréskor üzemben levő kompresszor(ok) névleges térfogatáramának összege *[ l/s]*

A *[Nm3/h]* -ban rendelkezésre álló névleges térfogatáram adatot szükséges átváltani.

Váltószám: 1 Nm3/h = 1/ 3,6 l/s

1.1.7.2. A számított villamosenergia-megtakarítás

A szivárgási veszteséget az intézkedés előtt és után is periódusidő mérésekkel szükséges meghatározni.

ΔEteljes/év = 700 ∙ (Vsz,régi– Vsz,új) ∙ 3,6/1000 *[GJ/év]* (1.1.7.2.1.)

ahol:

Vsz,régi = szivárgás a szivárgáscsökkentési intézkedés előtt *[l/s]*

Vsz,új = szivárgás a szivárgáscsökkentési intézkedés után *[l/s]*

1.1.8. Az elszámolható végsőenergia-megtakarítás igazolásához szükséges dokumentumok

a) A kompresszor(ok) névleges térfogatárama, ΣVn, i értékét igazoló dokumentum(ok).

b) Az alapállapotot meghatározó, a szivárgáscsökkenést eredményező intézkedést megelőző mérések jegyzőkönyvei.

c) Az intézkedést követő mérések jegyzőkönyvei.

d) Igazolás a periódusidő mérési eredményekkel és számításokkal alátámasztott szivárgási térfogatáram csökkenésről és az eredményeként elérhető végsőenergia-megtakarításról *[GJ/év]*.

1.1.9. Az intézkedés elszámolhatóságának kezdete

Az intézkedés megvalósítását követő nap.

**1.2. Hálózati nyomás csökkentése**

1.2.1. Az intézkedés leírása

1.2.1.1. Az intézkedés általános feltételei

A sűrített levegő rendszerben a felhasználók által a névleges teljesítményükhöz igényelt nyomás és térfogatáram biztosításához a szükségesnél magasabb nyomás tartása energiaveszteséget okoz.

Az elosztóhálózaton nyomáscsökkentést tesz lehetővé

1. a nyomásigény felülvizsgálata és a felhasználói igényekhez rendelése,
2. sugaras hálózaton hurkok kialakítása,
3. az elosztóvezetéken az áramlási keresztmetszet bővítése (vezetékcserével vagy párhuzamos vezetékkel),
4. jól méretezett tárolók elhelyezése a kompresszoroktól hidraulikailag távol levő nagy felhasználású helyeken.

1.2.1.2. Fogalommeghatározások

Régi – a műszaki paraméterek az intézkedés megvalósítása előtt

Új – a műszaki paraméterek az intézkedés megvalósítása után

1.2.2. A kiindulási állapot és az intézkedést követő állapot rögzítése

Energiahatékonyság növelő intézkedésként ismerhető el az 1.2.1.1. pontban felsorolt lehetőségek valamelyikével, vagy mindegyikével elért nyomáscsökkentés. A várható energiamegtakarítást a nyomáscsökkentés ismeretében számítással határozzuk meg.

A nyomáscsökkentés intézkedéssel érintett kompresszor(ok) műszaki adatait és az üzemvitel jellemzőit az 1.2.2.1. vagy 1.2.2.2. táblázat szerint kell rögzíteni.

1.2.2.1. táblázat  
A légsűrítés mért villamosenergia felhasználása esetén rögzítendő műszaki paraméterek

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| A | B | C | D |
| Sorok száma | Műszaki paraméter | Régi | Új |
| 1 | Emért = A légsűrítés mért időszakos villamosenergia felhasználása, *[kWh/év]* |  |  |
| 2 | A sűrített levegő rendszer névleges nyomása (a kompresszort vezérlő alapjel), *[bar]* |  |  |
| 3 | Δp = az intézkedéssel elért nyomáscsökkentés, *[bar]* |  | |

1.2.2.2. táblázat  
A légsűrítés névleges teljesítményigényének ismeretében rögzítendő névleges műszaki paraméterek és az üzemvitel jellemzői

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| A | B | C | D |
| Sorok száma | Műszaki paraméter | Régi | Új |
| 1 | ΣPi = a sűrítéshez szükséges villamos hajtások összteljesítmény igénye1 *[kW]* |  |  |
| 2 | 𝜂m = A villamosenergia felhasználók (motorok) átlagos hatásfoka *[%]*,  Referencia érték2: 𝜂m = 92% |  |  |
| 3 | A csúcskihasználás referencia értéke2,  állandó fordulatszámú villamos meghajtás esetén: rcs= 90%  szabályozott fordulatszámú villamos meghajtás esetén: rcs= 60% |  |  |
| 4 | τ = üzemidő, üzemidő számláló, vagy más egyenértékű adat alapján *[h/év]* |  |  |
| 5 | A sűrített levegő rendszer névleges nyomása (a kompresszort vezérlő alapjel) *[bar]* |  |  |
| 6 | Δp = az intézkedéssel elért nyomáscsökkentés *[bar]* |  | |

1 A kompresszor(ok) hivatkozott üzemi nyomásához tartozó villamos teljesítményigényének az MSZ ISO 1217:1998 szabvány szerint tartalmaznia kell a komprimáláshoz tartozó összes rendszerelem, így különösen a hűtővíz szivattyúk, ventilátorok energiaigényét is.

2 A kötelezett a megadott referencia értékek helyett mérésekkel alátámasztott energiamegtakarítást egyedi audittal igazolhatja.

1.2.3. Az intézkedés élettartama

Az intézkedés élettartama 1 év.

1.2.4. Az intézkedés hatásának csökkenése évente - avulás mértéke

Az intézkedés alkalmazása esetén az energiamegtakarítás éves avulásával nem kell számolni.

1.2.5. Az intézkedés által elért energiamegtakarítás számítási elve

Az elszámolható energiamegtakarítást empirikus úton meghatározott arány alapján kell meghatározni. Az energiamegtakarítás tapasztalat alapján meghatározott, 1 bar rendszernyomás csökkenéshez 6,5 % energiafelhasználás csökkenésen alapul.

1.2.5.1. A légsűrítés mért villamosenergia felhasználása esetén

Az energiamegtakarítás meghatározásához szükséges, 1.2.2.1. táblázatban megadott adatok dokumentálásához meg kell adni az elmúlt három, de legalább egy teljes évben a sűrített levegő kompresszor(ok) villamosenergia-felhasználását mint bázisértéket. A megtakarítást az (1.2.7.1.1.) képlettel kell számolni.

1.2.5.2. A légsűrítés névleges teljesítményigényének ismeretében

Ha a három, de legalább egy teljes éves üzemviteli adatsor (adatgyűjtés hiányában, vagy egyéb okok miatt) nem áll rendelkezésre, akkor a bázisértéket az (1.2.7.2.1.) képlet számítási módszerével szükséges meghatározni. A megtakarítást az (1.2.7.2.2.) képlettel kell számolni.

1.2.6. A minimális energiahatékonysági követelménynek megfelelő referencia-értékek

Az intézkedéshez köthető minimális energiahatékonysági követelmény nincs.

1.2.7. Az energiamegtakarítások számítása

1.2.7.1. A légsűrítés mért villamosenergia felhasználása esetén1

1 Amennyiben a kompresszor Pn>50 kW, vagy a kompresszor csoport Pn,csop >100 kW villamos teljesítményigény feletti, úgy ezekre a villamos berendezésekre, technológiai sorba állított berendezéscsoportokra az 1/2020. (I. 16.) MEKH rendelet alapján 2022. január 1-től villamos almérési kötelezettség áll fenn. Amennyiben a villamos berendezés, vagy technológiai sorba állított berendezéscsoport almérési kötelezettség alá esik, úgy a megtakarítás kizárólag jelen 1.2.7.1. pont alapján számítható.

Amennyiben mért a levegő sűrítésére felhasznált éves villamosenergia felhasználás, Emért az 1.2.5.1. pontban leírt módon meghatározható, úgy az intézkedéssel elérhető energiamegtakarítás az alábbi képlet alapján számítható.

ΔEteljes/év **=** Δp ∙ 6,5 % ∙ Emért ∙ 3,6 / 1000 *[GJ/év]* (1.2.7.1.1.)

Emért= a légsűrítés átlagos éves villamosenergia felhasználása (alapállapotként meghatározott érték) *[kWh/év]*

Δp = az intézkedéssel elért nyomáscsökkentés *[bar]*

1.2.7.2. A légsűrítés névleges teljesítményigényének ismeretében

Számított energiaszükséglet:

Eteljes = ΣPi ∙ rcs ∙ τ /𝜂m *[kWh/év]* (1.2.7.2.1.)

ΣPi = a sűrítéshez szükséges villamos hajtások összteljesítmény igénye *[kW]*

𝜂m = 92% a villamosenergia-felhasználók (motorok) átlagos hatásfoka *[%]*

rcs = a csúcskihasználás referencia értéke 1.2.2.2. táblázat alapján

τ = üzemidő, üzemidő számláló, vagy más egyenértékű adat alapján *[h/év]*

A számított megtakarítás:

ΔEteljes/év = Δp ∙ 6,5 % ∙ Eteljes ∙ 3,6/1000 *[GJ/év]* (1.2.7.2.2.)

Δp = az intézkedéssel elért nyomáscsökkentés *[bar]*

1.2.8. Az elszámolható végsőenergia-megtakarítás igazolásához szükséges dokumentumok

1.2.8.1. A légsűrítés mért villamosenergia-felhasználás esetén

1. A légsűrítés átlagos éves villamosenergia felhasználását igazoló, az intézkedés előtti és utáni állapotra vonatkozó számításokat tartalmazó dokumentum.

1.2.8.2. A légsűrítés névleges teljesítményigényének ismeretében

1. A légsűrítéshez szükséges névleges összteljesítmény igényét igazoló dokumentum.

1.2.8.3. Mindkét módszertan esetén további dokumentumok

1. Számításokkal alátámasztott végsőenergia-megtakarítás *[GJ/év]*.
2. A nyomás változását igazoló dokumentum (így különösen érvényes technológiai leírás/utasítás).

1.2.9. Az intézkedés elszámolhatóságának kezdete

Az intézkedés megvalósítását követő nap.

**1.3. Kompresszorok szabályozásának korszerűsítése – szabályozott térfogatáramú kompresszorral**

1.3.1. Az intézkedés leírása

1.3.1.1. Az intézkedés általános feltételei

Energiahatékonyság növelő intézkedésként, a részterhelésen üzemelő kompresszorok be- és kikapcsolása helyett a beszívott levegő mennyiségének szabályozását lehetővé tevő kompresszor(ok) alkalmazása.

1.3.1.2. Fogalommeghatározások

Régi – a műszaki paraméterek az intézkedés megvalósítása előtt

Új – a műszaki paraméterek az intézkedés megvalósítása után

1.3.2. A kiindulási állapot és az intézkedést követő állapot rögzítése

Az energiaveszteség-feltárás során megállapításra került, hogy az üzemidő nagy részében a kompresszor részterhelésen üzemel és a szabályozás a beszívott levegő mennyiségének változtatásával történik.

Az elszámolható energiamegtakarítást empirikus úton meghatározott arány alapján kell meghatározni. Az intézkedéssel érintett kompresszor műszaki adatait és az üzemvitel jellemzőit az 1.3.2.1. táblázat szerint kell rögzíteni.

1.3.2.1. táblázat  
Az intézkedés tárgyát képező kompresszor(ok) névleges műszaki adatai és az üzemvitel jellemzői

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| A | B | C | D |
| Sorok száma | Műszaki paraméter | Régi | Új |
| 1 | Az intézkedés tárgyát képező kompresszor(ok) gyártója és típusa |  |  |
|  | Pi = a kompresszor(ok) névleges teljesítmény igénye1 *[kW]* |  |  |
|  | m = a kompresszor hajtómotorjának átlagos hatásfoka, *[%]*  Referencia érték: m = 92 % |  | |
| 4 | rt = a kompresszor(ok) átlagos részterhelése2, *[%]*  Referencia érték: rt = 50% (Indoklás: feltételezett, hogy a kompresszor nem megfelelően illesztett a sűrített levegő felhasználási igényhez) |  |  |
|  |  éves üzemidő (24h/7nap = 8760 h; 24h/5nap = 6240 h; 8h/5nap = 2080 h), *[h/év]* |  |  |

1 A légsűrítés hivatkozott üzemi nyomásához tartozó villamos teljesítményigényének az MSZ ISO 1217:1998 szabvány szerint tartalmaznia kell a komprimáláshoz tartozó összes rendszerelem, így különösen a hűtővíz szivattyúk, ventilátorok energiaigényét is.

2 A kompresszor átlagos terhelésének és a névleges teljesítményének (l/s, vagy Nm3/h) aránya. Amennyiben ez a referencia érték jelentősen eltér a mérésekkel igazolható aránytól, úgy a megtakarítás számítását egyedi audittal szükséges igazolni.

1.3.3. Az intézkedés élettartama

Az intézkedés élettartama 10 év.

1.3.4. Az intézkedés hatásának csökkenése évente - avulás mértéke

Az intézkedés alkalmazása esetén az energiamegtakarítás éves avulásával nem kell számolni.

1.3.5. Az intézkedés által elért energiamegtakarítás számítási elve

Az energiamegtakarítás tapasztalat alapján meghatározott, energiafelhasználás csökkenésen alapul.

1.3.6. A minimális energiahatékonysági követelménynek megfelelő referencia-értékek

Az intézkedéshez köthető minimális energiahatékonysági követelményérték nincs.

1.3.7. Az energiamegtakarítás számítása

1.3.7.1. Az intézkedés tárgyát képező kompresszor(ok) névleges teljesítményigényének ismeretében

Az intézkedés utáni átlagos teljesítményigény-csökkenés,

P = 45% ∙ Pi / m ∙  rt ) *[kW]* (1.3.7.1.1.)

A várható energiamegtakarítás

ΔEteljes/év **=** P ∙  ∙ 3,6/1000 *[GJ/év]* (1.3.7.1.2.)

ahol:

Pi = az intézkedés tárgyát képező kompresszor(ok) névleges teljesítmény igénye *[kW]*

m = 92 % a villamosenergia felhasználók (motorok) átlagos hatásfoka *[%]*

rt = 50 % a kompresszor átlagos részterhelésének referencia értéke *[%]*

 = az üzemidő, üzemidő számláló, vagy más egyenértékű adat alapján *[h/év]*

1.3.8. Az elszámolható végsőenergia-megtakarítás igazolásához szükséges dokumentumok

a) Az intézkedés tárgyát képező kompresszor(ok) névleges teljesítmény-igényét igazoló dokumentum(ok) (így különösen műszaki adatlap, a kompresszor és hajtómotorjának adattáblája).

b) Számításokkal alátámasztott végsőenergia-megtakarítás *[GJ/év]*.

c) Az intézkedés megvalósítását igazoló dokumentum (így különösen üzembehelyezési jegyzőkönyv).

1.3.9. Az intézkedés elszámolhatóságának kezdete

Az intézkedés megvalósítását követő nap.

**1.4. Kompresszorok szabályozásának korszerűsítése – fordulatszám szabályozással**

1.4.1. Az intézkedés leírása

1.4.1.1 Az intézkedés általános feltételei

Energiahatékonyság növelő intézkedésként, az intézkedés tárgyát képező kompresszor be- és kikapcsolása helyett változó fordulatszámú kompresszor alkalmazása.

1.4.1.2 Fogalommeghatározások

Régi – a műszaki paraméterek az intézkedés megvalósítása előtt

Új – a műszaki paraméterek az intézkedés megvalósítása után

1.4.2. A kiindulási állapot és az intézkedést követő állapot rögzítése

Az energiaveszteség-feltárás során megállapításra került, hogy az üzemidő nagy részében az az intézkedés tárgyát képező kompresszor részterhelésen üzemel és a szabályozás a kompresszor be- és kikapcsolásával történik. Energiahatékonyság-növelő intézkedésként a kompresszor hajtására frekvenciaváltót illesztettek a rendszerbe, hogy a változó igényt a kompresszor fordulatának változtatásával elégítsék ki.

A fordulatszám-szabályozás intézkedéssel érintett kompresszor(ok) műszaki adatait és az üzemvitel jellemzőit az 1.4.2.1. táblázat szerint kell rögzíteni.

1.4.2.1. táblázat  
Az intézkedés tárgyát képező kompresszor(o)k névleges műszaki adatai és az üzemvitel jellemzői

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| A | B | C | D |
| Sorok száma | Műszaki paraméter | Régi | Új |
| 1 | Az intézkedés tárgyát képező kompresszor(ok) gyártója és típusa |  | |
| 2 | Pi = a kompresszor(ok) névleges teljesítmény igénye1 *[kW]* |  | |
| 3 | m = a kompresszor hajtómotorjának átlagos hatásfoka, *[%]*  Referencia érték: m = 92 % |  | |
| 4 | fr = a fordulatszám szabályozás (frekvenciaváltó) hatásfoka, *[%]*  Referencia érték: = 96 % | - |  |
| 5 | rt = a kompresszor(ok) átlagos részterhelése2 *[%]*,  Referencia érték: rt = 50% (feltételezett, hogy a kompresszor nem megfelelően illesztett a sűrített levegő felhasználási igényhez) |  | |
| 6 |  éves üzemidő (24h/7nap = 8760 h; 24h/5nap = 6240 h; 8h/5nap = 2080 h), *[h/év]* |  |  |

1A légsűrítés hivatkozott üzemi nyomásához tartozó villamos teljesítményigényének az MSZ ISO 1217:1998 szabvány szerint tartalmaznia kell a komprimáláshoz tartozó összes rendszerelem, pl. hűtővíz szivattyúk, ventilátorok energiaigényét is.

2 A kompresszor átlagos terhelésének és a névleges teljesítményének (l/s, vagy Nm3/h) aránya. Amennyiben ez a referencia érték jelentősen eltér a mérésekkel igazolható aránytól, úgy a megtakarítás számítását egyedi audittal szükséges igazolni.

1.4.3. Az intézkedés élettartama

Az intézkedés élettartama 10 év.

1.4.4. Az intézkedés hatásának csökkenése évente - avulás mértéke

Az intézkedés alkalmazása esetén az energiamegtakarítás éves avulásával nem kell számolni.

1.4.5. Az intézkedés által elért energiamegtakarítás számítási elve

Az elszámolható energiamegtakarítást empirikus úton meghatározott arány alapján kell meghatározni.

1.4.6. A minimális energiahatékonysági követelménynek megfelelő referencia-értékek

Az intézkedéshez köthető minimális energiahatékonysági követelmény nincs.

1.4.7. Az energiamegtakarítás számítása

Az intézkedés tárgyát képező kompresszor(ok) névleges teljesítményigényének ismeretében az intézkedés utáni átlagos teljesítményigény csökkenés

P = 70% ∙ Pi / m ∙  rt) ∙ fr *[kW]* (1.4.7.1.1.)

A számított energiamegtakarítás

ΔEteljes/év **=** P ∙  ∙ 3,6/1000 *[GJ/év]* (1.4.7.1.2.)

ahol:

Pi = az intézkedés tárgyát képező kompresszor(ok) névleges teljesítmény igénye *[kW]*

m = 92 % a villamosenergia felhasználók (motorok) átlagos hatásfoka *[%]*

rt = 50 % a kompresszor átlagos részterhelésének referencia értéke *[%]*

 = az üzemidő, üzemidő számláló, vagy más egyenértékű adat alapján *[h/év]*

fr = 96 % a fordulatszám szabályozás (frekvenciaváltó) hatásfoka

1.4.8. Az elszámolható végsőenergia-megtakarítás igazolásához szükséges dokumentumok

a) Az intézkedés tárgyát képező kompresszor(ok) névleges teljesítmény-igényét igazoló dokumentum(ok) (így különösen műszaki adatlap, a kompresszor és hajtómotorjának adattáblája).

b) Számításokkal alátámasztott végsőenergia-megtakarítás *[GJ/év]*.

c) Az intézkedés megvalósítását igazoló dokumentum (így különösen üzembehelyezési jegyzőkönyv).

1.4.9. Az intézkedés elszámolhatóságának kezdete

Az intézkedés megvalósítását követő nap.

**1.5 Sűrítettlevegő-kompresszor cseréje**

1.5.1. Az intézkedés leírása

1.5.1.1. Az intézkedés általános feltételei

Energiahatékonyságot növelő intézkedésként elismerhető az alapterhelést kiszolgáló, állandó fordulatszámú, az üzemidő túlnyomó többségében folyamatosan teljes terhelésen üzemelő kompresszor jobb hatásfokúra cserélése.

1.5.1.2. Fogalommeghatározások

Régi – a műszaki paraméterek az intézkedés megvalósítása előtt

Új – a műszaki paraméterek az intézkedés megvalósítása után

1.5.2. A kiindulási állapot és az intézkedést követő állapot rögzítése

Az intézkedéssel érintett kompresszor(ok) műszaki adatait és üzemviteli jellemzőit az 1.5.2. táblázat szerint kell rögzíteni.

1.5.2. táblázat: A régi/lecserélt és az új kompresszor műszaki adatai és üzemviteli jellemzői

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| A | B | A | B |
| Sorok száma | Műszaki paraméter | Régi | Új |
| 1 | Az intézkedés tárgyát képező kompresszorok gyártója és típusa |  |  |
| 2 | p = az értékeléskor a sűrített levegő átlagos1 üzemi nyomása, *[bar]* |  |  |
| 3 | P = a kompresszor villamos teljesítményigénye az átlagos üzemi nyomásnál2 *[kW]* |  |  |
| 4 | V = a kompresszor légszállítása az átlagos üzemi nyomásnál ISO 1217: 2009 szerint mérve, *[Nm3/h]* |  |  |
| 5 | e = a fenti P és V értékekből meghatározott fajlagos energiaigény3, *[kWh/Nm3]* | Számolt érték | Számolt érték |
|  |  a terhelés alatti éves üzemidő4, *[h/év]* |  | Számolt érték |

1Átlagos üzemi nyomás: a beállított bekapcsolási nyomás értéke, plusz a ki- és bekapcsolási nyomásérték különbségének a fele.

2A légsűrítés átlagos üzemi nyomásához tartozó villamos teljesítményigénynek az ISO 1217:2009 szabvány szerint tartalmaznia kell a légsűrítéshez tartozó összes rendszerelem, pl. hűtővíz szivattyúk, ventilátorok, vezérlés teljesítményigényét is.

3A kompresszor teljesítményigényének és a hozzá tartozó légszállítás (Nm3/h) aránya. Amennyiben ez az érték az új kompresszor esetében nem alacsonyabb a réginél, nincs elszámolható megtakarítás.

4A terhelés alatti éves üzemidő számítást dokumentummal szükséges alátámasztani. Erre alkalmas lehet a szerviz munkalapokban, vagy egyéb módon rögzített üzemidő adatok egy egész évre történő meghatározása, melyben szükséges figyelembe venni a termelési viszonyok esetleges változását is.

1.5.3. Az intézkedés élettartama

Az intézkedés élettartama 10 év.

1.5.4. Az intézkedés hatásának csökkenése évente - avulás mértéke

Az intézkedés alkalmazása esetén az energiamegtakarítás éves avulásával nem kell számolni

1.5.5. Az intézkedés által elérhető energiamegtakarítás számítási elve

Az energiamegtakarítás – a rendszer minden egyéb részének változatlanul maradásakor – azáltal keletkezik, hogy a jobb hatásfokú kompresszor kisebb energiafelhasználással termeli meg az adott mennyiségű igényelt sűrített levegőt.

1.5.5.1. A fajlagos villamosenergia-felhasználás

Az 1.5.2. táblázatban számolt értékként jelölt fajlagos villamosenergia-felhasználás a régi és az új kompresszorok esetén

erégi = Prégi / Vrégi *[kWh/Nm3]* (1.5.5.1.1.)

eúj = Púj / Vúj *[kWh/Nm3]* (1.5.5.1.2.)

ahol

erégi a régi kompresszor fajlagos energiaigénye *[kWh/Nm3]*

eúj az új kompresszor fajlagos energiaigénye *[kWh/Nm3]*

Prégi  a régi kompresszor villamos teljesítményigénye az átlagos üzemi nyomásnál *[kW]*

Púj  az új kompresszor villamos teljesítményigénye az átlagos üzemi nyomásnál *[kW]*

Vrégi a régi kompresszor légszállítása az átlagos üzemi nyomásnál *[Nm3/h]*

Vúj az új kompresszor légszállítása az átlagos üzemi nyomásnál *[Nm3/h]*

1.5.5.2. A terhelés alatti üzemidőben termelt levegőmennyiség és az ehhez szükséges energiafelhasználás a régi és az új kompresszor esetén

A termelt levegőmennyiség: Vösszes  = trégi ∙Vrégi *[Nm3/év]* (1.5.5.2.1.)

ahol

Vösszes a régi kompresszor által egy év alatt megtermelt összes levegő mennyisége*[Nm3/év]*

trégi a régi kompresszor terhelés alatti éves üzemideje *[h/év]*

Vrégi a régi kompresszor légszállítása az átlagos üzemi nyomásnál *[Nm3/h]*

ami változatlan termelési viszonyok esetén azonos az új kompresszornál is.

A régi energiafelhasználás:E*régi =* Vösszes ∙ erégi *[kWh/év]* (1.5.5.2.2.)

ahol

E*régi* a régi kompresszor energiafelhasználása *[kWh/év]*

Vösszes a régi kompresszor által egy év alatt megtermelt összes levegő mennyisége*[Nm3/év]*

erégi a régi kompresszor fajlagos energiaigénye *[kWh/Nm3]*

vagy másként

E*régi =* trégi ∙ Prégi *[kWh/év]* (1.5.5.2.3.)

ahol

E*régi* a régi kompresszor energiafelhasználása *[kWh/év]*

trégi a régi kompresszor terhelés alatti éves üzemideje *[h/év]*

Prégi  a régi kompresszor villamos teljesítményigénye az átlagos üzemi nyomásnál *[kW]*

E*új =* Vösszes ∙ eúj *[kWh/év]* (1.5.5.2.4.)

ahol

E*új* az új kompresszor energiafelhasználása *[kWh/év]*

Vösszes a régi kompresszor által egy év alatt megtermelt összes levegő mennyisége*[Nm3/év]*

eúj az új kompresszor fajlagos energiaigénye *[kWh/Nm3]*

*illetve*

E*új =* túj ∙ Púj *[kWh/év]* (1.5.5.2.5.)

ahol

E*új* az új kompresszor energiafelhasználása *[kWh/év]*

túj az új kompresszor terhelés alatti éves üzemideje *[h/év]*

Púj  az új kompresszor villamos teljesítményigénye az átlagos üzemi nyomásnál *[kW]*

túj = Vösszes / V*új* (1.5.5.2.6.)

ahol

túj az új kompresszor terhelés alatti éves üzemideje *[h/év]*

Vösszes a régi kompresszor által egy év alatt megtermelt összes levegő mennyisége*[Nm3/év]*

Vúj az új kompresszor légszállítása az átlagos üzemi nyomásnál *[Nm3/h]*

1.5.6. A minimális energiahatékonysági követelménynek megfelelő referencia-értékek

Az intézkedéshez köthető minimális energiahatékonysági követelmény nincs.

1.5.7. Az energiamegtakarítás számítása

ΔEteljes/év **=** (E régi - Eúj)∙ 3,6 / 1000 *[GJ/év]* (1.5.7.1.)

ahol

ΔEteljes/év a kompresszorcseréből származó éves energiafelhasználás-megtakarítás *[GJ/év]*

E*régi* a régi kompresszor energiafelhasználása *[kWh/év]*

E*új* az új kompresszor energiafelhasználása *[kWh/év]*

1.5.8. Az elszámolható végsőenergia-megtakarítás igazolásához szükséges dokumentumok

a) A régi és új kompresszoroknak a megtakarítás számításhoz felhasznált paramétereit igazoló dokumentum(ok) (így különösen műszaki adatlap, a kompresszor és hajtómotorjának adattáblája).

b) A régi kompresszor terhelés alatti éves üzemidejének dokumentummal is alátámasztott meghatározása.

c) A számításokkal alátámasztott végsőenergia-megtakarítás igazolása *[GJ/év].*

d) Az intézkedés megvalósítását igazoló dokumentum (így különösen üzembehelyezési jegyzőkönyv).

1.5.9. Az intézkedés elszámolhatóságának kezdete

Az új kompresszor üzembehelyezésének dátuma.

**1.6. Léghűtésű sűrített levegő kompresszor hulladék hőjének hasznosítása**

1.6.1. Az intézkedés leírása

1.6.1.1. Az intézkedés általános feltételei

A levegő sűrítése során a kompresszorok energiafelhasználásának nagy része hő formájában víz, vagy léghűtéssel távozik a környezetbe. Ennek a hőnek nagy része hasznosítható anélkül, hogy az befolyásolná a kompresszor biztonságos üzemvitelét.

A léghűtésű kompresszorok hulladékhője hasznosításának feltétele, hogy a légcsatornával elérhető helyen legyen igény a meleg levegőre (fűtésre, vagy egyéb célra, pl. szárításra, kazánok égési levegőjének előmelegítésére). Mindez annak szem előtt tartásával, hogy a léghűtésű kompresszorok teljesítményüktől és típusuktól függően 8-28 °C hőmérsékletkülönbséggel tudják felmelegíteni a hűtésükre használt levegőt, s a helyiségbe befújt levegő hőmérséklete magasabb a helyiség hőmérsékletétől.

1.6.1.2. Fogalommeghatározások

*Fűtési hőszükséglet,* Qfm - a kompresszoroktól a légcsatornával elérhető fűtött helyiségek hőigénye a méretezési külső levegőhőmérsékletnél, *[kW]*

*Hulladékhő,* Qkh - a kompresszorok hűtőlevegőjével elvont és szállított, a gyártó által megadott, fűtésre hasznosítható hőteljesítmény, vagy a kompresszor névleges teljesítményigényének 90%-a, *[kW]*

*Hőhasznosítási mutató,* H- a kompresszorok hűtőlevegőjének fűtésre hasznosítható aránya, *[-]*

1.6.2. A kiindulási állapot és az intézkedést követő állapot rögzítése

Az intézkedéssel érintett kompresszor(ok) műszaki adatait és üzemviteli jellemzőit, valamint a hasznosítható hulladékhő elhelyezési lehetőségét az 1.6.2. táblázat szerint kell rögzíteni.

1.6.2. táblázat: A régi/hasznosítás nélküli és az új/hőhasznosítással üzemelő berendezések műszaki adatai és üzemviteli jellemzői

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| A | B | C | D |
| Sorok száma | Műszaki paraméter | Régi | Új |
| 1 | Az intézkedés tárgyát képező kompresszorok gyártója és típusa |  | |
| 2 | ΣPk = a hulladékhő hasznosításába bevont, párhuzamosan üzemelő kompresszorok együttes névleges teljesítményigénye a névleges üzemi nyomásnál, *[kW]* |  | |
| 3 | ΣQkh, = a hulladékhő hasznosításába bevont, párhuzamosan üzemelő kompresszorok hulladékhője, *[kW]* |  | |
| 4 | Qfm = a kompresszoroktól a légcsatornával elérhető fűtött helyiségek hőszükséglete, *[kW]* |  | |
| 5 | Qem = a hulladékhő fogadására alkalmas egyéb rendszer (pl. szárító, léghevítő) átlagos hőteljesítmény igénye, *[kW]* |  | |
| 6 | 𝜂k = a hőhasznosítással kiváltott hőtermelő berendezés(ek) átlagos hatásfoka, [%] |  | |
| 7 | τke = a kompresszorok átlagos éves üzemideje, *[h/év]* |  | |
| 8 | τkf = a kompresszorok átlagos éves üzemideje a fűtési idényben, *[h/év]* |  | |
| 9 | τe = a hasznosított hő fogadásának éves üzemideje, *[h/év]* |  | |

A hőhasznosítás átlagos éves üzemideje számítást dokumentummal szükséges alátámasztani. Erre alkalmas lehet a szerviz munkalapokban, vagy egyéb módon rögzített üzemidő adatok egy egész évre történő meghatározása, melyben szükséges figyelembe venni a termelési viszonyok esetleges változását is.

1.6.3. Az intézkedés élettartama

Az intézkedés élettartama 10 év.

1.6.4. Az intézkedés hatásának csökkenése évente – avulás mértéke

Az intézkedés alkalmazása esetén az energiamegtakarítás éves avulásával nem kell számolni.

1.6.5. Az intézkedés által elérhető energiamegtakarítás számítási elve

Az energiamegtakarítás – a rendszer minden egyéb részének változatlanul maradásakor – azáltal keletkezik, hogy a jelenlegi hőtermelésre szolgáló berendezést, ill. annak hőjét részben, vagy egészben kiváltja a kompresszorok hője.

1.6.5.1. Az éves üzemeltetési ciklusban rendelkezésre álló hulladékhő

Az éves üzemeltetési ciklusban, (fűtési idényben, vagy teljes évben,) rendelkezésre álló hulladékhő a hasznosításába bevont, párhuzamosan üzemelő kompresszorok hulladékhőjének és a kompresszorok átlagos üzemidejének szorzata

Eh = ΣQkh, ∙ τkf, vagy τke, *[kWh/év]* (1.6.5.1.1.)

A rendelkezésre álló hulladékhő a fűtési idényben

Eh = ΣQkh, ∙ τkf, *[kWh/év]* (1.6.5.1.2.)

ahol

ΣQkh, a hulladékhő hasznosításába bevont, párhuzamosan üzemelő kompresszorok hulladékhője, *[kW]*

τke, a kompresszorok átlagos éves üzemideje, *[h/év]*

τkf, a kompresszorok átlagos éves üzemideje a fűtési idényben, *[h/év]*

1.6.5.2. A hulladékhő fogadására alkalmas rendszer éves hőigénye

A hulladékhő fogadására alkalmas rendszer éves hőigénye **fűtés esetén**

Efh = Qfm ∙ 2000, *[kWh/év]* (1.6.5.2.1.)

ahol

Qfm, a kompresszoroktól a légcsatornával elérhető fűtött helyiségek hőszükséglete, *[kW]*

A hulladékhő fogadására alkalmas rendszer éves hőigénye **egyéb, folyamatosan közel állandó teljesítményen üzemelő rendszer esetén**

Eeh = Qem ∙ τe, *[kWh/év]* (1.6.5.2.2.)

ahol

Qem, a hulladékhő fogadására alkalmas egyéb rendszer átlagos hőteljesítmény igénye, *[kW]*

τe a hasznosított hő fogadásának éves üzemideje, *[h/év]*

1.6.5.3. A hasznosítható hulladékhő

A hasznosítható hulladékhő a fogadására alkalmas rendszer hőigényének és paramétereinek függvénye.

**Fűtésre történő hasznosítás esetén** a hasznosítható hőt a q = ΣQkh, / Qfm arány függvényében az 1.6.5.3.1. táblázatban található hőhasznosítási mutatóval, H a következő képlettel kell meghatározni.

Ha q = ΣQkh, / Qfm ≤ 0,25 Efha = ΣQkh ∙ τkf, *[kWh/év]* (1.6.5.3.1.)

Ha q = ΣQkh, / Qfm > 0,25 Efha = Qfm ∙ H ∙ τkf, *[kWh/év]* (1.6.5.3.2.)

ahol

ΣQkh, a hulladékhő hasznosításába bevont, párhuzamosan üzemelő kompresszorok hulladékhője, *[kW]*

Qfm, a kompresszoroktól a légcsatornával elérhető fűtött helyiségek hőszükséglete, *[kW]*

H,∙a 1.6.5.3.1. táblázat szerint a hőhasznosítási mutató, *[-]*

τkf, a kompresszorok átlagos éves üzemideje a fűtési idényben, *[h/év]*

1.6.5.3.1. táblázat: A hőhasznosítási mutató értékei

|  |  |
| --- | --- |
| q = ΣQkh, / Qfm *[ - ]* | H,*[ - ]* |
| 0,25 ≤ 0,3 | 0,27 |
| 0,31 ≤ 0,4 | 0,34 |
| 0,41 ≤ 0,5 | 0,42 |
| 0,51 ≤ 0,6 | 0,48 |
| > 0,61 | 0,51 |

A hűtőlevegő **egyéb célra történő hasznosítás esetén** a hasznosítható hőt a következő képlettel kell meghatározni.

Ha ΣQkh, ≤ Qem Eeha = ΣQkh ∙ τk, *[kWh/év]* (1.6.5.2.3.)

Ha ΣQkh, > Qem Eeha = Qem ∙ τk, *[kWh/év]* (1.6.5.2.4.)

ahol

ΣQkh, a hulladékhő hasznosításába bevont, párhuzamosan üzemelő kompresszorok hulladékhője, *[kW]*

Qem = a hulladékhő fogadására alkalmas egyéb rendszer átlagos hőteljesítmény igénye, *[kW]*

τk, a kompresszorok átlagos éves üzemideje, *[h/év]*

1.6.6. A minimális energiahatékonysági követelménynek megfelelő referencia-értékek

Az intézkedéshez köthető minimális energiahatékonysági követelményérték nincs.

1.6.7. Az éves energiamegtakarítás számítása

Az elszámolható energiamegtakarítás **fűtésre történő hőhasznosítás esetén**

ΔEf teljes/év **=** Efha / 𝜂k ∙ 3,6 / 1000 *[GJ/év]* (1.6.7.1.)

ahol

ΔEf teljes/év a kompresszorok fűtésre történő hulladékhasznosítása által elszámolható megtakarítás *[GJ/év]*

Efha, a fűtésre hasznosítható hő *[kWh/év]*

𝜂k, a hőhasznosítással kiváltott hőtermelő berendezés(ek) átlagos hatásfoka, [%]

Az elszámolható energiamegtakarítás **egyéb célra történő hőhasznosítás esetén**

ΔEe teljes/év **=** Eeha / 𝜂k∙ 3,6 / 1000 *[GJ/év]* (1.6.7.2.)

ahol

ΔEe teljes/év a kompresszorok egyéb célratörténő hulladékhasznosítása által elszámolható megtakarítás *[GJ/év]*

Eeha, az egyéb célrahasznosítható hő *[kWh/év]*

𝜂k, a hőhasznosítással kiváltott hőtermelő berendezés(ek) átlagos hatásfoka, [%]

1.6.8. Az elszámolható végsőenergia-megtakarítás igazolásához szükséges dokumentumok

1. A hőhasznosításba bevont kompresszoroknak a megtakarítás számításhoz felhasznált paramétereit igazoló dokumentum(ok) (így különösen műszaki adatlap, a kompresszor és hajtómotorjának adattáblája).
2. A hőhasznosítással kiváltott hőtermelő berendezés(ek) paramétereit igazoló dokumentum(ok) (műszaki adatlap, adattábla fényképe).
3. A hőhasznosításba bevont kompresszorok és a kiváltott berendezések átlagos éves üzemidejének dokumentummal is alátámasztott meghatározása.
4. A számításokkal alátámasztott végsőenergia-megtakarítás igazolása *[GJ/év].*
5. Az intézkedés megvalósítását igazoló dokumentum (így különösen üzembehelyezési jegyzőkönyv).

1.6.9. Az intézkedés elszámolhatóságának kezdete

A hőhasznosító rendszer üzembehelyezésének dátuma.

**1.7. Vízhűtésű sűrített levegő kompresszor hulladék hőjének hasznosítása**

**1.7. Vízhűtésű sűrített levegő kompresszor hulladék hőjének hasznosítása**

1.7.1. Az intézkedés leírása

1.7.1.1. Az intézkedés általános feltételei

A levegő sűrítése során a kompresszorok energiafelhasználásának nagy része hő formájában víz, vagy vízhűtéssel távozik a környezetbe. Ennek a hőnek nagy része hasznosítható anélkül, hogy az befolyásolná a kompresszor biztonságos üzemvitelét.

A vízhűtésű kompresszorok hulladékhője hasznosításának feltétele, hogy szigetelt melegvíz vezetékkel elérhető helyen legyen igény a kompresszorok hűtővizével megegyező, vagy annál alacsonyabb hőmérsékletű hőre. A hasznosítás megoldható hőszivattyú közbeiktatásával, azonban az nem képezi e jegyzék tárgyát.

A hulladékhő használati, vagy egyéb technológiai melegvíz igény kielégítésére történő hasznosítását annak feltételezésével határozzuk meg, hogy a melegítés folyamatosan, a kompresszor üzemmel párhuzamosan történik. A HMV felhasználásban jelentkező ingadozásokat, - beleértve a műszakok végén a dolgozók zuhanyozásának vízigényét is, - a rendszerhez jól illesztett tárolókból elégítik ki. Feltételezzük továbbá, hogy a víz melegítése az intézkedés megvalósítása előtt is egyenletes teljesítménnyel történt, a tárolók hővesztesége az intézkedés előtti állapothoz képest nem változott, az egyszerűsítés érdekében a pótlásának energiaigényét elhanyagoljuk.

1.7.1.2. Fogalommeghatározások

*Fűtési hőszükséglet,* Qfm - a kompresszoroktól a melegvízvezetékkel célszerűen elérhető fűtött helyiségek hőigénye a méretezési külső levegőhőmérsékletnél, *[kW]*

*Hulladékhő,* Qkh, - a kompresszorok hűtővizével elvont és szállított, a gyártó által megadott, fűtésre hasznosítható hőteljesítmény, vagy a kompresszor névleges teljesítményigényének 75%-a, *[kW]*

*Hőhasznosítási mutató,* H- a kompresszorok hűtővize hőjének fűtésre hasznosítható aránya.

*A kompresszorok átlagos üzemideje*, t ke - a szerviz munkalapokban, vagy egyéb módon rögzített üzemidő alapján az adott időszakra, (fűtési idényre, vagy teljes évre) vonatkozó időtartam, melyben szükséges figyelembe venni a termelési viszonyok esetleges változását is. *[h/adott időszak]*

1.7.2. A kiindulási állapot és az intézkedést követő állapot rögzítése

Az intézkedéssel érintett kompresszor(ok) műszaki adatait és üzemviteli jellemzőit, valamint a hasznosítható hulladékhő elhelyezési lehetőségét az 1.7.2. táblázat szerint kell rögzíteni.

1.7.2. táblázat: A régi/hasznosítás nélküli és az új/hőhasznosítással üzemelő berendezések műszaki adatai és üzemviteli jellemzői

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| A | B | C | D |
| Sorok száma | Műszaki paraméter | Régi | Új |
| 1 | Az intézkedés tárgyát képező kompresszorok gyártója és típusa |  | |
| 2 | SPk = a hulladékhő hasznosításába bevont, párhuzamosan üzemelő kompresszorok együttes névleges teljesítménye a névleges üzemi nyomásnál, *[kW]* |  | |
| 3 | SQkh, = a hulladékhő hasznosításába bevont, párhuzamosan üzemelő kompresszorok hulladékhője, *[kW]* |  | |
| 4 | SV max = a hulladékhő hasznosításába bevont, párhuzamosan üzemelő kompresszorok hűtővizének maximális térfogatárama a névleges teljesítménynél, *[m3/h]* |  | |
| 5 | SV min = a hulladékhő hasznosításába bevont, párhuzamosan üzemelő kompresszorok hűtővizének minimális térfogatárama a névleges teljesítménynél, *[m3/h]* |  | |
| 6 | ti min – a hulladékhő hasznosításába bevont, párhuzamosan üzemelő kompresszorok hűtővizének megengedett belépő hőmérséklete, °C |  | |
| 7 | ti max - a hulladékhő hasznosításába bevont, párhuzamosan üzemelő kompresszorok hűtővizének megengedett kilépő (melegági) hőmérséklete, °C |  | |
| 8 | Qfm = a kompresszoroktól a melegvízvezetékkel elérhető fűtött helyiségek hőszükséglete, *[kW]* |  | |
| 9 | QHMV = a hulladékhő fogadására alkalmas használati, vagy egyéb technológiai melegvízigény átlagos hőteljesítményigény, *[kW]* |  | |
| 10 | h k = a hőhasznosítással kiváltott hőtermelő berendezés(ek) átlagos hatásfoka, [%] |  | |
| 11 | t ke = a kompresszorok átlagos éves üzemideje, *[h/év]* |  | |
| 12 | t kf = a kompresszorok átlagos éves üzemideje a fűtési idényben, *[h/év]* |  | |
| 13 | t e = a hasznosított hő fogadásának éves üzemideje, *[h/év]* |  | |

1.7.3. Az intézkedés élettartama

Az intézkedés élettartama 10 év.

1.7.4. Az intézkedés hatásának csökkenése évente - avulás mértéke

Az intézkedés alkalmazása esetén az energiamegtakarítás éves avulásával nem kell számolni

1.7.5. Az intézkedés által elérhető energiamegtakarítás számítási elve

Az energiamegtakarítás – a rendszer minden egyéb részének változatlanul maradásakor – azáltal keletkezik, hogy a vízmelegítésre jelenleg szolgáló berendezést, ill. annak hőjét részben, vagy egészben kiváltja a kompresszorok hője.

1.7.5.1. Az éves üzemeltetési ciklusban rendelkezésre álló hulladékhő

Az éves üzemeltetési ciklusban (fűtési idényben, vagy teljes évben,) rendelkezésre álló hulladékhő a hasznosításába bevont, párhuzamosan üzemelő kompresszorok hulladékhőjének és a kompresszorok átlagos üzemidejének szorzata

E h = SQkh, ∙ t kf, vagy t ke, *[kWh/év]* (1.7.5.1.1.)

ahol

SQkh, a hulladékhő hasznosításába bevont, párhuzamosan üzemelő kompresszorok hulladékhője, *[kW]*

t kf , a kompresszorok átlagos üzemideje a fűtési idényben, *[h/év]*

t ke , a kompresszorok átlagos éves üzemideje, *[h/év]*

1.7.5.2. A hulladékhő fogadására alkalmas rendszer éves hőigénye

A hulladékhő fogadására alkalmas rendszer éves hőigénye **használati, vagy egyéb technológiai melegvízigény kielégítésére történő hasznosítása esetén**

E eh = Q em ∙ t e, *[kWh/év]* (1.7.5.2.1.)

ahol

Qem, a hulladékhő fogadására alkalmas használati, vagy egyéb technológiai melegvízigény kielégítésére történő hasznosítása esetén a rendszer átlagos hőteljesítmény igénye, *[kW]*

t e, a hasznosított hő fogadásának az átlagos hőteljesítmény meghatározásánál is alkalmazott éves üzemideje, *[h/év]*

A hulladékhő fogadására alkalmas rendszer éves hőigénye **fűtés esetén**

E fh = Q fm ∙ 2000, *[kWh/év]* (1.7.5.2.2.)

ahol

Qfm, a kompresszoroktól a melegvízvezetékkel célszerűen elérhető fűtött helyiségek hőszükséglete, *[kW]*

1.7.5.3. A hasznosítható hulladékhő

A hasznosítható hulladékhő a fogadására alkalmas rendszer hőigényének és paramétereinek függvénye.

**Fűtésre történő hasznosítás esetén** a hasznosítható hőt a q = SQkh, / Qfm arány függvényében az 1.7.5.3.1. táblázatban található hőhasznosítási mutatóval, H a következő képlettel kell meghatározni

Ha q = SQkh, / Qfm £ 0,25 E fha = SQkh ∙ t kf, *[kWh/év]* (1.7.5.3.1.)

Ha q = SQkh, / Qfm > 0,25 E fha = Q fm ∙ H ∙ t kf, *[kWh/év]* (1.7.5.3.2.)

ahol

SQkh, a hulladékhő hasznosításába bevont, párhuzamosan üzemelő kompresszorok hulladékhője, *[kW]*

Qfm, a kompresszoroktól a melegvízvezetékkel elérhető fűtött helyiségek hőszükséglete, *[kW]*

H, ∙a 1.7.5.3.1. táblázat szerint a hőhasznosítási mutató, *[ - ]*

t kf , a kompresszorok átlagos éves üzemideje a fűtési idényben, *[h/év]*

1.7.5.3.1. táblázat: A hőhasznosítási mutató értékei

|  |  |
| --- | --- |
| q = SQkh, / Qfm *[ - ]* | H,*[ - ]* |
| 0,25 £ 0,3 | 0,27 |
| 0,3 £ 0,4 | 0,34 |
| 0,4 £ 0,5 | 0,42 |
| 0,5 £ 0,6 | 0,48 |
| > 0,61 | 0,51 |

A hulladékhő **használati, vagy egyéb technológiai melegvízigény kielégítésére történő hasznosítása esetén** a hasznosíthatóságot folyamatos kompresszor üzemvitelt feltételezve két alapesetre mutatjuk be:

1. A rendelkezésre álló hulladékhő, SQ kh nagyobb, vagy azonos a napi átlagos HMV, ill. más technológiai melegvíz igénnyel, Q HMV, azaz, SQ kh ≥ Q HMV.
2. A rendelkezésre álló hulladékhő, kisebb, mint a napi átlagos HMV, ill. más technológiai melegvíz igény, azaz, SQ kh < Q HMV.

Mindkét esetben azt feltételezzük, hogy a kompresszorok üzemideje egyenlő, vagy nagyobb mint a melegvíz felhasználás üzemideje, t ke ≥ t e .

Feltételezzük továbbá, hogy a vizsgált esetben a HMV fogyasztás, hozzá kapcsolódóan a víz melegítése a kompresszorok üzemidejével párhuzamosan történik.

A fentiekkel összhangban a hasznosítható hőt a hasznosított hő fogadásának éves üzemideje, t e kell meghatározni.

A fentiek figyelembevételével a hulladékhő hasznosítása által elérhető megtakarítás:

1. Ha SQ kh ≥ Q HMV E1h = Q HMV  ∙ t e , *[kWh/év]* (1.7.5.3.3.)
2. Ha SQ kh < Q HMV E2h = SQ kh  ∙ t e , *[kWh/év]* (1.7.5.3.4.)

ahol

SQkh, a hulladékhő hasznosításába bevont, párhuzamosan üzemelő kompresszorok hulladékhője, *[kW]*

QHMV, a hulladékhő fogadására alkalmas használati, vagy egyéb technológiai melegvízigény átlagos hőteljesítménye, *[kW]*

t ke , a hasznosított hő fogadásának éves üzemideje, *[h/év]*

1.7.6. A minimális energiahatékonysági követelménynek megfelelő referencia-értékek

Az intézkedéshez köthető minimális energiahatékonysági követelményérték nincs.

1.7.7. Az éves energiamegtakarítás számítása

Az elszámolható energiamegtakarítás **fűtésre történő hőhasznosítás esetén**

ΔEf teljes/év **=** E fha / h k∙ 3,6 / 1000 *[GJ/év]* (1.7.7.1.)

ahol

ΔEf teljes/év a kompresszorok fűtésre történő hulladékhasznosítása által elszámolható megtakarítás *[GJ/év]*

E fha , a fűtésre hasznosítható hő *[kWh/év]*

h k , a hőhasznosítással kiváltott hőtermelő berendezés(ek) átlagos hatásfoka, [%]

Az elszámolható energiamegtakarítás a hulladékhő **használati, vagy egyéb technológiai melegvízigény kielégítésére történő hasznosítása esetén**

ΔEe teljes/év **=** E1h vagy E2h / h k∙ 3,6 / 1000 *[GJ/év]* (1.7.7.2.)

ahol

E1h, a hulladékhő hasznosítása által elérhető megtakarítás, ha SQ kh ≥ Q HMV, *[kWh/év]*

E2h, a hulladékhő hasznosítása által elérhető megtakarítás, ha SQ kh  < Q HMV, *[kWh/év]*

h k , a hőhasznosítással kiváltott hőtermelő berendezés(ek) átlagos hatásfoka, [%]

1.7.8. Az elszámolható végsőenergia-megtakarítás igazolásához szükséges dokumentumok

1. A hőhasznosításba bevont kompresszoroknak a megtakarítás számításhoz felhasznált paramétereit igazoló dokumentum(ok) (így különösen műszaki adatlap, a kompresszor és hajtómotorjának adattáblája).
2. A hőhasznosítással kiváltott hőtermelő berendezés(ek) paramétereit igazoló dokumentum(ok) (műszaki adatlap, adattábla fényképe).
3. A hőhasznosításba bevont kompresszorok és a kiváltott berendezések átlagos éves üzemidejének dokumentummal is alátámasztott meghatározása.
4. A számításokkal alátámasztott végsőenergia-megtakarítás igazolása *[GJ/év].*
5. Az intézkedés megvalósítását igazoló dokumentum (így különösen üzembehelyezési jegyzőkönyv).

1.7.9. Az intézkedés elszámolhatóságának kezdete

A hőhasznosító rendszer üzembehelyezésének dátuma.

***2. Gőz és forróvíz rendszerek***

**2.1. Ipari kazán cseréje**

2.1.1. Az intézkedés leírása

2.1.1.1. Az intézkedés általános feltételei

Energiahatékonyság növelő intézkedésnek ismerhető el az olyan ipari kazáncsere, amikor a hőigény és annak kielégítési módja változatlan a beruházás után is.

A számítások

1. a technológiai hőtermelő berendezésekre teljesítménykorlát nélkül,
2. a legalább 120 kW névleges hőteljesítményű kereskedelmi célú létesítményben egyedi helyiségfűtő berendezésekre, és
3. a legalább 400 kW névleges hőteljesítményű helyiségfűtő berendezésekre és kombinált fűtőberendezésekre

vonatkoznak.

2.1.1.2. Fogalommeghatározások

Régi – a régi kazán műszaki paraméterei

Új – az új kazán műszaki paraméterei

2.1.2. A kiindulási állapot és az intézkedést követő állapot rögzítése

Az intézkedés tárgyát képező régi és új ipari kazán névleges műszaki paramétereit és az üzemvitel jellemzőit a 2.1.2. táblázat szerint kell rögzíteni.

2.1.2. táblázat  
Az intézkedés tárgyát képező régi és az új ipari kazán névleges műszaki adatai és az üzemvitel jellemzői

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| A | B | C | D |
| Sorok száma | Műszaki paraméter | Régi | Új |
| 1 | Gyártó |  |  |
| 2 | Típus |  |  |
| 3 | Gyártás éve |  |  |
| 4 | Tüzelőanyag típusa |  |  |
| 5 | Hőtermelés típusa (forróvíz, gőz) |  |  |
| 6 | Ph = Kazán névleges hőteljesítménye, [MW] |  |  |
| 7 | Pg = Gőztermelés esetén, [t/h] |  |  |
| 8 | τ = Éves üzemidő, [h/év] |  |  |
| 9 | Qbt = Az éves tüzelőanyag felhasználás bázisértéke (alapállapotként meghatározott érték), [GJ/év] |  |  |
| 10 | η = Kazán névleges hatásfoka, [%] |  |  |

2.1.3. Az intézkedés élettartama

Az intézkedés élettartama 25 év.

2.1.4. Az intézkedés hatásának csökkenése évente - avulás mértéke

Az intézkedés alkalmazása esetén az energiamegtakarítás éves avulásával nem kell számolni.

2.1.5. Az intézkedés által elért energiamegtakarítás számítási elve

Az energiamegtakarítás az intézkedés előtti és utáni energiaigény különbségeként számítandó.

2.1.6. A minimális energiahatékonysági követelménynek megfelelő referencia-értékek

Az intézkedéshez köthető, 2.1.1. pontban részletezett berendezésekre minimális energiahatékonysági követelményérték nincs.

2.1.7. Az energiamegtakarítás számítása

Az energiamegtakarítás meghatározásához és dokumentálásához meg kell adni az elmúlt három év tüzelőanyag-felhasználás átlaga alapján meghatározott vagy a beruházás időszakára jellemző tüzelőanyag-felhasználást Qbt *[GJ/év]*, ami az alapállapotnak tekintendő bázisérték, valamint meg kell adni a régi és az új kazán névleges hatásfokát η *[%]*.

A számítási mód jellemzően a mért tüzelőanyag-felhasználásra vonatkozik, de a tüzelőanyag-felhasználás meghatározható a mért hőtermelésből is.

Amennyiben a tüzelőanyag-felhasználás, vagy a régi kazán hatásfoka, ηrégi egyedi módon származtatható, abban az esetben egyedi audittal lehet igazolni az energiamegtakarítás számított mértékét.

A számított éves tüzelőanyag megtakarítás (végsőenergia-megtakarítás)

ΔEteljes/év = Qbt ∙ (1-régi /új ) *[GJ/év]* (2.1.7.1.)

ahol:

Qbt = az éves tüzelőanyag-felhasználás bázisértéke (alapállapotként meghatározott érték)

*[GJ/év]*

régi = régi kazán névleges hatásfoka *[%]*

új = új kazán névleges hatásfoka *[%]*

2.1.8. Az elszámolható végsőenergia-megtakarítás igazolásához szükséges dokumentumok

a) A régi kazán névleges hőteljesítmény PN,régi *[kW]* és a hatásfok ηrégi, *[%]* értékét igazoló műszaki adatlap, vagy egyéb dokumentum.

b) Az új kazán névleges hőteljesítmény PN,új *[kW]* és a hatásfok ηúj, *[%]* értékét igazoló műszaki adatlap vagy egyéb dokumentum.

c) Az éves tüzelőanyag felhasználás bázisértékét (Qbt) igazoló dokumentumok.

d) A számításokkal alátámasztott végsőenergia-megtakarítás *[GJ/év]* igazolása.

e) Az új kazán üzembehelyezését igazoló dokumentum (így különösen üzembehelyezési jegyzőkönyv).

2.1.9. Az intézkedés elszámolhatóságának kezdete

Az intézkedés elszámolhatóságának kezdete a beüzemelést követő nap, vagy a berendezés aktiválásának időpontja.

***3. Termelési folyamatok***

**3.1. Villanymotorok cseréje**

3.1.1. Az intézkedés leírása

3.1.1.1. Az intézkedés általános feltételei

Energiahatékonyság növelő intézkedésnek az az intézkedés tekinthető, melynek során egy korábban beszerelt villanymotort egy jobb hatásfokú és szabályozott fordulatszámú motorra cserélnek, vagy a villamos hajtás üzemi teljesítményigénye kisebb, mint a beépített motor névleges teljesítménye, így a régi motor túlméretezett és az új motort kisebb teljesítményigényű munkaponthoz kell illeszteni.

3.1.1.2. Fogalommeghatározások

Régi – a műszaki paraméterek az intézkedés megvalósítása előtt

Új – a műszaki paraméterek az intézkedés megvalósítása után

3.1.2. A kiindulási és az intézkedést követő állapot rögzítése

Az intézkedéshez a villanymotor névleges teljesítményét, valamint az átlagos terhelést a motor cseréje előtt és után projektspecifikusan, az igénnyel összhangban kell meghatározni Az intézkedés tárgyát képező villanymotorok névleges műszaki adatait és az üzemviteli jellemzőit a 3.1.2. táblázat szerint kell rögzíteni.

3.1.2. táblázat  
Az intézkedés tárgyát képező villanymotorok névleges műszaki adatai és az üzemvitel jellemzői

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| A | B | C | D |
| Sorok száma | Műszaki paraméter | Régi | Új |
| 1 | Gyártó |  |  |
| 2 | Típus |  |  |
| 3 | A motor első üzembe helyezésének dátuma | korai csere esetén |  |
| 4 | Motor hatékonysági kategóriája (IE1, IE2, IE3 vagy IE4) |  |  |
| 5 | Motor pólusszáma (2, 4, 6 vagy 8) |  |  |
| 6 | Motor fordulatszám szabályozása (állandó, szabályozott) |  |  |
| 7 | Motor névleges teljesítménye, PN [kW] |  |  |
| 8 | Motor hatásfoka, ηm [%] |  |  |
| 9 | Átlagos terhelése, fA [%] |  |  |
| 10 | Éves üzemidő, τ [h/év] |  | |

3.1.3. Az intézkedés élettartama

Az intézkedés élettartama 8 év, vagy ennek megfelelő 70 000 h üzemidő, amennyiben azt üzemidő számláló rögzíti.

3.1.4. Az intézkedés hatásának csökkenése évente – avulás mértéke

Az intézkedés alkalmazása esetén az energiamegtakarítás éves avulásával nem kell számolni.

3.1.5. Az intézkedés által elérhető energiamegtakarítás számítási elve

A villanymotorok cseréje által elért végsőenergia-megtakarítás számításánál figyelembe kell venni a régi villanymotor élettartamát.

a) Amennyiben a régi villanymotor még nem érte el a várható átlagos élettartamának végét, az Ehat.vhr. 7. mellékletének 2.6. pontja szerint az intézkedés korai cserének minősül.

b) Ha a régi villanymotor élettartama meghaladja a 8 évet, az új berendezés energiafogyasztását az adott berendezés környezetbarát tervezésre vonatkozó bizottsági rendeletben előírt minimum követelményekhez kell hasonlítani. A többlet energiamegtakarítás az az érték, amennyivel az új berendezés energiafelhasználása kevesebb a környezetbarát tervezésre vonatkozó minimumkövetelményeket teljesítő referencia felhasználásnál.

3.1.6. A minimális energiahatékonysági követelménynek megfelelő referencia értékek

A minimális energiahatékonysági követelménynek megfelelő referencia hatásfok értékeket az elektromos motorokra és a frekvenciaváltókra vonatkozó környezettudatos tervezési követelményeknek a 2009/125/EK európai parlamenti és tanácsi irányelv szerinti megállapításáról, a 641/2009/EK rendeletnek a tömszelence nélküli önálló keringetőszivattyúkra és a termékbe beépített tömszelence nélküli keringetőszivattyúkra vonatkozó környezettudatos tervezési követelmények tekintetében történő módosításáról és a 640/2009/EK bizottsági rendelet hatályon kívül helyezéséről szóló (EU) 2019/1781 bizottsági rendelet I. melléklete szerint kell megállapítani:

a) 2021. július 1-től a legalább 0,12 kW, de 0,75 kW alatti névleges leadott teljesítményű, 2, 4, 6 vagy 8 pólussal rendelkező, az „Ex-eb” fokozott biztonságú motorokon kívüli háromfázisú motorok energiahatékonyságának legalább a 3.1.6.1. táblázatban meghatározott IE2 hatékonysági kategóriának kell megfelelnie;

b) 2021. július 1-től a legalább 0,75 kW és legfeljebb 1 000 kW névleges leadott teljesítményű, 2, 4, 6 vagy 8 pólussal rendelkező, az „Ex-eb” fokozott biztonságú motorokon kívüli háromfázisú motorok energiahatékonyságának legalább a 3.1.6.1. táblázatban meghatározott IE3 hatékonysági kategóriának kell megfelelnie;

c) 2023. július 1-től a legalább 0,12 kW és legfeljebb 1 000 kW névleges leadott teljesítményű, 2, 4, 6 vagy 8 pólussal rendelkező, „Ex-eb” fokozott biztonságú motorok, valamint a legalább 0,12 kW névleges leadott teljesítményű, egyfázisú motorok energiahatékonyságának legalább az 3.1.6.1. táblázatban meghatározott IE2 hatékonysági kategóriának kell megfelelnie;

d) 2023. július 1-től a legalább 75 kW és legfeljebb 200 kW névleges leadott teljesítményű, 2, 4 vagy 6 pólussal rendelkező, a fékmotorokon, az „Ex-eb” fokozott biztonságú motorokon vagy más robbanásbiztos motorokon kívüli háromfázisú motorok energiahatékonyságának legalább a 3.1.6.1. táblázatban meghatározott IE4 hatékonysági kategóriának kell megfelelnie.

A motorok nemzetközi energiahatékonysági kategóriák (IE) szerint kifejezett energiahatékonyságát az 3.1.6.1. táblázat tartalmazza, különböző névleges motorteljesítmény-értékek szerint PN. Az IE kategóriák meghatározása 50 Hz-es működést és 25 °C-os környezeti alaphőmérsékletet alapul véve a névleges leadott teljesítmény (PN), névleges feszültség (UN) szerint történik.

3.1.6.1. táblázat  
Referencia hatásfokértékek ηm,ref az IE2, IE3, IE4 hatékonysági kategóriákhoz 50 Hz-en (%)

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **IE2** | | | | **IE3** | | | | **IE4** | | | |
| **Névleges leadott teljesítmény**  **PN (kW)** | **Pólusszám** | | | | **Pólusszám** | | | | **Pólusszám** | | | |
| **2** | **4** | **6** | **8** | **2** | **4** | **6** | **8** | **2** | **4** | **6** | **8** |
| 0,12 | 53,6 | 59,1 | 50,6 | 39,8 | 60,8 | 64,8 | 57,7 | 50,7 | 66,5 | 69,8 | 64,9 | 62,3 |
| 0,18 | 60,4 | 64,7 | 56,6 | 45,9 | 65,9 | 69,9 | 63,9 | 58,7 | 70,8 | 74,7 | 70,1 | 67,2 |
| 0,20 | 61,9 | 65,9 | 58,2 | 47,4 | 67,2 | 71,1 | 65,4 | 60,6 | 71,9 | 75,8 | 71,4 | 68,4 |
| 0,25 | 64,8 | 68,5 | 61,6 | 50,6 | 69,7 | 73,5 | 68,6 | 64,1 | 74,3 | 77,9 | 74,1 | 70,8 |
| 0,37 | 69,5 | 72,7 | 67,6 | 56,1 | 73,8 | 77,3 | 73,5 | 69,3 | 78,1 | 81,1 | 78,0 | 74,3 |
| 0,40 | 70,4 | 73,5 | 68,8 | 57,2 | 74,6 | 78,0 | 74,4 | 70,1 | 78,9 | 81,7 | 78,7 | 74,9 |
| 0,55 | 74,1 | 77,1 | 73,1 | 61,7 | 77,8 | 80,8 | 77,2 | 73,0 | 81,5 | 83,9 | 80,9 | 77,0 |
| 0,75 | 77,4 | 79,6 | 75,9 | 66,2 | 80,7 | 82,5 | 78,9 | 75,0 | 83,5 | 85,7 | 82,7 | 78,4 |
| 1,1 | 79,6 | 81,4 | 78,1 | 70,8 | 82,7 | 84,1 | 81,0 | 77,7 | 85,2 | 87,2 | 84,5 | 80,8 |
| 1,5 | 81,3 | 82,8 | 79,8 | 74,1 | 84,2 | 85,3 | 82,5 | 79,7 | 86,5 | 88,2 | 85,9 | 82,6 |
| 2,2 | 83,2 | 84,3 | 81,8 | 77,6 | 85,9 | 86,7 | 84,3 | 81,9 | 88,0 | 89,5 | 87,4 | 84,5 |
| 3 | 84,6 | 85,5 | 83,3 | 80,0 | 87,1 | 87,7 | 85,6 | 83,5 | 89,1 | 90,4 | 88,6 | 85,9 |
| 4 | 85,8 | 86,6 | 84,6 | 81,9 | 88,1 | 88,6 | 86,8 | 84,8 | 90,0 | 91,1 | 89,5 | 87,1 |
| 5,5 | 87,0 | 87,7 | 86,0 | 83,8 | 89,2 | 89,6 | 88,0 | 86,2 | 90,9 | 91,9 | 90,5 | 88,3 |
| 7,5 | 88,1 | 88,7 | 87,2 | 85,3 | 90,1 | 90,4 | 89,1 | 87,3 | 91,7 | 92,6 | 91,3 | 89,3 |
| 11 | 89,4 | 89,8 | 88,7 | 86,9 | 91,2 | 91,4 | 90,3 | 88,6 | 92,6 | 93,3 | 92,3 | 90,4 |
| 15 | 90,3 | 90,6 | 89,7 | 88,0 | 91,9 | 92,1 | 91,2 | 89,6 | 93,3 | 93,9 | 92,9 | 91,2 |
| 18,5 | 90,9 | 91,2 | 90,4 | 88,6 | 92,4 | 92,6 | 91,7 | 90,1 | 93,7 | 94,2 | 93,4 | 91,7 |
| 22 | 91,3 | 91,6 | 90,9 | 89,1 | 92,7 | 93,0 | 92,2 | 90,6 | 94,0 | 94,5 | 93,7 | 92,1 |
| 30 | 92,0 | 92,3 | 91,7 | 89,8 | 93,3 | 93,6 | 92,9 | 91,3 | 94,5 | 94,9 | 94,2 | 92,7 |
| 37 | 92,5 | 92,7 | 92,2 | 90,3 | 93,7 | 93,9 | 93,3 | 91,8 | 94,8 | 95,2 | 94,5 | 93,1 |
| 45 | 92,9 | 93,1 | 92,7 | 90,7 | 94,0 | 94,2 | 93,7 | 92,2 | 95,0 | 95,4 | 94,8 | 93,4 |
| 55 | 93,2 | 93,5 | 93,1 | 91,0 | 94,3 | 94,6 | 94,1 | 92,5 | 95,3 | 95,7 | 95,1 | 93,7 |
| 75 | 93,8 | 94,0 | 93,7 | 91,6 | 94,7 | 95,0 | 94,6 | 93,1 | 95,6 | 96,0 | 95,4 | 94,2 |
| 90 | 94,1 | 94,2 | 94,0 | 91,9 | 95,0 | 95,2 | 94,9 | 93,4 | 95,8 | 96,1 | 95,6 | 94,4 |
| 110 | 94,3 | 94,5 | 94,3 | 92,3 | 95,2 | 95,4 | 95,1 | 93,7 | 96,0 | 96,3 | 95,8 | 94,7 |
| 132 | 94,6 | 94,7 | 94,6 | 92,6 | 95,4 | 95,6 | 95,4 | 94,0 | 96,2 | 96,4 | 96,0 | 94,9 |
| 160 | 94,8 | 94,9 | 94,8 | 93,0 | 95,6 | 95,8 | 95,6 | 94,3 | 96,3 | 96,6 | 96,2 | 95,1 |
| 200-tól 249-ig | 95,0 | 95,1 | 95,0 | 93,5 | 95,8 | 96,0 | 95,8 | 94,6 | 96,5 | 96,7 | 96,3 | 95,4 |
| 250-től 314-ig | 96,5 | 96,7 | 96,5 | 95,4 |
| 315-tól 1 000 -ig | 96,5 | 96,7 | 96,6 | 95,4 |

A régi motor átlagos terhelése, f A,régi *[%]*

a) az üzemi munkaponthoz nem illesztett motor esetében (a régi motor teljesítménye nagyobb, mint az új motoré)

aa) állandó fordulatszámú villamos meghajtás esetén: f A,régi = 45%,

ab) szabályozott fordulatszámú villamos meghajtás esetén: f A,régi= 30%

b) Az üzemi munkaponthoz illesztett motor esetében (a régi és az új motor teljesítménye közel azonos)

ba) állandó fordulatszámú villamos meghajtás esetén: f A,régi = 90%,

bb) szabályozott fordulatszámú villamos meghajtás esetén: f A,régi= 60%

c) Amennyiben a régi motor átlagos terhelése, fA,régi egyedi módon, a fenti értékektől eltérően származtatható, abban az esetben egyedi audit készítése szükséges.

Az új motor átlagos terhelése, f A,új *[%]*

a) állandó fordulatszámú villamos meghajtás esetén: fA,új = 90%

b) szabályozott fordulatszámú villamos meghajtás esetén: fA,új = 60%

3.1.7. Az energiamegtakarítás számítása

3.1.7.1. Régi berendezés várható élettartam lejárta előtti időszakban számított éves energiamegtakarítás

A régi motor és az új motor energiaigényének különbségéből számítható éves energiamegtakarítás:  *[GJ / év]*

A motorcsere után a számított villamosenergia-megtakarítás:

ΔEkorai/év = (PN,régi∙ fA,régi / ƞm,régi  - PN,új ∙ fA,új / ƞm,új) ∙ τ ∙ 3,6 /1000 *[GJ/év]* (3.1.7.1.1.)

ahol:

PN,régi: a régi villanymotor névleges villamos teljesítménye *[kW]*

PN,új: az új villanymotor névleges villamos teljesítménye *[kW]*

ƞm,régi: a régi villanymotor hatásfoka *[%]*

ƞm,új: az új villanymotor hatásfoka *[%]*

fA,régi: a régi villanymotor átlagos terhelése *[%]*

fA,új: az új villanymotor átlagos terhelése *[%]*

τ: amotor éves üzemideje *[h/év]*

3.1.7.2. Régi berendezés várható élettartam lejártát követő időszakban számított éves többlet energiamegtakarítás

ΔEtöbblet/év = PN,új ∙ fA,új ∙ ( 1 / ƞm,ref - 1 / ƞm,új ) ∙ τ ∙ 3,6 /1000 *[GJ/év]*  (3.1.7.2.1.)

ahol:

PN,új: az új villanymotor névleges villamos teljesítménye *[kW]*

fA,új: az új villanymotor átlagos terhelése *[%]*

ƞm,új: az új villanymotor hatásfoka *[%]*

ƞm,ref: referencia hatásfok, a 3.1.6.1. táblázat szerint *[%]*

τ: amotor éves üzemideje *[h/év]*

3.1.8. Az elszámolható végsőenergia-megtakarítás igazolásához szükséges dokumentumok

a) A régi villanymotor névleges teljesítményét PN,régi *[kW]* és a hatásfokát ηm,régi *[%]* igazoló műszaki adatlap, vagy egyéb dokumentum.

b) A régi villanymotor első üzembehelyezési dátumát, vagy teljesített üzemidejéből számított életkorát *[év]* igazoló dokumentum (kizárólag korai csere esetén).

c) Az új villanymotor névleges teljesítményét PN,új *[kW]* és a hatásfokát ηm,új *[%]* értékét igazoló műszaki adatlap vagy egyéb dokumentum.

d) Az új villanymotor üzembehelyezését igazoló dokumentum (így különösen üzembehelyezési jegyzőkönyv).

e) Számításokkal alátámasztott végsőenergia-megtakarítás *[GJ/év]*.

3.1.9. Az intézkedés elszámolhatóságának kezdete

Az új kompresszor üzembehelyezésének dátuma vagy a beruházás aktiválásának időpontja.

**3.2. Ipari kapcsolószekrények hűtőberendezésének cseréje**

3.2.1. Az intézkedés leírása

3.2.1.1. Az intézkedés általános feltételei

Energiahatékonyság-növelő intézkedés, melynek során egy korábbi kevésbé hatékony levegő-levegő hűtőberendezést a kapcsolószekrényre szerelhető korszerű hűtőberendezésre cserélnek.

3.2.1.2. Fogalommeghatározások

Régi – a régi kapcsolószekrény műszaki paraméterei

Új – az új kapcsolószekrény műszaki paraméterei

3.2.2. A kiindulási állapot és az intézkedést követő állapot rögzítése

Az intézkedés tárgyát képező hűtőberendezés névleges műszaki adatait és az üzemviteli jellemzőit a 3.2.2. táblázat szerint kell rögzíteni.

3.2.2. táblázat  
Névleges műszaki paraméterei és üzemviteli jellemzők felvétele

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| A | B | C | D |
| Sorok száma | Műszaki paraméter | Régi | Új |
| 1 | Gyártó |  |  |
| 2 | Típus |  |  |
| 3 | A hűtőberendezés üzembehelyezésének dátuma |  |  |
| 4 | PH = A kapcsolószekrény hűtőberendezésének a névleges hűtési teljesítménye, [kW] |  |  |
| 5 | tk = A kapcsolószekrény környezetének átlaghőmérséklete, *[°C]* |  |  |
| 6 | EER = A hűtőberendezés fajlagos hűtési teljesítménytényezője |  |  |
| 7 | fA = A hűtőberendezés átlagos terhelése, *[%]* | 90 | 90 |
| 8 | τ = A hűtőberendezés éves üzemideje, *[h/év]* |  |  |

3.2.3. Az intézkedés élettartama

Az intézkedés élettartama 10 év.

3.2.4. Az intézkedés hatásának csökkenése évente – avulás mértéke

Az intézkedés alkalmazása esetén az energiamegtakarítás éves avulásával nem kell számolni.

3.2.5. Az intézkedés által elért energiamegtakarítás számítási elve

A hűtőberendezések cseréje által elért végsőenergia-megtakarítás számításánál figyelembe kell venni a régi hűtőberendezés élettartamát.

A régi és az új hűtőberendezés EER hűtőteljesítmény értékét azonos üzemviteli feltételek, illetve külső levegőhőmérsékletek mellett kell összehasonlítani. Változatlan hőmérsékletűnek kell tekinteni a hőforrásnak tekintett hűtendő, vagy meleg oldali, tm és a hőleadó helynek tekintett, hideg oldali, vagy környezeti hőmérsékletet, tk.

fA = 90% - A régi és az új hűtőberendezés átlagos terhelése

Amennyiben a régi hűtőberendezés átlagos terhelése, fA egyedi módon származtatható (a 90% értéktől eltérő), abban az esetben egyedi audit készítésével lehet igazolni az átlagos terhelés értékét.

Ha a régi hűtőberendezés cseréjére annak várható élettartama lejártát megelőzően kerül sor, úgy azt korai cserének kell tekinteni, egyébként a minimális energiahatékonysági követelménynek megfelelő referencia-értékekkel kell számolni.

A kapcsolószekrény hűtőberendezésének a várható élettartama (10 év) lejártáig, a régi hűtőberendezés 3.2.5.1. táblázatban található EERrégi értékét kell összehasonlítani az új hűtőberendezés EERúj értékével.

3.2.5.1. táblázat  
A régi hűtőberendezés fajlagos hűtőteljesítménye (EERrégi) a környezeti hőmérséklet és   
a hűtési teljesítményének függvényében (L35/LTk)

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| tk [°C] | PN < 1 kW | 1 kW£PN £ 2 kW | PN > 2 kW |
| 20 | 2,04 | 2,33 | 2,78 |
| 21 | 2,00 | 2,29 | 2,73 |
| 22 | 1,96 | 2,25 | 2,68 |
| 23 | 1,92 | 2,21 | 2,63 |
| 24 | 1,88 | 2,17 | 2,58 |
| 25 | 1,84 | 2,14 | 2,53 |
| 26 | 1,80 | 2,10 | 2,48 |
| 27 | 1,76 | 2,06 | 2,42 |
| 28 | 1,73 | 2,02 | 2,37 |
| 29 | 1,69 | 1,98 | 2,32 |
| 30 | 1,65 | 1,94 | 2,27 |

3.2.6 A minimális energiahatékonysági követelménynek megfelelő referencia-értékek

A kapcsolószekrény hűtőberendezésének a várható élettartama lejárta után az (EU) 2016/2281 rendeletének megfelelően az új hűtőberendezéssel azonos hűtési teljesítményű, a piacon beszerezhető hűtőberendezés minimális energiahatékonysági követelményének megfelelő 3.2.6.1. táblázatban található referencia EERref hűtőteljesítmény értékét kell összehasonlítani az új hűtőberendezés EERúj hűtőteljesítmény értékével.

3.2.6.1. táblázat  
Az új hűtőberendezés környezettudatos tervezési követelményeinek megfelelő fajlagos referencia hűtőteljesítménye (EERref) a környezeti hőmérséklet és a hűtési teljesítményének függvényében (L35/LTk)

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| tk [°C] | PN < 1 kW | 1 kW£PN £ 2 kW | PN > 2 kW |
| 20 | 2,04 | 2,57 | 3,95 |
| 21 | 2,00 | 2,51 | 3,80 |
| 22 | 1,96 | 2,45 | 3,66 |
| 23 | 1,92 | 2,40 | 3,52 |
| 24 | 1,88 | 2,34 | 3,39 |
| 25 | 1,84 | 2,29 | 3,26 |
| 26 | 1,80 | 2,23 | 3,14 |
| 27 | 1,76 | 2,18 | 3,03 |
| 28 | 1,73 | 2,13 | 2,92 |
| 29 | 1,69 | 2,08 | 2,81 |
| 30 | 1,65 | 2,03 | 2,71 |

3.2.7. Az energiamegtakarítás számítása

3.2.7.1. Régi berendezés várható élettartam lejárta előtti időszakban számított éves energiamegtakarítás

Az intézkedés utáni villamos teljesítményigény-csökkenés,

P korai/év = PH ∙ fA ∙ (1/ EERrégi EERúj) *[kW]* (3.2.7.1.1.)

A várható villamosenergia-megtakarítás:

ΔEkorai/év  = P korai/év ∙  ∙ 3,6/1000 *[GJ/év]* (3.2.7.1.2.)

ahol:

PH = A kapcsolószekrény hűtőberendezésének névleges hűtési teljesítménye, *[kW]*

fA = 90%, A régi és az új hűtőberendezés átlagos terhelése *[%]*

EERrégi = A régi hűtőberendezés fajlagos hűtőteljesítménye 3.2.7.1. táblázatból

EERúj = Az új hűtőberendezés fajlagos hűtőteljesítménye

τ= A hűtőberendezés éves üzemideje *[h/év]*

3.2.7.2. Régi berendezés várható élettartam lejártát követő időszakban számított éves többlet energiamegtakarítás

Villamos teljesítményigény-csökkenés, környezettudatos tervezési követelményekhez képest

P többlet/év   = PH ∙ fA ∙ (1/ EERref EERúj) *[kW]* (3.2.7.2.1.)

A várható villamosenergia többletmegtakarítás:

ΔEtöbblet/év  = P többlet/év   ∙  ∙ 3,6/1000 *[GJ/év]* (3.2.7.2.2.)

ahol:

PH = A kapcsolószekrény hűtőberendezésének névleges hűtési teljesítménye, *[kW]*

fA = 90%, A régi és az új hűtőberendezés átlagos terhelése *[%]*

EERref = A környezettudatos tervezési követelményeknek megfelelő hűtőberendezés fajlagos hűtőteljesítménye 3.2.6.2. táblázatból

EERúj = Az új hűtőberendezés fajlagos hűtőteljesítménye

τ= A hűtőberendezés éves üzemideje *[h/év]*

3.2.8. A várható végsőenergia-megtakarítás igazolásához szükséges dokumentumok

a) A régi hűtőberendezés névleges hűtési teljesítmény PH,régi *[kW]* és a fajlagos hűtési teljesítménytényező, EERrégi értékét igazoló műszaki adatlap vagy egyéb dokumentum (korai csere esetén).

b) A régi hűtőberendezés üzembehelyezési dátumát igazoló dokumentum (korai csere esetén).

c) Az új hűtőberendezés névleges hűtési teljesítmény PH,új *[kW]* és a fajlagos hűtési teljesítménytényező, EERúj értékét igazoló műszaki adatlap vagy egyéb dokumentum.

d) Az új hűtőberendezés üzembehelyezését igazoló dokumentum (így különösen üzembehelyezési jegyzőkönyv).

e) Számításokkal alátámasztott végsőenergia-megtakarítás *[GJ/év]*.

3.2.9. Az intézkedés elszámolhatóságának kezdete

Az intézkedés elszámolhatóságának kezdete a sikeres próbaüzemet követő nap, vagy a beruházás aktiválásának időpontja.

**3.3. Villamosenergia-vételezés energiahatékonyságának növelése transzformátor- cserével**

3.3.1. Az intézkedés leírása

Energiahatékonyság-növelő intézkedésnek az az intézkedés tekinthető, melynek során egy korábbi, nagyobb veszteségű (kevésbé energiahatékony) hálózati transzformátort egy kisebb veszteségű (jobb energiahatékonyságú) hálózati transzformátorra cserélnek.

3.3.1.1. Az intézkedés általános feltételei:

* Az intézkedés az 50 Hz-es villamosenergia-szállító és -elosztó hálózatokban használt vagy ipari használatra szánt, 1,1 kV-nál nagyobb, de legfeljebb 36 kV legnagyobb kimeneti feszültséget és legalább 5 kVA, de 40 MVA-nél kisebb névleges teljesítményt leadó, „közepes teljesítményű transzformátorokra” alkalmazható (beleértve a fogyasztók energiaellátását közvetlenül biztosító, saját tulajdonú transzformátorokat is).
* Az energiamegtakarítás számításánál a transzformátorok adattáblái szerinti névleges adatait szükséges figyelembe venni. Amennyiben mindkét transzformátorra rendelkezésre állnak azok a dokumentumok (mérési lapok, katalógus értékek), amelyek eltérnek a 100%-os üzemállapottól, akkor azok azonos igénybe vett teljesítményéhez tartozó értékpárokkal szükséges elvégezni a számítást.
* Az energiamegtakarítás számításánál éves üzemidőként 8600 óra vehető figyelembe, illetve a maximális évi 8760 órás csúcskihasználási óraszámot külön indokolni kell.
* Az intézkedés alkalmazható a folyadékhűtésű és a száraz kivitelű transzformátorokra is.
* Az intézkedés elszámolható ugyanazon teljesítményű transzformátor cseréje esetén, és nagyobb teljesítményű transzformátor kisebbre cserélése esetén is, amennyiben ugyanazon fogyasztót látja el, a korábbi teljesítménnyel.

3.3.1.2. Fogalommeghatározások:

1. „transzformátor”: legalább két tekerccsel rendelkező, statikus készülék, amely – az elektromágneses indukció elve alapján – adott váltakozó feszültséggel és áramerősséggel jellemezhető villamos energiát általában más váltakozó feszültségű és áramerősségű, azonos frekvenciájú villamos energiává alakít át annak továbbítása céljából;
2. „közepes teljesítményű transzformátor”: az 1,1 kV-nál nagyobb, de legfeljebb 36 kV legnagyobb kimeneti feszültséget és legalább 5 kVA, de 40 MVA-nél kisebb névleges teljesítményt leadó transzformátor;
3. „folyadékhűtéses transzformátor”: olyan transzformátor, amelynek mágnesköre és tekercsei folyadékba vannak merítve;
4. „száraz transzformátor”: olyan transzformátor, amelynek mágnesköre és tekercsei nincsenek szigetelő folyadékba merítve;
5. „oszlopra szerelt, közepes teljesítményű transzformátor”: legfeljebb 315 kVA névleges teljesítményű, kültéri üzemre szánt, felsővezeték-tartó szerkezetre szerelhető transzformátor;
6. „tekercs”: menetesen feltekercselt áramkör, amely a transzformátorhoz rendelt feszültségszintek egyikéhez van társítva;
7. „tekercs névleges feszültsége (Ur)”: meg nem csapolt tekercs, illetve a fő leágaztatáshoz csatlakozó, megcsapolt tekercs két kapcsa közötti kimenő vagy üresjáráskor gerjedő feszültség;
8. „nagyfeszültségű tekercs”: a legnagyobb névleges feszültségű tekercs;
9. „legnagyobb kimeneti feszültség (Um)”: a transzformátortekercs legnagyobb effektív vonalfeszültsége abban a háromfázisú rendszerben, amelybe a transzformátortekercset szigetelése alapján szánták;
10. „névleges teljesítmény” (Sr): a tekercshez rendelt látszólagos teljesítmény szokványos értéke, amely a tekercs névleges feszültségével együtt meghatározza a névleges áramerősséget;
11. „terhelési veszteség” (Pk): adott tekercspárhoz rendelt névleges frekvencia és alaphőmérséklet melletti felvett effektív teljesítmény, ha a mért áramerősség (megcsapolási áram) a tekercsek egyikének vonalkapcsán (vonalkapcsain) keresztüláramlik és a többi tekercs kapcsai rövidre vannak zárva a fő leágaztatáshoz csatlakoztatott, megcsapolási csatlakozókkal ellátott tekercsekkel, miközben az esetleges további tekercsek alkotta áramkörök nyitottak; Megjegyzés: a transzformátorok adattábláin a Prz: rövidzárási veszteség is jelölheti
12. „üresjárati veszteség” (Po): a névleges frekvencián felvett effektív teljesítmény a transzformátor terhelt (bekapcsolt) és a szekunder áramkör nyitott állapotában. A rákapcsolt feszültség a mért feszültség, ha pedig a gerjesztett tekercs a megcsapoláshoz csatlakozókkal van ellátva, az a fő leágaztatáshoz csatlakozik.

3.3.2. A kiindulási és az intézkedést követő állapot rögzítése

Az intézkedés tárgyát képező transzformátorok névleges műszaki adatait és az üzemviteli jellemzőit a 3.3.2. táblázat szerint kell rögzíteni.

3.3.2. táblázat  
Névleges műszaki adatok felvétele

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| A | B | C | D |
| Sorok száma | Műszaki adat | Lecserélt/régi berendezés | Új berendezés |
| 1 | Gyártó |  |  |
| 2 | Típus |  |  |
| 3 | A transzformátor üzembehelyezésének dátuma |  |  |
| 4 | Transzformátor névleges feszültségei (primer/szekunder) *[kV]* |  |  |
| 5 | Transzformátor névleges teljesítménye, Sr *[kVA]* |  |  |
| 6 | Transzformátor éves átlagos teljesítménye: Sr *[kVA]* |  |  |
| 7 | Transzformátor üresjárati vesztesége, P0 *[W]* |  |  |
| 8 | Transzformátor terhelési vesztesége, Pk *[W]* |  |  |
| 9 | Folyadékhűtésű vagy száraz |  |  |
| 10 | Éves üzemidő, τ *[h/év]* | 8600 | |

3.3.3. Az intézkedés élettartama

Az intézkedés hatására várható energiafogyasztás-csökkenés időtartama megegyezik a transzformátor tervezett élettartamával, ami 40 év. (Ez az élettartam évi 20 °C átlagos, és maximum 40 °C környezeti hőmérséklet, és az üzemeltetési utasításban lefektetetett feltételek mellett érvényes.)

Az intézkedés standard módon elszámolható élettartama: 40 év.

3.3.4. Az intézkedés hatásának csökkenése évente – avulás mértéke

Az intézkedés megvalósítása után az évek múlásával az energiamegtakarítás mennyisége nem csökken, avulással nem kell számolni.

3.3.5. Az intézkedés által elérhető energiamegtakarítás számítási elve

Az összes veszteségcsökkenést a transzformátorok üresjárati veszteségcsökkenésének (Po) *[W]* és a terhelési (tekercs-) veszteség (Pk) *[W]* csökkenésének összegeként kell meghatározni. Az éves energiamegtakarítást ennek a veszteségnek az átlagos éves terheléssel és a kihasználtsági óraszámmal való szorzata adja meg *[GJ]* mértékegységben.

3.3.6. A minimális energiahatékonysági követelménynek megfelelő referencia értékek

A közepes teljesítményű transzformátorok környezettudatos tervezésére vonatkozó követelmény értékekeit az EU 2019/1783 rendelet által 2021. július 1. hatállyal módosított, BIZOTTSÁG 548/2014/EU RENDELET I. melléklete határozza meg.

3.3.6.1. A háromfázisú közepes teljesítményű transzformátorok referencia terhelési Pk,ref *[W]* és üresjárati követelményei P0,ref *[W]*.

3.3.6.1.1.; (I.1.) táblázat  
A terhelési és az üresjárati veszteség maximuma (wattban); Pk,ref ; P0,ref [W], a legfeljebb 24 kV legnagyobb kimeneti feszültségű (Um) tekerccsel, valamint legfeljebb 3,6 kV legnagyobb kimeneti feszültségű (Um) második tekerccsel rendelkező közepes teljesítményű háromfázisú folyadékhűtéses transzformátorok esetében

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **Első szakasz**  **(2015. július 1-től)** | | **Második szakasz**  **(2021. július 1-től)** | |
| **Névleges teljesítmény (kVA)** | **Maximális terhelési veszteség (Pk) wattban**[**(1)**](https://eur-lex.europa.eu/legal-content/HU/TXT/HTML/?uri=CELEX:32014R0548&from=HU#ntr1-L_2014152HU.01000601-E0001) | **Maximális üresjárati veszteség (Po) wattban**[**(1)**](https://eur-lex.europa.eu/legal-content/HU/TXT/HTML/?uri=CELEX:32014R0548&from=HU#ntr1-L_2014152HU.01000601-E0001) | **Maximális terhelési veszteség (Pk) wattban**[**(1)**](https://eur-lex.europa.eu/legal-content/HU/TXT/HTML/?uri=CELEX:32014R0548&from=HU#ntr1-L_2014152HU.01000601-E0001) | **Maximális üresjárati veszteség (Po) wattban**[**(1)**](https://eur-lex.europa.eu/legal-content/HU/TXT/HTML/?uri=CELEX:32014R0548&from=HU#ntr1-L_2014152HU.01000601-E0001) |
| ≤ 25 | Ck (900) | Ao (70) | Ak (600) | Ao – 10 % (63) |
| 50 | Ck (1 100) | Ao (90) | Ak (750) | Ao – 10 % (81) |
| 100 | Ck (1 750) | Ao (145) | Ak (1 250) | Ao – 10 % (130) |
| 160 | Ck (2 350) | Ao (210) | Ak (1 750) | Ao – 10 % (189) |
| 250 | Ck (3 250) | Ao (300) | Ak (2 350) | Ao – 10 % (270) |
| 315 | Ck (3 900) | Ao (360) | Ak (2 800) | Ao – 10 % (324) |
| 400 | Ck (4 600) | Ao (430) | Ak (3 250) | Ao – 10 % (387) |
| 500 | Ck (5 500) | Ao (510) | Ak (3 900) | Ao – 10 % (459) |
| 630 | Ck (6 500) | Ao (600) | Ak (4 600) | Ao – 10 % (540) |
| 800 | Ck (8 400) | Ao (650) | Ak (6 000) | Ao – 10 % (585) |
| 1 000 | Ck (10 500) | Ao (770) | Ak (7 600) | Ao – 10 % (693) |
| 1 250 | Bk (11 000) | Ao (950) | Ak (9 500) | Ao – 10 % (855) |
| 1 600 | Bk (14 000) | Ao (1 200) | Ak (12 000) | Ao – 10 % (1080) |
| 2 000 | Bk (18 000) | Ao (1 450) | Ak (15 000) | Ao – 10 % (1 305) |
| 2 500 | Bk (22 000) | Ao (1 750) | Ak (18 500) | Ao – 10 % (1 575) |
| 3 150 | Bk (27 500) | Ao (2 200) | Ak (23 000) | Ao – 10 % (1 980) |

1. A maximális veszteség 3.3.6.1.1. táblázatban szereplő kVA-értékek közötti értékeit lineáris interpoláció útján kell meghatározni.

3.3.6.1.2.; (I.2.) táblázat

A terhelési és az üresjárati veszteség maximuma (wattban);Pk,ref; P0,ref *[W]* , a legfeljebb 24 kV legnagyobb kimeneti feszültségű (Um) tekerccsel, valamint legfeljebb 3,6 kV legnagyobb kimeneti feszültségű (Um) második tekerccsel rendelkező, közepes teljesítményű háromfázisú száraz transzformátorokesetében

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **Első szakasz**  **(2015. július 1-től)** | | **Második szakasz**  **(2021. július 1-től)** | |
| **Névleges teljesítmény (kVA)** | **Maximális terhelési veszteség (Pk) wattban**[**(2)**](https://eur-lex.europa.eu/legal-content/HU/TXT/HTML/?uri=CELEX:32014R0548&from=HU#ntr2-L_2014152HU.01000601-E0002) | **Maximális üresjárati veszteség (Po) wattban**[**(2)**](https://eur-lex.europa.eu/legal-content/HU/TXT/HTML/?uri=CELEX:32014R0548&from=HU#ntr2-L_2014152HU.01000601-E0002) | **Maximális terhelési veszteség (Pk) wattban**[**(2)**](https://eur-lex.europa.eu/legal-content/HU/TXT/HTML/?uri=CELEX:32014R0548&from=HU#ntr2-L_2014152HU.01000601-E0002) | **Maximális üresjárati veszteség (Po) wattban**[**(2)**](https://eur-lex.europa.eu/legal-content/HU/TXT/HTML/?uri=CELEX:32014R0548&from=HU#ntr2-L_2014152HU.01000601-E0002) |
| ≤ 50 | Bk (1 700) | Ao(200) | Ak (1 500) | Ao – 10 % (180) |
| 100 | Bk (2 050) | Ao(280) | Ak (1 800) | Ao – 10 % (252) |
| 160 | Bk (2 900) | Ao(400) | Ak (2 600) | Ao – 10 % (360) |
| 250 | Bk (3 800) | Ao(520) | Ak (3 400) | Ao – 10 % (468) |
| 400 | Bk (5 500) | Ao(750) | Ak (4 500) | Ao – 10 % (675) |
| 630 | Bk (7 600) | Ao(1 100) | Ak (7 100) | Ao – 10 % (990) |
| 800 | Ak (8 000) | Ao(1 300) | Ak (8 000) | Ao – 10 % (1 170) |
| 1 000 | Ak (9 000) | Ao(1 550) | Ak (9 000) | Ao – 10 % (1 395) |
| 1 250 | Ak (11 000) | Ao(1 800) | Ak (11 000) | Ao – 10 % (1 620) |
| 1 600 | Ak (13 000) | Ao(2 200) | Ak (13 000) | Ao – 10 % (1 980) |
| 2 000 | Ak (16 000) | Ao(2 600) | Ak (16 000) | Ao – 10 % (2 340) |
| 2 500 | Ak (19 000) | Ao(3 100) | Ak (19 000) | Ao – 10 % (2 790) |
| 3 150 | Ak (22 000) | Ao(3 800) | Ak (22 000) | Ao – 10 % (3 420) |

(2) A maximális veszteség 3.3.6.1.2. táblázatban szereplő kVA-értékek közötti értékeit lineáris interpoláció útján kell meghatározni.

3.3.6.1.3.; (I.6.) táblázat

A maximális megengedett terhelési és üresjárati veszteség (wattban) az oszlopra szerelt, folyadékhűtéses, közepes teljesítményű transzformátorok esetében

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **Első szakasz**  **(2015. július 1-től)** | | **Második szakasz**  **(2021. július 1-től)** | |
| **Névleges teljesítmény (kVA)** | **Maximális terhelési veszteség (wattban)**[**(3)**](https://eur-lex.europa.eu/legal-content/HU/TXT/HTML/?uri=CELEX:32014R0548&from=HU#ntr3-L_2014152HU.01000601-E0003) | **Maximális üresjárati veszteség (wattban)**[**(3)**](https://eur-lex.europa.eu/legal-content/HU/TXT/HTML/?uri=CELEX:32014R0548&from=HU#ntr3-L_2014152HU.01000601-E0003) | **Maximális terhelési veszteség (wattban)**[**(3)**](https://eur-lex.europa.eu/legal-content/HU/TXT/HTML/?uri=CELEX:32014R0548&from=HU#ntr3-L_2014152HU.01000601-E0003) | **Maximális üresjárati veszteség (wattban)**[**(3)**](https://eur-lex.europa.eu/legal-content/HU/TXT/HTML/?uri=CELEX:32014R0548&from=HU#ntr3-L_2014152HU.01000601-E0003) |
| 25 | Ck (900) | Ao (70) | Bk (725) | Ao (70) |
| 50 | Ck (1 100) | Ao (90) | Bk (875) | Ao (90) |
| 100 | Ck (1 750) | Ao (145) | Bk (1 475) | Ao (145) |
| 160 | Ck + 32 % (3 102) | Co (300) | Ck + 32 % (3 102) | Co – 10 % (270) |
| 200 | Ck (2 750) | Co (356) | Bk (2 333) | Bo (310) |
| 250 | Ck (3 250) | Co (425) | Bk (2 750) | Bo (360) |
| 315 | Ck (3 900) | Co (520) | Bk (3 250) | Bo (440) |

(3) A maximális veszteség 3.3.6.1.3. táblázatban szereplő kVA-értékek közötti értékeit lineáris interpoláció útján kell meghatározni.

3.3.6.2. Követelményértékek korrekciós tényezői az EU 2019/1783 rendelet módosító hatálya (2021. július 1.) előtt végrehajtott transzformátorcserék esetén

3.3.6.2.1.; (I.3.) táblázat

A terhelési és az üresjárati veszteség korrekciója eltérő tekercsfeszültség-kombinációk vagy a tekercsek egyikén vagy mindegyikén jelentkező kettős feszültség esetében**(**névleges teljesítmény ≤ 3150 kVA)

|  |  |
| --- | --- |
| Az egyik tekercs: Um ≤ 24 kV, a másik tekercs: Um > 1,1 kV | Az I.1. és az I.2. táblázatban a maximális megengedett veszteség 10 %-kal növelendő az üresjárati veszteség, 10 %-kal a terhelési veszteség esetében. |
| Az egyik tekercs: Um = 36 kV, a másik tekercs: Um ≤ 1,1 kV | Az I.1. és az I.2. táblázatban a maximális megengedett veszteség 15 %-kal növelendő az üresjárati veszteség, 10 %-kal a terhelési veszteség esetében. |
| Az egyik tekercs: Um = 36 kV, a másik tekercs: Um > 1,1 kV | Az I.1. és az I.2. táblázatban jelzett maximális megengedett veszteség 20 %-kal növelendő az üresjárati veszteség, 15 %-kal a terhelési veszteség esetében. |

3.3.6.3. Követelményértékek korrekciós tényezői az EU 2019/1783 rendelet módosító hatályát (2021. július 1.) követően végrehajtott transzformátorcserék esetén

3.3.6.3.1.; (*I.3a.) táblázat*

Az (I.1.), (I.2.) és (I.6.) táblázatban megadott terhelési és üresjárati veszteségekre alkalmazandó korrekciós tényezők a különleges tekercsfeszültség-kombinációkkal rendelkező (legfeljebb 3150 kVA névleges teljesítményű) közepes teljesítményű transzformátorok esetében

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Különleges feszültségkombináció egy tekercsben** | | **Terhelési veszteség (Pk)** | **Üresjárati veszteség (Po)** |
| Folyadékhűtéses transzformátorok (I.1. táblázat) és száraztranszformátorok (I.2. táblázat) egyaránt | | Nincs korrekció. | Nincs korrekció. |
| Primer tekercs legnagyobb kimeneti feszültsége: Um ≤ 24 kV | Szekunder tekercs legnagyobb kimeneti feszültsége: Um > 3,6 kV |
| Folyadékhűtéses transzformátorok (I.1. táblázat) | | 10 % | 15 % |
| Primer tekercs legnagyobb kimeneti feszültsége: Um = 36 kV | Szekunder tekercs legnagyobb kimeneti feszültsége: Um ≤ 3,6 kV |
| Primer tekercs legnagyobb kimeneti feszültsége: Um = 36 kV | Szekunder tekercs legnagyobb kimeneti feszültsége: Um > 3,6 kV | 10 % | 15 % |
| Száraztranszformátorok (I.2. táblázat) | | 10 % | 15 % |
| Primer tekercs legnagyobb kimeneti feszültsége: Um = 36 kV | Szekunder tekercs legnagyobb kimeneti feszültsége: Um ≤ 3,6 kV |
| Primer tekercs legnagyobb kimeneti feszültsége: Um = 36 kV | Szekunder tekercs legnagyobb kimeneti feszültsége: Um > 3,6 kV | 15 % | 20 % |

3.3.6.3.2.; (*I.3b.) táblázat*

Az (I.1.), (I.2.) és (I.6.) táblázatban megadott terhelési és üresjárati veszteségekre alkalmazandó korrekciós tényezők a legfeljebb 3150 kVA névleges teljesítményű közepes teljesítményű transzformátorok esetében az egyik vagy mindkét tekercsen jelentkező, 10 %-nál nagyobb mértékben eltérő kettős feszültség esetén

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Kettős feszültség típusa** | **Referenciafeszültség a korrekciós tényezők alkalmazásához** | **Terhelési veszteség (Pk)**[**(\*2)**](https://eur-lex.europa.eu/legal-content/HU/TXT/HTML/?uri=CELEX:32019R1783&from=HU#ntr*2-L_2019272HU.01011301-E0002) | **Üresjárati veszteség (Po)**[**(\*2)**](https://eur-lex.europa.eu/legal-content/HU/TXT/HTML/?uri=CELEX:32019R1783&from=HU#ntr*2-L_2019272HU.01011301-E0002) |
| Kettős feszültség az egyik tekercsen, csökkentett kimenő teljesítmény az alacsonyabb feszültségű kisfeszültségű tekercsen  ÉS  a kisfeszültségű tekercs alacsonyabb feszültségszintje mellett a maximális hasznos teljesítmény a kisfeszültségű tekercs magasabb feszültségszintjéhez rendelt névleges teljesítmény legfeljebb 85 %-a lehet. | A veszteségeket a kisfeszültségű tekercs magasabb feszültségszintje alapján kell kiszámítani. | Nincs korrekció. | Nincs korrekció. |
| Kettős feszültség az egyik tekercsen, csökkentett kimenő teljesítmény az alacsonyabb feszültségű nagyfeszültségű tekercsen  ÉS  a nagyfeszültségű tekercs alacsonyabb feszültségszintje mellett a maximális hasznos teljesítmény a nagyfeszültségű tekercs magasabb feszültségszintjéhez rendelt névleges teljesítmény legfeljebb 85 %-a lehet. | A veszteségeket a nagyfeszültségű tekercs magasabb feszültségszintje alapján kell kiszámítani. | Nincs korrekció. | Nincs korrekció. |
| Kettős feszültség a tekercsek egyikén  ÉS  a teljes névleges teljesítmény rendelkezésre áll mindkét tekercsen, azaz a feszültségkombinációtól függetlenül a teljes névleges teljesítmény rendelkezésre áll. | A veszteségeket a kétfeszültségű tekercs esetében a magasabb feszültségszint alapján kell kiszámítani. | 10 % | 15 % |
| Kettős feszültség mindkét tekercsen  ÉS  a névleges teljesítmény a tekercsek valamennyi kombinációja esetén rendelkezésre áll, azaz az egyik tekercs mindkét feszültsége esetén rendelkezésre áll a teljes névleges teljesítmény a másik tekercs bármelyik feszültségével kombinálva | A veszteségeket mindkét kétfeszültségű tekercs esetében a magasabb feszültségszint alapján kell kiszámítani. | 20 % | 20 % |

3.3.7. Az energiamegtakarítás számítása

3.3.7.1. Lecserélt berendezés várható élettartam lejárta előtti időszakban számított éves energiamegtakarítás azonos, vagy eltérő teljesítményű transzformátorok esetében

3.3.7.1.1. A transzformátor éves átlagos terhelésének (Séves átlag) meghatározása látszólagos teljesítményben *[VA]*

1. Ha a mért negyedórás átlagos látszólagos teljesítmények rendelkezésre állnak, úgy a transzformátor éves átlagos terhelését az adott évben mért átlagos negyedórás látszólagos teljesítmények súlyozatlan számtani átlagaként szükséges meghatározni.
2. Ha a mért negyedórás átlagos látszólagos teljesítmények nem állnak rendelkezésre, akkor a negyedórás átlagos hatásos és meddő teljesítményekből a következő képlet alapján számíthatóak:

*[VA]*  (3.3.7.1.1.1.)

ahol:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| *Séves átlag* | *→* | transzformátor éves átlagos látszólagos teljesítménye *[VA]* |
|  | *→* | negyedórás átlagos hatásos teljesítmény *[W]* |
| *Q* | *→* | negyedórás átlagos meddő teljesítmény *[VA]* |

3.3.7.1.2. A transzformátorok veszteségeinek számítása

A transzformátor üresjárási vesztesége (P0) adattáblából vagy katalógusból kiolvasható, közel állandó érték, amit egész üzemidő alatt azonosnak tekintünk.

A transzformátor tekercs vesztesége (Pk) a terheléstől függően, a terhelő áram négyzetével arányosan változik, értéke egy éves átlagos terhelés mellett jó közelítéssel számítható az alábbi képlet alapján:

*[W]* (3.3.7.1.2.1.)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| *Pk,terhelésen* | *→* | transzformátor terhelési vesztesége adott Séves átlag terhelésen *[W]* |
| *Séves átlag* | *→* | transzformátor éves átlagos látszólagos teljesítménye *[VA]* |
| *Sr* | *→* | transzformátor névleges látszólagos teljesítménye *[VA]* |
| *Pk* | *→* | transzformátorok névleges terhelési vesztesége külön-külön *[W]* |

A Pk,terhelésen fellépő veszteség mindkét transzformátorra kiszámítandó az adott transzformátor Pk értékével, ebből adódik a lecserélt (Pk,lecserélt) és az új (Pk,új) transzformátor terhelési vesztesége.

A veszteségszámításnál a teljesítmények mértékegysége *[W]* (és nem *[kW]*), a táblázatban szereplő értékeknek megfelelően 1 *[Wh]* =3,6 ∙ 10-6 *[GJ].*

3.3.7.1.3. A lecserélt/régi transzformátor és az új transzformátor energiaigényének különbségéből számítható éves energiamegtakarítás ΔEkorai/év *[GJ/év]* számítása

Eveszt/év,lecserélt = (P0,lecserélt + Pk,lecserélt) ∙ τ ∙ 3,6∙10-6  *[GJ/év]* (3.3.7.1.3.1.)

Eveszt/év,új = (P0,új + Pk,új) ∙ τ ∙ 3,6∙10-6  *[GJ/év]* (3.3.7.1.3.2.)

ΔEkorai/év =( Eveszt/év,lecserélt - Eveszt/év,új ) *[GJ/év]* (3.3.7.1.3.3.)

fentiek értelmében:

ΔEkorai/év = [(P0,lecserélt + Pk,lecserélt) - (P0,új + Pk,új)] ∙ τ ∙ 3,6∙10-6 *[GJ/év]* (3.3.7.1.3.4.)

ahol:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| *Eveszt/év,lecserélt* | *→* | lecserélt transzformátor éves vesztesége *[GJ/év]* |
| *Eveszt/év,új* | *→* | új transzformátor éves vesztesége *[GJ/év]* |
| *P0,lecserélt* | *→* | lecserélt transzformátor üresjárati vesztesége *[W]* |
| *Pk,lecserélt* | *→* | lecserélt transzformátor terhelési vesztesége az éves átlagos terhelésen *[W]* |
| *P0,új* | *→* | új transzformátor üresjárati vesztesége *[W]* |
| *Pk,új* | *→* | új transzformátor terhelési vesztesége az éves átlagos terhelésen *[W]* |
| *τ* | *→* | éves kihasználási óraszám (üzemóra)= 8600 *[h/év]* |

3.3.7.2. Lecserélt berendezés várható élettartam lejártát követő időszakban számított éves többlet energiamegtakarítás

A lecserélt berendezés várható élettartamán túl számított éves többlet energia megtakarításként csak a 3.3.7. pont szerinti minimális energiahatékonysági követelménynek megfelelő terhelési (Pk,ref) *[W]* és üresjárati (P0,ref) *[W]* referencia értékekhez képest számított végsőenergia-megtakarítás számolható el.

ΔEtöbblet/év = [(P0,ref + Pk,ref) - (P0,új + Pk,új)] ∙ τ ∙ 3,6∙10-6 *[GJ/év]* (3.3.7.2.1.)

ahol:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| *P0,ref* | *→* | referencia üresjárati veszteség *3.3.6.1.1.-2.-3. táblázatokból, az intézkedés megvalósulási időpontjának függvényében 3.3.6.2.1. vagy 3.3.6.3.1.-2. táblázat szerinti korrekció figyelembevételével [W]* |
| *Pk,ref* | *→* | referencia terhelési veszteség *3.3.6.1.1.-2.-3. táblázatokból, az intézkedés megvalósulási időpontjának függvényében 3.3.6.2.1. vagy 3.3.6.3.1.-2. táblázatok szerinti korrekció figyelembevételével [W]* |
| *P0,új* | *→* | új transzformátor üresjárati vesztesége *[W]* |
| *Pk,új* | *→* | új transzformátor terhelési vesztesége az éves átlagos terhelésen *[W]* |
| *τ* | *→* | éves kihasználási óraszám (üzemóra) = 8600 *[h/év]* |

3.3.8. Az elszámolható végsőenergia-megtakarítás igazolásához szükséges dokumentumok

a) a cserélendő és az új transzformátorok műszaki leírása, adatlapjai és dokumentációja (Ha ez a régi transzformátor esetén nem áll rendelkezésre, akkor annak az adattábláját kell dokumentálni, pl. fénykép formájában)

b) a 3.3.2. táblázat megfelelően kitöltve

c) számításokkal alátámasztott éves végsőenergia-megtakarítás (előző pontok szerint)

d) az új transzformátor üzembehelyezési dokumentációja (különösen az üzembehelyezési jegyzőkönyv)

3.3.9. Az intézkedés elszámolhatóságának kezdete az új transzformátor üzembe helyezését követő nap, vagy a beruházás aktiválásának időpontja.

**3.4. Végponti fázisjavítás**

3.4.1. Az intézkedés leírása

Energiahatékonyság növelő intézkedésnek az az intézkedés tekinthető, melynek során egy hálózat végpontján vagy meghatározott szakaszán meddőenergia kompenzálást építenek be, aminek hatására az átvitt meddőenergia lecsökken, így az általa okozott hálózati veszteség is kisebb lesz.

3.4.1.1 Az intézkedés általános feltételei:

* + - 1. Az intézkedés az ipari 3 fázisú, 50Hz-es villamosenergia-szállító és -elosztó hálózatokban alkalmazható, a hálózat bármely, kötelező alméréssel ellátott szakaszán, feszültségszinttől függetlenül.
      2. Az energiamegtakarítás számítását a kötelező almérések adatai alapján kell elvégezni, havi átlagolások alapján.
      3. A kötelező almérésnek meg kell felelnie az 1/2020. (I. 16.) MEKH rendeletnek.
      4. Energiamegtakarítás számításánál éves üzemidőként 8600 óra vehető figyelembe.
      5. A számítás alapjául szolgáló adatok nem nyerhetők ki az elszámolási mérőből.
      6. Az intézkedés végsőenergia megtakarítása elszámolható adott hálózatszakasz vagy fogyasztó esetén is.
      7. A meddőenergia kompenzálás megszüntethet induktív és meddőenergia szállítást is, mindkettőt ugyanazon képlet szerint kell számolni és a megtakarításokat összegezni szükséges.

3.4.1.2. Fogalommeghatározások

A rendelet jelen mellékletének alkalmazásában:

* + - 1. fázisjavítás: meddőenergia kompenzálás, ami induktív vagy kapacitív meddőenergiát kompenzál, vagy akár mindkettőt;
      2. meddőenergia kompenzálás: jelenthet egy kondenzátort, egy tekercset, léptetett vagy automatikus meddőenergia kompenzáló berendezést, akár felharmonikus szűréssel egybeépítve;
      3. almérő: az 1/2020. (I. 16.) MEKH rendelet szerinti almérő.

3.4.2. A kiindulási és az intézkedést követő állapot rögzítése

Az intézkedés tárgyát képező meddőenergia-kompenzálásnak névleges műszaki adatait és az almérő által mért hálózati paramétereket, valamint az üzemviteli jellemzőket az alábbi táblázat szerint kell rögzíteni.

3.4.2. táblázat  
Névleges műszaki adatok felvétele

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| A | B | C | D |
| Sorok száma | Műszaki adat | Műszaki adat értékek beépítés előtt | Műszaki adat értékek beépítés után |
| 1 | Beépített kompenzáló berendezés gyártója |  |  |
| 2 | Beépített kompenzáló berendezés típusa |  |  |
| 3 | A kompenzáló berendezés üzembehelyezésének dátuma |  |  |
| 4 | A kompenzáló berendezés beépítési feszültségszintje [kV] |  | |
| 5 | Beépített kompenzáló berendezés háromfázisú meddőteljesítménye vagy Amper értéke [kvar] vagy [A] |  |  |
| 6 | Beépítés **előtt** mért hatásos (P) teljesítmény átlagérték [kW] |  |  |
| 7 | Beépítés **előtt** mért meddő (Q) teljesítmény átlagérték [kvar] |  |  |
| 8 | Beépítés **előtt** mért meddő (Q) teljesítmény jellege (induktív vagy kapacitív) [kvar] |  |  |
| 9 | Kompenzált hálózatszakasz/fogyasztó éves üzemideje\*,  τá [h/év] |  | |
| 10 | Beépítés **után** mért hatásos (P) teljesítmény átlagérték [kW] |  |  |
| 11 | Beépítés **után** mért meddő (Q) teljesítmény átlagérték [kvar] |  |  |
| 12 | Beépítés **után** mért meddő (Q) teljesítmény jellege (induktív vagy kapacitív) [kvar] |  |  |
| 13 | Kompenzált hálózatszakasz áramvezető keresztmetszete fázisonként [mm2] |  | |
| 14 | Kompenzált hálózatszakasz áramvezető fajlagos ellenállása [Ωmm²/m] alumínium vezetőre: 0,02857 Ωmm²/m réz vezetőre: 0,01785 Ωmm²/m |  | |
| 15 | Kompenzált hálózatszakasz nyomvonal hossza [m] |  | |

\* Amennyiben az üzemidő meghatározásához nem áll rendelkezésre éves adat, úgy az éves üzemidőt a rendelkezésre álló mérési időszak alapján szükséges meghatározni.

3.4.3. Az intézkedés élettartama

Az intézkedés hatására várható energiafogyasztás csökkenés időtartama megegyezik a beépített meddőenergia kompenzáló berendezés várható élettartamával.

Az intézkedés standard módon elszámolható várható élettartama: 15 év.

3.4.4. Az intézkedés hatásának csökkenése évente – avulás mértéke

Az intézkedés megvalósítása után az évek múlásával az energiamegtakarítás mennyisége nem csökken, megfelelő üzemeltetés mellett avulással nem kell számolni.

3.4.5. Az intézkedés által elérhető energiamegtakarítás számítási elve

A kompenzálással elérhető energiamegtakarítás az almérővel mért hálózatszakasz összes hálózati átviteli veszteség meddőenergia okozta komponensének csökkenéséből adódik, a hatásos energiaveszteség változatlansága mellett.

3.4.6. A minimális energiahatékonysági követelménynek megfelelő referencia értékek

A fázisjavító berendezések energiahatékonyságára vonatkozóan nincs minimumkövetelmény.

3.4.7. Az energiamegtakarítás számítása

Az energiamegtakarítás számításához szükséges a P hatásos teljesítmény, valamint a kompenzálásra kerülő Q meddőteljesítmény átlaga a kompenzáló berendezés beüzemelése előtti és utáni időszakra vonatkozóan. Szükséges továbbá a kompenzált kábelszakasz(ok) fajlagos ellenállása és hossza fázisonként.

3.4.7.1. A kompenzálás működése előtti és a kompenzálás működésekor mért értékekből számítható veszteségi teljesítmény:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  | (3.4.7.1.1.) |

ahol:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| *Pv0* | → | veszteség a teljes kábelszakaszon a kompenzálás előtt *[kW]* |
| *P* | *→* | átlagos hatásos teljesítmény *[kW]* |
| *Q* | *→* | átlagos meddő teljesítmény *[kvar]* |
| U | → | kábelszakasz vonali feszültsége *[kV]* |
| Ri | → | az „i”-edik kábelszakasz ellenállása *[Ω/fázis]* |

Amennyiben a kábelszakaszok fajlagos ellenállása nem azonos, úgy a számítást kábelszakaszonként szükséges elvégezni és a veszteségeket az összegzett ellenállásra számítani.

A (3.4.7.1.1.) képletben szereplő, kompenzált kábel ellenállása (R) az alábbi képlet szerint számítható:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  | (3.4.7.1.2.) |

ahol:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Ri | → | az „i”-edik kábelszakasz ellenállása [Ω] |
| *l* | *→* | vezeték nyomvonalhossza az almérőig [m] |
| ρ | *→* | kábelszakasz fajlagos ellenállása [Ωmm*2*/m] |
| A | → | kábelszakasz vezetőér keresztmetszete [mm2] |

A fajlagos ellenállás alumínium vezetőre: 0,028 ·10-6 Ω·m, réz vezetőre: 0,017 ·10-6 Ω·m

A kompenzált hálózatszakaszra vonatkozó éves energiamegtakarítás megállapításához meg kell határozni a beépítés előtti veszteségi teljesítményt (Pv0), majd a beépítés utáni, ugyanolyan átlagos terheléshez tartozó veszteségi teljesítményt (Pvu), és a kettő különbözetét meg kell szorozni az éves üzemidővel.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| ΔEösszes/év = (Pv0 – Pvu) · τá · 0,0036 | *[GJ/év]* | (3.4.7.1.3.) |

ahol:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| *Pv0* | → | veszteség a teljes kábelszakaszon a kompenzálás előtt *[kW]* |
| *Pvu* | *→* | veszteség a teljes kábelszakaszon a kompenzálás után *[kW]* |
| τá | → | éves kihasználási óraszám (üzemóra)= 8600 *[h/év]* |

3.4.8. Az elszámolható végsőenergia-megtakarítás igazolásához szükséges dokumentumok

1. A beépített kompenzáló berendezés műszaki leírása, adatlapjai és dokumentációja.
2. A 3.4.2. táblázat megfelelően kitöltve, mért adatok dokumentált alátámasztásával.
3. Számításokkal alátámasztott éves végsőenergia-megtakarítás (előző pontok szerint).
4. Az új kompenzáló berendezés üzembehelyezési dokumentációja, különösen az üzembehelyezési jegyzőkönyv.

3.4.9. Az intézkedés elszámolhatóságának kezdete az új kompenzáló berendezés üzembe helyezését követő nap.

***4. Hűtés***

**4.1. Kereskedelmi egységekben használt központi hűtőberendezések cseréje**

4.1.1. Az intézkedés leírása

4.1.1.1. Az intézkedés általános feltételei

Energiahatékonyság növelő intézkedésnek az az intézkedés tekinthető, melynek során egy korábbi kevésbé energiahatékony központi hűtőberendezést (kondenzációs egységet) egy jobb energiahatékonyságú központi hűtőberendezésre cserélnek.

4.1.1.2. Fogalommeghatározások

Régi – a régi berendezés műszaki paraméterei

Új – az új berendezés műszaki paraméterei

Fogalommeghatározások a 2015/1095 EU rendelet szerint:

*Kondenzációs egység*: legalább egy villamos hajtású kompresszort és egy kondenzátort (amely a környezeti levegőt használja hőtovábbító közegnek) magában foglaló termék, amely a gőzkompressziós ciklus elve alapján, elpárologtatóhoz és expanziós berendezéshez csatlakoztatva képes a hőmérsékletet alacsony vagy közepes hőfokra lehűteni és azon tartani egy hűtött készüléken vagy rendszeren belül.

*Közepes hőmérséklet:* azt a használatot jelzi, amelynek során a kondenzációs egység   
-10 °C-os telített elpárologtatási hőmérsékleten a mért hűtőteljesítményét adja le.

*Alacsony hőmérséklet:* azt a használatot jelzi, amelynek során a kondenzációs egység   
-35 °C-os telített elpárologtatási hőmérsékleten a mért hűtőteljesítményét adja le.

*Névleges hűtési teljesítmény (PA):* a gőzkompressziós ciklus által elért, az – elpárologtatóhoz és expanziós berendezéshez csatlakoztatott – kondenzációs egység által teljes terhelés mellett, valamint standard mérési körülmények között, 32 °C-ban meghatározott környezeti referencia-hőmérsékleten biztosított hűtési teljesítmény kW-ban, két tizedesjegy pontossággal kifejezve.

*Névleges elektromos teljesítményigény (DA):* annak az elektromos teljesítménynek a kW-ban, két tizedesjegypontossággal megadott mennyisége, amelyet a kondenzációs egység (ideértve a kompresszort, a kondenzátorventilátor(oka)t és a segédberendezéseket, ha vannak ilyenek) vesz fel a mért hűtési teljesítmény eléréséhez.

*Teljesítménytényező (COPA):* a kW-ban kifejezett mért hűtési teljesítmény és a kW-ban kifejezett mért felvett elektromos teljesítmény hányadosa, két tizedesjegy pontossággal megadva.

*Szezonális hűtési jóságfok (SEPR):* egy kondenzációs egység standard mérési körülmények közötti hűtését jellemző, két tizedesjegy pontossággal megadott hatékonysági fok, amely tükrözi a terhelésnek és a környezeti hőmérsékletnek az adott év során bekövetkező változásait, és amelynek kiszámítása az éves hűtési igény és az éves villamosenergia-fogyasztás közötti arány megállapításával történik.

*Hatékonysági fok degradációs tényező*, melynek megállapított értéke 0,25: ha részterhelés mellett működő kondenzációs egységek teljesítményszabályozása csak ki- és bekapcsolási ciklussal kombináltan képes biztosítani a kívánt részterhelés teljesítéséhez szükséges hűtési teljesítményt.

4.1.2. A kiindulási állapot és az intézkedést követő állapot rögzítése

Az intézkedés tárgyát képező központi hűtőberendezés névleges műszaki adatait és az üzemviteli jellemzőit a 4.1.2. táblázat szerint kell rögzíteni.

4.1.2. táblázat  
Névleges műszaki adatok és üzemviteli jellemzők felvétele

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| A | B | C | D |
| Sorok száma | Műszaki paraméter | Régi | Új |
| 1 | Gyártó |  |  |
| 2 | Típus (modellazonosító) |  |  |
| 3 | A berendezés üzembe helyezésének dátuma |  |  |
| 4 | Központi hűtőberendezés névleges hűtési teljesítménye, PA *[kW]* (32 °C-os környezeti hőmérsékletre vonatkozó) |  |  |
| 5 | Hűtési elpárologtatási hőmérséklet, Te *[°C]* (-10 °C vagy -35 °C) |  | |
| 6 | Hűtőközeg típusa |  |  |
| 7 | Teljesítménytényező, COPA 1 |  |  |
| 8 | Szezonális hűtési jóságfok, SEPR1 |  |  |
| 9 | Hűtőberendezés átlagos terhelése, fA -*[%]* |  | |
| 10 | Éves üzemidő, τ [h/év] |  | |

1 Amennyiben a régi berendezés COPA,SEPR adatai dokumentáltan nem támaszthatók alá, úgy jelen jegyzék szerint korai cserét nem lehet elszámolni.

4.1.3. Az intézkedés élettartama

Az intézkedés élettartama 15 év.

4.1.4. Az intézkedés hatásának csökkenése évente – avulás mértéke

Az intézkedés alkalmazása esetén az energiamegtakarítás éves avulásával nem kell számolni.

4.1.5. Az intézkedés által elért energiamegtakarítás számítási elve

A számítások az alábbi hűtési teljesítménnyel (PA) rendelkező központi hűtőberendezésekre (kondenzációs egységekre) vonatkoznak:

1. Közepes (-10 °C-os elpárologtatási és 32 °C-os környezeti) hőmérsékletre vonatkozó  
   0,2 kW ≤ PA ≤ 50 kW névleges hűtési teljesítmény közötti központi hűtőberendezésekre,
2. Alacsony (-35 °C-os elpárologtatási és 32 °C-os környezeti) hőmérsékletre vonatkozó  
   0,1 kW ≤ PA ≤ 20 kW névleges hűtési teljesítmény közötti központi hűtőberendezésekre.

4.1.5.1. Számítási elv kiválasztása

COPA szerinti számítási elv használandó

1. Ha a közepes üzemi hőmérsékletre érvényes hűtési teljesítmény 0,2 kW ≤ PA ≤ 5 kW közötti,
2. Ha az alacsony üzemi hőmérsékletre érvényes hűtési teljesítmény 0,1 kW ≤ PA ≤ 2 kW közötti.

SEPR szerinti számítási módszer használandó

1. Ha a közepes üzemi hőmérsékletre érvényes hűtési teljesítmény 5 kW < PA ≤ 50 kW közötti,
2. Ha az alacsony üzemi hőmérsékletre érvényes hűtési teljesítmény 2 kW < PA ≤ 20 kW közötti.

A központi hűtőberendezések (kondenzációs egységek) cseréje által elért végsőenergia-megtakarítás számításánál figyelembe kell venni a régi hűtőberendezések élettartamát.

1. Amennyiben a régi, lecserélendő központi hűtőberendezés még nem érte el az elszámolható maximális élettartamának végét, az Ehat.vhr. 7. mellékletének 2.6. pontja szerint az intézkedés korai cserének minősül.
2. Ha a régi, lecserélendő központi hűtőberendezés élettartama meghaladta az elszámolható maximális élettartamának végét, az új berendezés energiafogyasztását az adott berendezés környezetbarát tervezésre vonatkozó bizottsági rendeletben előírt minimum követelményekhez kell viszonyítani. A többlet energiamegtakarítás az az érték, amennyivel az új berendezés energiafelhasználása kevesebb a környezetbarát tervezésre vonatkozó energiahatékonysági minimumkövetelményeket teljesítő referencia felhasználásnál.

4.1.5.2.Tipizált üzemviteli paraméterek

A régi és az új központi hűtőberendezés átlagos terhelése, az éves átlagos villamos energia felhasználás és névleges villamos teljesítményigény alapján fA *[%].*

A régi és az új központi hűtőberendezés COP és SEPR értékeit változatlan üzemviteli feltételek, illetve külső levegőhőmérsékletek mellett kell összehasonlítani.

COPA szerinti számítási módszer esetén

1. Közepes hőmérsékletű és 0,2 kW ≤ PA ≤ 5 kW közötti hűtési teljesítményű központi hűtőberendezés átlagos terhelése, fA,k,C = 50%
2. Alacsony hőmérsékletű és 0,1 kW ≤ PA ≤ 2 kW közötti hűtési teljesítményű központi hűtőberendezés átlagos terhelése, fA,a,C = 55%

SEPR szerinti számítási módszer esetén

1. Közepes hőmérsékletű és 5 kW < PA ≤ 50 kW közötti hűtési teljesítményű központi hűtőberendezés átlagos terhelése, fA,k,S = 70%
2. Alacsony hőmérsékletű és 2 kW < PA ≤ 20 kW közötti hűtési teljesítményű központi hűtőberendezés átlagos terhelése, fA,a,S = 85%

Amennyiben a régi hűtőberendezés átlagos terhelése, fA egyedi módon származtatható, abban az esetben egyedi audit készítésével szükséges igazolni az átlagos terhelés értékét.

4.1.6 A minimális energiahatékonysági követelménynek megfelelő referencia-értékek

A 2015/1095 EU rendelet V. MELLÉKLET 1. pont b) alpontja szerint 2018. július 1-jétől a kondenzációs egységek teljesítménytényezője (COP) és szezonális hűtési jóságfoka (SEPR) nem lehet alacsonyabb az alábbi értékeknél:

4.1.6. táblázat

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Üzemi hőmérséklet  (elpárologtatási) | Névleges hűtési teljesítmény PA | Alkalmazandó arány | Érték |
| Közepes  (-10°C-os elpárologtatási és 32°C-os környezeti hőmérsékletre vonatkozó) | 0,2 kW ≤ PA ≤ 1 kW | COP | 1,40 |
| 1 kW < PA ≤ 5 kW | COP | 1,60 |
| 5 kW < PA ≤ 20 kW | SEPR | 2,55 |
| 20 kW < PA ≤ 50 kW | SEPR | 2,65 |
| Alacsony  (-35°C-os elpárologtatási és 32°C-os környezeti hőmérsékletre vonatkozó) | 0,1 kW ≤ PA ≤ 0,4 kW | COP | 0,80 |
| 0,4 kW < PA ≤ 2 kW | COP | 0,95 |
| 2 kW < PA ≤ 8 kW | SEPR | 1,60 |
| 8 kW < PA ≤ 20 kW | SEPR | 1,70 |

4.1.7.Az energiamegtakarítás számítása

4.1.7.1. Régi berendezés várható élettartam lejárta előtti időszakban számított éves energiamegtakarítás

A régi központi hűtőberendezés és az új központi hűtőberendezés teljesítményigényének különbségéből számított éves energiamegtakarítás.

COPA szerinti számítási módszer esetén

Ekorai/év = (PA,régi / COPrégi  PA,új COPúj) ∙ fA ∙  ∙ 3,6/1000  *[GJ/év]* (4.1.7.1.1.)

SEPR szerinti számítási módszer esetén

Ekorai/év = (PA,régi / SEPRrégi  PA,új SEPRúj) ∙ fA ∙  ∙ 3,6/1000  *[GJ/év]* (4.1.7.1.2.)

ahol:

PA,régi = a régi központi hűtőberendezés névleges hűtési teljesítménye *[kW]*

PA,új = az új központi hűtőberendezés névleges hűtési teljesítménye *[kW]*

fA = a régi és az új központi hűtőberendezés átlagos terhelése *[%]*

COPrégi = a régi központi hűtőberendezés teljesítménytényezője

COPúj = az új központi hűtőberendezés teljesítménytényezője

SEPRrégi = a régi központi hűtőberendezés szezonális hűtési jóságfoka

SEPRúj = az új központi hűtőberendezés szezonális hűtési jóságfoka

 = 8760 *[h/év],* a központi hűtőberendezés éves üzemideje (folyamatos üzem)

4.1.7.2. Régi berendezés várható élettartam lejártát követő időszakban számított éves többlet energiamegtakarítás

A többlet energiamegtakarítás számítása az energiahatékonysági minimumkövetelményeknek megfelelő központi hűtőberendezéshez képest.

COPA szerinti számítási módszer esetén

Etöbblet/év = PA,új ∙ (1/ COPref COPúj) ∙ fA ∙  ∙ 3,6/1000  *[GJ/év]* (4.1.7.2.1.)

SEPR szerinti számítási módszer esetén

Etöbblet/év = PA,új ∙ (1/ SEPRref SEPRúj) ∙ fA ∙  ∙ 3,6/1000  *[GJ/év]* (4.1.7.2.2.)

ahol:

PA,új = az új központi hűtőberendezés névleges hűtési teljesítménye *[kW]*

fA = a régi és az új központi hűtőberendezés átlagos terhelése *[%]*

COPref = az energiahatékonysági minimumkövetelményeknek megfelelő központi hűtőberendezés teljesítménytényezője 4.1.6. táblázat szerint

COPúj = az új központi hűtőberendezés teljesítménytényezője

SEPRref = az energiahatékonysági minimumkövetelményeknek megfelelő referencia központi hűtőberendezés szezonális hűtési jóságfoka 4.1.6. táblázat szerint

SEPRúj = az új központi hűtőberendezés szezonális hűtési jóságfoka

 = 8760 *[h/év],* a központi hűtőberendezés éves üzemideje (folyamatos üzem)

4.1.8. Az elszámolható végsőenergia-megtakarítás igazolásához szükséges dokumentumok

a) A régi központi hűtőberendezés névleges hűtési teljesítményét, PA,régi *[kW],* a teljesítménytényezőjét, COPrégi, vagy a szezonális hűtési jóságfokát, SEPRrégi igazoló műszaki adatlap vagy egyéb dokumentum (korai csere esetén).

b) A régi központi hűtőberendezés üzembehelyezési dátumát igazoló dokumentum (korai csere esetén).

c) Az új központi hűtőberendezés névleges hűtési teljesítményét, PA,új *[kW],* a teljesítménytényezőjét, COPúj vagy a szezonális hűtési jóságfokát, SEPRúj igazoló műszaki adatlap vagy egyéb dokumentum.

d) Az új központi hűtőberendezés üzembehelyezését igazoló dokumentum (így különösen üzembehelyezési jegyzőkönyv).

e) Számításokkal alátámasztott végsőenergia-megtakarítás *[GJ/év].*

4.1.9. Az intézkedés elszámolhatóságának kezdete

Az intézkedés elszámolhatóságának kezdete az új központi hűtőberendezés üzembe helyezését követő nap.Az intézkedés elszámolhatóságának kezdete az új központi hűtőberendezés üzembe helyezését követő nap.

**4.2. Kereskedelmi egységekben használt hűtőkészülékek cseréje**

4.2.1. Az intézkedés leírása

4.2.1.1. Az intézkedés általános feltételei

Energiahatékonyság növelő intézkedésnek az az intézkedés tekinthető, melynek során egy korábbi kevésbé energiahatékony, kereskedelmi egységekben használt hűtőkészüléket (hűtőbútort) egy jobb energiahatékonyságú hűtőkészülékre cserélnek.

Az intézkedés azokra a kereskedelmi egységekben használt hűtőkészülékek (hűtőbútorok) cseréjére alkalmazható, amelyekre az Európai Unió környezetbarát tervezésre vonatkozó 2019/2024 EU rendelet kötelező energiahatékonysági minimumkövetelményeket állapított meg, valamint rendelkezik 2019/2018 EU rendelet szerinti energiacímkével.

4.2.1.2. Fogalommeghatározások

A kereskedelmi egységekben használt hűtőkészülék egy szigetelt szekrény egy vagy több, adott hőmérsékleten tartott, természetes vagy kényszerített hőátadású rekesszel, amelynek hűtését egy vagy több energiafogyasztó eszköz biztosítja, és amely az élelmiszereknek és egyéb áruknak a környezeti hőmérsékletnél alacsonyabb hőmérsékleten – akár kiszolgálási funkcióval, akár anélkül – a vásárlók részére történő bemutatására és értékesítésre való felkínálására szolgál, továbbá nyitott oldalán, egy vagy több ajtaján vagy fiókján, illetve mindkettőn keresztül közvetlenül hozzáférhető, beleértve azokat a kiskereskedelmi használatra szánt hűtőkészülékeket is, amelyek a vásárlók számára hozzá nem férhető élelmiszerek és egyéb áruk tárolására szolgáló részekkel is rendelkeznek, kivéve a minibárokat és a bortároló készülékeket.

Az intézkedés az alábbi két típusú kereskedelmi egységben használatos hűtőkészülékekre vonatkozik:

1. *„Beépített kompresszoros hűtőkészülékek (hűtőbútorok)”:* kereskedelmi használatra szánt hűtőkészülékek, amelyek kompresszort és kondenzációs egységet magában foglaló beépített hűtőrendszerrel rendelkeznek;
2. *„Központi hűtéses hűtőkészülékek (hűtőbútorok)”:* kereskedelmi használatra szánt hűtőkészülékek, amelyek hűtőkészülékként való működéséhez olyan központi egységekhez (kondenzációs egységhez és/vagy kompresszorhoz és/vagy vízkondenzációs egységhez) való csatlakoztatást igényelnek, amelyek nem képezik a hűtőkészülékek (hűtőbútorok) szerves részét.

Fogalommeghatározások a 2019/2024 rendelet szerint:

*Energiahatékonysági mutató (EEI)***:** a kereskedelmi használatra szánt hűtőkészülék relatív energiahatékonyságára vonatkozó százalékban kifejezett indexszám.

Éves energiafogyasztás (AE): az átlagos napi energiafogyasztás megszorozva 365-tel (az év napjainak a száma), *[kWh/év]* mértékegységben kifejezve. (AE értéket a készülék energiacímkéje kötelezően tartalmazza)

Standard éves energiafogyasztás (SAE): egy kereskedelmi használatra szánt hűtőkészülék éves referencia-energiafogyasztása, *[kWh/év]* mértékegységben kifejezve.

4.2.2. A kiindulási állapot és az intézkedést követő állapot rögzítése

Az intézkedés tárgyát képező kereskedelmi hűtőkészülék névleges műszaki adatait és az üzemviteli jellemzőit a 4.2.2. táblázat szerint kell rögzíteni.

4.2.2. táblázat  
Névleges műszaki adatok és üzemviteli jellemzők felvétele

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| A | B | C | D |
| Sorok száma | Műszaki paraméter | Régi | Új |
| 1 | Gyártó |  |  |
| 2 | Típus (modellazonosító) |  |  |
| 3 | A hűtőkészülék üzembehelyezésének dátuma |  |  |
| 4 | Hűtőközeg típusa |  |  |
| 5 | Hűtőkészülék (hűtőbútor) energiahatékonysági osztálya (energiacímkén feltüntetett A-tól G-ig) |  |  |
| 6 | Hűtőkészülék nettó térfogata vagy a bemutató polcok összes felülete, V *[liter vagy m2]* |  |  |
| 7 | Éves üzemidő, τ [h/év] |  | |
| Beépített kompresszoros hűtőkészülékek (hűtőbútorok) műszaki adatai: | | | |
| 8 | Hűtőkészülék éves villamos energiafelhasználása, AE *[kWh/év]* (energiacímkén feltüntetett *[kWh/annum]* érték)1 |  |  |
| 9 | A hűtőkészülék névleges elektromos teljesítmény felvétele, DA *[kW]* |  |  |
| Központi hűtéses hűtőkészülékek (hűtőbútorok) műszaki adatai: | | | |
| 10 | Hűtőkészülék (hűtőbútor) névleges hűtési teljesítményigénye, PA *[kW]* |  |  |
| 11 | Központi hűtőberendezés (kondenzációs egység) szezonális hűtési jóságfoka, SEPR1 |  | |
| 11 | Központi hűtőberendezés átlagos terhelése, fA -*[%]* (4.2.7. pont szerint) |  | |

1 Amennyiben a régi hűtőberendezés AE, vagy SEPR adata nem támasztható alá dokumentáltan, úgy ezen jegyzék szerinti korai cserére vonatkozó számítás nem alkalmazható.

4.2.3. Az intézkedés élettartama

Az intézkedés élettartama 8 év.

4.2.4. Az intézkedés hatásának csökkenése évente – avulás mértéke

Az intézkedés alkalmazása esetén az energiamegtakarítás éves avulásával nem kell számolni.

4.2.5. Az intézkedés által elért energiamegtakarítás számítási elve

A 2019/2024 EU rendelet tartalmazza a kereskedelmi használatra szánt hűtőkészülékek környezettudatos tervezésére vonatkozó követelményeket és számítási elveket.

4.2.5.1. Beépített kompresszoros hűtőkészülékek cseréjére vonatkozó számítási elv

A kereskedelmi egységekben használt beépített kompresszoros hűtőkészülékek(hűtőbútorok) cseréje által elért végsőenergia-megtakarítás számításánál figyelembe kell venni a régi hűtőkészülékek élettartamát.

1. Amennyiben a régi hűtőkészülék még nem érte el az elszámolható maximális élettartamának végét, az Ehat.vhr. 7. mellékletének 2.6. pontja szerint az intézkedés korai cserének minősül.
2. Ha a régi hűtőkészülék élettartama meghaladta az elszámolható maximális élettartamának végét, az új hűtőkészülék energiafogyasztását az adott készülék környezetbarát tervezésre vonatkozó bizottsági rendeletben előírt energiahatékonysági minimum követelményekhez kell viszonyítani. A többlet energiamegtakarítás az az érték, amennyivel az új készülék energiafelhasználása kevesebb a környezetbarát tervezésre vonatkozó energiahatékonysági minimumkövetelményeket teljesítő referencia felhasználásnál.

A hűtési igény növelése esetén energiamegtakarítás nem állapítható meg.

Az egy tizedesjegyre kerekített EEI az összes, kereskedelmi használatra szánt hűtőkészülék esetében az AE *[kWh/év]* értékének a referenciaként szolgáló SAE *[kWh/év]* értékéhez viszonyított aránya, kiszámítása pedig a következőképpen történik:

EEI = AE/SAE

4.2.5.2.1. táblázat

A kereskedelmi használatra szánt hűtőkészülékek energiahatékonysági osztályaihoz tartozó elszámolható értékek az új készülékek esetén, EEIúj [%]

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Energiahatékonysági osztály | EEI  *[%]* | Elszámolható EEIúj \*  [%] |
| A | EEI < 10 | 5,0 |
| B | 10 ≤ EEI < 20 | 15,0 |
| C | 20 ≤ EEI < 35 | 27,5 |
| D | 35 ≤ EEI < 50 | 42,5 |
| E | 50 ≤ EEI < 65 | 57,5 |
| F | 65 ≤ EEI < 80 | 72,5 |
| G | 80 ≤ EEI < 100 | 90,0\*\* |

\* Amennyiben ismert és dokumentummal igazolható az új hűtőkészülék energiahatékonysági osztályához tartozó EEI érték és az kisebb, mint a 4.2.5.2.1. táblázatban szereplő elfogadható érték, akkor az igazolt érték használata is megengedett.

\*\* A G osztály 2023. szeptember 1-jétől nem használható.

4.2.5.2. Központi hűtéses hűtőkészülékek cseréjére vonatkozó számítási elv

Az (EU) 2019/2024 rendelet 1. cikk (2) e) pontja szerint a központi hűtéses hűtőbútorokra (központi hűtőbútorok) nem vonatkoznak a környezetbarát tervezés energiahatékonysági minimum követelményei, ezért a végsőenergia-megtakarítást a régi hűtőkészülékekenergiaigényéhezképest szükséges számítani.

4.2.5.3. Tipizált üzemviteli paraméterek

Központi hűtéses hűtőkészülékek cseréjére vonatkozó tipizált üzemviteli paraméterek

A régi és az új központi hűtéses hűtőkészülékek hűtését biztosító központi hűtőberendezések SEPR (központi hűtőberendezés - kondenzációs egység - szezonális hűtési jóságfoka) értékeit változatlan üzemviteli feltételek, illetve külső levegőhőmérsékletek mellett kell összehasonlítani.

Központi hűtéses hűtőkészülékek hűtését biztosító központi hűtőberendezések átlagos terhelése, fA -*[%].*

SEPR szerinti számítási módszer esetén

1. Közepes üzemi (-10 °C-os elpárologtatási) hőmérsékleten üzemelő   
   központi hűtőberendezés átlagos terhelése, fA,k,S = 70%
2. Alacsony üzemi (-35 °C-os elpárologtatási) hőmérsékleten üzemelő   
   központi hűtőberendezés átlagos terhelése, fA,a,S = 85%

Amennyiben a központi hűtőberendezés átlagos terhelése, fA egyedi módon származtatható, abban az esetben egyedi audit készítésével lehet igazolni az átlagos terhelés értékét.

4.2.6. A minimális energiahatékonysági követelménynek megfelelő referencia értékek

4.2.6.1. Beépített kompresszoros hűtőkészülékek (hűtőbútorok) cseréjére vonatkozó energiahatékonysági minimumkövetelmények

A minimális energiahatékonysági követelménynek megfelelő referencia EEIref értékeket a környezettudatos tervezési követelmények megállapításáról szóló (EU) 2019/2024 Bizottsági rendelet II. melléklete szerint kell megállapítani:

2021. március 1-től kereskedelmi használatra szánt hűtőkészülékek energiahatékonysági mutatója (EEI) nem haladhatja meg a 4.2.6.1.1. táblázat C oszlopában meghatározott értékeket, 2023. szeptember 1-től pedig a 4.2.6.1.1. táblázat D oszlopában meghatározott értékeket.

4.2.6.1.1. táblázat

A kereskedelmi használatra szánt hűtőkészülékek   
maximális referencia energiahatékonysági mutatója %-ban

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| A | B | C | D |
|  |  | EEIref  2021.03.01-től | EEIref  2023.09.01-től |
| 1 | Fagylaltfagyasztók | 80 | 50 |
| 2 | Minden egyéb, kiskereskedelmi használatra szánt hűtőkészülék | 100 | 80\* |

\* kivéve a hűtött, hengeres rendszerű értékesítőautomatákat

4.2.6.2. Központi hűtéses hűtőkészülékek (hűtőbútorok) cseréje esetén nincs energiahatékonysági minimumkövetelmény.

A régi központi hűtéses hűtőkészülék és az új hűtőkészülék teljesítményigényének különbségéből számított éves energiamegtakarítás (a központi hűtő nem, csak a hűtőkészülékek kerülnek lecserélésre).

4.2.7. Az energiamegtakarítás számítása

4.2.7.1. Beépített kompresszoros hűtőbútorok cseréjére vonatkozó éves energiamegtakarítás számítása

4.2.7.1.1. Régi berendezés várható élettartam lejárta előtti időszakban számított éves energiamegtakarítás

A régi beépített kompresszoros hűtőkészülék és az új hűtőkészülék teljesítményigényének különbségéből számított éves energiamegtakarítás.

DEkorai/év = (AErégi - AEúj ∙ Vrégi/Vúj) ∙ 3,6/1000  *[GJ/év]* (4.2.7.1.1.1)

ahol:

AErégi = a régi beépített kompresszoros hűtőkészülék éves villamos energiafelhasználása *[kWh/év]*

Amennyiben AErégi nem áll rendelkezésre, akkor az alábbi szerint határozható meg:

AErégi = DA,régi ∙ 0,5 ∙ t *[kWh/év] (*4.2.7.1.1.2)

ahol

DA,régi = a régi beépített kompresszoros hűtőkészülék névleges elektromos teljesítményfelvétele *[kW]*

t = 8760 *[h/év]* régi beépített kompresszoros hűtőkészülék éves üzemideje

Vrégi = a régi központi hűtéses hűtőkészülék nettó térfogata vagy a bemutató polcok összes felülete *[liter vagy m2]*

Vúj = az új központi hűtéses hűtőkészülék nettó térfogata vagy a bemutató polcok összes felülete *[liter vagy m2]*

AEúj = az új beépített kompresszoros hűtőkészülék éves villamosenergia-felhasználása *[kWh/év]*

4.2.7.1.2. Régi berendezés várható élettartam lejártát követő időszakban számított éves többlet energiamegtakarítás

A többlet energiamegtakarítás számítása az energiahatékonysági minimum követelményeknek megfelelő beépített kompresszoros hűtőkészülékhez képest.

DEtöbblet/év = AEúj ∙ (EEIref / EEIúj - 1) ∙ 3,6/1000  *[GJ/év]* (4.2.7.1.2.1)

ahol:

AEúj = az új beépített kompresszoros hűtőkészülék éves villamos energiafelhasználása (energiacímkén feltüntetett érték) *[kWh/év]*

EEIref = az új beépített kompresszoros hűtőkészülék típusához tartozó maximális referencia energiahatékonysági mutató értéke a 4.2.6.1.1. táblázat szerint *[%]*

EEIúj = az új beépített kompresszoros hűtőkészülék energiahatékonysági osztályához tartozó elszámolható energiahatékonysági mutató értéke a 4.2.5.2.1. táblázat szerint *[%]*

4.2.7.2. Központi hűtéses hűtőbútorok cseréjére vonatkozó éves energiamegtakarítás számítása

A régi központi hűtéses hűtőkészülék és az új hűtőkészülék teljesítményigényének különbségéből számított éves energiamegtakarítás (a központi hűtő nem, csak a hűtőkészülékek kerülnek lecserélésre).

DEteljes/év = (PA,régi - PA,új ∙ Vrégi/Vúj) / SEPR ∙ fA ∙ t ∙ 3,6/1000  *[GJ/év]* (4.2.7.2.1)

ahol:

PA,régi = a régi központi hűtéses hűtőkészülék (központi hűtőbútor) névleges hűtési teljesítményigénye *[kW]*

PA,új = az új központi hűtéses hűtőkészülék (központi hűtőbútor) névleges hűtési teljesítményigénye *[kW]*

Vrégi = a régi központi hűtéses hűtőkészülék nettó térfogata vagy a bemutató polcok összes felülete *[liter vagy m2]*

Vúj = az új központi hűtéses hűtőkészülék nettó térfogata vagy a bemutató polcok összes felülete *[liter vagy m2]*

SEPR = a központi hűtéses hűtőkészülékek hűtését biztosító központi hűtőberendezés (kondenzációs egység) szezonális hűtési jóságfoka

fA = a központi hűtőberendezés átlagos terhelése *[%];* üzemi hőmérséklet alapján, 4.2.7 pont szerinti érték

t = 8760 *[h/év]* az új központi hűtéses hűtőkészülék (központi hűtőbútor) éves üzemideje

4.2.8. Az elszámolható végsőenergia-megtakarítás igazolásához szükséges dokumentumok

4.2.8.1. Beépített kompresszoros hűtőkészülékek (hűtőbútorok) cseréje esetén

a) A régi beépített kompresszoros hűtőkészülékek névleges elektromos teljesítményfelvétele, DA,régi *[kW], a hűtőkészülék nettó térfogata vagy a bemutató polcok összes felülete [liter vagy m2]* és az éves villamos energiafelhasználás, AErégi *[kWh/év]* értékeit igazoló műszaki adatlap vagy egyéb dokumentum (korai csere esetén).

b) A régi hűtőkészülékek üzembehelyezési dátumát igazoló dokumentum (korai csere esetén).

c) Az új beépített kompresszoros hűtőkészülékek névleges elektromos teljesítményfelvétele, DA,új *[kW]*, a hűtőkészülék nettó térfogata vagy a bemutató polcok összes felülete *[liter vagy m2]*, az éves villamos energiafelhasználás, AEúj *[kWh/év]* ésaz energiahatékonysági osztály (A-tól G-ig) értékeit igazoló műszaki adatlap (energiacímke) vagy egyéb dokumentum.

d) Az új hűtőkészülékek üzembehelyezését igazoló dokumentum (üzembehelyezési jegyzőkönyv).

e) Számításokkal alátámasztott végsőenergia-megtakarítás *[GJ/év]*.

4.2.8.2. Központi hűtéses hűtőkészülékek (hűtőbútorok) cseréje esetén

a) A régi központi hűtéses hűtőkészülékek névleges hűtési teljesítményigénye PA,régi *[kW]* és a hűtőkészülék nettó térfogata vagy a bemutató polcok összes felülete *[liter vagy m2]* értékét igazoló műszaki adatlap vagy egyéb dokumentum,

b) Az új központi hűtéses hűtőkészülékek névleges hűtési teljesítményigénye PA,új *[kW]* és a hűtőkészülék nettó térfogata vagy a bemutató polcok összes felülete *[liter vagy m2]* értékét igazoló műszaki adatlap vagy egyéb dokumentum.

c) A központi hűtéses hűtőkészülékek hűtését biztosító központi hűtőberendezés (kondenzációs egység) szezonális hűtési jóságfoka, SEPR és az elpárologtatási üzemi hőmérséklet értékét igazoló műszaki adatlap vagy egyéb dokumentum.

d) Az új hűtőkészülékek üzembehelyezését igazoló dokumentum (üzembehelyezési jegyzőkönyv).

e) Számításokkal alátámasztott végsőenergia-megtakarítás *[GJ/év]*.

4.2.9. Az intézkedés elszámolhatóságának kezdete

Az intézkedés elszámolhatóságának kezdete az új hűtőkészülék üzembe helyezését követő nap.

**4.3. Professzionális hűtőbútorok és sokkolóhűtők cseréje**

4.3.1. Az intézkedés leírása

4.3.1.1. Az intézkedés általános feltételei

Energiahatékonyság növelő intézkedésnek az az intézkedés tekinthető, melynek során egy régi kevésbé energiahatékony professzionális hűtőbútort vagy sokkolóhűtőt egy jobb energiahatékonyságú hűtőberendezésre cserélnek.

Az intézkedés az alábbi professzionális hűtőbútorokra és sokkolóhűtőkre vonatkozik, a 2015/1095 EU rendelet 1. cikk (1) pont szerint:

1. professzionális hűtőbútorok;
   * álló vagy pulthűtő;
   * álló vagy pultfagyasztó;
2. sokkolóhűtő;
   * álló vagy pulthűtő;
   * álló vagy pultfagyasztó;

Az intézkedés nem vonatozik a 2015/1095 EU rendelet 1. cikk (1) pont a)-tól o)-ig felsorolt készülékekre (például):

c) a nyitott hűtőbútorok, amelyeknél a nyitott jelleg az elsődleges funkcionalitás alapvető követelménye;

k) az egyedi kialakítású professzionális hűtőbútorok és sokkolóhűtők,

l) beépíthető hűtőbútorok;

m) betolható kocsis hűtőbútorok és elöl-hátul nyitható hűtőbútorok;

o) fagyasztóládák.

4.3.1.2. Fogalommeghatározások

Fogalommeghatározások a 2015/1095 EU rendelet szerint:

*„professzionális hűtőbútor”:* egy vagy több ajtón keresztül vagy fiók kihúzásával hozzáférhető egy vagy több hűtőteret magában foglaló, szigetelt hűtőkészülék, amely a benne tárolt élelmiszerek hőmérsékletét képes folyamatosan a hűtésre vagy a fagyasztásra előírt maximális hőmérséklet alatt tartani, a gőzkompressziós ciklus elvén működik, és nem háztartási alkalmazásra, illetve nem kínálásra vagy a fogyasztók önkiszolgálására szolgál.

„*kis teljesítményű hűtőbútor*” vagy „félprofesszionális hűtőbútor”: olyan professzionális hűtőbútor, amely kizárólag a 3. klímaosztálynak megfelelő – a IV. melléklet 3. táblázatában ismertetett – környezeti feltételek mellett képes az összes rekeszében a hűtési vagy fagyasztási üzemi hőmérséklet folyamatos fenntartására; amennyiben a hűtőbútor a 4. klímaosztálynak megfelelő környezeti feltételek mellett képes a hőmérséklet folyamatos fenntartására, nem tekinthető kis teljesítményű hűtőbútornak;

„*nagy teljesítményű hűtőbútor*”: olyan professzionális hűtőbútor, amely az 5. klímaosztálynak megfelelő – a IV. melléklet 3. táblázatában ismertetett – környezeti feltételek mellett képes az összes rekeszében a hűtési vagy fagyasztási üzemi hőmérséklet folyamatos fenntartására;

*„sokkolóhűtő”*: szigetelt hűtőkészülék, amelynek elsődleges rendeltetése hűtés esetén a meleg élelmiszerek + 10 °C alá történő gyorshűtése, fagyasztás esetén pedig – 18 °C alá történő mélyhűtése.

*„álló hűtőbútor”*: legalább 1 050 mm teljes magasságú professzionális hűtőbútor, amelynek egy vagy több elülső ajtaját kinyitva vagy fiókját kihúzva ugyanaz a rekesz válik hozzáférhetővé;

*„pulthűtő”*: 1 050 mm-nél kisebb teljes magasságú professzionális hűtőbútor, amelynek egy vagy több elülső ajtaját kinyitva vagy fiókját kihúzva ugyanaz a rekesz válik hozzáférhetővé;

*„Névleges hűtési teljesítmény (PA)”:* kW-ban kifejezett azon hűtőteljesítmény, amelyet egy hűtő teljes terhelés mellett és standard mérési körülmények között biztosított.

4.3.2. A kiindulási állapot és az intézkedést követő állapot rögzítése

Az intézkedés tárgyát képező professzionális hűtőbútor és sokkolóhűtő névleges műszaki adatait és az üzemviteli jellemzőit a 4.1.2. táblázat szerint kell rögzíteni.

4.3.2. táblázat

Műszaki paraméterek és üzemviteli jellemzők rögzítése

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| A | B | C | D |
| Sorok száma | Műszaki paraméter | Régi | Új |
| 1 | Gyártó |  |  |
| 2 | Típus (modellazonosító) |  |  |
| 3 | A hűtőkészülék üzembe helyezésének dátuma |  |  |
| 4 | A hűtőkészülék kategóriája (hűtő vagy fagyasztó) |  |  |
| 5 | A hűtőkészülék névleges elektromos teljesítmény felvétele, DA *[kW]* |  |  |
| 6 | Hűtőkészülék éves villamos energiafelhasználása, AEC *[kWh/év]* |  |  |
| 7 | Hűtőkészülék energiahatékonysági mutatója, EEI |  |  |
| 8 | Hűtőkészülék nettó térfogata, Vn *[liter]* |  |  |
| 9 | Napi (használati) üzemidő, τnap [h/nap] |  | |

4.3.3. Az intézkedés élettartama

Az intézkedés élettartama 8 év.

4.3.4. Az intézkedés hatásának csökkenése évente – avulás mértéke

Az intézkedés alkalmazása esetén az energiamegtakarítás éves avulásával nem kell számolni.

4.3.5. Az intézkedés által elért energiamegtakarítás számítási elve

4.3.5.1. Számítási elv kiválasztása

A hűtőkészülékek cseréje által elért végsőenergia-megtakarítás számításánál figyelembe kell venni a régi hűtőberendezések élettartamát.

1. Amennyiben a régi hűtőkészülék még nem érte el az elszámolható maximális élettartamának végét, az Ehat.vhr. 7. mellékletének 2.6. pontja szerint az intézkedés korai cserének minősül, így az élettartam lejártáig lévő időszakra a régi hűtőkészülék és az új hűtő éves energiafelhasználásának a különbségéből számítható az éves energiamegtakarítás.

A régi és az új hűtőkészülék AEC értékeit változatlan üzemviteli feltételek, illetve külső levegőhőmérsékletek mellett kell összehasonlítani.

1. Ha a hűtőkészülék élettartama meghaladta az elszámolható maximális élettartamának végét, az új berendezés energiafelhasználását az adott berendezés környezettudatos tervezésre vonatkozó EU rendeletben előírt energiahatékonysági minimumkövetelményekhez kell viszonyítani, így a többlet energiamegtakarítás az az érték, amennyivel az új hűtőkészülék energiafelhasználása kevesebb az energiahatékonysági minimumkövetelményeknek megfelelő referencia felhasználásnál.

A professzionális hűtőbútorok és sokkolóhűtő adott modelljére vonatkozó energiahatékonysági mutató (EEIúj) kiszámításakor a hűtő éves energiafelhasználását össze kell vetni a standard éves energiafelhasználással.

Az EEIúj értéket a 2015/1095 EU rendelet III. MELLÉKLET szerint kell meghatározni, ha a gyártó nem adja meg:

EEIúj = (AEC / SAEC) ∙ 100  *[%]* (4.3.5.1.)

ahol:

AEC = a hűtőbútor éves energiafelhasználása kWh/év mértékegységben kifejezve

AEC = E24h ∙ af ∙ 365 *[kWh/év]* (4.3.5.2.)

E24h = a hűtőbútor által 24 óra alatt felhasznált energia mennyisége, *[kWh/nap]*

Amennyiben E24h nem áll rendelkezésre, akkor az alábbi szerint határozható meg:

E24h = DA ∙ τnap *[kWh/nap] (*4.2.7.1.1.2)

DA = a hűtőkészülék névleges elektromos teljesítmény felvétele *[kW]*

af = kiigazítási tényező, amely csak a kis teljesítményű hűtőbútorokra alkalmazandó, a IV. melléklet 2. pontjának b) alpontja szerint.

- kis teljesítményű hűtőbútorok hűtési üzemi hőmérséklet esetében af = 1,2

- kis teljesítményű hűtőbútorok fagyasztási üzemi hőmérséklet esetében af = 1,1

SAEC = a hűtőbútor standard éves energiafelhasználása kWh/év mértékegységben kifejezve

SAEC = M ∙ Vn + N  *[kWh/év]* (4.3.5.3.)

Vn = a berendezés nettó térfogata *[liter]*.

Az M és az N értékeket a 4.3.5. táblázat adja meg

4.3.5. táblázat

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Kategória | M | N |
| Álló hűtő | 1,643 | 609 |
| Álló fagyasztó | 4,928 | 1 472 |
| Pult hűtő | 2,555 | 1 790 |
| Pult fagyasztó | 5,840 | 2 380 |

4.3.6. A minimális energiahatékonysági követelménynek megfelelő referenciaértékek

A 2015/1095 EU rendelet II. MELLÉKLET 1. pontja szerint meg kell felelniük az energiahatékonysági mutató (EEI) alábbi határértékeinek:

* 1. 2019. július 1-jétől kezdődően a professzionális hűtőbútorok és sokkolóhűtők (a nagy teljesítményű hűtőbútorok és a hűtő-fagyasztó berendezések kivételével): EEIref < 85
  2. 2016. július 1-jétől a nagy teljesítményű hűtőbútorok: EEI ref < 115

4.3.7. Az energiamegtakarítás számítása

4.3.7.1. Régi berendezés várható élettartam lejárta előtti időszakban számított éves energiamegtakarítás

A régi hűtőkészülék és az új hűtőkészülék éves energiafelhasználásának különbségéből számított éves energiamegtakarítás.

ΔEkorai/év = (AECrégi − AECúj ∙ Vrégi/Vúj) ∙ 3,6/1000  *[GJ/év]* (4.3.7.1.)

ahol:

AECrégi = a régi hűtőkészülék éves villamos energiafelhasználása *[kWh/év]*

Vrégi = a régi hűtőkészülék nettó térfogata *[liter]*

Vúj = az új hűtőkészülék nettó térfogata *[liter]*

AECúj = az új hűtőkészülék éves villamos energiafelhasználása *[kWh/év]*

4.3.7.2. Régi berendezés várható élettartam lejártát követő időszakban számított éves többlet energiamegtakarítás

A többlet energiamegtakarítás számítása az energiahatékonysági minimumkövetelményeknek megfelelő hűtőkészülékhez képest.

ΔEtöbblet/év = AECúj ∙ (EEIref / EEIúj − 1 ) ∙ 3,6/1000  *[GJ/év]* (4.3.7.2.)

ahol:

AECúj = az új hűtőkészülék éves villamos energiafelhasználása  *[kWh/év]*

EEIref = az új hűtőkészülék típusához tartozó maximális referencia energiahatékonysági mutató értéke a 4.3.6. fejezet szerint *[%]*

EEIúj = az új hűtőkészülék energiahatékonysági mutató értéke *[%]*

4.3.8. Az elszámolható végsőenergia-megtakarítás igazolásához szükséges dokumentumok

1. A régi hűtőkészülék névleges elektromos teljesítményfelvétele, DA,régi [kW], a hűtőkészülék nettó térfogata [liter] és az éves villamos energiafelhasználás, AECrégi [kWh/év] értékeit igazoló műszaki adatlap vagy egyéb dokumentum (korai csere esetén).
2. A régi hűtőkészülékek üzembehelyezési dátumát igazoló dokumentum (korai csere esetén).
3. Az új hűtőkészülék névleges elektromos teljesítményfelvétele, DA,új [kW], a hűtőkészülék nettó térfogata [liter], az éves villamos energiafelhasználás, AECúj [kWh/év] értékeit igazoló műszaki adatlap vagy egyéb dokumentum.
4. Az új hűtőkészülék üzembehelyezését igazoló dokumentum (üzembehelyezési jegyzőkönyv).
5. Számításokkal alátámasztott végsőenergia-megtakarítás [GJ/év].

4.3.9. Az intézkedés elszámolhatóságának kezdete

Az intézkedés elszámolhatóságának kezdete az új hűtőkészülék üzembe helyezését követő nap.

**4.4.Helyiség és technológiai folyadékhűtők cseréje**

4.4.1. Az intézkedés leírása

4.4.1.1. Az intézkedés általános feltételei

Energiahatékonyság növelő intézkedésnek az az intézkedés tekinthető, melynek során egy régi kevésbé energiahatékony helyiség vagy technológiai folyadékhűtőt egy jobb energiahatékonyságú hűtőberendezésre cserélnek.

Az intézkedés az alábbi technológiai folyadékhűtőkre vonatkozik, a 2015/1095 EU rendelet 1. cikk (3) pont szerint:

1. alacsony hőmérsékleten üzemelő technológiai folyadékhűtők;
2. közepes hőmérsékleten üzemelő technológiai folyadékhűtők;

Az intézkedés az alábbi helyiség és technológiai folyadékhűtőkre vonatkozik, a 2016/2281 EU rendelet 1. cikk (1) pont szerint:

1. a legfeljebb 2 MW mért hűtőteljesítményű hűtőeszközök és magas hőmérsékletű technológiai folyadékhűtők;

Az intézkedés nem vonatozik a 2015/1095 EU rendelet 1. cikk (3) pont a)-tól d)-ig felsorolt hűtőkre, valamint a 2016/2281 EU rendelet 1. cikk (2) pont a)-tól m)-ig felsorolt hűtőkre.

4.4.1.2. Fogalommeghatározások

Fogalommeghatározások a 2015/1095 és a 2016/2281 EU rendelet szerint:

*„technológiai hűtő”*: legalább egy kompresszort és egy elpárologtatót magában foglaló termék, amely egy hűtött készülék vagy rendszer folyamatos hűtése érdekében képes egy folyadékot lehűteni és annak hőmérsékletét szinten tartani; nem feltétlenül tartalmaz kondenzátort, hűtőkör-részegységeket vagy egyéb segédberendezéseket

*„alacsony hőmérséklet”*: azt a használatot jelzi, melynek során a technológiai hűtő standard mérési körülmények mellett – 25 °C beltéri hőcserélő-kimeneti hőmérsékleten a mért hűtőteljesítményét adja le.

*„közepes hőmérséklet”*: azt a használatot jelzi, amelynek során a technológiai hűtő standard mérési körülmények mellett – 8 °C beltéri hőcserélő-kimeneti hőmérsékleten a mért hűtőteljesítményét adja le.

*„magas hőmérséklet”*: azt a használatot jelzi, amelynek során a technológiai hűtő standard mérési körülmények mellett 7 °C beltéri hőcserélő-kimeneti hőmérsékleten a mért hűtőteljesítményét adja le.

*„Névleges hűtési teljesítmény (PA)”:* kW-ban, két tizedesjegy pontossággal kifejezett azon hűtési teljesítmény, amelyet egy technológiai hűtő teljes terhelés mellett és standard mérési körülmények között – léghűtéses technológiai hűtők esetében 35 °C-os környezeti referencia-hőmérsékleten, vízhűtéses technológiai hűtők esetében pedig a kondenzátornál mért 30 °C-os bemeneti vízhőmérséklet mellett – biztosít.

*„Szezonális hűtési jóságfok (SEPR)”:* egy folyadékhűtőt standard mérési körülmények közötti hűtés tekintetében jellemző, két tizedesjegy pontossággal megadott jóságfok, amely tükrözi a terhelés és a környezeti hőmérséklet egyéves időszakon belül bekövetkező változásait, és amelynek kiszámítása az éves hűtési igény és az éves villamosenergia-fogyasztás közötti arány megállapításával történik.

4.4.2. A kiindulási állapot és az intézkedést követő állapot rögzítése

Az intézkedés tárgyát képező technológiai folyadékhűtő névleges műszaki adatait és az üzemviteli jellemzőit a 4.1.2. táblázat szerint kell rögzíteni.

4.4.2. táblázat  
Műszaki paraméterek és üzemviteli jellemzők rögzítése

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| A | B | C | D |
| Sorok száma | Műszaki paraméter | Régi | Új |
| 1 | Gyártó |  |  |
| 2 | Típus (modellazonosító) |  |  |
| 3 | A folyadékhűtő üzembe helyezésének dátuma |  |  |
| 4 | A folyadékhűtő névleges hűtési teljesítménye, PA *[kW]* |  |  |
| 5 | Üzemi hőmérséklet (magas, közepes vagy alacsony) |  | |
| 6 | Hőtovábbító közeg típusa a kondenzációs oldalon (levegő vagy víz) |  |  |
| 7 | Szezonális hűtési jóságfok, SEPR1 |  |  |
| 8 | Folyadékhűtő átlagos terhelése, fA -*[%]* |  | |
| 9 | Éves üzemidő, τ [h/év] |  | |

1 Amennyiben a régi berendezésSEPR adatai dokumentáltan nem támaszthatók alá, úgy jelen jegyzék szerint korai cserét nem lehet elszámolni.

4.4.3. Az intézkedés élettartama

Az intézkedés élettartama 15 év.

4.4.4. Az intézkedés hatásának csökkenése évente – avulás mértéke

Az intézkedés alkalmazása esetén az energiamegtakarítás éves avulásával nem kell számolni.

4.4.5. Az intézkedés által elért energiamegtakarítás számítási elve

4.4.5.1. Számítási elv kiválasztása

A helyiség és technológiai folyadékhűtők cseréje által elért végsőenergia-megtakarítás számításánál figyelembe kell venni a régi folyadékhűtők élettartamát.

1. Amennyiben a régi folyadékhűtő még nem érte el az elszámolható maximális élettartamának végét, az Ehat.vhr. 7. mellékletének 2.6. pontja szerint az intézkedés korai cserének minősül, így az élettartam lejártáig lévő időszakra a régi folyadékhűtő és az új folyadékhűtő éves energiafelhasználásának különbségéből számítható az éves energiamegtakarítás.

A régi és az új folyadékhűtő SEPR értékeit változatlan üzemviteli feltételek mellett kell összehasonlítani.

1. Ha a régi folyadékhűtő élettartama meghaladta az elszámolható maximális élettartamának végét, az új folyadékhűtő energiafelhasználását az adott berendezés környezettudatos tervezésre vonatkozó EU rendeletben előírt energiahatékonysági minimumkövetelményekhez kell viszonyítani, így a többlet energiamegtakarítás az az érték, amennyivel az új folyadékhűtő energiafelhasználása kevesebb az energiahatékonysági minimumkövetelményeknek megfelelő referencia felhasználásnál.

4.4.5.2. Tipizált üzemviteli paraméterek

A régi és az új folyadékhűtő átlagos terhelése, a hűtési hőmérséklet alapján fA *[%].*

1. Magas hőmérsékletű folyadékhűtő átlagos terhelése, fA,m = 65%
2. Közepes hőmérsékletű folyadékhűtő átlagos terhelése, fA,k = 70%
3. Alacsony hőmérsékletű folyadékhűtő átlagos terhelése, fA,a = 85%

Amennyiben a régi folyadékhűtő átlagos terhelése, fA egyedi módon származtatható, abban az esetben egyedi audit készítésével szükséges igazolni az átlagos terhelés értékét.

4.4.6. A minimális energiahatékonysági követelménynek megfelelő referenciaértékek

A 2015/1095 EU rendelet VII. MELLÉKLET 1. pont b) alpontja szerint 2018. július 1-jétől az alacsony és közepes hőmérsékleten üzemelő technológiai folyadékhűtők szezonális hűtési jóságfoka (SEPR) nem lehet alacsonyabb az alábbi értékeknél.

4.4.6.1. táblázat: Alacsony és közepes hőmérsékleten üzemelő technológiai folyadékhűtő  
minimum SEPRref értékei

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Hőtovábbító közeg a kondenzációs oldalon | Üzemi hőmérséklet | Névleges hűtési teljesítmény *PA* | Minimum SEPRref |
| Levegő | Közepes  **(-8 °C hőcserélő kimeneti hőmérsékleten képes leadni a névleges hűtési teljesítményt)** | *PA* ≤ 300 kW | 2,58 |
| *P A* > 300 kW | 3,22 |
| Alacsony  **(-25 °C hőcserélő kimeneti hőmérsékleten képes leadni a névleges hűtési teljesítményt)** | *PA* ≤ 200 kW | 1,70 |
| *P A* > 200 kW | 1,84 |
| Víz | Közepes  **(-8 °C hőcserélő kimeneti hőmérsékleten képes leadni a névleges hűtési teljesítményt)** | *PA* ≤ 300 kW | 3,29 |
| *P A* > 300 kW | 4,37 |
| **Alacsony**  **(-25 °C hőcserélő kimeneti hőmérsékleten képes leadni a névleges hűtési teljesítményt)** | *PA* ≤ 200 kW | 2,09 |
| *P A* > 200 kW | 2,42 |

A 2016/2281 EU rendelet II. MELLÉKLET 3. pont b) alpont 6. táblázat szerint 2021. január 1-jétől a magas hőmérsékleten üzemelő helyiség és technológiai folyadékhűtők szezonális hűtési jóságfoka (SEPR) nem lehet alacsonyabb az alábbi értékeknél.

4.4.6.2. táblázat: Magas hőmérsékleten üzemelő helyiség és technológiai folyadékhűtő  
minimum SEPRref értékei

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Hőtovábbító közeg a kondenzációs oldalon | Üzemi hőmérséklet | Névleges hűtési teljesítmény *PA* | Minimum SEPRref |
| Levegő | **Magas**  **(7 °C hőcserélő kimeneti hőmérsékleten képes leadni a névleges hűtési teljesítményt)** | **P A < 400 kW** | **5,0** |
| **P A ≥ 400 kW** | **5,5** |
| Víz | **P A < 400 kW** | **7,0** |
| **400 kW ≤ PA < 1 500 kW** | **8,0** |
| **P A ≥ 1 500 kW** | **8,5** |

Az olyan technológiai folyadékhűtők esetében, amelyeket 150-nél alacsonyabb globális felmelegedési potenciállal (GWP) rendelkező hűtőfolyadékkal töltenek fel, megengedett, hogy a SEPR legfeljebb 10 %-kal alacsonyabb legyen a 4.4.6. táblázatban szereplő értékeknél.

4.4.7. Az energiamegtakarítás számítása

4.4.7.1. Régi berendezés várható élettartam lejárta előtti időszakban számított éves energiamegtakarítás

A régi folyadékhűtő és az új folyadékhűtő hűtési teljesítményének különbségéből számított éves energiamegtakarítás.

ΔEkorai/év = (PA,régi / SEPRrégi − PA,új /SEPRúj) ∙ fA ∙ τ ∙ 3,6/1000  *[GJ/év]* (4.4.7.1.)

ahol:

PA,régi = a régi folyadékhűtő névleges hűtési teljesítménye *[kW]*

PA,új = az új folyadékhűtő névleges hűtési teljesítménye *[kW]*

fA = a régi és az új folyadékhűtő átlagos terhelése *[%]*

SEPRrégi = a régi folyadékhűtő szezonális hűtési jóságfoka

SEPRúj = az új folyadékhűtő szezonális hűtési jóságfoka

τ =a folyadékhűtő éves üzemideje  *[h/év]*

4.4.7.2. Régi berendezés várható élettartam lejártát követő időszakban számított éves többlet energiamegtakarítás

A többlet energiamegtakarítás számítása az energiahatékonysági minimumkövetelményeknek megfelelő t folyadékhűtőhöz képest.

ΔEtöbblet/év = PA,új ∙ (1/ SEPRref − 1/SEPRúj) ∙ fA ∙ τ ∙ 3,6/1000  *[GJ/év]* (4.4.7.2.)

ahol:

PA,új = az új folyadékhűtő névleges hűtési teljesítménye *[kW]*

fA = a régi és az új folyadékhűtő átlagos terhelése *[%]*

SEPRref = az energiahatékonysági minimumkövetelményeknek megfelelő referencia folyadékhűtő szezonális hűtési jóságfoka 4.4.6.1-2. táblázat szerint

SEPRúj = az új folyadékhűtő szezonális hűtési jóságfoka

τ =a folyadékhűtő éves üzemideje  *[h/év]*

4.4.8. Az elszámolható végsőenergia-megtakarítás igazolásához szükséges dokumentumok

1. A régi folyadékhűtő névleges hűtési teljesítményét, PA,régi *[kW],* szezonális hűtési jóságfokát, SEPRrégi igazoló műszaki adatlap vagy egyéb dokumentum (korai csere esetén).
2. A régi folyadékhűtő üzembehelyezési dátumát igazoló dokumentum (korai csere esetén).
3. Az új folyadékhűtő névleges hűtési teljesítményét, PA,új *[kW],* szezonális hűtési jóságfokát, SEPRúj igazoló műszaki adatlap vagy egyéb dokumentum.
4. Az új folyadékhűtő üzembehelyezését igazoló dokumentum (így különösen üzembehelyezési jegyzőkönyv).
5. Számításokkal alátámasztott végsőenergia-megtakarítás *[GJ/év].*

4.4.9. Az intézkedés elszámolhatóságának kezdete

Az intézkedés elszámolhatóságának kezdete az új hűtőberendezés üzembe helyezését követő nap.

**IV. rész**

**Közlekedéssel kapcsolatos energiahatékonysági intézkedések**

***1. Járműcsere***

**1.1. Energiamegtakarítás gépjármű energiatakarékosabbra cseréjével**

1.1.1. Az intézkedés leírása

Energiahatékonyság-növelő intézkedés, melynek során egy vagy több gépjárművet alacsonyabb fogyasztású, alacsonyabb üvegházhatásúgáz-kibocsátású gépjárműre cserélnek. Az intézkedés végrehajtható a közúti járművek műszaki megvizsgálásáról szóló 5/1990. (IV.12.) KöHÉM rendelet [a továbbiakban: 5/1990. (IV. 12.) KöHÉM rendelet] szerinti M1 és N1 kategóriájú gépjárművek esetében.

1.1.2. A kiindulási állapot és az intézkedést követő állapot rögzítése

Az intézkedés kiindulási állapotának rögzítésénél mind az egyes lecserélt gépjárművek (továbbiakban: régi gépjármű), mind az új gépjárművek releváns adatait rögzíteni kell a következők szerint. Minden gépjárműre megállapítandó az átlagos CO2 kibocsátás (g/km), vagy az átlagos fogyasztás (liter/100km), amelyeket a gépjármű forgalmi engedélye és a gyártó típusengedélye (forgalmazó adatközlése) alapján kell megadni, továbbá meghatározandó az éves átlagos futásteljesítmény is. Az egyes gépjárművekre vonatkozóan nyilvántartandó adatok az alábbi 1.1.2.1. táblázat szerintiek.

1.1.2.1.táblázat

Az intézkedés keretében az egyes gépjárművekre vonatkozóan minimálisan rögzítendő adatok köre

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| A | B | C | D |
| Sorok száma | Műszaki paraméter | Régi gépjármű | Új gépjármű |
| 1 | Rendszám | szükséges | szükséges |
| 2 | Jármű kategóriája | szükséges | szükséges |
| 3 | Hajtóanyag | szükséges | szükséges |
| 4 | Első nyilvántartásba vétel időpontja | szükséges | szükséges |
| 5 | Használatból kivonás dátuma | szükséges | nem szükséges |
| 6 | Fajlagos kibocsátás [g/km] | szükséges | szükséges |
| 7 | Fogyasztás [l/100km] vagy [kg/100km] | szükséges | szükséges |
| 8 | Saját tömeg [kg] | nem szükséges | szükséges |
| 9 | Éves átlagos futásteljesítmény [km/év] | szükséges | nem szükséges |

Az intézkedést követő állapot rögzítéséhez a fenti táblázatban a „Új gépjármű” oszlopban szereplő adatok szükségesek, amelyeket a gépjármű forgalmi engedélye és a gyártó típusengedélye (forgalmazó adatközlése) alapján kell megadni.

1.1.3. Az intézkedés élettartama

Az intézkedés élettartama 15 év.

Ennél rövidebb élettartam is választható, azonban azt dokumentáltan indokolni és igazolni szükséges, továbbá a korai csere esetében is ugyanezt az élettartamot kell alkalmazni.

1.1.4. Az intézkedés hatásának csökkenése évente – avulás mértéke

Az intézkedés alkalmazása esetén az energiamegtakarítás éves avulásával nem kell számolni.

1.1.5. Az intézkedés által elért energiamegtakarítás számítási elve

Az intézkedés során a Bizottságnak az energiahatékonysági irányelv értelmében előírt energiamegtakarítási kötelezettségek átültetéséről szóló (EU) 2019/1658 Ajánlása (2019. szeptember 25.) [továbbiakban: Ajánlás] veendő figyelembe, azzal a kiegészítéssel, hogy az Európai Parlament és a Tanács az új személygépkocsikra és az új könnyű haszongépjárművekre vonatkozó szén-dioxid kibocsátási előírások meghatározásáról szóló (EU) 2019/631 rendelete [a továbbiakban: (EU) 2019/631 rendelet] szerinti, az intézkedés idején hatályos fajlagos kibocsátási normánál nem magasabb fajlagos kibocsátási értékű új gépjárművek esetében számolható el megtakarítás.

Az ajánlás VII. függelékének 1. pontja határozza meg a számítás alatt figyelembe vehető évek számát, valamint az elszámolható megtakarítás mértékét.

A megtakarítás számolása a következő elven történik: első lépésben az elszámolható fajlagos és éves kibocsátás csökkenés kerül meghatározásra, majd ennek alapján második lépésben az energiamegtakarítás számítása történik.

Az első lépésben a meglévő teljes állományi átlagos CO2-kibocsátást kell meghatározni. Ennek alapja a gépjárművek WLTP kombinált norma szerinti kibocsátási értéke, vagy annak hiányában a gépjármű gyártói nyilatkozata. Attól függően, hogy milyen mértékegységben állnak a kiinduló adatok rendelkezésre, a következő, 1.1.5.1. táblázat szerinti átszámolással g/km fajlagos mennyiségek kaphatóak.

1.1.5.1 táblázat

Üzemanyag-fogyasztás és fajlagos kibocsátás átszámolása (egységnyi fogyasztásra)

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | A | B | C | D | E | F | G | | H | I | |
|  | hajtó-anyag | fűtőérték | | fogyasztás eredeti mértékegysége | fogyasztás | | fajlagos kibocsátás | | | | |
| [MJ/kg] | [MJ/liter] | eredeti mérték-egységben | [kWh/km] | [g/MJ] | [g/kWh] | | [g/km] |
| 1. | benzin | - | 32,3 | liter/100km | 1,0 | 0,090 | 69,3 | 249 | | 22,38 |
| 2. | dízel | - | 35,7 | liter/100km | 1,0 | 0,099 | 74,1 | 267 | | 26,44 |
| 3. | PB | 46,0 | - | kg/100km | 1,0 | 0,128 | 63,1 | 227 | | 29,01 |
| 4. | CNG | 47,2 | - | kg/100km | 1,0 | 0,131 | 56,1 | 202 | | 26,48 |

Ezt követően minden gépjárműre meghatározásra kerül a fajlagos kibocsátás csökkenés, majd a teljes intézkedésre az éves csökkenés.

1.1.6. A minimális energiahatékonysági követelménynek megfelelő referencia-értékek

A minimális energiahatékonysági követelménynek megfelelő referencia értékeket az (EU) 2019/631 rendelete szerint vesszük figyelembe az 1.1.7.pontban leírt számítások során.

1.1.7. Az energiamegtakarítás számítása

1.1.7.1. Lecserélt berendezés várható élettartam lejárta előtti időszakban számított éves energiamegtakarítás

A számítási képlet:

*ΔEj = Σi (Krégi,i ‐ Kref,kat,ij) \* fi \* Ni / ei [kWh/év], ha Kúj,i ≤ Kref,kat,i* (1.1.7.1)

*ΔEj =* 0 egyébként,

ahol

|  |  |
| --- | --- |
| *ΔEj* | az intézkedés által *j*-edik időszakban elérhető összes energiamegtakarítás az i-edik csoportban; |
| *Kref,kat,ij [g/km]* | a referencia fajlagos kibocsátás az *i*-edik csoportban, értéke 2021-2024-ben:  M1 kategória esetében 95 + (Mm – 1379,88 kg) \* 0,0333,  N1 kategória esetében 147 + (Mm - 1766,4 kg) \* 0,096;  2025-2030-ben:  M1 kategória esetében az előző periódusra vonatkozó érték 0,85-szorosa,  N1 kategória esetében az előző periódusra vonatkozó érték 0,85-szorosa,  itt Mm az új gépjármű menetkész tömege kg-ban (5/1990. (IV. 12.) KöHÉM rendelet szerint); |
| *j* | az intézkedés bevezetésének időszakát jelöli, annak érdekében, hogy elkülöníthető legyen a 2024-ig terjedő és a 2025-2030. időszak, az egyik időszak a 2024-ig terjedő, a másik a 2025-től kezdődő; |
| *Kúj,i, [g/km]* | az új gépjárművek fajlagos kibocsátása az *i*-edik csoportban; |
| *Krégi,i, [g/km]* | a meglévő gépjárművek fajlagos kibocsátása az *i*-edik csoportban, névleges normák szerint; |
| *fi, [km/év]* | az éves átlagos futásteljesítmény az *i*-edik csoportban, km/év, a kiinduló adatok meghatározásánál rögzítettek szerint; |
| *Ni, [db]* | a gépjárművek száma az *i*-edik csoportban; |
| *ei [g/kWh]* | az *i*-edik csoportba tartozó gépjárművek hajtóanyagához az 1.1.5.1. táblázatban rendelt fajlagos kibocsátás érték |

A képletben a csoportok, kategóriák meghatározása mindig az újonnan beszerzett gépjárművek kategóriája, típusa alapján történik, a cseréltekhez történő hozzárendelés ennek alapján történik.

Az intézkedés által elérhető összes éves energiamegtakarítás a

*ΔEteljes/év = ΔEj \* 3,6/1000 [GJ/év]*. (1.1.7.2)

1.1.7.2. A régi gépjármű várható élettartamának lejártát követő időszakban számított éves többlet energiamegtakarítás

Az ajánlás VII. Függelék 1.2. pontja szerint megtakarítás ebben az időszakban az intézkedéshez nem társul.

1.1.8. Az elszámolható végsőenergia-megtakarítás igazolásához szükséges dokumentumok

a) A régi gépjárművek forgalmi engedély szerinti adatai és névleges fogyasztási adatai.

b) A régi gépjárművek végleges használatból kivonásának igazolása.

c) Az új gépjárművek forgalmi engedély szerinti adatai és névleges fogyasztási adatai.

d) Számításokkal alátámasztott végsőenergia-megtakarítás [GJ/év].

e) Amennyiben az 1.1.3.pontban megadottnál rövidebb élettartam kerül figyelembevételre, akkor az azt indokló, alátámasztó dokumentum(ok).

1.1.9. Az intézkedés elszámolhatóságának kezdete

a) Amennyiben egy gépjármű cseréje valósul meg, akkor az intézkedés létrejöttének dátuma az új gépjármű első nyilvántartásba vételének időpontja.

b) Amennyiben több gépjármű cseréje valósul meg egy intézkedés keretében, akkor az utolsó gépjármű első nyilvántartásba vételének időpontját kell az elszámolhatóság kezdetének tekinteni.

**1.2. Energiamegtakarítás autóbusz energiatakarékosabbra cseréjével**

1.2.1. Az intézkedés leírása

Az intézkedés a közúti járművek műszaki megvizsgálásáról szóló 5/1990. (IV.12.) KöHÉM rendelet [a továbbiakban: 5/1990. (IV. 12.) KöHÉM rendelet] szerinti M2 és M3 kategóriájú gépjárművekre vonatkozik, amelyek közúton végeznek személyszállítási tevékenységet, a piacon szériában jelen lévő, hozzáférhető gépjármű típusokkal. Ezen intézkedés szerinti számítási módszer legfeljebb 10%-ban eltérő össztömegű gépjárművek cseréje esetén alkalmazható. Ettől eltérő csere esetén a végsőenergia-megtakarítás számítása egyedi audittal lehetséges. Ezen intézkedés szerinti végsőenergia-megtakarítás elszámolhatóságának feltétele, hogy a csere során az új gépjármű motorja legalább az Euro-5 vagy Euro-6 kategóriák valamelyikébe tartozzon.

Az intézkedés csak azokra az esetekre alkalmazható, amikor a beszerzett új autóbusz nem csak a lecserélt autóbusznál, hanem a piaci átlagnál is alacsonyabb fogyasztású.

Az alkalmazás szempontjából az üzemanyagok teljes körére – beleértve az elektromos energiát is – kiterjed az intézkedés. A továbbiakban egységesen az autóbusz megnevezés szerepel, szükség szerint megadva az üzemanyagot is. Az intézkedés a fentiekből adódóan nem vonatkozik olyan gépjárművekre, amelyek kísérleti vagy tesztelési céllal üzemelnek, nem személyszállításra készültek, forgalomtól elzárt, vagy nem minden közlekedő számára nyitott területen közlekednek

1.2.2. A kiindulási állapot és az intézkedést követő állapot rögzítése

A Bizottságnak az energiahatékonysági irányelv értelmében előírt energiamegtakarítási kötelezettségek átültetéséről szóló (EU) 2019/1658 Ajánlása (2019. szeptember 25.) [továbbiakban: Ajánlás] szerinti ún. korai csere módszert kell alkalmazni. Ehhez a kiindulási alap a használatban lévő, cserélni kívánt autóbusz tervezett hasznos élettartama és jelenlegi életkora, valamint eddig teljesített futása. A megtakarítási időszak kettéoszlik a számolás során a tervezett hasznos élettartam végéig tartó időszakra és az új autóbuszok ezt követően még hátralévő élettartamára.

Az energiamegtakarítás kiszámításához szükséges alap adatokat az 1.2.2.1. táblázat tartalmazza. A fogyasztást a háromféle használat szerint szükséges megállapítani, ha a tényleges használatban csak egy vagy kettő domináns, akkor azokat kell alapul venni.

1.2.2.1.táblázat  
A kiindulási állapot és az intézkedést követő állapot alapadatai az egyes autóbuszokra vonatkozóan

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| A | B | | C | D |
| Sorok száma | Műszaki paraméter | | Régi autóbusz | Új autóbusz |
| 1. | Típus megnevezése | | szükséges | szükséges |
| 2. | Gyártó megnevezése | | szükséges | szükséges |
| 3. | Gyártási év | | szükséges | szükséges |
| 4. | Jármű kategóriája (M2, M3) . | | szükséges | szükséges |
| 5. | Hajtóanyag típusa | | szükséges | szükséges |
| 6. | Használatbavétel időpontja\* | | szükséges | szükséges |
| 7. | Használatból kivonás dátuma | | szükséges | nem szükséges |
| 8. | Éves átlagos futásteljesítmény, km/év | erős forgalom | szükséges | nem szükséges |
| városi forgalom | szükséges | nem szükséges |
| elővárosi forgalom | szükséges | nem szükséges |
| 9. | Fogyasztás,  l/100km, kg/100km, vagy kWh/100km | erős forgalom | szükséges | szükséges |
| városi forgalom | szükséges | szükséges |
| elővárosi forgalom | szükséges | szükséges |
| 10. | autóbusz hossza, m | | szükséges | szükséges |
| 11. | kivitel (szóló, csuklós, dupla fedélzetű, stb.) | | szükséges | szükséges |
| 12. | tengelyek száma, db | | szükséges | szükséges |
| 13. | szállítható személyek száma, fő | | szükséges | szükséges |
| 14. | Műszakilag megengedett össztömeg, t | | szükséges | szükséges |
| 15. | motor névleges teljesítménye, kW | | szükséges | szükséges |

\* Megjegyzés: a régi autóbusz esetében az első nyilvántartásba vétel időpontja, használt új autóbusz esetében a használatbavétel dátuma, egyébként az első nyilvántartásba vétel időpontja

1.2.3. Az intézkedés élettartama

Az intézkedés élettartama 20 év.

Ennél rövidebb élettartam is választható, azonban azt dokumentáltan indokolni és igazolni szükséges, továbbá a korai csere esetében is ugyanezt az élettartamot kell alkalmazni.

1.2.4. Az intézkedés hatásának csökkenése évente – avulás mértéke

Az intézkedés alkalmazása esetén az energiamegtakarítás éves avulásának mértéke 1%.

1.2.5. Az intézkedés által elért energiamegtakarítás számítási elve

A számítást a szokásos (pl. liter/100km) fogyasztási adatokból kiindulva kell végezni, de az eredményt GJ-ban kell kifejezni a végsőenergia-megtakarítás elszámolásához. Az üzemanyagok átváltási tényezőit az 1.2.5.1. táblázat határozza meg.

1.2.5.1. táblázat   
Az 1.2.2.1. táblázat szerinti fogyasztásadatok átváltási tényezői

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | A | B | C | D | E |
| 1. | üzemanyag | fűtőérték, MJ/kg | fűtőérték, MJ/liter | üzemanyag mértékegysége | fogyasztás átszámolás, MJ/mértékegység |
| 2. | benzin | - | 32,3 | liter | 32,3 |
| 3. | dízel | - | 35,7 | liter | 35,7 |
| 4. | PB | 46,0 | - | kg | 46,0 |
| 5. | CNG | 47,2 | - | kg | 47,2 |
| 6. | elektromos | - | - | kWh | 3,6 |

Az általános számítási eljárás három fogyasztási adaton alapul: (1) a lecserélt (régi) autóbusz(ok) korábbi fogyasztása, (2) a hasonló, aktuálisan a piaci kínálatban szereplő autóbusz típusok átlagos fogyasztása, (3) az új autóbusz(ok) fogyasztása. Amennyiben az ún. korai csere nem valósul meg, csak a (2) és (3) fogyasztások relevánsak. Az intézkedés alkalmazásánál ezeket az értékeket az alábbiak szerint határozzuk meg:

(1) A lecserélt, régi autóbusz(ok) fogyasztásának meghatározása egyenként történik, a hatósági és/vagy számviteli nyilvántartások alapján. Ez tartalmazza legalább az utolsó naptári évre az összes futásteljesítményt és felhasznált üzemanyag mennyiséget. Amennyiben az adott autóbusz(ok) többféle útvonalon is fut(nak), akkor az erős forgalom/városi forgalom/elővárosi fogalom (SORT módszer) bontásban is meg kell adni a fogyasztást. Pontos adat híján ez a megoszlás becsülhető is.

(2) A piaci átlagos fogyasztási érték meghatározása úgy történik, hogy az új autóbusz(ok) beszerzéséhez legalább három árajánlatot kell bekérni, és az ajánlatokban szereplő típusok független szakosodott intézmény által tanúsított, vagy gyártó által nyilatkozott fogyasztásának átlaga lesz a piaci átlag. A fogyasztási adatok megadása az erős forgalom/városi forgalom/elővárosi forgalom bontás szerint történik. Ha csak egyféle fogyasztási adat áll rendelkezésre, akkor szükséges annak egyértelműsítése, hogy az mely üzemmódra vonatkozik. Az ajánlatkérésnél lehetőség szerint a cserélendő, régi típusból kiindulva kell a specifikációt elkészíteni, tekintettel a műszaki fejlődésre és az esetleges kisebb-nagyobb funkcióváltásra. Ettől eltérni akkor lehet, ha a csere célja az igényekhez való jobb illeszkedés, az üzemanyag-megtakarítás érdekében. Hangsúlyt kell helyezni arra, hogy az ajánlatok ugyanarra a specifikációra érkezzenek.

(3) Az újonnan beszerzett autóbusz(ok) fogyasztásának meghatározása a (2) szerint történik, célszerűen az ott megadott három árajánlat egyike alapján kerül(nek) beszerzésre.

1.2.6. A minimális energiahatékonysági követelménynek megfelelő referencia-értékek

Az intézkedéshez köthető minimális energiahatékonysági követelményérték nincs.

1.2.7. Az energiamegtakarítás számítása

1.2.7.1. A lecserélt, régi autóbusz várható élettartamáig számított éves energiamegtakarítás

Az éves végsőenergia-megtakarítás számolása a következő (1.2.7.1.1.) képlettel történik a korai csere periódusában:

[GJ/év] (1.2.7.1.1.)

ahol

*n* → a lecserélt autóbusz(ok) száma [db]

*ui* → az *i*-edik lecserélt autóbusz figyelembe vett éves futása [km/év]

*Frégi,i* az *i*-edik lecserélt autóbusz átlagos fogyasztása, az 1.2.2.1. táblázatban megadott fogyasztások alapján, az (1.2.7.1.2.) képlet szerint meghatározva [l/100km, vagy kg/100km, vagy kWh/100km]

*frégi,i* az *i*-edik lecserélt, régi autóbusz üzemanyagához tartozó átváltási tényező az 1.2.5.1. táblázat E oszlopa szerint [MJ/l, vagy MJ/kg, vagy MJ/kWh]

*Fúj,i* az *i*-edik lecserélt autóbusz helyett beszerzett új autóbusz átlagos fogyasztása az 1.2.2.1.táblázatban megadott fogyasztások alapján az (1.2.7.1.2.) képlet szerint meghatározva [l/100km, vagy kg/100km, vagy kWh/100km]

*fúj,i* az *i*-edik régi autóbuszt váltó új autóbusz üzemanyagához tartozó átváltási tényező az 1.2.5.1.táblázat E oszlopa szerint [MJ/l, vagy MJ/kg, vagy MJ/kWh]

Az (1.2.7.1.1.) képletben figyelembe vett átlagfogyasztások meghatározása az alábbi (1.2.7.1.2.) képlet szerint történik:

(1.2.7.1.2.)

ahol az *F* értékek az 1.2.2.1.táblázat 9. sorában megadott értékek, *ui* pedig az 1.2.2.1. táblázat 8. sorában megadott éves futásteljesítmények összege.

1.2.7.2. Az új autóbusz piaci átlag energiafelhasználásának meghatározása

Az új autóbusz típusához tartozó piaci átlag energiafelhasználásának meghatározása a következő (1.2.7.2.1.) képlettel történik

[MJ/100km] (1.2.7.2.1.)

ahol

*F*á → a korszerű piaci átlagnak megfelelő autóbusz energia felhasználása [MJ/100km]

*Fárajánlat,i* az *i*-edik árajánlatban szereplő autóbusz átlagos fogyasztása az adott üzemanyaghoz tartozó szokásos szabványos mértékegységben, az (1.2.7.1.2.) képlet szerint számolva

*fárajánlati,i* az *i*-edik árajánlatban szereplő autóbusz üzemanyagához tartozó átváltási tényező az 1.2.5.1.táblázat E oszlopa szerint

Az (1.2.7.2.1.) képletből adódóan három árajánlat szükséges az *F*á érték meghatározásához. Amennyiben több árajánlat is rendelkezésre áll, az értelemszerűen figyelembe vehető, az i futó index maximális értéke és a tört nevezője az ajánlatok számával egyezik meg.

1.2.7.3. A lecserélt autóbusz korai csere időszakát követő periódusban számított éves energiamegtakarítása

Az éves végsőenergia megtakarítás számolása a következő (1.2.7.3.1.) képlettel történik a korai csere időszakát követő periódusban:

[GJ/év] (1.2.7.3.1.)

ahol

*n* → a lecserélt autóbusz(ok) száma [db]

*ui* → az *i*-edik lecserélt autóbusz figyelembe vett éves futása [km/év]

*F*á,*i* a korszerű piaci átlagnak megfelelő *i*-edik új autóbusz típushoz tartozó átlagos energia felhasználás [MJ/100km]

*Fúj,i* az *i*-edik lecserélt autóbusz helyett beszerzett új autóbusz átlagos fogyasztása az 1.2.2.1.táblázatban megadott fogyasztások alapján az (1.2.7.1.2.) képlet szerint meghatározva [l/100km, vagy kg/100km, vagy kWh/100km]

*fúj,i* az *i*-edik régi autóbuszt váltó új autóbusz üzemanyagához tartozó átváltási tényező az 1.2.5.1.táblázat E oszlopa szerint [MJ/l, vagy MJ/kg, vagy MJ/kWh]

1.2.8. Az elszámolható végsőenergia-megtakarítás igazolásához szükséges dokumentumok

a) A lecserélt, régi és új autóbusz típusát, gyártóját, felhasznált hajtóanyag fajtáját igazoló dokumentumok (így különösen tárgyi eszköz karton, gépkönyv, adattábla, számla).

b) A lecserélt, régi és az új autóbusz korát és használatbavételének időpontját igazoló dokumentumok (így különösen tárgyi eszköz karton, gépkönyv, aktiválási jegyzőkönyv).

c) A lecserélt, régi autóbusz használatból kivonásának időpontját igazoló dokumentumok (így különösen leltári jegyzőkönyv, selejtezési jegyzőkönyv, értékesítési szerződés, értékesítési bizonylat).

d) A lecserélt, régi autóbusz éves átlagos futását igazoló dokumentumok (így különösen a gépjármű km számlálójából, vagy menetíró készülékéből kiolvasott, dokumentált értékek alapján készült bizonylatok).

e) A lecserélt, régi és új autóbusz energia felhasználásait igazoló dokumentumok (így különösen gépkönyv, bekért árajánlat, SORT módszer szerinti tanúsítvány).

f) A lecserélt, régi és új autóbusz leírását igazoló dokumentumok (így különösen forgalmi engedély, műszaki leírás).

g) Amennyiben az 1.2.3.pontban megadottnál rövidebb élettartam kerül figyelembevételre, akkor az azt indokló, alátámasztó dokumentum(ok).

1.2.9. Az intézkedés elszámolhatóságának kezdete

Az intézkedés létrejöttének dátuma a lecserélt autóbuszoknak a társaság használatából történő kivonásának időpontja és az újonnan használatba vett autóbuszok használatba vételének időpontja közül a későbbi.

A használatból kivonás dátumát az értékesítés vagy bérletből visszaadás, vagy forgalomból kivonás időpontja határozza meg.

A használatba vétel dátumát az adásvételi vagy bérleti szerződés, vagy a számvitel szerinti üzembe helyezés időpontja közül az utóbbi adja meg.

Az elszámolhatóság kezdete az intézkedés létrejöttének dátuma.

**1.3. Energiamegtakarítás traktor energiatakarékosabbra cseréjével**

1.3.1. Az intézkedés leírása

Az intézkedés mezőgazdaságban, jellemzően szántóföldi növénytermesztésben alkalmazott traktorokra vonatkozik, amelyek közös jellemzője, hogy

a) pótkocsi, vagy mezőgazdasági eszköz vontatására szolgálnak,

b) erőátviteli kihajtással rendelkeznek,

c) többségében természetes, művelt talajon mozognak,

d) a telephelyről közúton vagy földúton több kilométeres úton jutnak a munkavégzés helyére,

e) esetenként hasznos terhet is szállítani kell, egy vagy két pótkocsival.

Az alkalmazás szempontjából a szokásos üzemanyagok teljes körére kiterjed az intézkedés. A továbbiakban egységesen a traktor megnevezés szerepel, szükség szerint megadva az üzemanyagot is. Az intézkedés a fentiekből adódóan nem vonatkozik olyan munkagépekre, amelyek nem mezőgazdasági földművelési céllal alkalmazottak. Ilyen tipikus gépek az erdészeti vontatók, állattartó telepen belüli szállításra szolgáló gépek. Ezen intézkedés szerinti számítási módszer legfeljebb 10%-ban eltérő teljesítményű traktorok cseréje esetén alkalmazható.

Az intézkedés, illetve az abban meghatározott számítási módszer csak azokra a cserékre alkalmazható, amelyeknél az előző bekezdésben írtakon túlmenően érvényesül, hogy az 1.3.6.1. pontban nevesített két független tanúsító szervezet valamelyike által mért, tanúsított fogyasztási adatok állnak rendelkezésre az egyes érintett traktorokról. Az intézkedés csak azokra az esetekre alkalmazható, amikor a beszerzett új traktor nem csak a lecserélt traktornál, hanem a piaci átlagnál is alacsonyabb fogyasztású

1.3.2. A kiindulási állapot és az intézkedést követő állapot rögzítése

Az intézkedés alkalmazása során általánosságban a Bizottságnak az energiahatékonysági irányelv értelmében előírt energiamegtakarítási kötelezettségek átültetéséről szóló (EU) 2019/1658 Ajánlása (2019. szeptember 25.) [továbbiakban: Ajánlás] szerinti ún. korai csere módszer alkalmazása használandó. Ehhez a kiindulási alap a használatban lévő, cserélni kívánt traktor flotta elemeinek tervezett hasznos élettartama és jelenlegi életkora, valamint eddig teljesített üzemórája. A megtakarítási időszak kettéoszlik a számolás során a tervezett hasznos élettartam végéig tartó időszakra és az új gépek ezt követően még hátralévő élettartamára. Az alkalmazásnál a megtakarítás elszámolásához szükséges alapadatokat az 1.3.2.1. táblázat határozza meg.

1.3.2.1.táblázat  
A kiindulási állapot és az intézkedést követő állapot alapadatai

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| A | B | C | D |
| Sorok száma | Műszaki paraméter | Régi traktor | Új traktor |
| 1 | Típus megnevezése | szükséges | szükséges |
| 2 | Gyártó megnevezése | szükséges | szükséges |
| 3 | Üzemanyag típusa | szükséges | szükséges |
| 4 | Használatba vétel dátuma\* | szükséges | szükséges |
| 5 | Használatból kivonás dátuma | szükséges | nem szükséges |
| 6 | Éves átlagos üzemóra | szükséges | |
| 7 | A választott, használt adatbázis megnevezése | szükséges | |
| 8 | Névleges teljesítmény, kW | szükséges | szükséges |

\* Megjegyzés: a régi tehergépjármű esetében az első nyilvántartásba vétel időpontja, használt új tehergépjármű esetében a használatbavétel dátuma, egyébként az első nyilvántartásba vétel időpontja

1.3.3. Az intézkedés élettartama

Az intézkedés élettartama 20 év.

Ennél rövidebb élettartam is választható, azonban azt dokumentáltan indokolni és igazolni szükséges, továbbá a korai csere esetében is ugyanezt az élettartamot kell alkalmazni.

1.3.4. Az intézkedés hatásának csökkenése évente – avulás mértéke

Az intézkedés alkalmazása esetén az energiamegtakarítás éves avulásának mértéke 1%.

1.3.5. Az intézkedés által elért energiamegtakarítás számítási elve

A számítást a szokásos (pl. liter/üzemóra) fogyasztási adatokból kiindulva kell végezni, de az eredményt MJ-ban kell kifejezni a végsőenergia-megtakarítás elszámolásához. Az üzemanyagok átváltási tényezőit az 1.3.5.1. táblázat határozza meg.

1.3.5.1. táblázat   
Az 1.3.2.1. táblázat szerinti fogyasztásadatok átváltási tényezői

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | A | B | C | D | E |
| 1. | üzemanyag | fűtőérték, MJ/kg | fűtőérték, MJ/liter | üzemanyag mértékegysége | fogyasztás átszámolás, MJ/mértékegység |
| 2. | benzin | - | 32,3 | liter | 32,3 |
| 3. | dízel | - | 35,7 | liter | 35,7 |
| 4. | PB | 46,0 | - | kg | 46,0 |
| 5. | CNG | 47,2 | - | kg | 47,2 |
| 6. | elektromos | - | - | kWh | 3,6 |

1.3.5.1. A vizsgálatban résztvevő traktor(ok) energiafelhasználási adatainak forrása

A jegyzék szerinti számolásokban a következő két független tesztlaboratórium által megállapított és közzétett fogyasztási adatok adatbázisainak egyike használható fel:

a) az University of Nebraska-Lincoln, Institute of Agriculture and Natural Resources Nebraska Tractor Test Laboratory által elvégzett ún. OECD teszt eredmények, amelyek hozzáférhetőek a <https://tractortestlab.unl.edu/test-page-nttl> oldalon.

b) DLG - Deutsche Landwirtschafts-Gesellschaft Testzentrum und Betriebsmittel által elvégzett tesztek eredményei, amelyek elérhetőek a <https://www.dlg.org/fileadmin/powermixapp/> oldalon.

Minden egyes csere esetében csak az egyik adatbázis adatai használhatóak, a két rendszer adatai nem kombinálhatóak.

1.3.5.2. A használt fogyasztási adatok köre

Az általános számítási eljárás három fogyasztási adaton alapul: (1) a lecserélt (régi) traktor(ok) korábbi fogyasztása, (2) a hasonló, aktuálisan a piaci kínálatban szereplő traktor típusok átlagos fogyasztása, (3) az új traktor(ok) fogyasztása. Amennyiben az ún. korai csere nem valósul meg, csak a (2) és (3) fogyasztások relevánsak. Az intézkedés alkalmazásánál ezeket az értékeket az alábbiak szerint határozzuk meg:

(1) A lecserélt (régi) traktor(ok) fogyasztását traktoronként határozzuk meg, az 1.3.5.1. a) vagy b) adatbázisból, az 1.3.5.3. pontban megadott módon.

(2) A piaci átlagos érték meghatározása úgy történik, hogy az új traktor(ok) beszerzéséhez legalább három árajánlatot kell bekérni, azonos specifikációra, a lecserélendővel azonos, vagy attól ±10%-on belül eltérő teljesítményű kivitelre. Az árajánlatokban szereplő típusoknak az előző, 1.3.5.2. (1) bekezdésnél használt adatbázisban, vagy ha az 1.3.5.2. (1) nem releváns, akkor az 1.3.5.1. a) vagy b) adatbázis egyikében kell szerepelniük. Az átlagos piaci ár meghatározásánál a kétféle adatbázis nem kombinálható. Az árajánlatokban szereplő típusok fogyasztását az 1.3.5.3. pontban megadott módon kell meghatározni.

(3) Az újonnan beszerzett traktor(ok) fogyasztása az előző 1.3.5.2. (2) részben használt adatbázisból származó adatokkal az 1.3.5.3. pontban megadott módon kell meghatározni.

1.3.5.3. Az 1.3.7. pontban használt fogyasztás meghatározása

Jelenleg a traktorok döntő többsége dízel üzemanyaggal működik, a teszt adatok is alapvetően ilyenekre vonatkoznak. Ezért a végsőenergia megtakarítás számításánál használt fogyasztási adatok meghatározásánál is a dízel üzemanyagú traktorokra kerül megadásra a számolási eljárás. A megadott módszer analóg módon alkalmazható más üzemanyagokra, illetve amennyiben az 1.3.5.1. adatbázisban erre az esetre módszer található, akkor aszerint számolható.

a) A Nebraska Tractor Test Laboratory adatbázisát használva a teszt jelentés első részében, a „Power take-off performance” táblázatban, a „Varying power and fuel consumption” részben található hat különböző teljesítményhez tartozó, l/h mértékegységgel megadott fajlagos fogyasztások számtani átlagát kell meghatározni.

b) A Deutsche Landwirtschafts-Gesellschaft DLG Powermix adatbázisát használva az 1.3.5.1. b) bekezdésben megadott elérési úton a listából kiválasztott megfelelő típus megjelenő összefoglaló teszt adatlapján g/kWh-ban megadott „Diesel Verbrauch” (dízel fogyasztás) értéket kell figyelembe venni. Ezt az értéket a következő, 1.3.5.3.1. képlettel kell liter/üzemóra (l/h) értékre átszámolni.

[l/h] (1.3.5.3.1.),

ahol

*Pnévl* – a traktor névleges teljesítménye, a DLG Powermix adatbázisból átvéve, az 1.3.2.1.táblázat 8. sorával egyezően, [kW],

*fg/kWh* – a traktor fajlagos fogyasztása, a DLG Powermix adatbázisból átvéve, [g/kWh],

830 – a dízel üzemanyag névleges sűrűsége, [g/l].

1.3.5.4. Energetikai hatékonyságot javító műszaki megoldások hatásának a figyelembe vétele

Amennyiben a használt 1.3.5.1. szerinti adatbázisban szereplő érintett típus esetében a fajlagos fogyasztás meghatározásánál nem került figyelembe vételre, úgy a következő három műszaki megoldás hatása az alábbiakban megadott korrekciós tényezővel figyelembe vehető. A korrekciós tényező alkalmazásának feltétele, hogy az érintett – régi, vagy új – traktor esetében egyértelműen bizonylatolva legyen az adott műszaki megoldás megléte, azaz vagy a műszaki leírásban, vagy az adásvételi szerződésben, vagy a számlán, stb. egyértelműen feltüntetésre kerüljön az adott opció, kiegészítő berendezés.

a) Automatikus kormányzás: amennyiben ilyen műszaki megoldással rendelkezik az adott (régi vagy új) traktor, akkor az alkalmazható korrekciós tényező értéke *kAK,régi* = 0,91, vagy *kAK,új* = 0,91, ellenkező esetben *kAK,régi* = 1,0, vagy *kAK,új* = 1,0.

b) Gumiabroncs nyomásának optimalizálása menet közben: amennyiben ilyen műszaki megoldással rendelkezik az adott (régi vagy új) traktor, akkor az alkalmazható korrekciós tényező értéke *kGNY,régi* = 0,95, vagy *kGNY,új* = 0,95, ellenkező esetben *kGNY,régi* = 1,0, vagy *kGNY,új* = 1,0.

c) Gumihevederes traktor járószerkezetek alkalmazása: amennyiben ilyen műszaki megoldással rendelkezik az adott (régi vagy új) traktor, akkor az alkalmazható korrekciós tényező értéke *kGH,régi* = 0,91, vagy *kGH,új* = 0,91, ellenkező esetben *kGH,régi* = 1,0, vagy *kGH,új* = 1,0.

1.3.6. A minimális energiahatékonysági követelménynek megfelelő referencia-értékek

Az intézkedéshez köthető minimális energiahatékonysági követelményérték nincs.

1.3.7. Az energiamegtakarítás számítása

1.3.7.1. A lecserélt traktor várható élettartamáig számított éves energiamegtakarítás

Az éves végsőenergia-megtakarítás számolása a következő (1.3.7.1.1.) képlettel történik a korai csere periódusában:

[GJ/év] (1.3.7.1.1.)

ahol

*n* → a lecserélt, régi traktorok száma, [db]

*ui* az *i*-edik lecserélt, régi traktor figyelembe vett, 1.3.2.1. táblázat szerinti éves üzemórája, [h/év]

*Frégi,i* az *i*-edik lecserélt, régi traktor 1.3.5.3. szerint számolt fogyasztása [l/h, kg/h, kWh/h]

*frégi,i* az *i*-edik régi traktor üzemanyagához tartozó átváltási tényező az 1.3.5.1. táblázat E oszlopa szerint [MJ/h]

*krégi,i* az energetika hatékonyságot javító műszaki megoldások hatását figyelembe vevő eredő tényező, *krégi,i* = *kAK,régi* \* *kGNY,régi* \* *kGH,régi*.

*Fúj,i* az *i*-edik régi traktor helyett beszerzett új traktor 1.3.5.3. szerint számolt fogyasztása [l/h, kg/h, kWh/h]

*fúj,i* az *i*-edik új traktor üzemanyagához tartozó átváltási tényező az 1.3.5.1. táblázat E oszlopa szerint [MJ/h]

*kúj,i* az energetika hatékonyságot javító műszaki megoldások hatását figyelembe vevő eredő tényező, *kúj,i* = *kAK,új* \* *kGNY,új* \* *kGH,új*.

1.3.7.2. Az új traktor piaci átlag energiafelhasználásának meghatározása

Az új traktor típusához tartozó piaci átlag energiafelhasználásának meghatározása a következő (1.3.7.2.1.) képlettel történik

[MJ/h] (1.3.7.2.1.)

ahol

*F*á → a korszerű piaci átlagnak megfelelő traktor energia felhasználása, [MJ/h]

*Fárajánlat,i* az *i*-edik árajánlatban szereplő traktor 1.3.5.3. szerint számolt fogyasztása [l/h, kg/h, kWh/h]

*fárajánlati,i* az *i*-edik árajánlatban szereplő traktor üzemanyagához tartozó átváltási tényező az 1.3.5.1.táblázat E oszlopa szerint

*kúj,i* az energetika hatékonyságot javító műszaki megoldások hatását figyelembe vevő eredő tényező, *kúj,i* = *kAK,új* \* *kGNY,új* \* *kGH,új*. Az 1.3.5.4. pontban írtakat ebben az esetben úgy kell értelmezni, hogy itt a cél az új, ténylegesen beszerzett traktorral egyenértékű korrekció kialakítása.

1.3.7.3. A lecserélt traktor korai csere időszakát követő periódusban számított éves energiamegtakarítása

Az éves végsőenergia megtakarítás számolása a következő (1.3.7.3.1.) képlettel történik a korai csere időszakát követő periódusban:

[GJ/év] (1.3.7.3.1.)

ahol

*n* → a lecserélt, régi traktorok száma, [db]

*ui* az *i*-edik lecserélt, régi traktor figyelembe vett, 1.3.2.1. táblázat szerinti éves üzemórája, [h/év]

*F*á,*i* az *i*-edik új traktor típusához tartozó, a korszerű piaci átlagnak megfelelő traktor energia felhasználása, [MJ/h]

*Fúj,i* az *i*-edik régi traktor helyett beszerzett új traktor 1.3.5.3. szerint számolt fogyasztása [l/h, kg/h, kWh/h]

*fúj,i* az *i*-edik új traktor üzemanyagához tartozó átváltási tényező az 1.3.5.1. táblázat E oszlopa szerint [MJ/h]

*kúj,i* az energetika hatékonyságot javító műszaki megoldások hatását figyelembe vevő eredő tényező, *kúj,i* = *kAK,új* \* *kGNY,új* \* *kGH,új*.

1.3.8. Az elszámolható végsőenergia-megtakarítás igazolásához szükséges dokumentumok

a) A lecserélt régi és az új traktor típusát, gyártóját, felhasznált üzemanyag típusát igazoló dokumentumok (így különösen tárgyi eszköz karton, gépkönyv, adattábla, számla).

b) A lecserélt régi és az új traktor korát és használatbavételének időpontját igazoló dokumentumok (így különösen tárgyi eszköz karton, gépkönyv, aktiválási jegyzőkönyv).

c) A lecserélt régi traktor használatból kivonásának időpontját igazoló dokumentumok (így különösen leltári jegyzőkönyv, selejtezési jegyzőkönyv, értékesítési szerződés, értékesítési bizonylat).

d) A lecserélt régi traktor éves átlagos üzemóráját igazoló dokumentumok (így különösen a traktor üzemóra számlálójából kiolvasott és dokumentált adatok).

e) A lecserélt régi és az új traktor energia felhasználásait igazoló dokumentumok (így különösen a használt adatbázisból lementett adatlapok, elvégzett kiegészítő számítások dokumentációja, stb.).

f) Amennyiben az 1.3.3.pontban megadottnál rövidebb élettartam kerül figyelembe vételre, akkor az azt indokló, alátámasztó dokumentum(ok).

1.3.9. Az intézkedés elszámolhatóságának kezdete

Az intézkedés létrejöttének dátuma a lecserélt traktor a használatból történő kivonásának időpontja és az újonnan használatba vett traktor használatba vételének időpontja közül a későbbi. Az intézkedés létrejöttének időpontját a használatba vétel tekintetében az adásvételi, vagy bérleti szerződés, vagy a számvitel szerinti üzembe helyezés időpontja adja meg.

Az elszámolhatóság kezdete az intézkedés létrejöttének dátuma.

**1.4. Energiamegtakarítás targonca energiatakarékosabbra cseréjével**

1.4.1. Az intézkedés leírása

Az intézkedés a logisztikai területeken alkalmazott villástargoncákra vonatkozik, amelyek közös jellemzője, hogy

a) villás emelőszerkezettel rendelkeznek,

b) sík, beton, aszfalt, vagy ipari padló burkolaton mozognak,

c) a munkaciklusok általában egy üresjárat és egy tehermozgatás/szállítás menetből állnak,

d) a hasznos terhet emelni is kell.

Az alkalmazás szempontjából az üzemanyagok teljes körére – beleértve az elektromos energiát is – kiterjed az intézkedés. A továbbiakban egységesen a villástargonca megnevezés szerepel, szükség szerint megadva az üzemanyagot is. Az intézkedés a fentiekből adódóan nem vonatkozik olyan munkagépekre, amelyek kézi erővel hajtottak, amelyek nem logisztikai céllal alkalmazottak.

Az intézkedés csak azokra az esetekre alkalmazható, amikor a beszerzett új villástargonca nem csak a lecserélt villástargoncánál, hanem a piaci átlagnál is alacsonyabb fogyasztású.

1.4.2. A kiindulási állapot és az intézkedést követő állapot rögzítése

Az intézkedés alkalmazása során a Bizottságnak az energiahatékonysági irányelv értelmében előírt energiamegtakarítási kötelezettségek átültetéséről szóló (EU) 2019/1658 Ajánlása (2019. szeptember 25.) [továbbiakban: Ajánlás] szerinti ún. korai csere módszer alkalmazása használandó. Ehhez a kiindulási alap a használatban lévő, cserélni kívánt villástargonca flotta elemeinek tervezett hasznos élettartama és jelenlegi életkora, valamint eddig teljesített üzemórája. A megtakarítási időszak kettéoszlik a számolás során a tervezett hasznos élettartam végéig tartó időszakra és az új gépek ezt követően még hátralévő élettartamára.

Az energiamegtakarítás kiszámításához szükséges alap adatokat az 1.4.2. táblázat tartalmazza. A táblázat villástargoncánként töltendő. A kitöltés során összevonás lehetséges, ha azonos típusokról és megegyező használati adatokról van szó.

1.4.2.1.táblázat  
A kiindulási állapot és az intézkedést követő állapot alapadatai

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| A | B | C | D |
| Sorok száma | Műszaki paraméter | Régi villástargonca | Új villástargonca |
| 1 | Típus megnevezése | szükséges | szükséges |
| 2 | Gyártó megnevezése | szükséges | szükséges |
| 3 | Üzemanyag típusa | szükséges | szükséges |
| 4 | Használatba vétel dátuma | szükséges | szükséges |
| 5 | Használatból kivonás dátuma | szükséges | nem szükséges |
| 6 | Éves átlagos üzemóra | szükséges | szükséges |
| 7 | Fogyasztás, l/üzemóra vagy kWh/üzemóra, VDI 60 szerint | szükséges | szükséges |
| 8 | Hasznos terhelhetőség, tonna | szükséges | szükséges |

1.4.3. Az intézkedés élettartama

Az intézkedés élettartama 15 év.

Ennél rövidebb élettartam is választható, azonban azt dokumentáltan indokolni és igazolni szükséges, továbbá a korai csere esetében is ugyanezt az élettartamot kell alkalmazni.

1.4.4. Az intézkedés hatásának csökkenése évente – avulás mértéke

Az intézkedés alkalmazása esetén az energiamegtakarítás éves avulásának mértéke 1%.

1.4.5. Az intézkedés által elért energiamegtakarítás számítási elve

A számítást a szokásos (pl. liter/üzemóra) fogyasztási adatokból kiindulva kell végezni, de az eredményt MJ-ban kell kifejezni a végsőenergia-megtakarítás elszámolásához. Az üzemanyagok átváltási tényezőit az 1.4.5.1. táblázat határozza meg.

1.4.5.1. táblázat   
űAz 1.4.2.1. táblázat szerinti fogyasztásadatok átváltási tényezői

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | A | B | C | D | E |
| 1. | üzemanyag | fűtőérték, MJ/kg | fűtőérték, MJ/liter | üzemanyag mértékegysége | fogyasztás átszámolás, MJ/mértékegység |
| 2. | benzin | - | 32,3 | liter | 32,3 |
| 3. | dízel | - | 35,7 | liter | 35,7 |
| 4. | PB | 46,0 | - | kg | 46,0 |
| 5. | CNG | 47,2 | - | kg | 47,2 |
| 6. | elektromos | - | - | kWh | 3,6 |

A „korai csere” módszer három fogyasztási adaton alapul: (1) a lecserélt villástargonca flotta vagy gép korábbi fogyasztása, (2) a hasonló, aktuálisan a piacon lévő villástargonca flotta vagy gép átlagos fogyasztása, (3) az új villástargonca fogyasztása. Az intézkedés alkalmazásánál ezeket az értékeket az alábbiak szerint határozzuk meg:

(1) A lecserélt flotta, vagy gép fogyasztását gépenként határozzuk meg, a beszerzéskori EN 16796 szabvány vagy VDI ciklus szerinti fogyasztás alapján. Amennyiben a beszerzéskori specifikáció nem áll rendelkezésre, vagy az nem tartalmaz szabványos fogyasztási adatot, a (2) pont szerinti fogyasztást (piaci átlagos érték) kell használni. A mértékegységek: dízel – liter/üzemóra, PB (LPG) – kg/üzemóra, elektromos – kWh/üzemóra.

(2) A piaci átlagos érték meghatározása úgy történik, hogy az új gépek beszerzéséhez legalább három árajánlatot kell bekérni, az ajánlatokban szereplő típusok EN 16796 szabvány vagy VDI ciklus szerinti fogyasztásának átlaga lesz a piaci átlag.

(3) Az újonnan beszerzett villástargonca flotta, vagy gépek EN 16796 szabvány vagy VDI ciklus szerinti fogyasztása a gyártó hivatalos adatközlése alapján.

1.4.6. A minimális energiahatékonysági követelménynek megfelelő referencia-értékek

Az intézkedéshez köthető minimális energiahatékonysági követelményérték nincs.

1.4.7. Az energiamegtakarítás számítása

1.4.7.1. A lecserélt villástargonca várható élettartamáig számított éves energiamegtakarítás

Az éves végsőenergia-megtakarítás számolása a következő (1.4.7.1.1.) képlettel történik a korai csere periódusában:

[GJ/év] (1.4.7.1.1.)

ahol

*n* → a lecserélt villástargoncák száma, db

*ui* → az *i*-edik lecserélt villástargonca figyelembe vett éves üzemórája, üzemóra/év

*Frégi,i* → az *i*-edik lecserélt villástargonca 1.4.2.1. táblázatban megadott fogyasztása

*frégi,i* a régi flotta *i*-edik villástargoncájának üzemanyagához tartozó átváltási tényező az 1.4.5.1. táblázat E oszlopa szerint

*Fúj,i* az *i*-edik lecserélt villástargonca helyett beszerzett új villástargonca 1.4.2.1.táblázatban megadott fogyasztása

*fúj,i* a régi flotta *i*-edik villástargoncáját váltó új villástargonca üzemanyagához tartozó átváltási tényező az 1.4.5.1.táblázat E oszlopa szerint

1.4.7.2. Az új villástargonca piaci átlag energiafelhasználásának meghatározása

Az új villástargonca típusához tartozó piaci átlag energiafelhasználásának meghatározása a következő (1.4.7.2.1.) képlettel történik

[MJ/év] (1.4.7.2.1.)

ahol

*F*á → a korszerű piaci átlagnak megfelelő villástargonca energia felhasználása, MJ/év

*Fárajánlat,i* az *i*-edik villástargonca árajánlatban szereplő VDI szerinti fogyasztása az adott üzemanyaghoz tartozó szokásos szabványos mértékegységben

*fárajánlati,i* az *i*-edik árajánlatban szereplő villástargonca üzemanyagához tartozó átváltási tényező az 1.4.5.1.táblázat E oszlopa szerint

Az (1.4.7.2.1.) képletből adódóan négy árajánlat szükséges az *F*á érték meghatározásához. Amennyiben csak három ajánlat áll rendelkezésre, akkor a legkisebb és a legnagyobb *Fárajánlat,i* érték közé eső érték kétszer veendő figyelembe.

1.4.7.3. A lecserélt villástargonca korai csere időszakát követő periódusban számított éves energiamegtakarítása

Az éves végsőenergia megtakarítás számolása a következő (1.4.7.3.1.) képlettel történik a korai csere időszakát követő periódusban:

[GJ/év] (1.4.7.3.1.)

ahol

*n* → a lecserélt villástargoncák száma, db

*ui* → az *i*-edik lecserélt villástargonca figyelembe vett éves üzemórája, üzemóra/év

*F*á,*i* az *i*-edik új villástargonca típusához tartozó, a korszerű piaci átlagnak megfelelő villástargonca energia felhasználása MJ/év mértékegységben

*Fúj,i* az *i*-edik új villástargonca típusához tartozó fogyasztás az adott üzemanyaghoz tartozó szokásos szabványos mértékegységben

*fúj,i* az új villástargonca üzemanyagához tartozó átváltási tényező az 1.4.5.1.táblázat utolsó oszlopa szerint

1.4.8. Az elszámolható végsőenergia-megtakarítás igazolásához szükséges dokumentumok

a) A lecserélt és új villástargonca típusát, gyártóját, felhasznált üzemanyag típusát igazoló dokumentumok (így különösen tárgyi eszköz karton, gépkönyv, adattábla, számla).

b) A lecserélt és új villástargonca korát és használatbavételének időpontját igazoló dokumentumok (így különösen tárgyi eszköz karton, gépkönyv, aktiválási jegyzőkönyv).

c) A lecserélt villástargonca használatból kivonásának időpontját igazoló dokumentumok (így különösen leltári jegyzőkönyv, selejtezési jegyzőkönyv, értékesítési szerződés, értékesítési bizonylat).

d) A lecserélt villástargonca éves átlagos üzemóráját igazoló dokumentumok (így különösen a villástargonca üzemóra számlálójából kiolvasott és dokumentált adatok).

e) A lecserélt és új villástargonca energia felhasználásait igazoló dokumentumok (így különösen gépkönyv, bekért árajánlat stb., amely EN 16796 szabvány, vagy VDI ciklus szerinti).

f) Amennyiben az 1.4.3.pontban megadottnál rövidebb élettartam kerül figyelembevételre, akkor az azt indokló, alátámasztó dokumentum(ok).

1.4.9. Az intézkedés elszámolhatóságának kezdete

Az intézkedés létrejöttének dátuma a lecserélt villástargoncáknak a társaság használatából történő kivonásának időpontja és az újonnan használatba vett villástargoncák használatbavételének időpontja közül a későbbi.

Az intézkedés létrejöttének időpontját a használatból kivonás tekintetében a lecserélt villástargonca leltárból kivezetésének, vagy selejtezésének, vagy értékesítésének időpontja határozza meg.

Az intézkedés létrejöttének időpontját a használatbavétel tekintetében az adásvételi, vagy bérleti szerződés, vagy a számvitel szerinti üzembe helyezés időpontja közül az utóbbi adja meg.

Az elszámolhatóság kezdete az intézkedés létrejöttének dátuma.

**1.5. Energiamegtakarítás tehergépjármű energiatakarékosabbra cseréjével**

1.5.1. Az intézkedés leírása

Az intézkedés a közúti járművek műszaki megvizsgálásáról szóló 5/1990. (IV.12.) KöHÉM rendelet [a továbbiakban: 5/1990. (IV. 12.) KöHÉM rendelet] szerinti N2 és N3 kategóriájú gépjárművekre vonatkozik, amelyek közúton végeznek teherszállítási tevékenységet, a piacon szériában jelen lévő, hozzáférhető gépjármű típusokkal. Ezen intézkedés szerinti számítási módszer legfeljebb 10%-ban eltérő műszakilag megengedett össztömegű gépjárművek cseréje esetén alkalmazható. Ettől eltérő csere esetén a végsőenergia-megtakarítás számítása egyedi audittal lehetséges. Ezen intézkedés szerinti végsőenergia-megtakarítás elszámolhatóságának feltétele, hogy a csere során az új tehergépjármű motorja legalább az Euro VI kategóriába tartozzon.

Az alkalmazás szempontjából az üzemanyagok teljes körére – beleértve az elektromos energiát is – kiterjed az intézkedés. A továbbiakban egységesen a tehergépjármű megnevezés szerepel, szükség szerint megadva az üzemanyagot is. Az intézkedés a fentiekből adódóan nem vonatkozik olyan gépjárművekre, amelyek kísérleti vagy tesztelési céllal üzemelnek, nem teherszállításra készültek, forgalomtól elzárt, vagy nem minden közlekedő számára nyitott területen közlekednek.

Az intézkedés csak azokra az esetekre alkalmazható, amikor a beszerzett új tehergépjármű nem csak a lecserélt tehergépjárműnél, hanem a piaci átlagnál is alacsonyabb fogyasztású.

1.5.2. A kiindulási állapot és az intézkedést követő állapot rögzítése

A Bizottságnak az energiahatékonysági irányelv értelmében előírt energiamegtakarítási kötelezettségek átültetéséről szóló (EU) 2019/1658 Ajánlása (2019. szeptember 25.) [továbbiakban: Ajánlás] szerinti ún. korai csere módszert kell alkalmazni. Ehhez a kiindulási alap a használatban lévő, cserélni kívánt tehergépjármű tervezett hasznos élettartama és jelenlegi életkora, valamint eddig teljesített futása. A megtakarítási időszak kettéoszlik a számolás során a tervezett hasznos élettartam végéig tartó időszakra és az új tehergépjárművek ezt követően még hátralévő élettartamára.

Az energiamegtakarítás kiszámításához szükséges alap adatokat az 1.5.2.1. táblázat tartalmazza. A fogyasztást a háromféle használat szerint szükséges megállapítani, ha a tényleges használatban csak egy vagy kettő domináns, akkor azokat kell alapul venni.

1.5.2.1.táblázat

A kiindulási állapot és az intézkedést követő állapot alapadatai az egyes tehergépjárművekre vonatkozóan

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| A | B | | C | D |
| Sorok száma | Műszaki paraméter | | Régi tehergépjármű | Új tehergépjármű |
| 1. | Típus megnevezése | | szükséges | szükséges |
| 2. | Gyártó megnevezése | | szükséges | szükséges |
| 3. | Gyártási év | | szükséges | szükséges |
| 4. | Kategória (N2, N3) | | szükséges | szükséges |
| 5. | Hajtóanyag típusa | | szükséges | szükséges |
| 6. | Használatba vétel dátuma\* | | szükséges | szükséges |
| 7. | Használatból kivonás dátuma | | szükséges | nem szükséges |
| 8. | Éves átlagos futásteljesítmény, km/év | városi forgalom | szükséges | nem szükséges |
| távolsági belföldi forgalom | szükséges | nem szükséges |
| nemzetközi forgalom | szükséges | nem szükséges |
| 9. | Fogyasztás,  l/100km, kg/100km, vagy kWh/100km | városi forgalom | szükséges | szükséges |
| távolsági belföldi forgalom | szükséges | szükséges |
| nemzetközi forgalom | szükséges | szükséges |
| 10. | Szállított átlagos hasznos teher, az éves futásteljesítmény alapján számolva, t | városi forgalom | szükséges | nem szükséges |
| távolsági belföldi forgalom | szükséges | nem szükséges |
| nemzetközi forgalom | szükséges | nem szükséges |
| 11. | kivitel (fülkésalváz, nyerges vontató, hálófülkés, duplafülkés stb.) | | szükséges | szükséges |
| 12. | tengelyek száma, db | | szükséges | szükséges |
| 13. | abroncsok száma, db | | szükséges | szükséges |
| 14. | saját tömeg, t | | szükséges | szükséges |
| 15. | Műszakilag megengedett össztömeg, t | | szükséges | szükséges |
| 16. | motor névleges teljesítménye, kW | | szükséges | szükséges |

\* Megjegyzés: a régi tehergépjármű esetében az első nyilvántartásba vétel időpontja, használt új tehergépjármű esetében a használatbavétel dátuma, egyébként az első nyilvántartásba vétel időpontja

1.5.3. Az intézkedés élettartama

Az intézkedés élettartama 10 év.

Ennél rövidebb élettartam is választható, azonban azt dokumentáltan indokolni és igazolni szükséges, továbbá a korai csere esetében is ugyanezt az élettartamot kell alkalmazni.

1.5.4. Az intézkedés hatásának csökkenése évente – avulás mértéke

Az intézkedés alkalmazása esetén az energiamegtakarítás éves avulásának mértéke 1%.

1.5.5. Az intézkedés által elért energiamegtakarítás számítási elve

A számítást a szokásos (pl. liter/100km) fogyasztási adatokból kiindulva kell végezni, de az eredményt GJ-ban kell kifejezni a végsőenergia-megtakarítás elszámolásához. Az üzemanyagok átváltási tényezőit az 1.5.5.1. táblázat határozza meg.

1.5.5.1. táblázat

Az 1.5.2.1. táblázat szerinti fogyasztásadatok átváltási tényezői

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | A | B | C | D | E |
| 1. | hajtóanyag | fűtőérték, MJ/kg | fűtőérték, MJ/liter | üzemanyag mértékegysége | fogyasztás átszámolás, MJ/mértékegység |
| 2. | benzin | - | 32,3 | liter | 32,3 |
| 3. | dízel | - | 35,7 | liter | 35,7 |
| 4. | PB | 46,0 | - | kg | 46,0 |
| 5. | CNG | 47,2 | - | kg | 47,2 |
| 6. | elektromos | - | - | kWh | 3,6 |

Az általános számítási eljárás három fogyasztási adaton alapul: (1) a lecserélt (régi) tehergépjármű(vek) korábbi fogyasztása, (2) a hasonló, aktuálisan a piaci kínálatban szereplő tehergépjármű típusok átlagos fogyasztása, (3) az új tehergépjármű(vek) fogyasztása. Amennyiben az ún. korai csere nem valósul meg, csak a (2) és (3) fogyasztások relevánsak. Az intézkedés alkalmazásánál ezeket az értékeket az alábbiak szerint határozzuk meg:

(1) A lecserélt, régi tehergépjármű(vek) fogyasztásának meghatározása egyenként történik, a számviteli nyilvántartások alapján. Ez tartalmazza legalább az utolsó naptári évre az összes futásteljesítményt, szállított hasznos terhet és felhasznált üzemanyag mennyiséget. Amennyiben az adott tehergépjármű(vek) többféle útvonalon is fut(nak), akkor a városi/belföldi távolsági/nemzetközi forgalom bontásban is meg kell adni a fogyasztást. Pontos adat híján ez a megoszlás becsülhető is. Az adatok származhatnak elektronikus menetíró készülékből vagy a tehergépjármű fedélzeti számítógépéből is, amennyiben az abból kinyerhető adatok feldolgozásával a számoláshoz szükséges bemenő adatok is kinyerhetők. A számolásnál a fogyasztást fajlagos értékkel szükséges megadni, MJ/tkm mértékegységben, szükség és lehetőség szerint a háromféle forgalmi bontásban.

(2) A piaci átlagos fogyasztási érték meghatározása úgy történik, hogy az új tehergépjármű(vek) beszerzéséhez legalább három árajánlatot kell bekérni, és az ajánlatokban szereplő típusok független szakosodott intézmény által tanúsított, vagy gyártó által nyilatkozott fogyasztásának átlaga lesz a piaci átlag. A fogyasztási adatok figyelembevétele a városi/belföldi távolsági/nemzetközi forgalom bontás szerint történik, az ezekhez tartozó átlagos hasznos teher figyelembevételével azaz MJ/tkm mértékegységben. Ha csak egyféle fogyasztási adat áll rendelkezésre, akkor szükséges annak egyértelműsítése, hogy az mely üzemmódra vonatkozik. Az ajánlatkérésnél lehetőség szerint a cserélendő, régi típusból kiindulva kell a specifikációt elkészíteni, tekintettel a műszaki fejlődésre és az esetleges kisebb-nagyobb funkcióváltásra. Ettől eltérni akkor lehet, ha a csere célja az igényekhez való jobb illeszkedés, az üzemanyag-megtakarítás. Hangsúlyt kell helyezni arra, hogy az ajánlatok ugyanarra a specifikációra érkezzenek.

(3) Az újonnan beszerzett tehergépjármű(vek) fogyasztásának meghatározása a (2) szerint történik, célszerűen az ott megadott három árajánlat egyike alapján kerül(nek) beszerzésre.

A számolást az átláthatóság és összehasonlíthatóság érdekében a szállítási tevékenység MJ/tkm mértékegységben megadott fajlagos energiafelhasználásával végezzük. A számolást a következő (1.5.5.1.) képlet adja meg:

[MJ/tkm] (1.5.5.1)

ahol

*ei* az 1.5.5.1.táblázat E oszlopában szereplő átszámolási tényező,

*Fi* az 1.5.2.1.táblázat 9. sorában szereplő fogyasztási érték,

*mi* az 1.5.2.1.táblázat 10. sorában szereplő, az éves futásteljesítményre számolt átlagos szállított tömeg

1.5.6. A minimális energiahatékonysági követelménynek megfelelő referencia-értékek

Az intézkedéshez köthető minimális energiahatékonysági követelményérték nincs.

1.5.7. Az energiamegtakarítás számítása

1.5.7.1. A lecserélt, régi tehergépjármű várható élettartamáig számított éves energiamegtakarítás

Az éves végsőenergia-megtakarítás számolása a következő (1.5.7.1.1.) képlettel történik a korai csere periódusában:

[GJ/év] (1.5.7.1.1.)

ahol

*n* → a lecserélt tehergépjárművek száma [db]

*i* a lecserélt tehergépjárművek számának futóindexe, *i*=1…*n*

*j* a lecserélt tehergépjárművek forgalom szerinti bontásának futóindexe, *j*=1 városi, *j*=2 belföldi távolsági, *j*=3 nemzetközi

*ui,j* az *i*-edik lecserélt tehergépjármű éves futása a *j*-edik forgalom szerint [km/év]

*mi,j* az *i*-edik lecserélt tehergépjármű által szállított átlagos hasznos teher a *j*-edik forgalom szerint [t]

*frégi,i* az *i*-edik lecserélt tehergépjármű átlagos fajlagos fogyasztása, az 1.5.5.1. képlet felhasználásával meghatározva [MJ/tkm]

*fúj,i* az *i*-edik lecserélt tehergépjármű helyett beszerzett új tehergépjármű átlagos fajlagos fogyasztása az 1.5.5.1. képlet felhasználásával meghatározva [MJ/tkm]

1.5.7.2. Az új tehergépjármű piaci átlag energiafelhasználásának meghatározása

Az új tehergépjármű típusához tartozó piaci átlag fajlagos fogyasztásának meghatározása a következő (1.5.7.2.1.) képlettel történik

[MJ/tkm] (1.5.7.2.1.)

ahol

*f*á,*j* a korszerű piaci átlagnak megfelelő tehergépjármű fajlagos fogyasztása a *j*-edik forgalom típus szerint, az 1.5.5.1. képlet felhasználásával meghatározva [MJ/tkm]

*fárajánlati,i,j* az *i*-edik árajánlatban szereplő tehergépjármű fajlagos fogyasztása a *j*-edik forgalom típus szerint, az 1.5.5.1. képlet felhasználásával meghatározva [MJ/tkm]

Az (1.5.7.2.1.) képletből adódóan három árajánlat szükséges az *f*á,*j* érték meghatározásához. Amennyiben több árajánlat is rendelkezésre áll, az értelemszerűen figyelembe vehető, az i futó index maximális értéke és a tört nevezője az ajánlatok számával egyezik meg.

1.5.7.3. A lecserélt tehergépjármű korai csere időszakát követő periódusban számított éves energiamegtakarítása

Az éves végsőenergia megtakarítás számolása a következő (1.5.7.3.1.) képlettel történik a korai csere időszakát követő periódusban:

[GJ/év] (1.5.7.3.1.)

ahol

*n* → a lecserélt tehergépjárművek száma [db]

*i* a lecserélt tehergépjárművek számának futóindexe, *i*=1…*n*

*j* a lecserélt tehergépjárművek forgalom szerinti bontásának futóindexe, *j*=1 városi, *j*=2 belföldi távolsági, *j*=3 nemzetközi

*ui,j* az *i*-edik lecserélt tehergépjármű éves futása a *j*-edik forgalom szerint [km/év]

*mi,j* az *i*-edik lecserélt tehergépjármű éves szállítása a *j*-edik forgalom szerint [t/év]

*fá,i* az *i*-edik lecserélt tehergépjármű átlagos fajlagos fogyasztása, az 1.5.7.2.1. képlet szerint meghatározva [MJ/tkm]

*fúj,i* az *i*-edik lecserélt tehergépjármű helyett beszerzett új tehergépjármű átlagos fajlagos fogyasztása az 1.5.5.1. képlet felhasználásával meghatározva [MJ/tkm]

1.5.8. Az elszámolható végsőenergia-megtakarítás igazolásához szükséges dokumentumok

a) A lecserélt, régi és az új tehergépjármű típusát, gyártóját, felhasznált üzemanyag fajtáját igazoló dokumentumok (így különösen tárgyi eszköz karton, gépkönyv, adattábla, számla).

b) A lecserélt, régi és új tehergépjármű korát és használatbavételének időpontját igazoló dokumentumok (így különösen tárgyi eszköz karton, gépkönyv, aktiválási jegyzőkönyv).

c) A lecserélt, régi tehergépjármű használatból kivonásának időpontját igazoló dokumentumok (így különösen leltári jegyzőkönyv, selejtezési jegyzőkönyv, értékesítési szerződés, értékesítési bizonylat).

d) A lecserélt, régi tehergépjármű éves átlagos futását igazoló dokumentumok (így különösen a gépjármű km számlálójából, vagy menetíró készülékéből kiolvasott, dokumentált értékek alapján készült bizonylatok).

e) A lecserélt, régi tehergépjármű éves összes teherszállítását igazoló dokumentumok (így különösen a fuvarlevelek, számlák stb.).

f) A lecserélt, régi és új tehergépjármű fogyasztási adatait igazoló dokumentumok (így különösen üzemanyag elszámolások, gépkönyv, bekért árajánlatok stb.).

g) A lecserélt, régi és új tehergépjármű leírását igazoló dokumentumok (így különösen forgalmi engedély, műszaki leírás).

h) Amennyiben az 1.5.3.pontban megadottnál rövidebb élettartam kerül figyelembevételre, akkor az azt indokló, alátámasztó dokumentum(ok).

1.5.9. Az intézkedés elszámolhatóságának kezdete

Az intézkedés létrejöttének dátuma a lecserélt tehergépjármű(vek)nek a társaság használatából történő kivonásának időpontja és az újonnan használatba vett tehergépjármű(vek) használatba vételének időpontja közül a későbbi.

A használatból kivonást az értékesítés vagy bérletből visszaadás, vagy forgalomból kivonás időpontja határozza meg.

A használatba vételt az adásvételi vagy bérleti szerződés, vagy a számvitel szerinti üzembe helyezés időpontja közül az utóbbi adja meg.

Az elszámolhatóság kezdete az intézkedés létrejöttének dátuma.

***2. Szállítás***

**2.1. Energiatakarékos gumiabroncs használata**

2.1.1. Az intézkedés leírása

Energiahatékonyság-növelő intézkedés, melynek során egy meglévő kevésbé hatékony gumiabroncsot korszerűre cserélnek. Az intézkedés végrehajtható a közúti járművek forgalomba helyezésének és forgalomban tartásának műszaki feltételeiről szóló 6/1990. (IV. 12.) KöHÉM rendelet szerinti M és N kategóriájú gépjárművek esetében. Az intézkedés során a meglévő gumiabroncsok cseréjénél a C, vagy magasabb energiahatékonysági osztályba sorolt abroncsok alkalmazása veendő figyelembe. A gumiabroncsok kategóriába sorolását a gumiabroncsok üzemanyag-hatékonyság és más paraméterek tekintetében történő címkézéséről szóló 2020/740 (2020. május 25.) EU rendelet (Az Európai Parlament és a Tanács (EU) 2020/740 rendelete (2020. május 25.) a gumiabroncsok üzemanyag-hatékonyság és más paraméterek tekintetében történő címkézéséről, az (EU) 2017/1369 rendelet módosításáról és az 1222/2009/EK rendelet hatályon kívül helyezéséről) határozza meg.

2.1.2. A kiindulási állapot és az intézkedést követő állapot rögzítése

Az intézkedés megvalósulása során rögzíteni kell a lecserélt, valamint az újonnan felhelyezett gumiabroncs energiahatékonysági besorolását, darabszámát, az érinett jármű kategóriáját és éves futásteljesítményét is, a 2.1.2.1.táblázat szerint. Több érintett jármű esetén járművenként szükséges a táblázat szerinti adatokat rögzíteni.

2.1.2.1.táblázat  
A kiindulási állapot és az intézkedést követő állapot minimálisan rögzítendő adatai

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| A | B | C | D |
| Sorok száma | Műszaki paraméter | Régi gumiabroncsok | Új gumiabroncsok |
| 1 | Üzemanyag hatékonysági besorolás (A … E) | szükséges | szükséges |
| 2 | Éves átlagos futásteljesítmény, vagy előző évi futásteljesítmény (km/év) | szükséges | |
| 3 | Érintett járműkategória a 2.1.5.1.táblázat szerint | szükséges | |
| 4 | Azonosnak tekinthető járművek száma (db) | szükséges | |
| 5 | Cserélt gumiabroncsok osztálya (C1, C2, C3) | szükséges | |
| 6 | Cserélt gumiabroncsok száma (db/jármű) | szükséges | |

2.1.3. Az intézkedés élettartama

Az intézkedés élettartama a Bizottság (EU) 2019/1658 ajánlása (A Bizottság (EU) 2019/1658 ajánlása (2019. szeptember 25.) az energiahatékonysági irányelv értelmében előírt energiamegtakarítási kötelezettségek átültetéséről), VIII. Függelék 1. fejezetre tekintettel a következők szerint határozandó meg

C1 – 50 000 km

C2 – 75 000 km

C3 – 100 000 km.

A gumiabroncsok osztályba sorolása a 661/2009/EK rendelet (az Európai Parlament és a Tanács 661/2009/EK rendelete (2009. július 13.) a gépjárművek, az ezekhez tervezett pótkocsik és rendszerek, alkatrészek, valamint önálló műszaki egységek általános biztonságára vonatkozó típus-jóváhagyási előírásokról) 8. cikke szerint történik.

2.1.4. Az intézkedés hatásának csökkenése évente – avulás mértéke

Az intézkedés alkalmazása esetén az energiamegtakarítás éves avulásával nem kell számolni.

2.1.5. Az intézkedés által elért energiamegtakarítás számítási elve

A megtakarítás számolásánál abból indulunk ki, hogy a meglévő besorolásnál eggyel, vagy többel alacsonyabb fogyasztású besorolást lépünk át, minden ilyen ugrásnál csökken a fogyasztás, az eredő fogyasztás pedig az ugrásokhoz tartozó változások összege. A 2.1.5.1 táblázat szerinti megtakarítási lépcsők alkalmazandók.

2.1.5.1 táblázat  
Gumiabroncs besorolásának változásából adódó energiamegtakarítás

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| A | B | C | D |
| Gépjárművek kategóriái | Gumiabroncsok üzemanyag-hatékonysági osztályának változásából eredő energiamegtakarítás | Gumiabroncsok üzemanyag-hatékonysági osztályának változásából eredő energiamegtakarítás | Gumiabroncsok üzemanyag-hatékonysági osztályának változásából eredő energiamegtakarítás |
|  | ⟶C | C⟶B | B⟶A |
| M1 | 0,016 *[MJ/km]* | 0,032 *[MJ/km]* | 0,043 *[MJ/km]* |
| M2 | 0,022 *[MJ/km]* | 0,043 *[MJ/km]* | 0,058 *[MJ/km]* |
| M3 | 0,049 *[MJ/km]* | 0,097 *[MJ/km]* | 0,130 *[MJ/km]* |
| N1 | 0,016 *[MJ/km]* | 0,032 *[MJ/km]* | 0,043 *[MJ/km]* |
| N2 | 0,032 *[MJ/km]* | 0,065 *[MJ/km]* | 0,086 *[MJ/km]* |
| N3, 6 | 0,058 *[MJ/km]* | 0,115 *[MJ/km]* | 0,151 *[MJ/km]* |
| N3, 12 | 0,083 *[MJ/km]* | 0,162 *[MJ/km]* | 0,216 *[MJ/km]* |

Az N3 kategóriánál merev tehergépkocsit és félpótkocsis vontatót kell megkülönböztetni, előbbinél hat, utóbbinál 12 abronccsal számolva. A 2.1.5.1. táblázatban az M1 és N1 gépjármű kategóriánál négy abronccsal kell számolni, az M2 és N2 kategóriánál, továbbá az M3 és N3 kategóriánál hat abroncsot kell feltételezni alapesetben. Eltérő számú gumiabroncs csere esetében arányosítás alkalmazható, de az intézkedés minimum egy tengely két oldalán két abroncs cseréje esetén számolható el. Pótkocsik, félpótkocsik esetében az adott járműkategóriába besorolva kell értelmezni és arányosítani a megtakarítást. A nyári és a téli abroncsokat nem kell megkülönböztetni, a váltások során a különbség hasonló a nyáriakéhoz. A hóra készült abroncsok külön kategóriát képeznek az új rendszerben, azokat nem kell külön kezelni.

2.1.6. A minimális energiahatékonysági követelménynek megfelelő referencia-értékek

Az intézkedéshez köthető minimális energiahatékonysági követelményérték nincs.

2.1.7. Az energiamegtakarítás számítása

A számítási képlet:

*ΔEteljes/év = Σi,j ΔBi,j \* ki,j\* Ui,j /1000 [GJ/év]* (2.1.7.1.)

ahol:

*ΔBi,j* – az *i*-edik járműkategóriába eső gépjárművekre szerelt új gumiabroncsok besorolásváltásához tartozó, egy gépjárműre eső fajlagos megtakarítás *[MJ/km]*. Amennyiben több besorolási változást eredményez a gumiabroncs cseréje (pl. C⟶A a 2.1.5.1 táblázat szerint), ott a besorolási megtakarítások összegével kell számolni;

*ki,j* – az abroncsok száma szerinti korrekciós tényező (N1 kategóriában 4 helyett 6 abronccsal szerelt gépjármű esetén értéke 1,5; M3 kategóriában 6 helyett 8 abronccsal szerelt gépjármű esetén értéke 1,33; N3 kategóriához tartozó 6 abronccsal szerelt félpótkocsinál csak két abroncs cseréje esetén 0,33; stb.);

*Ui,j* – az egyes járműkategóriákkal és abroncstípussal az adott évben megtett átlagos távolság.

2.1.8. Az elszámolható végsőenergia-megtakarítás igazolásához szükséges dokumentumok

a) A felszerelt új gumiabroncs energiahatékonysági osztályba sorolását igazoló dokumentum,

b) A leszerelt gumiabroncs energiahatékonysági osztályba sorolását igazoló dokumentum,

c) Számításokkal alátámasztott végsőenergia-megtakarítás [GJ/év],

d) A lecserélt gumiabroncs selejtezését igazoló nyilatkozat.

2.1.9. Az intézkedés elszámolhatóságának kezdete

Az intézkedés létrejöttének dátuma az első csere dátuma. Ha az intézkedés több ütemben vagy időben elhúzva valósul meg, akkor az érintett flottát eszerint indokolt szegmentálni. Új gépjármű beszerzésekor az intézkedés nem elszámolható.

**2.2. Flottagépjárművek abroncsnyomás ellenőrzése**

2.2.1. Az intézkedés leírása

Alkalmazási terület: minden gépjármű a közúti járművek műszaki megvizsgálásáról szóló 5/1990. (IV.12.) KöHÉM rendelet [a továbbiakban: 5/1990. (IV. 12.) KöHÉM rendelet] szerinti M és N kategóriájú gépjárművekből. Az intézkedést az üzleti céllal gépjárműparkot, gépjármű flottát üzemeltető társaságok hajthatják végre, amelyek saját, vagy szerződött partner telephelyén, szervezett és nyilvántartott módon rendszeresen ellenőrzik és beállítják a gumiabroncsok nyomását. Ki kell alakítani egy olyan rendszert, amely dokumentáltan tartalmazza a kiszolgált járművekre vonatkozóan az optimális keréknyomásokat (abroncsméret és tengelyterhelés stb. függvényében), továbbá a rendszeres ellenőrzések megtörténtét.

2.2.2. A kiindulási állapot és az intézkedést követő állapot rögzítése

Az intézkedés megvalósulása során rögzíteni kell az érinett gépjárművek forgalmi rendszámát, kategóriáját és éves futásteljesítményét. Utóbbi érték egy korábbi legalább egymást követő 12 hónapos időszakra vonatkozik, új gépjármű esetében az általa felváltott gépjármű azonos módon számolt éves futásteljesítménye, vagy, ha ilyen nincs, akkor alátámasztható módon meghatározott, becsült éves futásteljesítménnyel lehet számolni. A szükséges adatok körét a 2.2.2.1.táblázat foglalja össze. Nagyszámú, különféle kategóriájú érintett jármű esetén kategória szerinti bontásban célszerű a táblázat szerinti adatokat rögzíteni.

2.2.2.1.táblázat  
Az intézkedés minimálisan rögzítendő adatai

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| A | B | C | D |
| Sorok száma | Forgalmi rendszám | Kategória | Éves futás [km] |
| 1 | szükséges | szükséges | szükséges |
| 2 | szükséges | szükséges | szükséges |
| … |  |  |  |
| … |  |  |  |
| … |  |  |  |
| n | szükséges | szükséges | szükséges |

2.2.3. Az intézkedés élettartama

Az intézkedés élettartama 1 év.

2.2.4. Az intézkedés hatásának csökkenése évente – avulás mértéke

Az intézkedés alkalmazása esetén az energiamegtakarítás éves avulásával nem kell számolni.

2.2.5. Az intézkedés által elért energiamegtakarítás számítási elve

Az elérhető megtakarítás jellemző értékei az egyes gépjármű kategóriákra jellemző arányok alapján kerültek kiszámításra. A számolásnál a 2.2.5.1. táblázat szerinti normatív fajlagos megtakarításokat szükséges alkalmazni.

2.2.5.1 táblázat  
Normatív fajlagos energia-megtakarítások gépjármű kategóriák szerint

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| A | B | C |
| Gépjárművek kategóriái | Üzemanyag megtakarítás | Üzemanyag megtakarítás |
|  | *[liter/100km]* | *[MJ/km]* |
| M1 | 0,106 | 0,03636 |
| N1 | 0,099 | 0,03528 |
| M2 | 0,145 | 0,05184 |
| N2 | 0,179 | 0,06408 |
| M3 | 0,343 | 0,1224 |
| N3 | 0,347 | 0,12384 |

2.2.6. A minimális energiahatékonysági követelménynek megfelelő referencia-értékek

Az intézkedéshez köthető minimális energiahatékonysági követelményérték nincs.

2.2.7. Az energiamegtakarítás számítása

A számítási képlet:

*ΔEteljes/év = Σi ΔPi \* Ui \* ni / 1000 [GJ/év]* (2.2.7.1.)

ahol:

*ΔPi* – az *i*-edik járműkategóriába sorolt gépjárművekre szerelt gumiabroncsok rendszeres nyomásellenőrzéséhez és beállításához tartozó fajlagos megtakarítás a 2.2.5.1. táblázat szerint, *[MJ/km]*.

*Ui* – az egyes járműkategóriákkal az adott évben megtett átlagos távolság *[km/db]*.

*ni* – az *i*-edik járműkategória járműveinek a száma *[db]*.

2.2.8. Az elszámolható végsőenergia-megtakarítás igazolásához szükséges dokumentumok

a) A követelményeknek megfelelő gumiabroncsnyomás beállító berendezés beszerzési és/vagy üzembehelyezési dokumentumai.

b) A nyomásmérő eszköz hitelesítését igazoló dokumentumok.

c) Az abroncsnyomás ellenőrzésének és beállításának folyamatleíró dokumentumai (így különösen az ellenőrzés és beállítás gyakorisága, az optimális gumiabroncs nyomás rögzítése, a rögzítendő adatok listája).

d) Számításokkal alátámasztott végsőenergia-megtakarítás [GJ/év].

2.2.9. Az intézkedés elszámolhatóságának kezdete

Az intézkedés létrejöttének időpontja az elszámolás bevezetésének kezdete.

**2.3 Intermodális közlekedés igénybevétele**

2.3.1. Az intézkedés leírása

Az intézkedés a közúti járművek műszaki megvizsgálásáról szóló 5/1990. (IV.12.) KöHÉM rendelet [a továbbiakban: 5/1990. (IV. 12.) KöHÉM rendelet] szerinti N2 és N3 kategóriájú gépjárművekre, valamint O3 és O4 kategóriájú pótkocsikra vonatkozik. Az intézkedést azok az üzleti céllal gépjárműparkot, gépjárműflottát üzemeltető Magyarországon székhellyel rendelkező társaságok hajthatják végre, amelyek teherszállítási tevékenységük során közúti fuvarozás helyett részben tehervasút szállítási módozatot vesznek igénybe, bármely tehervasút szállítási szolgáltatást végző gazdasági társaság teljesítésével. A közúti teherszállításnál energiahatékonyabb intermodális közlekedési típus a tehervasút, melynek segítségével szállítási végsőenergia-megtakarítás érhető el.

2.3.2. A kiindulási állapot és az intézkedést követő állapot rögzítése

Az energiamegtakarítás kiszámításához szükséges alap adatokat az 2.3.2.1. táblázat tartalmazza. A táblázat adatait minden egyes szállítmányra, minden egyes alkalommal meg kell határozni.

2.3.2.1.táblázat

A kiindulási állapot és az intézkedést követő állapot alapadatai az egyes szállítmányokra vonatkozóan

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| A | B | C | D |
| Sorok száma | Műszaki paraméter | Régi szállítási mód | Új szállítási mód |
| 1. | Pótkocsi forgalmi rendszáma\* | szükséges\* | | |
| 2. | Pótkocsi saját tömege [tonna]\* | szükséges\* | | |
| 3. | Szállított hasznos teher [tonna] | szükséges | | |
| 4. | Tisztán közúti szállítás útvonalhossza [km] | szükséges | nem szükséges |
| 5. | Intermodális szállítás közúti útvonalhossza [km] | nem szükséges | szükséges |
| 6. | Intermodális szállítás vasúti útvonalhossza [km] | nem szükséges | szükséges |
| 7. | Az intézkedést alkalmazó társaság által az érintett szállítási területen használt összes tehergépjárművére vonatkozó szállítási célú üzemanyag felhasználáson belül az előző évben Magyarország területén tankolt üzemanyag részaránya [-] | szükséges | |

\* Amennyiben az áru vasúti szállítása a pótkocsival együtt történik.

2.3.3. Az intézkedés élettartama

Az intézkedés élettartama 1 év.

2.3.4. Az intézkedés hatásának csökkenése évente – avulás mértéke

Az intézkedés alkalmazása esetén az energiamegtakarítás éves avulásával nem kell számolni.

2.3.5. Az intézkedés által elért energiamegtakarítás számítási elve

A számítás alapelve a két szállítási mód fajlagos üzemanyag felhasználása közötti különbségen alapul. Az adott esetben a számolásnál arra kell tekintettel lenni, hogy a közúti szállításnál a hasznos tömeg a 2.3.2.1.táblázat 3. sora szerinti szállított hasznos teher, míg a vasúti szállításnál ehhez hozzáadódik a pótkocsi saját tömege a 2.3.2.1.táblázat 2. sora szerint, amennyiben az áru nem kerül átrakásra, hanem a pótkocsival együtt történik meg a szállítása.

A számolásnál alkalmazandó fajlagos üzemanyag felhasználás értékek:

Közúti szállítás: *Frégi* = 1,8 MJ/tkm

Vasúti szállítás: *Fúj* = 0,19 MJ/tkm

A régi szállítási módnál a teljes útvonalhosszon közúton történő szállítás esetén felmerülő úthosszt kell figyelembe venni. Az új szállítási módnál a ténylegesen megvalósult szállítás közúton és vasúton megvalósult úthosszait kell figyelembe venni.

2.3.6. A minimális energiahatékonysági követelménynek megfelelő referencia-értékek

Az intézkedéshez köthető minimális energiahatékonysági követelményérték nincs.

2.3.7. Az energiamegtakarítás számítása

Az éves végsőenergia-megtakarítás számolása a következő (2.3.7.1.) képlettel történik:

[GJ/év]

(2.3.7.1.)

ahol

*n* → az adott évben elszámolt szállítmányok száma [db]

*urégi,i* → az *i*-edik elszámolt szállítmány tisztán közúton teljesített számolt úthossza [km]

*uúj,i* → az *i*-edik elszámolt szállítmány közúton teljesített tényleges úthossza [km]

*vúj,i* → az *i*-edik elszámolt szállítmány vasúton teljesített tényleges úthossza [km]

*Frégi* a közúti szállítás fajlagos üzemanyag felhasználása a 2.3.5. szerint [MJ/tkm]

*Fúj* a vasúti szállítás fajlagos üzemanyag felhasználása a 2.3.5. szerint [MJ/tkm]

*msz,i* az *i*-edik elszámolt szállítmány tömege a 2.3.2.1.táblázat 3. sora szerint [t]

*mfp,i* az *i*-edik elszámolt szállítmány pótkocsijának tömege a 2.3.2.1.táblázat 2. sora szerint, ha a pótkocsi nem kerül vasútra, akkor értéke 0, [t]

*a* Az intézkedést alkalmazó társaság által az érintett szállítási területen használt összes tehergépjárművére vonatkozó szállítási célú üzemanyag felhasználáson belül az előző évben Magyarország területén tankolt üzemanyag részaránya [-]

2.3.8. Az elszámolható végsőenergia-megtakarítás igazolásához szükséges dokumentumok

a) A pótkocsi számításnál figyelembe veendő adatait igazoló okmány (forgalmi engedély).

b) A szállítmány tömegét, induló és célállomását igazoló számviteli bizonylatok és/vagy (nemzetközi) fuvarokmányok.

c) A feltételezett teljes közúti szállítási útvonal hosszát alátámasztó számítás visszakereshetően archivált dokumentumai, összhangban a hazai és nemzetközi közúti fuvarozási előírásokkal (pl. igénybe vehető utak, hidak, stb.) szállítmányonként.

d) A ténylegesen megvalósult közúti fuvarozási útvonalak szállítmányonként, számviteli bizonylatokkal alátámasztva.

e) A vasúti szállítási szakasz hosszát igazoló számviteli bizonylatok és/vagy (nemzetközi) fuvarokmányok.

f) Számviteli bizonylatok alapján levezetett belföldi tankolási arány számolás, amelyben ellenőrizhető, hogy az előző évi szállítási tevékenységhez milyen mennyiségű és energiatartalmú üzemanyag kapcsolódott belföldi és nemzetközi tankolásból.

2.3.9. Az intézkedés elszámolhatóságának kezdete

Az intézkedés elszámolása utólagos. Az egybefüggő elszámolási időszak legalább egy hónap, de maximálisan 365 nap lehet. Az utólagos elszámolás indoka, hogy a bevezetésekor nem ismert, hogy mennyi közúti gépjármű és mennyi általa szállított teher lesz vasúti teherszállítással kiváltva.

Az intézkedés elszámolhatóságának kezdete a lényeges hozzájárulás időpontját, vagy a már lezárt elszámolási időszakot követő első vasúti szállítás időpontja.

***3. Energiamegtakarítás közlekedési mód váltással***

**3.1. Kerékpáros munkába járás ösztönzése**

3.1.1. Az intézkedés leírása

Energiahatékonyság-növelő intézkedés, melynek során a munkavállalók által személygépkocsi vagy tömegközlekedés helyett saját kerékpárral történő munkába járás révén elért energiafelhasználás-csökkenés számolható el.

3.1.2. A kiindulási állapot és az intézkedést követő állapot rögzítése

A kerékpárral történő munkába járás támogatásának, mint intézkedésnek az elszámolása a munkába járással kapcsolatos utazási költségtérítésről szóló 39/2010. (II. 26.) Korm. rendelet (a továbbiakban: 39/2010. (II. 26.) Korm. rendelet) alapján történhet, vagy azzal egyenértékű részletes nyilvántartás és dokumentálás alapján lehetséges.

Az intézkedés megvalósulása során rögzíteni kell az érintett személyek nevét, a lakóhely és a munkahely közötti közúton mért távolságot, valamint az érintett személyek munkaszerződés és vonatkozó jogszabályok alapján számolt éves munkanapjainak számát, legalább a 3.1.2.1.táblázat szerint. A táblázatban szereplő adatokat az egyébként is vezetendő nyilvántartásokkal kell alátámasztani.

3.1.2.1.táblázat  
Az intézkedéssel elérhető megtakarítás számításához minimálisan rögzítendő adatok

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| A | B | C | D |
| Sorok száma | Munkavállaló neve | Távolság lakóhelytől [km] | Elszámolt munkanapok száma [nap/év] |
| 1 | szükséges | szükséges | szükséges |
| 2 | szükséges | szükséges | szükséges |
| 3 | szükséges | szükséges | szükséges |

3.1.3. Az intézkedés élettartama

Az intézkedés élettartama 1 év.

3.1.4. Az intézkedés hatásának csökkenése évente – avulás mértéke

Az intézkedés alkalmazása esetén az energiamegtakarítás éves avulásával nem kell számolni.

3.1.5. Az intézkedés által elért energiamegtakarítás számítási elve

A számolásnál figyelembe vett adatok: kerékpárral munkába járók száma, a megtett tényleges távolság odavissza, az éves munkanapok tényleges száma, a kiváltott közlekedési eszköz fajlagos energiafelhasználása. A kerékpárral munkába járók száma minden esetben tényadatként kezelendő, a megtett tényleges távolságokat személyenként szükséges meghatározni, a lakóhely és a munkahely távolsága alapján. A munkanapok számának meghatározásánál az egyénenként kerékpárral munkába történő bejutás és ledolgozott munkanapok száma veendő figyelembe.

A kiváltott közlekedési eszköz által elért megtakarítás értéke 1,25 [*MJ/utaskm*].

3.1.6. A minimális energiahatékonysági követelménynek megfelelő referencia-értékek

Az intézkedéshez köthető minimális energiahatékonysági követelményérték nincs.

3.1.7. Az energiamegtakarítás számítása

A számítási képlet:

*ΔEteljes/év = Σi Ui \* Ni \* 1,25 / 1000 [GJ/év] (3.1.7.1.)*

ahol:

*Ui –* az *i*-edik munkavállaló által megtett napi oda-vissza út, km/nap,

*Ni* – a kerékpárral közlekedett munkanapok éves száma az *i*-edik munkavállaló esetében, nap/év.

3.1.8. Az elszámolható végsőenergia-megtakarítás igazolásához szükséges dokumentumok

a) A kerékpárral történő munkába járás támogatásának, mint intézkedésnek az elszámolása a 39/2010. (II. 26.) Korm. rendelet alapján, vagy azzal egyenértékű részletes nyilvántartás,

b) számításokkal alátámasztott végsőenergia-megtakarítás [GJ/év] igazolása.

3.1.9. Az intézkedés elszámolhatóságának kezdete

Az intézkedés létrejöttének dátuma a munkába járási költségtérítésről szóló megállapodás, vagy az annak keretében történő első munkába járás időpontját követő 365. nap.

**V. rész**

**Szemléletformálás**

***1. Szemléletformálás a közlekedésben***

**1.1. Energiatakarékos vezetés ösztönzése képzésekkel**

1.1.1. Az intézkedés leírása

Az intézkedés a közúti járművek műszaki megvizsgálásáról szóló 5/1990. (IV. 12.) KöHÉM rendelet szerinti M1, M2, M3, N1, N2 és N3 gépjármű kategóriára terjed ki és kétféle intézkedést foglal magában: hagyományos elméleti és gyakorlati személyes képzést, valamint a korszerű, digitális, telefonos/számítógépes alkalmazásokon alapuló távoktatást.

1.1.1.1. Az intézkedés általános feltételei

1.1.1.1.1. Hagyományos vagy online elméleti és hagyományos gyakorlati személyes képzés

A képzést a magánszemélyek, vagy hivatásos gépjárművezetők számára arra jogosított, arra szakosodott társaságok, szervezetek végzik, amelyek alkalmazásában/megbízásában áll az adott feladatra alkalmas, kiképzett személy/oktató – a vonatkozó hatályos jogszabálynak – megfelelően.

Az oktatást és az oktatási anyag készítését olyan személynek kell végeznie, aki az adott járműkategóriára érvényes gépjárművezetői szakoktatói képzettséggel rendelkezik és a közúti közlekedésről szóló 1988. évi I. törvényben meghatározott engedéllyel rendelkező szakoktatóról, iskolavezetőről és járművezetői vizsgabiztosról a közlekedési hatóság által vezetett nyilvántartásban szerepel. Oktatást, vagy oktatási anyag készítését olyan vállalkozó, vagy vállalkozás végezhet, amelynek tevékenységi körében szerepel a 8553'08 járművezető oktatás tevékenység.

A képzés magában foglalja az elméleti képzést, a gyakorlati képzést és a vizsgát. Az elméleti képzés vagy tantermi, vagy online. A gyakorlati képzés normál közúti forgalomban történik, amelynek során felmérik a vezető meglévő gyakorlatát és testre szabottan begyakoroltatják vele a takarékos vezetés technikáját.

1.1.1.1.2. Korszerű, digitális alkalmazásokon alapuló távoktatás formában történő képzés

A képzés keretében oktató videók, internetes csoportok számára készült játékprogramok, vagy klasszikusabb, elektronikus oktatóanyagon keresztül végzett oktatások végezhetők. A képzés kiegészülhet szimulátoron teljesített vezetéstechnikai tréninggel is, személyre szabott visszacsatolással.

Az oktatást és az oktatási anyag készítését olyan személynek kell végeznie, aki az adott járműkategóriára érvényes gépjárművezetői szakoktatói képzettséggel rendelkezik és a közúti közlekedésről szóló 1988. évi I. törvényben meghatározott engedéllyel rendelkező szakoktatóról, iskolavezetőről és járművezetői vizsgabiztosról a közlekedési hatóság által vezetett nyilvántartásban szerepel. Oktatást, vagy oktatási anyag készítését olyan vállalkozó, vagy vállalkozás végezhet, amelynek tevékenységi körében szerepel a 8553'08 járművezető oktatás tevékenység.

1.1.2. A kiindulási állapot és az intézkedést követő állapot rögzítése

Ahhoz, hogy figyelembe vehető legyen, visszakövethető módon dokumentálni kell a tréning elvégzését. Ez kapcsolódhat meghatározott eredmény/pontszám eléréséhez, esetleg elektronikus felületen keresztüli vizsgázáshoz. Mindkét esetben (1.1.1.1.1. és 1.1.1.1.2.) nyilvántartást szükséges vezetni a képzések módjáról, a résztvevők, illetőleg a vizsgát eredményesen teljesítők számáról, az általuk vezetett gépjárművek kategóriájáról. A számoláshoz szükséges adattartalmat az 1.1.2.1.táblázat foglalja össze, az 1.1.7.1. pontban részletezett módszertannal összhangban.

1.1.2.1.táblázat  
Az intézkedéssel elérhető megtakarítás számításához minimálisan rögzítendő adatok

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| A | B | C |
| sorok száma | Intézkedés paramétere | Paraméter értéke |
| 1. | Képzés gépjármű kategóriája és jellege az 1.1.7.1.táblázat B oszlopa szerint | szükséges |
| 2. | Résztvevők száma [fő] | szükséges |
| 3. | Figyelembe vett üzemanyag fajtája | szükséges |
| 4. | Résztvevők éves átlagos üzemanyag felhasználása [liter/év/fő], vagy [kg/év/fő]\* | szükséges |
| 5. | A képzés hatékonyságát figyelembe vevő korrekciós tényező (kv) értéke az 1.1.7.1.pont szerint | szükséges |
| 6. | A képzés végrehajtásának módját figyelembe vevő korrekciós tényező (kh) értéke az 1.1.7.1.pont szerint | szükséges |

\* Megjegyzés: Átszámítás a IV.1.1. intézkedéshez tartozó táblázat szerint, az üzemanyag fajta függvényében.

1.1.3. Az intézkedés élettartama

Az intézkedés élettartama 1 év.

1.1.4. Az intézkedés hatásának csökkenése évente – avulás mértéke

Az intézkedés alkalmazása esetén az energiamegtakarítás éves avulásával nem kell számolni.

1.1.5. Az intézkedés által elért energiamegtakarítás számítási elve

Az 1.1.1.1.1. és az 1.1.1.1.2. pont szerinti esetre egyaránt vonatkozik a számítás alapkoncepciója: a képzésben résztvevők száma, az általuk éves szinten (éves átlagban) felhasznált üzemanyag mennyisége és a megtakarítás aránya az alapvető elemei a számításnak.

1.1.6. A minimális energiahatékonysági követelménynek megfelelő referencia-értékek

Az intézkedéshez köthető minimális energiahatékonysági követelményérték nincs.

1.1.7. Az energiamegtakarítás számítása

A számítási képlet:

Δ*Eteljes/év* = *Σi Fi* \* *Δfi \* kvi \* khi /1000 [GJ/év]* (1.1.7.1.)

ahol:

*i* – a résztvevők számát jelöli, *i=1…n*, fő,

*Fi –* az *i*-edik résztvevő által évente felhasznált üzemanyag, [MJ/év],

*Δfi* – a megtakarítás mértéke, %/100,

*kvi* – eseti korrekciós tényező, amely figyelembe veszi a képzés hatékonyságát,

*khi* – korrekciós tényező, amely figyelembe veszi a képzés konkrét lebonyolítását.

A képletben az egyes (*i*-edik) résztvevők adatai az összes résztvevő átlagával/jellemzőjével helyettesíthetők.

A megtakarítások számolásánál az egyes tényezők alkalmazandó mértékeit az 1.1.7.1. táblázat tartalmazza.

1.1.7.1.táblázat

A képzéssel elérhető energiamegtakarítások mértéke

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| A | B | C | D | E |
| 1 |  | *Δfi* | *kvi* | *khi* |
| 2 | Személygépkocsi (M1), 8 órás tréning | 8% | 0,75…1,0 | 1 vagy 0,75 |
| 3 | Személygépkocsi (M1), 1 órás tréning | 4% | 0,5…1,0 | 1 vagy 0,75 |
| 4 | Haszonjármű (M2, M3, N1, N2, N3) | 5%\* | 0,75…1,1 | 1 vagy 0,75 |
| 5 | 1.1.1.1.2. szerinti digitális képzés (minden kategória) | 2% | 0,5…1,0 | 1 vagy 1,5 |

\* Ha az intézkedés megvalósításában érintett fuvarozási vállalkozásnál a megelőző évben is megvalósításra került ezen intézkedés, az alkalmazható megtakarítási mérték (*Δfi*) 1% ponttal csökken az előző évi megtakarítás mértékéhez képest. A megtakarítás mértéke e csökkentéssel legfeljebb 2%-ra csökkenhet.

A korrekciós tényezők meghatározása az 1.1.1.1.1. esetben:

A *kvi* tényező értékei

személygépkocsi, 8 órás tréning – 0,75 idegen gépjárművel, csak tanpályán, elmélet aránya 0,5 felett; 1 saját gépjárművel, forgalomban is, elmélet aránya nem haladja meg a 0,5-öt.

személygépkocsi, 4 órás tréning – 0,5 csak elméleti, vagy csak gyakorlati tréning, gyakorlat tanpályán; 0,75 vegyes elméleti és gyakorlati tréning; 1 elméleti és gyakorlati tréning, forgalomban.

haszonjármű – 0,75 a 10 órát nem meghaladó tréning, fele-fele arányban elmélet és gyakorlat esetében; 1 a 10 órát meghaladó, hasonló arányban elméletet és gyakorlatot tartalmazó tréning esetében; 1,1 ha az előző eset kiegészül értékeléssel, tanácsokkal, további gyakorlást lehetővé tevő ajánlásokkal, javaslatokkal (így különösen szimulációs számítógépes játékok, felhasználói csoportok).

A *khi* tényező értékei

Mindhárom esetben 1, ha az elméleti oktatás hagyományos módon tanteremben történik. Mindhárom esetben 0,75, ha az elméleti oktatás online felületen történik az oktató jelenlétével.

A korrekciós tényezők meghatározása az 1.1.1.1.2. esetben:

A *kvi* tényező értékei

A korrekciós tényező tükrözi, hogy milyen eredménnyel teljesítette az adott résztvevő (vagy a résztvevők átlaga) a tervezett/elvárt „tananyagot”, „kihívást”. Az oktatási anyagot készítő, vagy az oktatást végző szervezet meghatározza az elért eredmények értékelésének módszertanát. A megfelelt eredmények értékelési tartományát arányosítva 0,5 és 1,0 közötti értékek rendelendőek az eredményekhez.

A *khi* tényező értékei

A korrekciós tényező értéke alapesetben egységesen 1, amennyiben legalább fél órás szimulátoros képzéssel is kiegészül, értéke 1,5.

1.1.8. A várható végsőenergia-megtakarítás igazolásához szükséges dokumentumok

a) Az oktatásról kiadott igazolás, amely egyértelműen megadja a képzés jellegét, az azt végrehajtó nyilvántartott szakoktatónak a nevét és regisztrációs számát. Az igazoláshoz csatolni kell az oktatás tematikáját, feladat/téma, óraszám és a képzés jellege (elmélet/gyakorlat) szerinti bontásban.

b) A résztvevők név szerinti felsorolása és a képzésen elért eredményüket igazoló dokumentumok.

c) A résztvevők által használt gépjárművek kategóriája, azok éves átlagos üzemanyag-felhasználási és futásteljesítményét rögzítő dokumentumok.

d) Számításokkal alátámasztott végsőenergia-megtakarítás *[GJ/év]*.

1.1.9. Az intézkedés elszámolhatóságának kezdete

Az intézkedés létrejöttének dátuma az adott csoportban a képzés megtörténtének dátuma.

**1.2. Abroncsnyomás ellenőrzése és beállítása**

1.2.1. Az intézkedés leírása

Az intézkedés keretében új, hiteles gumiabroncs nyomás ellenőrző és gumiabroncs nyomás beállító állomások létesítése, vagy a meglévők karbantartása, valamint a felhasználók figyelmének felhívása a helyes gumiabroncsnyomás beállítására, a takarékosabb és biztonságosabb gépjármű használat érdekében, valósítandó meg.

Az intézkedés végrehajtható minden a közúti járművek forgalomba helyezésének és forgalomban tartásának műszaki feltételeiről szóló 6/1990. (IV. 12.) KöHÉM rendelet szerinti M1 kategóriájú járművek, továbbá az N1 kategóriájú kishaszonjárművek esetén.

Az intézkedés olyan üzemanyag töltőállomásokon létesíthető, amely ingyenesen bárki által elérhető, megfelelő használati és üzemanyag megtakarítási tanácsokkal ellátott (legalább az alapvető kezelési és helyes gumiabroncs nyomás révén elérhető megtakarítási információ), dokumentáltan karbantartott, folyamatosan működőképes és egyértelműen megállapítható, hogy minden az ott más szolgáltatást igénybe vevő személy figyelmét felhívták a lehetőségre. A megfelelő dokumentálási rendszert ki kell alakítani, legalább olyan mértékig, hogy a forgalom volumene becsülhető, az éves használati (rendelkezésre állási) idő számolható legyen.

1.2.2. A kiindulási állapot és az intézkedést követő állapot rögzítése

Az intézkedés megvalósulása során rögzíteni kell az érintett helyszínek egyértelmű azonosítására szolgáló cím adatokat, a napi tankolások éves átlagos számát (éves összes üzemanyag értékesítési tranzakció osztva az éves nyitvatartási napok számával), a hitelesített, működtetett abroncsnyomás ellenőrző és beállító berendezések számát, az 1.2.2.1.táblázat szerint. A táblázatban szereplő adatokat az egyébként is vezetendő nyilvántartásokkal kell alátámasztani.

1.2.2.1.táblázat  
Az intézkedéssel elérhető megtakarítás számításához minimálisan rögzítendő adatok

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| A | B | C | D |
| sorok száma | üzemanyag töltőállomás elhelyezkedése, címe | napi tankolások éves átlagos száma [db/nap] | hitelesített berendezések száma [db] |
| 1 | szükséges | szükséges | szükséges |
| 2 | szükséges | szükséges | szükséges |
| 3 | szükséges | szükséges | szükséges |

1.2.3. Az intézkedés élettartama

Az intézkedés élettartama 1 év.

1.2.4. Az intézkedés hatásának csökkenése évente – avulás mértéke

Az intézkedés alkalmazása esetén az energiamegtakarítás éves avulásával nem kell számolni.

1.2.5. Az intézkedés által elért energiamegtakarítás számítási elve

Háromféle gumiabroncs nyomás beállító létesítmény vehető figyelembe:

A típus: ahol az átlagos napi gépjármű forgalom meghaladja az 500-at és legalább két abroncsnyomás beállító berendezés/állás található.

B típus: ahol az átlagos napi gépjármű forgalom meghaladja a 250-et, de nem haladja meg az 500-at és a töltőállomás rendelkezik legalább két abroncsnyomás beállító berendezéssel/állással.

C típus: ahol az átlagos napi gépjármű forgalom meghaladja a 75-öt és a töltőállomás rendelkezik abroncsnyomás beállító berendezéssel/állással.

Ezekhez a kategóriákhoz éves üzemanyag megtakarítást kell rendelni, az egyes kötelezetteknél/kedvezményezetteknél figyelembe vett berendezések/létesítmények számától függően.

1.2.6. A minimális energiahatékonysági követelménynek megfelelő referencia-értékek

Az intézkedéshez köthető minimális energiahatékonysági követelményérték nincs.

1.2.7. Az energiamegtakarítás számítása

Az egyes gumiabroncs nyomás beállító állomás típusokhoz kötődő éves megtakarítások az alábbiak:

A típus: 65 *[GJ/egység,év]*

B típus: 21 *[GJ/egység,év]*

C típus: 7 *[GJ/egység,év]*

A számítási képlet:

Δ*Eteljes/év* = *Σi* Δ*Ei* \* *Ni [GJ/év]* (1.2.7.1.)

ahol:

Δ*Ei* – a fentiekben a három típusra megadott energiamegtakarítás az *i*-edik típusra, GJ/egység,év;

*Ni* – az *i*-edik típusba tartozó állomások száma, db, az adott évben.

1.2.8. A várható végsőenergia-megtakarítás igazolásához szükséges dokumentumok

a) A töltőállomás 1.2.4 pontban meghatározott besorolását igazoló dokumentumok,

b) a gumiabroncsnyomás beállító berendezés hitelesítését igazoló dokumentumok,

c) a gépjárművezetők tájékoztatását igazoló dokumentumok (fotók, átadott, kihelyezett tájékoztatók, képernyő másolatok stb., amelyekből megállapítható a tájékoztatás formája, tartalma), olyan részletezettséggel és terjedelemben, hogy az 1.2.1.pontban leírt követelmények teljesítése megállapítható legyen,

d) az intézkedés hatékonyságát igazoló dokumentum (melyben annak igazolása szükséges, hogy az intézkedés hatására a töltőállomáson történt tájékoztatás után a gépjárművezető beállította a gumiabroncs nyomását).

e) az intézkedés kezdetét igazoló dokumentum,

f) számításokkal alátámasztott végsőenergia-megtakarítás *[GJ/év]*.

1.2.9. Az intézkedés elszámolhatóságának kezdete

Az intézkedés létrejöttének dátuma a szemléletformáló intézkedés kezdete, amelyet megelőzően a szükséges műszaki előfeltételeknek dokumentáltan teljesülniük kell.

**1.3. Energiamegtakarítás otthonról történő munkavégzéssel**

1.3.1. Az intézkedés leírása

A munkába járás energiaigénye csökkenthető a munkáltató székhelye és telephelye helyett otthonról történő munkavégzéssel. Munkavégzés alatt minden munkavégzésre irányuló jogviszony keretében végzett munkát érteni kell. Az intézkedés csak azokra az esetekre alkalmazható, ahol a munkáltató székhelye és telephelye és a munkavállaló tartózkodási helye is Magyarországon van. Az intézkedés keretében akkor lehet energiamegtakarítást elszámolni, ha a munkavállalók a munkába járás helyett lakóhelyükről vagy egyéb helyszínről végeznek (a továbbiakban: otthonról) munkát.

1.3.2. A kiindulási állapot és az intézkedést követő állapot rögzítése

Munkavállalónkként (így különösen: munkaszerződés, vállalati belső szabályzat, a munkáltató és a munkavállaló távmunkáról szóló írásos megállapodása, bérszámfejtési adatok, a munkába járás költségtérítéséről szóló megállapodás alapján) rögzíteni szükséges az alábbi adatokat:

1.3.2.1. Kiindulási állapot

a) Az intézkedés bevezetését megelőzően szokásosan munkavégzés céljából otthon töltött munkanapok száma.

b) Munkába járás jellemző közlekedési eszköze, módja.

c) Munkába járás közlekedési mód szerinti útvonal hossza (így különösen km elszámolás, útvonaltervezővel készült kimutatás, a munkavállaló nyilatkozata).

1.3.2.2. Intézkedést követő állapot

a) Az intézkedés bevezetését követő évben munkavégzés céljából otthon töltött munkanapok száma.

1.3.2.3. Az intézkedéssel elérhető megtakarítás számításához minimálisan rögzítendő adatok

Az intézkedés elszámolásához az 1.3.2.3.1. táblázat szerinti adatok rögzítése szükséges munkavállalónkként. A kiváltott közlekedési mód háromféle lehet: személygépjármű, autóbusz, kötöttpályás (vasút, villamos, metró, trolibusz).

1.3.2.3.1.táblázat  
Az intézkedéssel elérhető megtakarítás számításához minimálisan rögzítendő adatok

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| A | B | C | D | E |
| Sorok száma | Munkavállaló neve | Munkahely távolsága a lakóhelytől [km] | Otthon teljesített munkanapok száma [nap/év] | Kiváltott közlekedési mód megnevezése |
| 1 | szükséges | szükséges | szükséges | szükséges |
| 2 | szükséges | szükséges | szükséges | szükséges |
| 3 | szükséges | szükséges | szükséges | szükséges |

1.3.3. Az intézkedés élettartama

Az intézkedés élettartama 1 év.

1.3.4. Az intézkedés hatásának csökkenése évente – avulás mértéke

Az intézkedés alkalmazása esetén az energiamegtakarítás éves avulásával nem kell számolni.

1.3.5. Az intézkedés által elért energiamegtakarítás számítási elve

A számításnál figyelembe vett kiinduló adatok az 1.3.2.3.1.táblázattal összhangban: az intézkedéssel érintett munkavállaló esetében a kiváltott utazási távolság oda-vissza, a lakóhelyen töltött munkanapok tényleges száma éves szinten, a kiváltott közlekedési eszköz típusa. A számítás alapelve: az intézkedés keretében otthon töltött munkanapokra eső utazási célú energiafelhasználás a megtakarítás.

A kiváltott közlekedési eszköz személygépjármű, vasút (ideértve: villamos, HÉV, metró vagy trolibusz) vagy autóbusz. A következő fajlagos értékekkel kell számolni:

személygépjármű – 2,0 MJ/utaskm

autóbusz – 0,5 MJ/utaskm

kötöttpályás (villamos, vasút, metró, trolibusz) – 0,25 MJ/utaskm

Több jármű esetén a leghosszabb úton használt veendő figyelembe.

1.3.6. A minimális energiahatékonysági követelménynek megfelelő referencia-értékek

Az intézkedéshez köthető minimális energiahatékonysági követelményérték nincs.

1.3.7. Az energiamegtakarítás számítása

A következőképpen számítható a megtakarítás:

*[GJ/év]* (1.3.7.1.)

ahol:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| *i* | – | a távmunkában dolgozók számát jelöli, *i=1…n*, [fő], |
| *Ui* | – | az *i*-edik munkavállaló által az otthonától a munkahelyéig megteendő út, [km/db], |
| *fi* | – | a kiváltott közlekedési mód átlagos fajlagos energiafelhasználása az *i*-edik munkavállaló esetében, [MJ/km], |
| *Ni* | – | az alkalmak éves száma az *i*-edik munkavállaló esetében, [db/év] |

1.3.8. Az elszámolható végsőenergia-megtakarítás igazolásához szükséges dokumentumok

Az intézkedésben érintett összes munkavállalóra vonatkozóan egyenként az alábbi dokumentumok megléte szükséges:

a) Munkavégzésre irányuló szerződés, vagy vállalati belső szabályzat, vagy a munkáltató és a munkavállaló távmunkáról szóló írásos megállapodása.

b) Az intézkedés bevezetését követő évben az otthonról teljesített munkanapok számát igazoló dokumentum.

c) A munkába járás távolságát és eszközét igazoló dokumentum.

1.3.9. Az intézkedés elszámolhatóságának kezdete

Az intézkedés elszámolása utólagos. Egy egybefüggő 365 napos időszak elszámolása szükséges. Energiamegtakarítás abban az évben számolható el, amikor a megtakarítás számszerűsíthető, vagyis az elszámolni kívánt egybefüggő 365 nap leteltének évében.