

1.melléklet a 11/2021. (IX. 20.) MEKH rendelethez

„1. melléklet a 17/2020. (XII. 21.) MEKH rendelethez

AZ EGYES ENERGIAHATÉKONYSÁGI INTÉZKEDÉSEKBŐL VAGY BERUHÁZÁSOKBÓL SZÁRMAZÓ ENERGIAMEGTAKARÍTÁS MÉRTÉKÉT MEGHATÁROZÓ JEGYZÉK

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 dokumentálni kell.

1.1.3. Az intézkedés élettartama

Az intézkedés élettartama az energiahatékonysági irányelv értelmében előírt energiamegtakarítási kötelezettségek átültetéséről szóló, 2019. szeptember 25-i (EU) 2019/1658 bizottsági ajánlás (a továbbiakban: ajánlás) VIII. függeléke szerint huszonöt évnél hosszabb.

1.1.4. Az intézkedés hatásának csökkenése évente – avulás mértéke

Az utólagos homlokzati és tetőszigetelés korszerűsítési munkák esetében, szakszerű kivitelezést feltételezve, a figyelembe vehető élettartam alatt számottevő avulás nem következik be, ezért az elért energiamegtakarítás csökkenésével nem kell számolni.

1.1.5. Az intézkedés által elért energiamegtakarítás számítási elve

A korszerűsítést energetikai tanúsítónak vagy energetikai auditornak az eredeti szerkezet helyszíni méretei, az anyagok és hőtechnikai paraméterek figyelembe vételével ki kell számolnia a fűtési hőigényt a tervezés időpontjában hatályos, az épületek energetikai

jellemzőinek meghatározásáról szóló 7/2006. (V. 24.) TNM rendelet (a továbbiakban: TNM rendelet) alapján, 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.

Amennyiben az intézkedést más energiahatékonysági alternatív szakpolitikai intézkedéssel kombinálják, úgy az energiamegtakarítás elszámolása az energiahatékonyságról szóló 2015. évi LVII. törvény 15. § (3) és (4) bekezdése szerint történik:

Az elért energiamegtakarításból a kötelezett félnek és a végfelhasználónak nyújtott vissza nem térítendő állami támogatás és adókedvezmény részaránya az alternatív szakpolitikai intézkedés keretében, az energiahatékonyság-javító intézkedés vagy beruházás további elszámolható költségének részaránya pedig kötelezeti energiamegtakarításként számolható el.

Lakóépületek energiahatékonyságát javító intézkedés vagy beruházás megvalósítása során a kötelezett félnek és a végfelhasználónak nyújtott vissza nem térítendő állami támogatás és adókedvezmény biztosítása esetén a kötelezett az energiamegtakarítás 70%-át számolhatja el kötelezeti energiamegtakarításként.

1.1.6. Követelményértékek

A hőszigeteléssel korszerűsített épületszerkezet hőátbocsátási tényezője [*U*] nem lehet nagyobb a tervezés időpontjában hatályos TNM rendelet V. melléklet I. részében megállapított, a határoló- és nyílászáró szerkezetek hőátbocsátási tényezőire vonatkozó megengedett követelményértéknél.

1.1.7. A várható végsőenergia-megtakarítás igazolásához szükséges dokumentumok

- a) Az épület eredeti épületszerkezeteinek leírását tartalmazó dokumentum; ez alapján jogosultsággal rendelkező energetikai tanúsító vagy energetikai auditor által az épület eredeti – korszerűsítést megelőző – állapotára jellemző fűtési energiaigényéről készített energetikai számítás .
- b) A korszerűsítés terve (kivéve azokat az eseteket, amikor jogszabály nem írja elő kiviteli terv készítését), a beépített anyagokra és szerkezetekre vonatkozó gyártói teljesítménynyilatkozatok.
- c) A korszerűsítést követő állapotról jogosultsággal rendelkező energetikai tanúsító vagy energetikai auditor által készített energetikai számítás, amely kimutatja a korszerűsítést követő energiaigény csökkenését.
- d) Az építési tevékenység szakszerű elvégzését 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*].

1.1.8. 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.

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

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].

A korszerűsítés során elvégzett munkákat, a beépített nyílászárók, üvegezések, valamint társított szerkezetek műszaki adatait, a gyártói teljesítménynyilatkozatokat dokumentálni kell.

1.2.3. Az intézkedés élettartama

A nyílászárócsere intézkedés élettartama az ajánlás VIII. függeléke szerint huszonöt évnél hosszabb, azonban az energiamegtakarítás csak a beruházás elkészülte és 2030. december 31. közötti időszakban vehető figyelembe. Nyílászáró korszerűsítés élettartama öt év.

1.2.4. Az intézkedés hatásának csökkenése évente – avulás mértéke

A nyílászárók cseréje és a korszerűsítési munkák esetében, szakszerű kivitelezést feltételezve, 2030. december 31-ig tartó időszak alatt számottevő avulás nem következik be, ezért az elért energiamegtakarítás csökkenésével nem kell számolni.

1.2.5. Az intézkedés által elért energiamegtakarítás számítási elve

A korszerűsítést energetikai tanúsítónak vagy energetikai auditornak az eredeti szerkezet helyszíni mérései, az anyagok és hőtechnikai paraméterek figyelembe vételével ki kell számolnia a fűtési hőigényt a tervezés időpontjában hatályos TNM rendelet alapján, és ugyanilyen módszerrel a korszerűsítést követő állapotra is meg kell határozni a fűtési hőigényt.

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

Amennyiben az intézkedést más energiahatékonysági alternatív szakpolitikai intézkedéssel kombinálják, úgy az energiamegtakarítás elszámolása az energiahatékonyságról szóló 2015. évi LVII. törvény 15. § (3) és (4) bekezdése szerint történik.

1.2.6. A követelményértékek

A nyílászárók és az üvegszerkezetek hőátbocsátására vonatkozó követelmények a TNM rendelet V. melléklet I. részében található. A beépítendő nyílászáró-szerkezet, üvegezés, üvegszerkezet hőátbocsátási tényezőjének kisebbnek kell lennie a követelményértéknél.

1.2.7. A várható végsőenergia megtakarítás igazolásához szükséges dokumentumok

a) Az épület eredeti épületszerkezeteinek leírását tartalmazó dokumentum, és energetikai tanúsító vagy energetikai auditor által készített energetikai számítás.

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

c) A korszerűsítést követő állapotról energetikai tanúsító vagy energetikai auditor által készített energetikai számítás.

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

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

1.2.8. 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 nyílászárhoz csatlakoztatni szükséges, a hőhid 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.

Nyílászárócseré, illetve régi ablakszerkezetek légzáróságát javító korszerűsítés esetén a megfelelő friss levegő kontrollált biztosításáról gondoskodni kell, különösen nyílt égésterű hőtermelő berendezés üzemeltetése esetében.

Ha a külső határolószerkezetek korszerűsítése a határoló szerkezetek összes felületének legalább a 25%-át érinti, a TNM rendelet szerint a tevékenység jelentős felújításnak minősül, ezért az erre vonatkozó külön előírásokat is teljesíteni kell.

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. 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. Az esetleges szerkezeti hőhidak veszteségeit is figyelembe kell venni.

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

1.3.3. Az intézkedés élettartama

Az intézkedés élettartama az ajánlás VIII. függeléke szerint huszonöt évnél hosszabb, azonban az energiamegtakarítás csak a beruházás elkészülte és 2030. december 31. közötti időszakban vehető figyelembe.

1.3.4. Az intézkedés hatásának csökkenése évente – avulás mértéke

Az utólagos homlokzati-, tetőszigetelés, továbbá nyílászáró csere korszerűsítési munkák esetében, szakszerű kivitelezést feltételezve, a figyelembe vehető élettartam alatt számottevő avulás nem következik be, ezért az elért energiamegtakarítás csökkenésével nem kell számolni.

1.3.5. Az intézkedés által elért energiamegtakarítás számítási elve

A korszerűsítést energetikai tanúsítónak vagy energetikai auditornak az eredeti szerkezet helyszíni méretei, az anyagok és hőtechnikai paraméterek figyelembe vételével ki kell számolnia a fűtési hőigényt a tervezés időpontjában hatályos TNM rendelet alapján, 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.

Amennyiben az intézkedést más energiahatékonysági alternatív szakpolitikai intézkedéssel kombinálják, úgy az energiamegtakarítás elszámolása az energiahatékonyságról szóló 2015. évi LVII. törvény 15. § (3) és (4) bekezdése szerint történik:

Az elért energiamegtakarításból a kötelezett félnek és a végfelhasználónak nyújtott vissza nem térítendő állami támogatás és adókedvezmény részaránya az alternatív szakpolitikai intézkedés keretében, az energiahatékonyság-javító intézkedés vagy beruházás további elszámolható költségének részaránya pedig kötelezeti energiamegtakarításként számolható el.

Lakóépületek energiahatékonyságát javító intézkedés vagy beruházás megvalósítása során a kötelezett félnek és a végfelhasználónak nyújtott vissza nem térítendő állami támogatás és adókedvezmény biztosítása esetén a kötelezett az energiamegtakarítás 70%-át számolhatja el kötelezeti energiamegtakarításként.

1.3.6. Követelményértékek

A hőszigeteléssel korszerűsített épületszerkezet hőátbocsátási tényezője $[U]$ nem lehet nagyobb a tervezés időpontjában hatályos TNM rendelet V. melléklet I. részében megállapított, a határoló- és nyílászáró szerkezetek hőátbocsátási tényezőire vonatkozó megengedett követelményértéknél.

Jelentős mértékű felújításnál a TNM rendelet 6. § (6) bekezdésében meghatározott épületenergetikai követelményeknek is meg kell felelni.

Homlokzatok korszerűsítése esetében, ha tíz éven belül történt nyílászárócsere részleges korszerűsítés keretében és a nyílászárók megfeleltek a beépítés idejében előírt hőtechnikai követelményeknek, elfogadható a homlokzat korszerűsítése a nyílászárók részleges cseréjével. Ebben az esetben a hőátbocsátási követelménynek nem megfelelő nyílászárók hőveszteségét a homlokzati falszerkezeteknek a minimumkövetelménynél jobb szigetelésével kell kompenzálni, számítással igazolva.

1.3.7. A várható végsőenergia-megtakarítás igazolásához szükséges dokumentumok

a) Az épület eredeti épületszerkezeteinek leírását tartalmazó dokumentum és energetikai tanúsító vagy energetikai auditor által készített energetikai számítás.

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

c) A korszerűsítést követő állapotról energetikai tanúsító vagy energetikai auditor által készített energetikai számítás.

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

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

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

2. Épületechnikai rendszerek korszerűsítése

2.1 Központi fűtési rendszerek gázkazánjainak korszerűsítése

2.1.1. Az intézkedés leírása

Energiahatékonyságot növelő intézkedés, amennyiben a meglévő elavult központi földgázüzemű kazánt korszerű kondenzációs gázkazánokra cserélik az épülethatároló szerkezeteinek változtatása és a hőellátó és a használati melegvíz (a továbbiakban: HMV) rendszer egyéb elemeinek változtatása nélkül.

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

- a) központi kazán fűtésre, HMV termelés nélkül,
- b) központi kazán fűtésre és HMV ellátásra,
- c) kazán csak HMV ellátásra.

Az intézkedés végrehajtható családi házak (a továbbiakban: CSH) és társasházak (a továbbiakban: TH) esetében.

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:

- A zárófödém hőszigetelése
- A külső falak szigetelése
- Ablakcsere

Az összes többi épület termikusan korszerűtlennek minősül.

Az egészségügyi létesítmények (a továbbiakban: EüÉ), valamint az ipari épületek (a továbbiakban: IpÉ) hőtermelő rendszereinek korszerűsítése esetében az energiamegtakarítás számítását az eredeti rendszer felmérése és a korszerűsítést követő állapotban levő komfort igények figyelembe vételével, auditálás alapján kell elvégezni.

2.1.2. A kiindulási állapot és az intézkedést követő állapot rögzítése

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

2.1.2. táblázat
Az intézkedés tárgyát képező gázkazán, hőszivattyú, valamint épület paramétereit

A	B	C	D
Sorok száma	Műszaki adat	Lecserélt/régi gázkazán	Új gázkazán
1	Gyártó		
2	Típus		
3	A lecserélt gázkazán üzembehelyezésének dátuma	csak korai csere esetén	-
4	Épület 2.1.1. pont szerinti besorolási kategóriája (CSH; TH)		
5	n = 2.1.1. pont szerinti épületek száma		
6	k = lakóegységek száma		
7	$A_{N,i}$ = épület(ek) teljes fűtött alapterülete [m^2]		

2.1.3. Az intézkedés élettartama

Az intézkedés élettartama az ajánlás VIII. függeléke szerinti várható élettartamok:

- a) gázkazánokra (< 30 kW): 20 év
- b) gázkazánokra (> 30 kW): 25 év

Az intézkedés élettartamát az új gázkazán névleges teljesítménye alapján kell kiválasztani.

A lecserélt 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. A számítási módszertanban alkalmazott teljesítmény tényezők

A végsőenergia-megtakarítás számításában figyelembe vett EU-normatívák:

- a) a 2009/125/EK európai parlamenti és tanácsi irányelvnek a helyiségfűtő berendezések és a kombinált fűtőberendezések környezettudatos tervezésére vonatkozó követelmények tekintetében történő végrehajtásáról szóló, 2013. augusztus 2-i 813/2013/EU bizottsági rendelet (a továbbiakban: 2013/813/EU bizottsági rendelet),
- b) (EU) 2015/1188 bizottsági rendelet a 2009/125/EK európai parlamenti és tanácsi irányelvnek az egyedi helyiségfűtő berendezések környezettudatos tervezésére vonatkozó követelmények tekintetében történő végrehajtásáról.

A régi/lecserélt gázkazánokra ($C_{k,lecs}$), továbbá az új gázkazánok minimum referencia értékére ($C_{k,ref}$) alkalmazott teljesítmény tényezőjét a termikusan korszerűtlen épületekre a 2.1.5.1., a termikusan korszerű épületekre a 2.1.5.2. táblázat tartalmazza.

2.1.5.1. táblázat

Termikusan korszerűtlen lakóépületekre vonatkozó átlagos teljesítmény tényező alapértékek

Termikusan korszerűtlen épület		CSH	TH <10 lakás	TH > 10 lakás
q_F	kWh/m ² ,a	179	140	96,4
q_{HMV}	kWh/m ² ,a	27,5		
$C_{k,lecs}$	lecserélt/régi gázkazán	1,25	1,25	1,25
$C_{k,ref}$	EU min. gázkazán	1,16	1,11	1,11
$C_{k,új}$	új kondenzációs kazán	1,01	1,01	1,01

2.1.5.2. táblázat

Termikusan korszerű lakóépületekre vonatkozó átlagos teljesítmény tényező alapértékek

Termikusan korszerű épület		CSH	TH <10 lakás	TH > 10 lakás
q_F	kWh/m ² ,a	66	52	39
q_{HMV}	kWh/m ² ,a	27,5		
$C_{k,lecs}$	lecserélt/régi kazán	1,25	1,25	1,25
$C_{k,ref}$	EU min. gázkazán	1,16	1,11	1,11
$C_{k,új}$	új kondenzációs kazán	1,01	1,01	1,01

Amennyiben a kazáncsere csak a fűtési rendszert érinti, akkor a számításban a $q_{HMV}=0$ értéket kell figyelembe venni.

2.1.6. Az intézkedés által elért energiamegtakarítás számítási elve

Kazáncsere esetén a megtakarítás kizárólag a lecserélt és az új kazánok hatásfokkülönbségéből adódik. Az intézkedés végsőenergia-megtakarítás számításánál figyelembe kell venni a lecserélt/régi gázkazán várható élettartamát.

a) Amennyiben a régi, lecserélt gázkazán még nem érte el a várható átlagos élettartamának végét, az energiahatékonyságról szóló törvény végrehajtásáról szóló 122/2015. (V. 26.) Korm. rendelet (a továbbiakban: 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 (2.1.7.1.1.) képlet szerint kell elvégezni.

- b) A régi, lecserélendő gázkazán várható élettartamát meghaladó időszakban az elszámolható többlet energiamegtakarítás az új berendezés energiafelhasználásának és a környezetbarát tervezésre vonatkozó minimumkövetelményeket teljesítő referencia energiafelhasználásnak a különbsége. A számítást a (2.1.7.2.1.) képlet szerint kell elvégezni.

2.1.7. Az energiamegtakarítás számítása

2.1.7.1. Lecserélt berendezés várható élettartamáig számított éves energiamegtakarítás

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

$$\Delta E_{korai}/\acute{e}v = \sum_{i=1}^n A_{N,i} \cdot (C_{k,lecs} - C_{k,\acute{u}j}) \cdot (q_F + q_{HMV}) \cdot 3,6 / 1000 , \quad [GJ/\acute{e}v] \quad (2.1.7.1.1.)$$

ahol

n = épület besorolási típusok számossága 2.1.1. pont szerint

A_N = épület fűtött alapterülete $[m^2]$

$C_{k,lecs}$ = régi kazán teljesítmény tényezője 2.1.5.1. vagy 2.1.5.2. táblázat szerint

$C_{k,\acute{u}j}$ = új, beépített kondenzációs kazán teljesítmény tényezője

q_F = fűtés fajlagos nettó éves energiaigénye, 2.1.5.1. vagy 2.1.5.2. táblázat szerint
 $[kWh/m^2, a]$

q_{HMV} = használati melegvíz készítés fajlagos nettó éves energiaigénye 2.1.5.1. vagy 2.1.5.2. táblázat szerint
 $[kWh/m^2, a]$

2.1.7.2. Lecserélt berendezés várható élettartamán túl számított éves többlet energiamegtakarítás

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

$$\Delta E_{t\ddot{o}bblet}/\acute{e}v = \sum_{i=1}^n A_{N,i} \cdot (C_{k,ref} - C_{k,\acute{u}j}) \cdot (q_F + q_{HMV}) \cdot 3,6 / 1000 , \quad [GJ/\acute{e}v] \quad (2.1.7.2.1.)$$

ahol

n = épület besorolási típusok száma 2.1.1. pont szerint

A_N = épület fűtött alapterülete $[m^2]$

$C_{k,ref}$ = tervezésre vonatkozó minimum követelményeket teljesítő referencia teljesítmény tényező

$C_{k,\acute{u}j}$ = új, beépített kondenzációs kazán teljesítmény tényezője

q_F = fűtés fajlagos nettó éves energiaigénye, 2.1.5.1. vagy 2.1.5.2. táblázat szerint
 $[kWh/m^2, a]$

q_{HMV} = használati melegvíz készítés fajlagos nettó éves energiaigénye 2.1.5.1. vagy 2.1.5.2. táblázat szerint
 $[kWh/m^2, a]$

2.1.8. 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,
- c) Bizonyíték arra, hogy termikusan korszerű vagy korszerűtlen épületben történt az intézkedés,
- d) Épület 2.1.1. pont szerinti besorolási típusát (CSH; TH), 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 [m^2] 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 a beruházás aktiválásának időpontja.

2.2 Keringető szivattyú cseréje

2.2.1. Az intézkedés leírása, általános feltételek

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

A szivattyúcseré megelévő 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

Az intézkedés végrehajtható lakóházakban (CSH, TH), szállodákban, oktatási épületekben, egészségügyi épületekben, ipari épületekben.

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 paramétereit

A	B	C	D
Sorok száma	Műszaki adat	Lecserélt/régi szivattyú	Új szivattyú
1	Gyártó		
2	Típus		
3	A régi szivattyú első üzembe helyezésének dátuma	csak korai csere esetén	-

4	P_{lecs} = a lecserélt szivattyú elektromos teljesítménye [W]		-
5	$P_{új}$ = az új, hatékony szivattyú elektromos teljesítménye [W]	-	
6	$EEl_{új}$ = az új, hatékony szivattyú energiahatékonysági mutatója	-	
7	Éves üzemidő, τ [h/év]		

2.2.3. Az intézkedés élettartama

A szivattyúcsere intézkedés várható élettartama az ajánlás VIII. függeléke szerint 10 év. A lecserélt/régi szivattyú várható élettartama szintén 10 évnek tekintendő.

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 lecserélt/régi villanyszivattyú élettartamát.

- Amennyiben a régi, lecserélendő villanyszivattyú még nem érte el a várható átlagos élettartamának végét, az $E_{hat.vhr. 7.}$ melléklet 2.6. pontja szerint az intézkedés korai cserének minősül.
- Ha a lecserélendő/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 minimumkövetelményeket teljesítő referencia felhasználásnál.

2.2.6. A minimális energiahatékonysági követelménynek megfelelő referencia értékek

A tömszelence nélküli önálló keringetőszivattyúkra, illetve termékekbe beépített tömszelence nélküli keringetőszivattyúkra vonatkozó környezetbarát tervezési követelményekről szóló 641/2009/EK rendelet (2009. július 22.) alapján a keringető szivattyúk energiahatékonysági mutatójának (EEI) maximális értéke $EEI_{ref} = 0,23$.

2.2.7. Az energiamegtakarítás számítása

2.2.7.1. Lecserélt berendezés várható élettartamáig számított éves energiamegtakarítás

A lecserélt/régi szivattyú és az új szivattyú energiaigényének különbségéből számítható éves energiamegtakarítás (ΔE_{korai}): [GJ / év]

$$\Delta E_{korai} / \text{év} = \sum_{i=1}^n \frac{P_{lecs} \cdot f_{tpr,lecs} - P_{új} \cdot f_{tpr}}{1000} \cdot \tau \cdot 3,6 / 1000 \quad [GJ/\text{év}]$$

(2.2.7.1.1.)

ahol:

$\Delta E_{korai} / \text{év}$ teljes éves energiamegtakarítás a korai csere időszakában [GJ/év]

n	beépített szivattyúk száma
P_{lecs}	a lecserélt szivattyú elektromos teljesítménye [W]
$P_{új}$	az új, hatékony szivattyú elektromos teljesítménye [W]
$f_{tpr,lecs}$	terhelési profil faktor a lecserélt/régi szivattyúra a) állandó fordulátú szivattyú esetében: $f_{tpr,lecs} = 1$ b) elektronikus szabályozású szivattyú esetében: $f_{tpr,lecs} = 0,4375$
f_{tpr}	terhelési profil faktor az új, beépített és az EU minimumkövetelményeknek megfelelő referencia szivattyúra $f_{tpr} = 0,4375$ A terhelési profil faktor számítása tapasztalati statisztikai adatok alapján történt.
τ	a keringető szivattyúk éves átlagos üzemi ciklusa [h]

2.2.7.2. Lecserélt berendezés várható élettartamáig számított éves energiamegtakarítás

A lecserélt/régi szivattyú és az új szivattyú energiaigényének különbségéből számítható éves energiamegtakarítás ($\Delta E_{többlet}$): [GJ/év]

$$\Delta E_{többlet/év} = \sum_{i=1}^n \frac{P_{új}}{1000} \cdot \left(1 - \frac{EEI_{új}}{EEI_{ref}}\right) \cdot f_{tpr} \cdot \tau \cdot 3,6 / 1000 \quad [GJ/év] \quad (2.2.7.2.1.)$$

ahol:

$\Delta E_{többlet/év}$	éves többlet energiamegtakarítás a korai csere időszakán túl [GJ/év]
n	beépített szivattyúk száma
$P_{új}$	az új, hatékony szivattyú elektromos teljesítménye [W]
τ	a keringető szivattyúk éves átlagos üzemi ciklusa [h]
f_{tpr}	terhelési profil faktor az új, beépített és az EU minimumkövetelményeknek megfelelő referencia szivattyúra $f_{tpr} = 0,4375$ A terhelési profil faktor számítása tapasztalati statisztikai adatok alapján történt.
$EEI_{új}$	az új szivattyú energiahatékonysági tényezője
EEI_{ref}	=0,23 az EU minimumkövetelményeknek megfelelő referencia szivattyú energiahatékonysági tényezője

2.2.8. Az elszámolható végsőenergia-megtakarítás igazolásához szükséges dokumentumok:

- A lecserélt/régi szivattyú névleges teljesítményét P_{lecs} [kW] igazoló műszaki adatlap, vagy egyéb dokumentum (korai csere esetén).
- A lecserélt/régi szivattyú első üzembehelyezési dátumát igazoló dokumentum (korai csere esetén).

- c) Az új szivattyú névleges teljesítményét $P_{új} [kW]$ és az energiahatékonysági tényezőjét ($EEL_{új}$) 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, általános feltételek

Energiahatékonyságnövelő intézkedés, ha az elavult fűtési rendszerrel rendelkező épületet a távhőhálózatra kapcsolják. Az intézkedés alkalmazható családi házakban (CSH), 10 lakásnál kisebb társasházakban ($TH \leq 10$) és 10 lakásnál nagyobb társasházakban ($TH > 10$).

2.3.2. Az intézkedés élettartama

Az intézkedés élettartama 20 év.

2.3.3. Az intézkedés hatásának éves csökkenése – éves avulás mértéke

Az intézkedés éves avulása 0,25%.

2.3.4. Az intézkedés által elért, elszámolható energiamegtakarítás számítási elve

A megtakarítás számítása a Magyarországon nyilvántartott energetikai tanúsítványok adatbázisára épül. Az energetikai tanúsítványok a TNM rendelet és az épületek energetikai jellemzőinek tanúsításáról szóló 176/2008. (VI. 30.) Korm. rendelet [a továbbiakban: 176/2008. (VI. 30.) Korm. rendelet] alapján készültek.

A végsőenergia-megtakarítás a szükséges bevitt fajlagos éves energiaigény kiszámításán alapul ($E [kWh/m^2 a]$). Ezt az energiaigényt a rendszerbe be kell vinni ahhoz, hogy a fajlagos fűtési nettó éves hőenergiaigény ($q_F [kWh/m^2 a]$) és a fajlagos használati melegvíz előállításához szükséges nettó éves energiaigény ($q_{HMV} [kWh/m^2 a]$) biztosított legyen. Az úgynevezett (k) energiahatékonysági tényező fejezi ki a rendszer hatékonyságát:

$$k = E / (q_F + q_{HMV})$$

ahol:

$E [kWh/m^2 a] \rightarrow$ az épület fűtési és HMV termelés fajlagos hő és villamosenergia igénye, amely a teljes rendszer veszteségét is tartalmazza (végső fajlagos energia felhasználás)

$q_F [kWh/m^2 a] \rightarrow$ fajlagos nettó fűtési energiaigény

$q_{HMV} [kWh/m^2 a] \rightarrow$ fajlagos nettó HMV energiaigény

Egy épület akkor minősül termikusan korszerűnek, 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:

- a) A zárófödém hőszigetelése
- b) A külső falak szigetelése
- c) Ablakcsere

Az összes többi épület termikusan korszerűtlennek minősül.

2.3.4.1. táblázat

Termikusan korszerűtlen lakóépület alapértékei, hőellátó rendszer hatékonysági tényezője különböző hőtermelő és fogyasztói rendszer esetén

A	B	C	D	E
Termikusan korszerűtlen épület		CSH	TH \leq 10	TH $>$ 10
q _F	[kWh/m ² ,a]	179	140	96
q _{HMV}	[kWh/m ² ,a]	27,5		
k _{régi}	régi közp. kazán HMV egyedi elektr. bojler	1,25	1,31	1,33
k _{régi}	régi közp. kazán HMV egyedi átfolyós vízmelegítő	1,26	1,34	1,37
k _{régi}	régi közp. kazán központi HMV tárolóval	1,27	1,35	1,39
k _{régi}	gázkonvektor HMV elektr. bojler	1,31	1,39	1,41
k _{új}	távfűtés, HMV egyedi elektromos bojler			1,19
k _{új}	távfűtés, HMV egyedi átfolyós gáz-vízmelegítő			1,26
k _{új}	távfűtés, központi HMV tárolóval			1,24
k _{új}	távfűtés, központi HMV tárolóval, komplex fűtésfelújítással	1,03	1,09	1,11

2.3.4.2. táblázat

Termikusan korszerű lakóépület alapértékei, hőellátó rendszer hatékonysági tényezője különböző hőtermelő és fogyasztói rendszer esetén

A	B	C	D	E
Termikusan korszerű épület		CSH	TH \leq 10	TH $>$ 10
q _F	[kWh/m ² ,a]	66	52	39
q _{HMV}	[kWh/m ² ,a]	27,5		
k _{régi}	régi közp. kazán HMV egyedi elektr. bojler	1,30	1,41	1,43

$k_{régi}$	régi közp. kazán HMV egyedi átfolyós vízmelegítő	1,41	1,5	1,55
$k_{régi}$	régi közp. kazán központi HMV tárolóval	1,4	1,5	1,56
$k_{régi}$	gázkonvektor elektr. bojler	1,33	1,39	1,41
$k_{új}$	távfűtés, egyedi elektromos bojler			1,32
$k_{új}$	távfűtés, egyedi átfolyós gáz- vízmelegítő			1,45
$k_{új}$	távfűtés, központi HMV tárolóval			1,41
$k_{új}$	távfűtés, központi HMV tárolóval, komplex fűtésfelújítással	1,10	1,17	1,19

2.3.5. Az éves energiamegtakarítások számítása

A teljes épületre vonatkozó elszámolható energiamegtakarítás számítása

$$\Delta E = A_N \cdot (E_{régi} - E_{új}), [kWh/a] \quad (2.3.5.1.)$$

ahol

$A_N, [m^2]$ az épület fűtött alapterülete

$E_{régi}, [kWh/m^2, a]$; az épület éves fajlagos energiafelhasználása meglévő hőellátó rendszer esetén (referencia érték)

$E_{új}, [kWh/m^2, a]$; az épület éves fajlagos energiafelhasználása hatékony hőellátó rendszer esetén (effektív érték)

$$E_{régi} = k_{régi} \cdot (q_F + q_{HMV}), [kWh/m^2, a] \quad (2.3.5.2.)$$

$$E_{új} = k_{új} \cdot (q_F + q_{HMV}) [kWh/m^2, a] \quad (2.3.5.3.)$$

ahol

$q_F [kWh/m^2, a]$ – a fűtés fajlagos nettó éves energiaigénye (nem függ a hőtermelőtől és a létrehozott fűtési rendszertől)

$q_{HMV} [kWh/m^2, a]$ – HMV készítés fajlagos nettó éves energiaigénye (nem függ a HMV előállítás módjától és ellátórendszer kialakításától)

Amennyiben a hőellátó rendszer hatékonyságának növelése csak a fűtési rendszert érinti, akkor a számításban a $q_{HMV} = 0$ értéket kell figyelembe venni, ha csak a HMV előállítást, akkor a $q_F = 0$.

A képletben szereplő $k_{régi}$, $k_{új}$, q_F , q_{HMV} értékeit a 2.3.4.1. és a 2.3.4.2. táblázatok tartalmazzák.

2.3.6. A várható végsőenergia-megtakarítás igazolásához szükséges dokumentumok

- a) Tervezési, kivitelezési dokumentációk (így különösen a hőközpont tervezési, távhő gerincvezetésekre történő csatlakozási, valamint a bekötő vezeték tervezési dokumentációi, kivitelezői, műszaki ellenőri, felelős műszaki vezetői nyilatkozat, építési napló),
- b) Bizonyíték arra, hogy termikusan korszerű vagy korszerűtlen épületről van szó,
- c) Üzembe helyezési dokumentációk (így különösen műszaki átvételi-átadási jegyzőkönyv, a rendszer szabályozásáról szóló jegyzőkönyv),
- d) A lakások számának igazolása,
- e) Számításokkal alátámasztott végsőenergia-megtakarítás $[GJ/év]$.

2.3.7. 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 korszerűsítését is, ami magában foglalja a szabályozott fűtőkörök kialakítását-korszerűsítését, a HMV termelés felújítását, a keringető szivattyúk cseréjét, a hőközponti csővezetékek, szerelvények hőszigetelését.

A komplex felújításra vonatkozó intézkedés részeként az alábbiakat szükséges elvégezni:

- a) hőközpont korszerűsítése: kazáncsere, szivattyúk cseréje, HMV előállítás korszerűsítése,
- b) szabályozó rendszer felújítása,
- c) elosztóvezetékek felújítása,
- d) termosztatikus szelepek felszerelése hőleadókra.

Az elosztóhálózat felújítása a fűtetlen helyiségeken áthaladó vezeték hőszigetelését jelenti.

Az intézkedés végrehajtható CSH-k és TH-k esetében.

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:

- A zárófödém hőszigetelése
- A külső falak szigetelése
- Ablakcsere

Az összes többi épület termikusan korszerűtlennek minősül.

Az EüÉ, valamint az IpÉ tekintetében az energetikai számításokat auditálás alapján kell elvégezni.

2.4.2. A kiindulási állapot és az intézkedést követő állapot rögzítése

Az intézkedés tárgyát képező lecserélt/régi, beépített új gázkazán és 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 adat	Régi/felújítandó fűtési rendszer	Komplexen felújított fűtési rendszer
1	Gázkazán gyártó		
2	Gázkazán típus		
3	A lecserélt gázkazán üzembehelyezésének dátuma	csak korai csere esetén	-
4	$C_{k,új}$ = beépített új gázkazán szezonális fűtési jóságfoka	-	
5	Szekunder oldali korszerűsítések taxatív felsorolása 2.4.1. a); b); c); d) pontjaira vonatkozóan	-	
6	Épület 2.4.1. pont szerinti besorolási kategóriája (CSH; TH)		
7	n = 2.4.1. pont szerinti épületek száma		
8	k = lakóegységek száma		
9	A_N = épület fűtött alapterülete $[m^2]$		

2.4.3. Az intézkedés élettartama

Az intézkedés élettartama az ajánlás VIII. függeléke szerinti várható élettartamok:

- c) meleg vizes csövek szigetelése: 20 év
- d) a hőelosztás hidraulikus egyensúlya (központi fűtés esetében): 10 év
- e) keringető szivattyú (hőelosztás): 10 év
- f) gázkazánokra (< 30 kW): 20 év
- g) gázkazánokra (> 30 kW): 25 év

Az intézkedés élettartama a beépített berendezések várható életkorának minimuma, azaz 10 év.

Az energiahatékonyság-növelő intézkedés során lecserélt földgáz üzemű fűtőberendezés várható élettartamát a névleges teljesítményének függvényében a gázkazánokra vonatkozó várható élettartamok alapján kell meghatározni.

2.4.4. Az intézkedés hatásának csökkenése évente – avulás mértéke

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

2.4.5. A számítási módszertanban alkalmazott teljesítmény- és energiahatékonysági tényezők

A megtakarítás számítása a Magyarországon nyilvántartott energetikai tanúsítványok adatbázisára épül. Az energetikai tanúsítványok a TNM rendelet és a 176/2008. (VI. 30.) Korm. rendelet alapján készültek.

A végsőenergia-megtakarítás számításában figyelembe vett EU-s normatívák:

- a) 813/2013/EU bizottsági rendelet

b) (EU) 2015/1188 bizottsági rendelete a 2009/125/EK európai parlamenti és tanácsi irányelvnek az egyedi helyiségfűtő berendezések környezettudatos tervezésére vonatkozó követelmények tekintetében történő végrehajtásáról.

A régi/lecserélt gázkazánok teljesítmény- ($C_{k,lecs}$) és szekunderköri energiahatékonysági ($k_{szek,régi}$) tényezőit, továbbá az új gázkazánok minimum referencia teljesítmény- ($C_{k,ref}$) és szekunderköri energiahatékonysági ($k_{szek,új}$) tényezőit a termikusan korszerűtlen épületekre a 2.4.5.1., a termikusan korszerű épületekre a 2.4.5.2. táblázat tartalmazza.

2.4.5.1. táblázat

Termikusan korszerűtlen lakóépületekre vonatkozó átlagos kazán teljesítmény- és szekunderköri energiahatékonysági tényező alapértékek

Termikusan korszerűtlen épület		CSH	TH < 10 lakás	TH > 10 lakás
q_F	kWh/m ² ,a	179	140	96,4
q_{HMV}	kWh/m ² ,a	27,5		
$k_{szek,régi}$	régi/felújítandó szekunderköri rendszer	1,39	1,41	1,43
$C_{k,lecs}$	lecserélt/régi gázkazán	1,25	1,25	1,25
$C_{k,ref}$	EU min. gázkazán	1,16	1,11	1,11
$C_{k,új}$	új, beépített kondenzációs kazán	1,01	1,01	1,01
$k_{szek,új}$	komplexen felújított szekunderköri rendszer	1,08	1,14	1,16

2.4.5.2. táblázat

Termikusan korszerű lakóépületekre vonatkozó átlagos kazán teljesítmény- és szekunderköri energiahatékonysági tényező alapértékek

Termikusan korszerű épület		CSH	TH < 10 lakás	TH > 10 lakás
q_F	kWh/m ² ,a	66	52	39
q_{HMV}	kWh/m ² ,a	27,5		
$k_{szek,régi}$	régi/felújítandó szekunderköri rendszer	1,3	1,31	1,33
$C_{k,lecs}$	lecserélt/régi gázkazán	1,25	1,25	1,25
$C_{k,ref}$	EU min. gázkazán	1,16	1,11	1,11
$C_{k,új}$	új, beépített kondenzációs kazán	1,01	1,01	1,01
$k_{szek,új}$	komplexen felújított szekunderköri rendszer	1,11	1,18	1,2

Amennyiben a kazáncsere csak a fűtőrendszert érinti, akkor a számításban a $q_{HMV}=0$ értéket kell figyelembe venni.

2.4.6. 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-megtakarítás számításánál figyelembe kell venni a lecserélt/régi gázkazán várható élettartamát.

a) Amennyiben a régi, lecserélt 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.

b) A régi, lecserélendő gázkazán várható élettartamát meghaladó időszakban az elszámolható többlet energiamegtakarítás a komplexen felújított fűtési rendszer energiafelhasználásának és a környezetbarát tervezésre vonatkozó minimum követelményeket teljesítő referencia fűtési rendszer energiafelhasználásának a különbsége. A szekunderköri rendszer felújítására nincsenek környezetbarát tervezésre vonatkozó minimum követelmények, ezért a szekunder köri felújítás energiamegtakarítása ebben az esetben is a régi/felújítandó és az új szekunderköri energiaveszteség különbségeként számítandó. A számítást a (2.4.7.2.4.) képlet szerint kell elvégezni.

2.4.7. Az energiamegtakarítás számítása

2.4.7.1. Lecserélt berendezés várható élettartamáig számított éves energiamegtakarítás

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

$$\Delta E_{korai/év} = \sum_{i=1}^n A_{N,i} \cdot (k_{szek,régi} - k_{szek,új}) \cdot (C_{k,lecs} - C_{k,új}) \cdot (q_F + q_{HMV}) \cdot 3,6 / 1000$$

[GJ/év] (2.4.7.1.1.)

ahol

n = épület besorolási típusok számossága 2.4.1. pont szerint

A_N = épület fűtött alapterülete [m²]

$k_{szek,régi}$ = az épület régi/felújítandó szekunderköri rendszerének energiahatékonysági tényezője

$k_{szek,új}$ = az épület korszerűsített szekunderköri fűtési rendszerének energiahatékonysági tényezője

$C_{k,lecs}$ = régi kazán teljesítmény tényezője 2.4.5.1. vagy 2.4.5.2. táblázat szerint

$C_{k,új}$ = új, beépített kondenzációs kazán teljesítmény tényezője

q_F = fűtés fajlagos nettó éves energiaigénye, 2.4.5.1. vagy 2.4.5.2. táblázat szerint
[kWh/m², a]

q_{HMV} = használati melegvíz készítés fajlagos nettó éves energiaigénye, 2.4.5.1. vagy 2.4.5.2. táblázat szerint $[kWh/m^2, a]$

2.4.7.2. Lecserélt berendezés várható élettartamán túl számított éves többlet energiamegtakarítás

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

$$\Delta E_{\text{többlet}/\text{év}} = \sum_{i=1}^n A_{N,i} \cdot (k_{\text{szek,régi}} - k_{\text{szek,új}}) \cdot (C_{k,ref} - C_{k,új}) \cdot (q_F + q_{HMV}) \cdot 3,6 / 1000$$

$[GJ/\text{év}] \quad (2.4.7.2.1.)$

ahol

n = épület besorolási típusok számossága 2.4.1. pont szerint

A_N = épület fűtött alapterülete $[m^2]$

$k_{\text{szek,régi}}$ = az épület régi/felújítandó szekunderköri fűtési rendszerének energiahatékonysági tényezője

$k_{\text{szek,új}}$ = az épület korszerűsített szekunderköri rendszerének energiahatékonysági tényezője

$C_{k,ref}$ = tervezésre vonatkozó minimum követelményeket teljesítő referencia teljesítmény tényező

$C_{k,új}$ = új, beépített kondenzációs kazán teljesítmény tényezője

q_F = fűtés fajlagos nettó éves energiaigénye, 2.4.5.1. vagy 2.4.5.2. táblázat szerint $[kWh/m^2, a]$

q_{HMV} = használati melegvíz készítés fajlagos nettó éves energiaigénye, 2.4.5.1. vagy 2.4.5.2. táblázat szerint $[kWh/m^2, a]$

2.4.8. 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,
- c) Bizonyíték arra, hogy termikusan korszerű vagy korszerűtlen épületben történt az intézkedés,
- d) Épület 2.4.1. pont szerinti besorolási típusát (CSH; TH;), épület besorolási típusok 2.4.2. pont szerinti számosságát (n), lakóegységek számát (k) igazoló dokumentum (így különösen alapító okirat, közös képviselő, tulajdonos nyilatkozata),
- e) Épület fűtött alapterületét $[m^2]$ igazoló dokumentum,
- f) A fűtési rendszer komplex felújítását, üzembehelyezését igazoló dokumentumok (így különösen az új gázkazán üzembehelyezési jegyzőkönyv, a rendszer szabályozásáról szóló jegyzőkönyv, a beépített rendszerelemek műszaki paramétereit igazoló dokumentumok, minőségi bizonyítványok.),
- g) Számításokkal alátámasztott végsőenergia-megtakarítás $[GJ/\text{év}]$.

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, általános feltételek

Energiahatékonyság növelő intézkedésnek minősül egy korábban kialakított világítási rendszernek egy jobb fényhasznosítású, kisebb teljesítményigényű világítási rendszerre történő cseréje. Az energiahatékonysági beruházás a lecserélendő 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 MSZ EN 12464-1 szabványnak való megfelelését.

2.5.1.1. Világítások csoportosítása és várható megtakarításai

a) Beltéri világítások

aa) Magas ipari csarnokok világítása

ab) Alacsony ipari csarnokok világítása

ac) Intézmények, szálláshelyek, üzletek, stb. belsőtéri világítása

A várható megtakarítás a lecserélt világítási rendszer és az új, szabványos megvilágítási intenzitással rendelkező világítási rendszer energiafelhasználásának különbsége.

b) Kültéri világítás

A várható megtakarítást a lecserélt lámpatestek számával megegyező új lámpatestek energiafelhasználásának figyelembevételével kell meghatározni. A megvilágítási igény növelésből származó új lámpatestek energiafelhasználását nem lehet figyelembe venni a megtakarítás számításánál.

c) Közvilágítás

A várható megtakarítást a lecserélt lámpatestek számával megegyező új lámpatestek energiafelhasználásának figyelembevételével kell meghatározni. A megvilágítási igény növelésből származó új lámpatestek energiafelhasználását nem lehet figyelembe venni a megtakarítás számításánál.

2.5.2. A kiindulási és az intézkedést követő állapot rögzítése

Az intézkedés tárgyát képező világítási rendszerek névleges műszaki adatait és az üzemviteli jellemzőit az 2.5.2.1. táblázat szerint kell rögzíteni.

2.5.2. táblázat

Névleges műszaki adatok és üzemviteli jellemzők felvétele

A	B	C	D
	Műszaki adat	Lecserélt világítótest	Új világítótest
<i>Korai csere esetén: (a lecserélt lámpatest életkora < 15 év)</i>			
Ics1	Típus _{lecs, k} - a lecserélt világítótestek típusa		-
Ics2	A lecserélt világítási rendszer/világítóttest üzembe-		-

	helyezésének időpontja, [év]		
lcs3	$P_{\text{lcs}, \text{névleges}, k} = \text{lecszerélt világítótestek típusonkénti névleges villamos teljesítményigénye, [W/db]}$		-
lcs4	$n_k = \text{lecszerélt világítótestek típuson belüli mennyisége [db]}$		-
lcs5	$\eta_{i, \text{elötét}} = \text{lecszerélt világítótest típus elötét hatásfoka [%]}$		
<i>Minden, nem korai cserének minősülő csere esetében:</i>			
új1	Típus _{új, i} – az új LED világítótestek típusa,	-	
új2	Az új világítási rendszer üzembehelyezésének időpontja, [év]	-	
új3	$P_{\text{új}, i} = \text{új LED világítótestek típusonkénti villamos teljesítményigénye [W/db]}$	-	
új4	$n_i = \text{új LED világítótestek típuson belüli mennyisége, [db]}$	-	
új5	$\eta_{\text{új}, i} = \text{új LED világítótest típusok fényhasznosítása [lm/W]}$	-	
új6	$\ddot{U}_k = \text{Üzemviteli korrekciós tényező}$		
új7	C = korrekciós tényező	-	2021.09.01-től
új8	F = fényhatékonysági tényező	-	2021.09.01-től
	$t_{m, j} = a_{„j”} \text{világítási csoportra érvényes tipizált éves működési idő [h/év].}$		

2.5.2.1. A lecszerélt világítótestek típusonkénti villamos teljesítményigényének számítása, az elötét veszteség figyelembevételével

$$P_{\text{lcs}} = P_{\text{lcs}, \text{névleges}} / \eta_{\text{elötét}} \quad [kW] \quad (2.5.2.1.1.)$$

Az intézkedéshez világítótestenként rögzíteni szükséges a lecszerélt világítótestek névleges teljesítményét és elötétjeik hatásfokát.

A lecszerélt világítótestek elötétjeinek energiahatékonysági kategóriáját a számítás során egységesen B1 besorolásúnak szükséges tekinteni.

A gyakrabban előforduló világítótest típusok és elötét hatásfok adatait a 2.5.2.1. és 2.5.2.2. táblázat tartalmazza.

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

2.5.2.1. táblázat
Nem szabályozható fénycsővek és elötétjeik hatásfoka

A lámpa típusa	A lecszerélt világítótest névleges teljesítménye ($P_{\text{lcs}, \text{névleges}}$), [W]	Az elötét hatásfoka ($\eta_{\text{elötét}}$) % (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 %

2.5.2.2. táblázat
Nagy intenzitású kisülőlámpák előtétjeinek hatásfokai

A lecserélt világítótest névleges teljesítménye ($P_{\text{lecs}} \text{ névleges}$)	Az előtét hatásfoka ($\eta_{\text{előtét}}$) %
$P \leq 30$	78
$30 < P \leq 75$	85
$75 < P \leq 105$	87
$105 < P \leq 405$	90
$P > 405$	92

2.5.3. Az intézkedés élettartama

Világítási rendszerek esetében a lecserélt világítási rendszer, illetve világítótest élettartamát az ajánlás alapján a lámpatestek élettartamának megfelelően 15 évnél kell tekinteni. A fényforrások elszámolható maximális élettartama a folyamatos csere miatt nem vehető figyelembe. Az új LED világítótestek standard módon elszámolható maximális élettartama 15 év.

2.5.4. Az intézkedés hatásának éves csökkenése – éves avulás mértéke

Az új világítási rendszer, illetve világítótest beépítése esetén, a standard módon elszámolható maximális élettartam alatt nincs energiahatékonysági avulás (végsőenergia megtakarítás csökkenés).

2.5.5. Az intézkedés által elért, elszámolható energiamegtakarítás számítási elve

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

- a) A lecserélt berendezés várható élettartamának lejárt előtti energiamegtakarítás számítása

Amennyiben a lecserélt 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.

- b) A lecserélt berendezés átlagos várható élettartamának lejárt után a többlet megtakarítás számítása

A fényforrások 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 Rendelet X. melléklet 1. rész 2.7.5.b) pontja szerinti elszámolás 2021. szeptember 1-jét követően megvalósuló intézkedések esetén alkalmazandó.

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.

2.5.6. Az új LED világítási rendszer energiahatékonysági követelményei

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

2021. szeptember 1-jétől a fényforrások P_{on} megadott teljesítményigénye nem haladja meg a P_{onmax} [W] maximálisan megengedett értéket, amely meghatározás szerint a Φ_{use} megadott hasznos fényáram [lm] és a megadott CRI (-) színvisszaadási index függvénye, az alábbiak szerint:

$$P_{onmax} = C \cdot (L + \Phi_{use}/(F \cdot \eta)) \cdot R; \quad (2.5.6.1.)$$

ahol:

$$\eta: \text{a fényhasznosítás} \quad [lm/W]$$

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

C: teljesítmény korrekciós tényező

C= 1,08 nem irányított, hálózatról működő fényforrás esetén

C= 1,23 irányított, hálózatról működő fényforrás esetén

F: energiahatékonysági tényező

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

F= 0,85 az irányított fényű fényforrások 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.

2.5.7. A környezettudatos tervezési követelményeknek 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 fényforrás hasznos fényáramának (F) energiahatékonysági tényezőjét.

A környezettudatos tervezési követelmények szerinti referencia fényhasznosítást, ($\eta_{ref, i}$) a LED világítótest fényforrás típusonkénti fényhasznosítása (η_i) alapján, az (F_i) energiahatékonysági tényezőjének figyelembevételével, típusonként külön-külön kell meghatározni.

$$\eta_{ref, i} = \eta_i \cdot F_i / C \quad [lm/W], \quad (2.5.7.1.)$$

$\eta_{k\ddot{u}s\ddot{u}b}$ = 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.

$$\eta_{k\ddot{u}s\ddot{u}b} = 120 \text{ fényhasznosítás küszöbértéke} \quad [lm/W]$$

C: teljesítmény korrekciós tényező

C= 1,08 nem irányított, hálózatról működő fényforrás esetén

C= 1,23 irányított, hálózatról működő fényforrás esetén

F: fényhatékonysági tényező

F_i = 1 nem irányított fényű világítótestek esetében (NDLS, teljes fényáram)

F_i = 0,85 az irányított fényű világítótestek esetében (DLS, kúp alakú fényáram)

a) Irányított fényű világítótest esetében:

$$\eta_{ref, i} = \eta_{k\ddot{u}s\ddot{u}b} \cdot F / C = 120 \cdot 0,85 / 1,23 = 83 \quad [lm/W] \quad (2.5.7.2.)$$

b) Nem irányított fényű világítótest esetében:

$$\eta_{ref, i} = \eta_{k\ddot{u}s\ddot{u}b} \cdot F / C = 120 \cdot 1 / 1,08 = 111 \quad [lm/W] \quad (2.5.7.3.)$$

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

2.5.8. Tipizált üzemviteli paraméterek

2.5.8.1. Tipizált éves világítási rendszer működési idők

$t_{m,j}$ = „j” világítási csoportra érvényes tipizált éves működési idő [h/év]

a) Ipari csarnokokban 2 műszakban: $t_{m,j} = 253 \times 16 \text{ óra} = 4048 \text{ [h/év]}$

aa) jó benapozású és nagy ablakos csarnoképületben = 2500 [h/év]

3 műszakban: $t_{m,j} = 253 \times 24 \text{ óra} = 6072 \text{ [h/év]}$

ab) természetes fényvel rosszul megvilágított üzemsarnokban, folyamatos üzem esetében = 8760 [h/év]

ac) jó benapozású és nagy ablakos csarnoképületben = 4524 [h/év]

b) Irodaépületben 1 műszak + takarítási idő: $t_{m,j} = 253 \times 8 + 200 \text{ óra} = 2224 \text{ [h/év]}$

ba) jó benapozású és nagy ablakos irodaépületben: $1800 + 200 = 2000 \text{ [h/év]}$

c) A közvilágítás tipizált működési ideje: $t_{m,j} = 4000 \text{ [h/év]}$

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

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.

2.5.8.2. Üzemviteli korrekciós tényezők

\ddot{U}_k = Üzemviteli korrekciós tényező

a) Szabályozható csarnokvilágítás

Ha a csarnok megvilágítása automatikusan szabályozható a kültéri világítás függvényében, akkor a korrekciós tényező: $\ddot{U}_k = 0,77$

b) Soronként kapcsolható világítás

Ha a beltéri világítás soronként kapcsolható a kültéri természetes világítás függvényében, akkor a korrekciós tényező: $\ddot{U}_k = 0,83$

c) Szabályozott közvilágítás korszerűsítés

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

$$\ddot{U}_k = 0,8$$

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

2.5.9. Az éves energiamegtakarítás számítása

2.5.9.1. Lecserélt berendezés várható élettartamáig elszámolható éves energiamegtakarítás

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

$\Delta E_{\text{korai/év}, i}$ = éves megtakarítás a korai csere időszakában

$$\Delta E_{\text{korai/év}, i} = (P_{\text{lecs}, k} \cdot n_k \cdot \ddot{U}_{k,j, \text{lecs}} - P_{\text{új}, i} \cdot n_i \cdot \ddot{U}_{k,j, \text{új}}) \cdot t_{m,j} / 1000 \cdot 3,6 / 1000 \quad [GJ / \text{év}]$$

(2.5.9.1.1.)

ahol:

$P_{\text{új } i}$ = új LED világítótestek típusonkénti teljesítményigénye [W/db]

n_i = új LED világítótestek típuson belüli száma [db]

$P_{\text{lecs, } k}$ = lecserélt világítótestek típusonkénti teljesítményigénye, vezérlővel/előtéttel együtt, a (2.5.2.1.1.) képlet szerinti számítással [W/db]

$\eta_{i, \text{előtét}}$ = lecserélt világítótest típus előtét hatásfoka [%]

n_k = a lecserélt világítótestek típuson belüli száma

$t_{m, j}$ = „j” világítási csoportra érvényes tipizált éves működési idő [h/év].

$\ddot{U}_{k, j}$ = „j” világítási csoportra érvényes tipizált üzemviteli korrekciós tényező 2.7.8.2. pont szerinti besorolás figyelembevételével

$$\Delta E_{\text{korai/év}} = \Sigma \Delta E_{\text{korai/év, } i} \text{ (a szummázás „i”, „k” és „j” változók szerint végzendő)} \quad [GJ / \text{év}] \quad (2.5.9.1.2.)$$

2.5.9.2. Lecserélt berendezés várható élettartamán túl elszámolható éves többlet energiamegtakarítás

Az elszámolható energiamegtakarítás a (C) teljesítmény korrekciós tényezővel korrigált, maximálisan megengedett referencia teljesítményből számított energiaigény és az új LED világítótestek egyenkénti energiaigényének különbségéből számítható többlet energiamegtakarítás.

A többlet energiamegtakarítás számítása

$$\Delta E_{\text{többlet/év, } i} = P_{\text{új } i} \cdot n_i \cdot (\eta_{\text{új, } i} / \eta_{\text{ref, } i} - 1) \cdot t_{m, j} \cdot \ddot{U}_k / 1000 \cdot 3,6 / 1000 \quad [GJ / \text{év}] \quad (2.5.9.2.1.)$$

$$\Delta E_{\text{többlet/év}} = \Sigma \Delta E_{\text{többlet/év, } i} \text{ (a szummázás „i” és „j” változók szerint végzendő)} \quad [GJ / \text{év}] \quad (2.5.9.2.2.)$$

ahol:

i = új LED világítótest típusok száma

j = kapcsolási csoportok száma

$P_{\text{új } i}$ = új LED világítótest típusok teljesítményigénye [W/db]

n_i = egy típuson belüli, új világítótestek mennyisége [db]

$\eta_{\text{új, } i}$ = új LED világítótest típusok fényhasznosítás [lm/W]

$\eta_{\text{ref, } i}$ = referencia fényhasznosítási tényező LED világítótest típusonként 2.5.7. pont szerint számítva [lm/W]

$t_{m, j}$ = „j” világítási csoportra érvényes éves működési idő [h/év].

$\ddot{U}_{k, j}$ = „j” világítási csoportra érvényes üzemviteli korrekciós tényező 2.5.8.2. pont szerinti besorolás figyelembevételével

2.5.10. Az elszámolható végsőenergia megtakarítás igazolásához szükséges dokumentumok:

- A lecserélt világítótestekre vonatkozóan típusonként egy típuson belüli számát n_k [db], a világítótest típusok és névleges villamos teljesítményigényét $P_{\text{lecs } j}$ [W] igazoló műszaki adatlap vagy egyéb dokumentum,
- Korai csere esetén a lecserélt világítási rendszer üzembehelyezési dátumát igazoló dokumentum,

- c) Az új világítótestekre vonatkozóan típusonként egy típuson belüli számát $n_i [db]$, a világítótest típusok és névleges villamos teljesítményigényét $P_{új, i} [W]$ és fényhasznosítását, $\eta_{új, i} [%]$ igazoló dokumentumok, műszaki adatlapok,
- d) A világítási rendszer szabályozhatóságát és szakaszolhatóságát igazoló dokumentum,
- e) Az új világítási rendszer üzembehelyezését igazoló dokumentum (pl. üzembehelyezési jegyzőkönyv),
- f) Számításokkal alátámasztott végsőenergiamegtakarítás $[GJ/év]$ igazolása.

2.5.11. 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, általános feltételek

Energiamegtakarítási intézkedésként napkollektoros hőtermelő berendezéssel támogatott HMV ellátó rendszer telepítése számolható el. Az intézkedés alkalmazható az iroda-, szállás-, lakó-, kereskedelmi-, ipari- és oktatási épületek esetében a TNM rendeletben rögzített, az ipari zuhanyzók és ipari konyhák esetében az egyedileg számított normatív HMV felhasználási igény alapján.

A HMV hőszükséglet napkollektorral megtermelhető elméleti hányada az éves szinten számított HMV hőenergiaigény 70%-ában rögzített. Amennyiben a megvalósítható napkollektoros rendszer a rendelkezésre álló hely hiányában ezt az arányt nem képes biztosítani, úgy e melléklet szerinti normatív végsőenergia-megtakarítás számítás nem alkalmazható.

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

2.6.2. A kiindulási állapot és az intézkedést követő állapot rögzítése

A napkollektoros rendszer tervezése során legfeljebb a nyári hőtermelés 100%-os hasznosíthatóságára méretezett napkollektorokkal és hőtároló kapacitással szükséges biztosítani a naphőtermelés és a HMV hőfelhasználás illesztését. A napkollektor panelek dőlés- és azimut szögétől függő napenergia-hasznosítási képességét a tervezés során szükséges figyelembe venni.

A helyben, saját felhasználásra előállított megújuló hőenergia hővé alakítási hatásfoka 1.

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
Sorok száma	Műszaki adat	HMV termelés
1	HMV hőtermelő berendezés gyártója	
2	HMV hőtermelő berendezés típusa	
3	HMV hőtermelő berendezés első üzembehelyezésének dátuma	

4	η_{HMV} HMV hőtermelő berendezés hatásfoka [%]	
5	P_{Nkol} A napkollektoros rendszer névleges teljesítménye [kW]	
6	$Z_{\text{fő/év}}$ Zuhanyzó személyek éves száma [fő/év]	
7	$K_{\text{adag/év}}$ Ipari konyha éves adagszáma [adag/év]	
8	HMV hasznosító épület 7/2006. (V. 24.) TNM rendelet szerinti típus besorolása	
9	$A_{\text{ép}}$ HMV hasznosító épület fűtött alapterülete [m ²]	

2.6.3. Az intézkedés élettartama

Várható élettartamok az ajánlás alapján:

- napkollektoros rendszer várható élettartama: 15 év
- HMV hőtermelő berendezés várható élettartama:
 - Nagy energiahatékonyságú kazánok (< 30 kW) esetén: 20 év
 - Kazánok (> 30 kW) esetén: 25 év

A napkollektor beruházás elszámolható maximális élettartama: 15 év.

2.6.4. Az intézkedés hatásának csökkenése évente – avulás mértéke

Az intézkedés eredményének avulási hatása nincs, amennyiben a kivitelezés és rendszeres karbantartás a gyártói műszaki leírásoknak megfelelően történik.

2.6.5. Az intézkedés által elért energiamegtakarítás számítási elve

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

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

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

- korai csere esetén a jelenlegi HMV hőtermelő berendezés hatásfokának,
- korai csere időszakán túl az EU által előírt környezettudatos tervezési feltételeknek megfelelő minimális követelményérték hatásfokának

és a napkollektor hatásfokának különbségéből számítható végsőenergia-megtakarítás.

2.6.6. HMV hőigény napkollektorral megtermelhető, elméleti hányada

ipari zuhanyzók:	$Q_{\text{HMV,zuhany}} = 9,45 \text{ kWh/fő} \times 70\% = 6,6$	[kWh/fő/év]
ipari konyha:	$Q_{\text{HMV,konyha}} = 3,15 \text{ kWh/adag} \times 70\% = 2,2$	[kWh/adag/év]
iroda épület:	$Q_{\text{HMV,ép}} = 9 \text{ kWh/m}^2/\text{a} \times 70\% = 6,3$	[kWh/m ² /év]
szállás, lakóépület:	$Q_{\text{HMV,ép}} = 30 \text{ kWh/m}^2/\text{a} \times 70\% = 21$	[kWh/m ² /év]
kereskedelmi épület:	$Q_{\text{HMV,ép}} = 9 \text{ kWh/m}^2/\text{a} \times 70\% = 6,3$	[kWh/m ² /év]
ipari épület:	$Q_{\text{HMV,ép}} = 9 \text{ kWh/m}^2/\text{a} \times 70\% = 6,3$	[kWh/m ² /év]
oktatási épület:	$Q_{\text{HMV,ép}} = 7 \text{ kWh/m}^2/\text{a} \times 70\% = 4,9$	[kWh/m ² /év]

2.6.7. Naphő hasznosítási korrekciós tényezők

A hőtermelés és felhasználás időbeli divergenciája csökkenti a hasznosítható naphő mennyiségét. Ezt a végsőenergia-megtakarítás számításában H_{kor} hasznosítási korrekciós tényezővel szükséges figyelembe venni.

ipari zuhanyzók	$H_{\text{kor}} = 0,9$	napszaki használat
ipari konyha	$H_{\text{kor}} = 0,7$	hétvégi felhasználás hiánya
iroda épület:	$H_{\text{kor}} = 0,7$	hétvégi felhasználás hiánya
szállás, lakóépület:	$H_{\text{kor}} = 0,9$	napszaki használat
kereskedelmi épület:	$H_{\text{kor}} = 0,7$	hétvégi felhasználás hiánya
ipari épület:	$H_{\text{kor}} = 0,9$	napszaki használat
oktatási épület:	$H_{\text{kor}} = 0,7$	hétvégi és nyári felhasználás hiánya

2.6.8. A minimális energiahatékonysági követelménynek megfelelő referencia hatásfok

A vízmelegítés környezettudatos tervezés követelményei szerinti referencia hatásfokokat ($\eta_{\text{HMV,ref}}$), a HMV hőigény függvényében a 2.6.8. táblázat tartalmazza.

2.6.8. táblázat

HMV termelés környezettudatos tervezés követelményei szerinti referencia hatásfokok, a HMV hőigény függvényében ($\eta_{\text{HMV,ref}}$)

névleges terhelési profil	3XS	XXS	XS	S	M	L	XL	XXL	3XL	4XL
QIGÉNY / nap [kWh/nap]	0,345	2,1	2,1	2,1	5,845	11,655	19,07	24,53	46,76	93,52
QIGÉNY / év [kWh/év]	120	750	750	750	1 400	2 790	4 570	5 880	11 220	22 440
$\eta_{\text{HMV,ref}}$	32%	32%	32%	32%	36%	37%	38%	60%	64%	64%

A HMV hőtermelés környezettudatos tervezés követelményei szerinti referencia hatásfokát ($\eta_{\text{HMV,ref}}$), a HMV éves hőigénye ($Q_{\text{IGÉNY/év}}$) szerint szükséges kiválasztani.

$$Q_{\text{IGÉNY/év}} = Q_{\text{HMV/év}} / 70\% / H_{\text{kor}} \quad [\text{kWh}] \quad (2.6.8.1.)$$

ahol:

$Q_{\text{HMV/év}}$ = HMV hőigény napkollektorral megtermelhető (2.6.9.1.1.) képlet szerint számított hányada

70% - HMV hőszükséglet napkollektorral megtermelhető elméleti hányada

H_{kor} = Naphő hasznosítási korrekciós tényező a HMV hasznosító épület 7/2006. (V. 24.) TNM rendelet szerinti besorolási típusa alapján [kWh/év]

2.6.9. Az energiamegtakarítás számítása

2.6.9.1. A meglévő HMV hőtermelő berendezés várható élettartamának végéig elszámolható éves energiamegtakarítás

A végsőenergia-megtakarítás ($\Delta E_{\text{korai/év}}$) a napkollektor és a HMV hőtermelő berendezés hatásfokának különbségéből számítható. [GJ / év]

$Q_{\text{HMV/év}}$ = HMV hőigény napkollektorral megtermelhető hányada [kWh/év]

$$Q_{\text{HMV/év}} = (Z_{\text{fő/év}} \cdot Q_{\text{HMV,zuhany}} + K_{\text{adag/év}} \cdot Q_{\text{HMV,konyha}} + A_{\text{ép}} \cdot Q_{\text{HMV,ép}}) \cdot H_{\text{kor}} \quad [\text{kWh/év}] \quad (2.6.9.1.1.)$$

$$\Delta E_{\text{korai/év}} = Q_{\text{HMV/év}} \cdot (1 - \eta_{\text{HMV}}) \cdot 3,6 / 1000 \quad [\text{GJ/év}] \quad (2.6.9.1.2.)$$

ahol:

$Z_{\text{fő/év}} = \text{Zuhanyzó személyek éves száma} \quad [f\ddot{o}/\acute{e}v]$

$Q_{\text{HMV,zuhany}} = \text{Ipari zuhanyzók éves HMV h\ddot{o}igényének megtermelhet\ddot{o} h\ddot{a}nyada} \quad [kWh/\acute{e}v]$

$K_{\text{adag/}\acute{e}v} = \text{Ipari konyha éves adagszáma} \quad [adag/\acute{e}v]$

$Q_{\text{HMV,konyha}} = \text{Ipari konyha éves HMV h\ddot{o}igényének megtermelhet\ddot{o} h\ddot{a}nyada} \quad [kWh/\acute{e}v]$

$A_{\text{ép}} = \text{HMV hasznosító épület f\ddot{u}t\ddot{o}tt alapter\ddot{u}lete} \quad [m^2]$

$Q_{\text{HMV,ép}} = \text{Ép\ddot{u}letek éves HMV h\ddot{o}igényének megtermelhet\ddot{o} h\ddot{a}nyada a HMV hasznosító épület 7/2006. (V. 24.) TNM rendelet szerinti besorolási típusa alapján} \quad [kWh/\acute{e}v]$

$H_{\text{kor}} = \text{Naph\ddot{o} hasznosítási korrekciós tényező a HMV hasznosító épület 7/2006. (V. 24.) TNM rendelet szerinti besorolási típusa alapján} \quad [kWh/\acute{e}v]$

$\eta_{\text{HMV}} = \text{Meglév\ddot{o} HMV termelő berendezés hatásfoka}$

2.6.9.2. Lecserélt berendezés várható élettartamán túl elszámolható éves energiamegtakarítás

A többlet végsőenergia-megtakarítás ($\Delta E_{\text{többlet/}\acute{e}v}$) a napkollektor és a HMV hőtermelő berendezés környezettudatos tervezési feltételeknek megfelelő referencia hatásfokának különbségéből számítható. $[GJ/\acute{e}v]$

$$\Delta E_{\text{többlet/}\acute{e}v} = Q_{\text{HMV/}\acute{e}v} \cdot (1 - \eta_{\text{HMV,ref}}) \cdot 3,6 / 1000 \quad [GJ/\acute{e}v] \quad (2.6.9.2.1.)$$

ahol:

$Q_{\text{HMV/}\acute{e}v} = \text{HMV h\ddot{o}igény napkollektorral megtermelhet\ddot{o} h\ddot{a}nyada} \quad [kWh/\acute{e}v]$

$\eta_{\text{HMV,ref}} = \text{HMV termelő berendezés környezettudatos tervezési feltételeinek megfelelő referencia hatásfoka}$

2.6.10. A várható végsőenergia-megtakarítás igazolásához szükséges dokumentumok

- A meglévő HMV termelő berendezés hatásfok $\eta_{\text{HMV}} \quad [\%]$ értékét igazoló műszaki adatlap, vagy egyéb műszaki dokumentum (korai csere esetén),
- A meglévő HMV termelő berendezés üzembehelyezési dátumát igazoló dokumentum (korai csere esetén),
- A napkollektoros rendszer névleges teljesítményét $P_{\text{Nkoll}} \quad [kW]$ igazoló tervezői nyilatkozat vagy egyéb dokumentum,
- Az új napkollektoros rendszer üzembehelyezését igazoló dokumentum (így különösen üzembehelyezési jegyzőkönyv),
- A 2.6.2. táblázat 6-9. sorában szereplő adatokat alátámasztó dokumentumok.
- Számításokkal alátámasztott végsőenergia-megtakarítás $[GJ/\acute{e}v]$,

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

2.7. Használati melegvíz ellátó rendszer hőtermelő berendezésének korszerűsítése

2.7.1. Az intézkedés leírása, általános feltételek

Energiamegtakarítási intézkedésként a HMV ellátó rendszer hőtermelő berendezésének energiahatékonyabbra történő cseréje számolható el. Az intézkedés alkalmazható az iroda-, szállás-, lakó-, kereskedelmi-, ipari- és oktatási épületek esetében a TNM rendeletben

rögzített, az ipari zuhanyzók és ipari konyhák esetében az egyedileg számított normatív HMV felhasználási igény alapján.

Amennyiben a HMV ellátás hőigénye napkollektorral támogatott, úgy a jegyzék szerint számított megtakarításnak csak a 30%-a számolható el, mert a napkollektorral megtermelhető elméleti hőmennyiség hányad az éves HMV hőenergiaigény 70%-ában rögzített. Amennyiben a napkollektoros rendszer a rendelkezésre álló hely hiányában ezt az arányt nem képes biztosítani, úgy e melléklet szerinti normatív végsőenergia-megtakarítás számítás nem alkalmazható.

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

2.7.2. A kiindulási állapot és az intézkedést követő állapot rögzítése

A HMV rendszer hőtermelő berendezése avult, nem energiahatékony, ezért annak jobb hatásfokú berendezésre történő cseréje végsőenergia megtakarítást eredményez. Az energiamegtakarítás korai csere esetében a régi és új berendezés energiahatékonyágának különbségéből adódik. A számítások során feltételezzük, hogy a HMV hőigény változatlan marad, energiahordozó váltás lehetséges, az a végsőenergia megtakarítás mértékét nem befolyásolja. Amennyiben a HMV rendszer hőtermelő berendezésének élettartama lejárt, akkor az EU által előírt környezettudatos tervezési feltételeknek megfelelő minimális követelményérték hatásfokának és az új hőtermelő berendezés hatásfokának különbségéből számítható végsőenergia-megtakarítás.

Az intézkedés tárgyát képező régi és új HMV hőtermelő 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
Sorok száma	HMV termelés	Műszaki adat
1	a lecserélt HMV hőtermelő berendezés gyártója	
2	a lecserélt HMV hőtermelő berendezés típusa	
3	a lecserélt HMV hőtermelő berendezés első üzembehelyezésének dátuma	
4	$P_{\text{HMV,lecs.}}$ = a lecserélt HMV hőtermelő berendezés névleges teljesítménye [kW]	
5	$\eta_{\text{HMV,lecs.}}$ = a lecserélt HMV hőtermelő berendezés hatásfoka [%]	
6	az új HMV hőtermelő berendezés gyártója	
7	az új HMV hőtermelő berendezés típusa	
8	az új HMV hőtermelő berendezés első üzembehelyezésének dátuma	
9	$P_{\text{HMV,új}}$ = az új HMV hőtermelő berendezés névleges teljesítménye [kW]	
10	$\eta_{\text{HMV,új}}$ = az új HMV hőtermelő berendezés hatásfoka [%]	

11	$Z_{fő/év}$ = Zuhanyzó személyek éves száma [fő/év]	
12	$K_{adag/év}$ = Ipari konyha éves adagszáma [adag/év]	
13	HMV hasznosító épület 7/2006. (V. 24.) TNM rendelet szerinti típus besorolása	
14	$A_{ép}$ = HMV hasznosító épület fűtött alapterülete [m^2]	

2.7.3. Az intézkedés élettartama

Várható élettartamok az ajánlás alapján:

HMV hőtermelő berendezés várható élettartama:

a) Nagy energiahatékonyságú kazánok (< 30 kW) esetén: 20 év

b) Kazánok (> 30 kW) esetén: 25 év

2.7.4. Az intézkedés hatásának csökkenése évente – avulás mértéke

Az intézkedés eredményének avulási hatása nincs, amennyiben a kivitelezés és rendszeres karbantartás a gyártói műszaki leírásoknak megfelelően történik.

2.7.5. Az intézkedés által elért energiamegtakarítás számítási elve

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

c) Amennyiben az intézkedésre a HMV hőtermelő berendezés várható élettartama lejártát megelőzően kerül sor, úgy azt korai cserének kell tekinteni.

d) Amennyiben az intézkedésre a HMV hőtermelő berendezés várható élettartama lejártát követően kerül sor, úgy azt korai csere időszakán túlnak kell tekinteni.

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

c) korai csere esetén a jelenlegi HMV hőtermelő berendezés hatásfokának,

d) korai csere időszakán túl az EU által előírt környezettudatos tervezési feltételeknek megfelelő minimális követelményérték hatásfokának

és az új hőtermelő berendezés hatásfokának különbségéből számítható végsőenergia-megtakarítás.

2.7.6. HMV hőigény épület típusonként TNM rendeletben rögzített, ipari zuhanyzók és ipari konyhák esetében az egyedileg számított normatív HMV felhasználási igény alapján

ipari zuhanyzók:	$Q_{HMV,zuhany} = 9,45$	[kWh/fő/év]
ipari konyha:	$Q_{HMV,konyha} = 3,15$	[kWh/adag/év]
iroda épület:	$Q_{HMV,ép} = 9$	[kWh/ m^2 /év]
szállás, lakóépület:	$Q_{HMV,ép} = 30$	[kWh/ m^2 /év]
kereskedelmi épület:	$Q_{HMV,ép} = 9$	[kWh/ m^2 /év]
ipari épület:	$Q_{HMV,ép} = 9$	[kWh/ m^2 /év]
oktatási épület:	$Q_{HMV,ép} = 7$	[kWh/ m^2 /év]

2.7.7. A minimális energiahatékonysági követelménynek megfelelő referencia hatásfok

A vízmelegítés környezettudatos tervezés követelményei szerinti referencia hatásfokokat ($\eta_{HMV,ref}$), a HMV hőigény függvényében a 2.7.7. táblázat tartalmazza.

2.7.7. táblázat

HMV termelés környezettudatos tervezés követelményei szerinti referencia hatásfokok, a HMV hőigény függvényében ($\eta_{\text{HMV,ref}}$)

névleges terhelési profil	3XS	XXS	XS	S	M	L	XL	XXL	3XL	4XL
QIGÉNY / nap [kWh/nap]	0,345	2,1	2,1	2,1	5,845	11,655	19,07	24,53	46,76	93,52
QIGÉNY / év [kWh/év]	120	750	750	750	1 400	2 790	4 570	5 880	11 220	22 440
$\eta_{\text{HMV,ref}}$	32%	32%	32%	32%	36%	37%	38%	60%	64%	64%

A HMV hőtermelés környezettudatos tervezés követelményei szerinti referencia hatásfokát ($\eta_{\text{HMV,ref}}$), a HMV éves hőigénye ($Q_{\text{HMV}/\text{év}}$) szerint szükséges kiválasztani.

2.7.8. Az energiamegtakarítás számítása

2.7.8.1. A meglévő HMV hőtermelő berendezés várható élettartamának végéig elszámolható éves energiamegtakarítás

A végsőenergia-megtakarítás ($\Delta E_{\text{korai}/\text{év}}$) az új és a régi HMV hőtermelő berendezés hatásfokának különbségéből számítható. [GJ / év]

$$Q_{\text{HMV}/\text{év}} = \text{HMV hőigény [kWh/év]}$$

$$Q_{\text{HMV}/\text{év}} = (Z_{\text{fő}/\text{év}} \cdot Q_{\text{HMV,zuhany}} + K_{\text{adag}/\text{év}} \cdot Q_{\text{HMV,konyha}} + A_{\text{ép}} \cdot Q_{\text{HMV,ép}}) \text{ [kWh/év]} \quad (2.7.8.1.1.)$$

$$\Delta E_{\text{korai}/\text{év}} = Q_{\text{HMV}/\text{év}} \cdot (\eta_{\text{HMV,új}} - \eta_{\text{HMV,lecs.}}) \cdot 3,6 / 1000 \text{ [GJ/év]} \quad (2.7.8.1.2.)$$

ahol:

$$Z_{\text{fő}/\text{év}} = \text{Zuhanyzó személyek éves száma [fő/év]}$$

$$Q_{\text{HMV,zuhany}} = \text{Ipari zuhanyzók éves HMV hőigénye [kWh/év]}$$

$$K_{\text{adag}/\text{év}} = \text{Ipari konyha éves adagszáma [adag/év]}$$

$$Q_{\text{HMV,konyha}} = \text{Ipari konyha éves HMV hőigénye [kWh/év]}$$

$$A_{\text{ép}} = \text{HMV hasznosító épület fűtött alapterülete [m}^2\text{]}$$

$$Q_{\text{HMV,ép}} = \text{Épületek éves HMV hőigénye a HMV hasznosító épület}$$

$$7/2006. \text{ (V. 24.) TNM rendelet szerinti besorolási típusa alapján [kWh/év]}$$

$$\eta_{\text{HMV,új}} = \text{Új HMV termelő berendezés hatásfoka}$$

$$\eta_{\text{HMV,lecs.}} = \text{Lecserélt HMV termelő berendezés hatásfoka}$$

2.7.8.2. Lecserélt berendezés várható élettartamán túl elszámolható éves energiamegtakarítás

A többlet végsőenergia-megtakarítás ($\Delta E_{\text{többlet}/\text{év}}$) a beépített új HMV hőtermelő berendezés és a HMV hőtermelő berendezés környezettudatos tervezési feltételeknek megfelelő referencia hatásfokának különbségéből számítható. [GJ / év]

$$\Delta E_{\text{többlet}/\text{év}} = Q_{\text{HMV}/\text{év}} \cdot (\eta_{\text{HMV,új}} - \eta_{\text{HMV,ref}}) \cdot 3,6 / 1000 \text{ [GJ/év]} \quad (2.7.8.2.1.)$$

ahol:

$$Q_{\text{HMV}/\text{év}} = \text{HMV hőigény [kWh/év]}$$

$$\eta_{\text{HMV,új}} = \text{Új HMV termelő berendezés hatásfoka}$$

$$\eta_{\text{HMV,ref}} = \text{HMV termelő berendezés környezettudatos tervezési feltételeinek megfelelő referencia hatásfoka}$$

2.7.9. A várható végsőenergia-megtakarítás igazolásához szükséges dokumentumok

- a) Az új HMV termelő berendezés hatásfok $\eta_{\text{HMV,új}} [\%]$ értékét igazoló műszaki adatlap, vagy egyéb műszaki dokumentum,
- b) Az új HMV hőtermelő berendezés névleges teljesítményét $P_{\text{HMV,új}} [kW]$ igazoló tervezői nyilatkozat vagy egyéb dokumentum, adatlap,
- c) A lecserélt HMV termelő berendezés hatásfok $\eta_{\text{HMV,lecs.}} [\%]$ értékét igazoló műszaki adatlap, vagy egyéb műszaki dokumentum (korai csere esetén),
- d) A lecserélt HMV termelő berendezés üzembehelyezési dátumát igazoló dokumentum (korai csere esetén),
- e) A lecserélt HMV hőtermelő berendezés névleges teljesítményét $P_{\text{HMV,lecs.}} [kW]$ igazoló tervezői nyilatkozat vagy egyéb dokumentum, adatlap,
- e) Az új HMV hőtermelő berendezés üzembehelyezését igazoló dokumentum (így különösen üzembehelyezési jegyzőkönyv, korai csere esetén),
- f) A 2.7.2. táblázat 11-14. sorában szereplő adatokat alátámasztó dokumentumok,
- g) Nyilatkozat arról, hogy a HMV ellátó rendszer tartalmaz-e napkollektoros hőtermelő rendszert,
- h) Számításokkal alátámasztott végsőenergia-megtakarítás $[GJ/év]$.

2.7.10. 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. A lecserélt hőtermelő berendezés típusa hagyományos vagy kondenzációs gázkazán lehet. A hőszivattyús fűtési rendszernél alacsony hőmérsékletű hőleadó oldalt szükséges biztosítani. Az intézkedés kizárólag termikusan korszerű CSH-kban és TH-kban hajtható végre.

Egy épület akkor minősül termikusan korszerűnek, 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:

- A zárófödém hőszigetelése
- A külső falak szigetelése
- Ablakcsere

Az EüÉ, valamint az IpÉ tekintetében az energetikai számításokat auditálás alapján kell elvégezni.

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 adat	Lecserélt/régi gázkazán	Új hőszivattyú
1	Gyártó		
2	Típus		
3	A lecserélt gázkazán üzembehelyezésének dátuma	csak korai csere esetén	-
4	$SCOP_{új}$ = beépített új hőszivattyú szezonális fűtési jóságfoka	-	
5	Épület 2.8.5.4. táblázat szerinti besorolási kategóriája (CSH; TH)		
6	n = 2.8.5.4. táblázat szerinti épület típusok száma		
7	l = lakóegységek száma		
8	A_N = épület fűtött alapterülete $[m^2]$		

2.8.3. Az intézkedés élettartama

Az intézkedés élettartama az ajánlás VIII. függeléke szerint:

- levegő-levegő hőszivattyú esetén: 10 év;
- levegő-víz hőszivattyú esetén: 15 év;
- földhő vagy talajvizet hőszivattyú esetén: 25 év.

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

- gázkazánokra (< 30 kW): 20 év
- gázkazánokra (> 30 kW): 25 év

2.8.4. Az intézkedés hatásának csökkenése évente – avulás mértéke

A hőszivattyúk degradációs értéke az energiával kapcsolatos termékek környezettudatos tervezésére vonatkozó követelmények megállapítási kereteinek létrehozásáról szóló 2009/125/EK európai parlamenti és tanácsi irányelvnek a légfűtő eszközök, a hűtőeszközök, a magas hőmérsékletű technológiai hűtők és a ventilátoros konvektorok környezettudatos tervezésére vonatkozó követelmények tekintetében történő végrehajtásáról szóló, 2016. november 30-i (EU) 2016/2281 bizottsági rendelet [a továbbiakban: (EU) 2016/2281 bizottsági rendelet] I. melléklet 16. pontja, továbbá a 813/2013/EU bizottsági rendelet I. melléklet 44. pontja alapján

- levegő-levegő új, beépített hőszivattyú esetében 0,25 [%/év]
- minden más új, beépített hőszivattyú esetében 0,9 [%/év]

2.8.5. A minimális energiahatékonysági követelménynek megfelelő referencia értékek

A hőszivattyúk alkalmazása esetén a szezonális helyiségfűtési hatásfok ($\eta_{s,ref}$) a 813/2013/EU bizottsági rendelet szerint nem csökkenhet

- a) alacsony hőmérsékletű hőszivattyúk esetében 125% alá,
- b) közepes hőmérsékletű hőszivattyúk esetében 110% alá.

A 813/2013/EU bizottsági rendelet I. melléklete szerint

53. pont: „alacsony hőmérsékletű használat”: olyan használat, amely során a hőszivattyús helyiségfűtő berendezés 35 °C beltéri hőcserélő-kimeneti hőmérsékleten a névleges fűtőtéljesítményét adja le;

54. pont: „közepes hőmérsékletű használat”: olyan használat, amely során a hőszivattyús helyiségfűtő berendezés vagy hőszivattyús kombinált fűtőberendezés 55 °C beltéri hőcserélő-kimeneti hőmérsékleten a névleges fűtőtéljesítményét adja le;

Az (EU) 2016/2281 bizottsági rendelet II. melléklet 1.b) pontja alapján a szezonális helyiségfűtési hatásfokának minimumértéke elektromos motorral hajtott levegő-levegő típusú hőszivattyúk esetében: 137%.

2.8.5.1. A hőszivattyúk szezonális fűtési jóságfokának ($SCOP_{ref}$) EU minimum követelményértékei:

- a) alacsony hőmérsékletű hőszivattyúk esetében: $SCOP_{ref} = \eta_{s,ref} \cdot CC = 1,25 \cdot 2,5 = 3,13$
- b) közepes hőmérsékletű hőszivattyúk esetében: $SCOP_{ref} = \eta_{s,ref} \cdot CC = 1,10 \cdot 2,5 = 2,75$
- c) elektromos motorral hajtott levegő-levegő típusú hőszivattyúk esetében:

$$SCOP_{ref} = \eta_{s,ref} \cdot CC = 1,37 \cdot 2,5 = 3,43$$

ahol

$\eta_{s,ref}$ = minimális energiahatékonysági követelménynek megfelelő referencia szezonális helyiségfűtési hatásfok

CC = „átváltási együttható” az energiahatékonyságról szóló, 2012. október 25-i 2012/27/EU európai parlamenti és tanácsi irányelv (1) IV. mellékletében meghatározott, az átlagosan becsült 40%-os uniós energiatermelési hatásfokot tükröző együttható, amelynek értéke CC = 2,5

2.8.5.2. Az épület típusok energetikai tanúsítványok adatbázisára épülő szezonális fűtési hatásfokok:

- a) családi ház átlagos szezonális fűtési hatásfoka: $\eta_s = 1,1$
- b) társasház < 10 lakás; átlagos szezonális fűtési hatásfoka: $\eta_s = 1,32$
- c) társasház > 10 lakás; átlagos szezonális fűtési hatásfoka: $\eta_s = 1,36$

2.8.5.3. A minimum energiahatékonysági tényező (k_{ref}) értelmezése:

$$k_{ref} = \frac{E_{vill}}{q_F + q_{HVM}} = \eta_s / SCOP_{ref} \quad (2.8.5.3.1.)$$

ahol:

E_{vill} = az épület tényleges fajlagos villamosenergia igénye fűtés- és HVM termelésre, (fajlagos éves villamos végsőenergia felhasználás) $[(kWh/m^2/a)]$

q_F = a fűtés fajlagos nettó éves energia igénye $[(kWh/m^2/a)]$

q_{HMV} = a HMV készítés fajlagos nettó éves energiaigénye $[(kWh/m^2/a)]$

η_s = az épülettípus átlagos szezonális helyiségfűtési hatásfoka

$SCOP_{ref}$ = a hőszivattyú szezonális fűtési jóságfokának EU minimum követelményértéke 2.8.5.1. pont szerint.

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

A megtakarítás számítása a Magyarországon nyilvántartott energetikai tanúsítványok adatbázisára épül. Az energetikai tanúsítványok a TNM rendelet és a 176/2008. (VI. 30.) Korm. rendelet alapján készültek.

A régi/lecserélt gázkazánokra (k_{lecs}), továbbá az új hőszivattyúk minimum referencia értékére (k_{ref}) alkalmazott energiahatékonysági tényezőket, továbbá az épülettípusokra statisztikailag figyelembe vehető fajlagos nettó éves energia igényeket az 2.8.5.4. táblázat tartalmazza.

2.8.5.4. táblázat

A számítási módszertanban alkalmazott energiahatékonysági tényezők és fajlagos nettó éves energia igények

Termikusan korszerű épületre vonatkozó adatok		CSH	TH <10 lakás	TH > 10 lakás
q_F	kWh/m ² ,a	51	40	30
q_{HMV}	kWh/m ² ,a	27,5		
k_{lecs}	kond. gázkazános rendszer	1,11	1,22	1,24
k_{lecs}	régi gázkazános rendszer	1,39	1,41	1,43
k_{ref}	levegő/levegő hőszivattyús rendszer referencia értéke	0,32	0,39	0,4
	alacsony hőmérsékletű (levegő-víz) hőszivattyús rendszer referencia értéke	0,352	0,42	0,44
	közepes hőmérsékletű (levegő-víz) hőszivattyús rendszer referencia értéke	0,4	0,48	0,49

Amennyiben a kazán-hőszivattyú csere csak a fűtőrendszert érinti, akkor a számításban a $q_{HMV}=0$ értéket kell figyelembe venni.

2.8.6. Az intézkedés által elért energiamegtakarítás számítási elve

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

- Amennyiben a régi, lecserélt gázkazán még nem érte el a várható átlagos élettartamának végét, az $E_{hat.vhr}$. 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 hőszivattyú beépítés

esetén korai cserének minősül. A számítást a (2.8.7.1.1.) képlet szerint kell elvégezni.

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

2.8.7. Az energiamegtakarítás számítása

2.8.7.1. Lecserélt berendezés várható élettartamáig számított éves energiamegtakarítás

A számításokat az épület(ek) 2.8.5.4. táblázat szerinti besorolási típusaira (n) külön-külön, majd a részmegetakarítások összegzésével szükséges elvégezni.

$$\Delta E_{\text{korai/év}} = \sum_{i=1}^n A_{N,i} \cdot \left(k_{\text{lecs}} - \frac{SCOP_{\text{ref}}}{SCOP_{\text{új}}} \cdot k_{\text{ref}} \right) \cdot (q_F + q_{HMV}) \cdot 3,6/1000 \text{ , [GJ/év]} \quad (2.8.7.1.1.)$$

ahol

n = épület besorolási típusok számossága 2.8.5.4. táblázat szerint

A_N = épület fűtött alapterülete $[m^2]$

k_{lecs} = épület energiahatékonysági tényezője a hőtermelő berendezés cseréje előtt 2.8.5.4. táblázat szerint

k_{ref} = épület energiahatékonysági tényezője a referencia (minimum követelménynek megfelelő) hőszivattyúval, 2.8.5.4. táblázat szerint

$SCOP_{\text{ref}}$ = referencia (minimum követelménynek megfelelő) hőszivattyú SCOP értéke 2.8.5.1. pont szerint

$SCOP_{\text{új}}$ = beépített új hőszivattyú SCOP értéke (szezónális fűtési jóságfok)

q_F = fűtés fajlagos nettó éves energiaigénye, 2.8.5.4. táblázat szerint $[kWh/m^2, a]$

q_{HMV} = használati melegvíz készítés fajlagos nettó éves energiaigénye 2.8.5.4. táblázat szerint $[kWh/m^2, a]$

2.8.7.2. Lecserélt berendezés várható élettartamán túl számított éves többlet energiamegtakarítás

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

$$\Delta E_{\text{többlet/év}} = \sum_{i=1}^n A_{N,i} \cdot k_{\text{ref}} \cdot \left(1 - \frac{SCOP_{\text{ref}}}{SCOP_{\text{új}}} \right) \cdot (q_F + q_{HMV}) \cdot 3,6 / 1000 \text{ , [GJ/év]} \quad (2.8.7.2.1.)$$

ahol

n = épület besorolási típusok számossága 2.8.2. pont szerint

A_N = épület fűtött alapterülete $[m^2]$

k_{ref} = az épület energiahatékonysági tényezője a referencia (minimum követelménynek megfelelő) hőszivattyúval, 2.8.5.4. táblázat szerint

$SCOP_{ref}$ = referencia (minimum követelménynek megfelelő) hőszivattyú SCOP értéke
2.8.5.1. pont szerint

$SCOP_{új}$ = beépített új hőszivattyú SCOP értéke (szezónális fűtési jóságfok)

q_F = fűtés fajlagos nettó éves energiaigénye, 2.8.5.4. táblázat szerint $[kWh/m^2, a]$

q_{HMV} = használati melegvíz készítés fajlagos nettó éves energiaigénye 2.8.5.4. táblázat szerint $[kWh/m^2, a]$

2.8.8. Az elszámolható végsőenergia-megtakarítás igazolásához szükséges dokumentumok

- lecserélt/régi gázkazán gyártóját, típusát igazoló dokumentum (korai csere esetén),
- lecserélt gázkazán üzembehelyezésének, gyártási évének dátuma (korai csere esetén),
- beépített hőszivattyú gyártóját, típusát igazoló dokumentum,
- beépített hőszivattyú szezonális fűtési jóságfokát ($SCOP_{új}$) igazoló dokumentum,
- épület 2.8.5.4. táblázat szerinti besorolási típusát (CSH; TH), épület besorolási típusok számosságát (n), lakóegységek számát (l) igazoló dokumentum (így különösen alapító okirat, közös képviselő, tulajdonos nyilatkozata),
- épület fűtött alapterületét $[m^2]$ igazoló dokumentum,
- hőszivattyú üzembehelyezését igazoló dokumentum (így különösen üzembehelyezési jegyzőkönyv),
- Számításokkal alátámasztott végsőenergia-megtakarítás $[GJ/év]$.

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

II. RÉSZ

HÁZTARTÁSI GÉPCSERE ÉS IRODAI BERENDEZÉSEK CSERÉJE

1. Háztartási gépek cseréjének ösztönzése

1.1 Háztartási gépcsere

1.1.1. Az intézkedés leírása, általános feltételek

Energiahatékonyság növelő intézkedésnek ismerhető el az alábbi, háztartási célra használt berendezések cseréje:

- háztartási hűtő- és fagyasztógépek;
- főző- és sütőkészülékek;
- mosogatógépek;
- mosógépek;
- háztartási szárítógépek;
- porszívók.

A háztartási gépcsere intézkedés alkalmazható kereskedelmi hűtők cseréje esetében is, továbbá azoknak az energiafogyasztó háztartási gépeknek és berendezéseknek a cseréje esetében is, amelyekre az Európai Unió környezetbarát tervezésre vonatkozó jogszabályaiban kötelező forgalomba hozatali minimumkövetelményeket állapított meg.

Minden esetben igazolni kell, hogy a lecserélt régi berendezést a gyártó vagy képviselőjében a forgalmazó visszagyűjti.

1.1.2. A kiindulási állapot és az intézkedést követő állapot rögzítése

a) A régi, lecserélendő berendezés energiafogyasztási adatainak dokumentálására csak a régi berendezés várható élettartamát megelőző csere esetében van szükség. Az Ehat.vhr. 7. melléklet 2.3.2. pontja szerinti korai csere esetében a régi berendezés vásárlásának évét és a berendezés éves energiafogyasztását kell dokumentálni a termék műszaki adatlapja, számlája, garanciajegye alapján, ezek hiányában azonos korú, hasonló típusú és teljesítményű termékek átlagos, éves energiafogyasztása alapján.

b) Új berendezés esetében, az energiacímke, vagy a termék műszaki adatlapja alapján kell dokumentálni az energiafogyasztást, a legközelebbi egész számra kerekítve.

Amennyiben nem átlagos éves energiafogyasztási adat áll rendelkezésre, a gyártó által megadott adatok alapján ki kell számítani a termékre vonatkozó környezetbarát tervezési követelményekről szóló rendeletben ismertetett számítási módszerrel a berendezés éves energiafogyasztását, szokásos háztartási használatot feltételezve.

ba) Új hűtőszekrényeknél és hűtő-fagyasztó szekrényeknél az energiacímkén az (EU) 2017/1369 európai parlamenti és tanácsi rendeletnek a hűtőkészülékek energiacímkézése tekintetében történő kiegészítéséről, valamint az 1060/2010/EU felhatalmazáson alapuló bizottsági rendelet hatályon kívül helyezéséről szóló, 2019. március 11-i (EU) 2019/2016 bizottsági rendelet szerint adja meg a gyártó az éves energiafogyasztást EA [$kWh/év$] mértékegységben.

bb) Főző- és sütőkészülékek energiacímkéjén és termékinformációs adatlapjában a módosított 65/2014/EU bizottsági rendelet szerint, egy főzési vagy sütési ciklusra adják meg az energiafogyasztást [$kWh/ciklus$]-ban. Az éves energiafogyasztás a főzési vagy sütési ciklusok számától függ, ami a használó háztartások létszámától és használati szokásaitól függően nagyon eltérő lehet. Az egységes számítás szempontjából egy átlagos háztartás szokásainak megfelelően 500 főzési vagy sütési ciklust kell egy éves, szokásos háztartási használatnak tekinteni.

bc) Mosogatógépek esetében régebben a címkén az energiafogyasztást AE_C [$kWh/év/280$ mosási ciklusra] adták meg. 2021. március 1. napját követően forgalomba hozott háztartási mosogatógépek esetében az (EU) 2017/1369 európai parlamenti és tanácsi rendeletnek a háztartási mosogatógépek energiacímkézése tekintetében történő kiegészítéséről és az 1059/2010/EU felhatalmazáson alapuló bizottsági rendelet hatályon kívül helyezéséről szóló 2019. március 11-i (EU) 2019/2017 bizottsági rendelet alapján az eco program energiafogyasztása $EPEC$ [$kWh/100$ ciklus] mértékegységben jelenik meg a címkén. Amennyiben a mosógép energiacímkéjén az energiafogyasztás $EPEC$ [$kWh/100$ ciklus] mértékegységben került megadásra, úgy az éves energiafogyasztás meghatározásakor az $EPEC$ értéket 2,8-cal kell megszorozni.

bd) Mosógépek esetében a régi címkéken AE_C [$kWh/év/220$ mosási ciklusra] volt megadva. Az (EU) 2017/1369 európai parlamenti és tanácsi rendeletnek a háztartási mosógépek és a háztartási mosó-szárítógépek energiafogyasztásának címkézése tekintetében történő kiegészítéséről, valamint az 1061/2010/EU felhatalmazáson alapuló bizottsági rendelet és a 96/60/EK bizottsági irányelv hatályon kívül helyezéséről szóló 2019. március 11-i (EU) 2019/2014 bizottsági rendelet [a továbbiakban: (EU) 2019/2014 bizottsági rendelet] szerint az energiacímkén szereplő érték az 100 ciklus energiafogyasztásának súlyozott átlaga E_W [$kWh/100$ ciklusra].

A súlyozott átlagot a gyártónak az alábbi összefüggéssel számítva kell megadnia:

$$E_w = A \cdot E_{w,full} + B \cdot E_{w,1/2} + C \cdot E_{w,1/4} \quad [kWh/100 \text{ ciklus}]$$

(1.1.2. bd.1.)

ahol

$E_{w,full}$: a háztartási mosógép, illetve a háztartási mosó-szárítógép mosási ciklusának az „eco 40-60” program esetében mért energiafogyasztása a névleges mosási kapacitás mellett, három tizedesjegyre kerekítve;

$E_{w,1/2}$: a háztartási mosógép, illetve a háztartási mosó-szárítógép mosási ciklusának az „eco 40-60” program esetében mért energiafogyasztása a névleges mosási kapacitás fele mellett, három tizedesjegyre kerekítve;

$E_{w,1/4}$: a háztartási mosógép, illetve a háztartási mosó-szárítógép mosási ciklusának az „eco 40-60” program esetében mért energiafogyasztása a névleges mosási kapacitás negyede mellett, három tizedesjegyre kerekítve;

„A” a névleges mosási kapacitásra vonatkoztatott, három tizedesjegyre kerekített súlyozó tényező;

„B” a névleges mosási kapacitás felére vonatkoztatott, három tizedesjegyre kerekített súlyozó tényező;

„C” a névleges mosási kapacitás negyedére vonatkoztatott, három tizedesjegyre kerekített súlyozó tényező.

A 3 kg vagy annál kisebb névleges kapacitású háztartási mosógépek, illetve 3 kg vagy annál kisebb névleges mosási kapacitású háztartási mosó-szárítógépek esetében „A” értéke 1; „B” és „C” értéke 0.

Egyéb háztartási mosógépek és háztartási mosó-szárítógépek esetében a súlyozó tényezők értéke a névleges kapacitástól függ a következő egyenletek szerint:

$$A = -0,0391 \times c + 0,6918$$

$$B = -0,0109 \times c + 0,3582$$

$$C = 1 - (A + B)$$

ahol a „C” a háztartási mosógép vagy a háztartási mosó-szárítógép névleges mosási kapacitása (amennyi ruhát bele lehet tenni).

A fentiek alapján számítható ki $E_{w,full}$ és a továbbiakban is 220 mosási ciklust feltételezve, az éves energiafogyasztás:

$$E_{w, \text{év}} = 2,2 \cdot E_{w,full} \quad [kWh/\text{év}/220 \text{ mosási ciklusra}]$$

(1.1.2. bd.2.)

Mosó-szárítógépek esetében az energiacímkén külön feltüntetésre kerül a mosási ciklusokra és a szárítási ciklusokra a 100 ciklus súlyozott energiafogyasztása.

be) A háztartási szárítógépek esetében, a többször módosított 392/2012/EU bizottsági rendelet alapján, a termék címkéjén és a termék információs adatlapon feltüntetésre kerül az AE_C súlyozott éves energiafogyasztás $[kWh/\text{év}]$ mértékegységben, a legközelebbi egész számra felfelé kerekítve. A számításban évente 160 szárítási ciklust feltételeznek szokásos háztartási használatnak.

bf) Porszívók esetében, amennyiben a termékhez van energiacímke, úgy azon megadják az éves energiafogyasztást $[kWh/év]$ mértékegységben. 2019. év elején az Európai Unió Bírósága hatályon kívül helyezte a porszívók energiacímkeinek alkalmazását elrendelő döntést. Így most már találni olyan porszívót, amely nem rendelkezik energiacímkével. Ekkor a termék műszaki adatlapját kell alapul venni az összehasonlításhoz.

Éves energiafogyasztási szám: a készülék éves energiafelhasználását jelzi, $[kWh/év]$ mértékegységben, ami a szokásos használatot feltételezve megmutatja, hogy egy $87m^2$ méretű terület 50 alkalommal történő felporszívózásához mekkora energiamennyiségre van szükség.

1.1.3. Az intézkedés élettartama

a) Az 1.1.1. a)-f) pontban felsorolt háztartási gépek várható élettartam 10 év.

Az új berendezés energiamegtakarítási hatása, azaz az intézkedés élettartama a csere éve és 2030. december 31. közötti időszakban vehető figyelembe, teljes években számolva.

b) A kereskedelmi hűtők esetében a várható élettartam 8 év az ajánlás VIII. függeléke szerint.

Az új kereskedelmi hűtők cseréje intézkedés élettartama 8 év. 2024. január 1-jét követően az intézkedés élettartama a csere éve és 2030. december 31. közötti időszak, a teljes években számolva.

c) Korai cserének minősül a 10 évnél fiatalabb, az 1.1.1. a)-f) pontokban felsorolt háztartási berendezések és a 8 éven belül beszerzett kereskedelmi hűtők cseréje.

1.1.4. Az intézkedés hatásának csökkenése évente – avulás mértéke

Az intézkedés hatásának csökkenésének számítása során az energiafogyasztás növekedését az eredeti éves energiafogyasztás értékéhez viszonyítva, évente 2,5%-os mértékben kell figyelembe venni az új energiatakarékos berendezéseknek a korábbiaknál gyakoribb használatára, továbbá az új berendezés nagyobb méretéből, a nagyobb tároló kapacitásából, valamint a több kényelmi szolgáltatásból származó többletfogyasztására is figyelemmel (rebound effect).

1.1.5. Az intézkedés által elért energiamegtakarítás számítási elve

Az energiatudatos használatból származó kedvező hatásokat a számításnál nem vesszük figyelembe.

a) Ha a régi, lecserélendő háztartási gép élettartama meghaladja a 10 évet, kereskedelmi hűtők esetében a 8 évet, az új berendezés energiafogyasztását az adott berendezés környezetbarát tervezésre vonatkozó bizottsági rendeletben előírt minimumkövetelményekhez kell hasonlítani.

A környezetbarát tervezésre vonatkozó jogszabályok által szabályozott háztartási készülékek cseréjéből származó energiamegtakarítás az Ehat.vhr. 7. melléklet 2.3.2. pontja szerint, csak olyan mértékben számítható be, amennyivel azonos használat mellett, kevesebb energiát fogyaszt az új berendezés, mint a környezetbarát tervezésre vonatkozó követelménynek éppen megfelelő berendezés.

Ki kell számítani az új berendezés típusával azonos berendezés éves energiafogyasztására előírt megengedett legnagyobb értéket ($AE_{követelmény}$) a környezetbarát tervezésre vonatkozó jogszabály követelményértékéből. Csak az ennél kevesebb éves energiafogyasztású új berendezés esetében ($AE_{új berendezés}$) számítható energiamegtakarítás.

$$\Delta E = AE_{követelmény} - AE_{új berendezés} \quad [kWh]$$

(1.1.5.1.)

ahol:

ΔE : éves energiamegtakarítás a gépcsere miatt

$AE_{új berendezés}$: az új berendezés éves energiafogyasztása, az energiacímkéje alapján

$AE_{követelmény}$: a termékre vonatkozó környezetbarát tervezésre vonatkozó rendelet követelményéből kiszámított vagy megállapított megengedett legnagyobb éves energiafogyasztás

b) Amennyiben a régi, lecserélendő háztartási gép még nem érte el a várható átlagos élettartamának végét, az Ehat.vhr. 7. melléklet 2.6. pontja szerint az intézkedés korai cserének minősül. Az intézkedéssel elért energiamegtakarítást a korai cserére vonatkozó módszerrel kell kiszámítani.

c) Mindkét esetben figyelembe kell venni az intézkedés energiamegtakarítási hatásának csökkenését, és ez alapján szükséges kiszámítani az élettartam alatti, átlagos, éves végsőenergia megtakarítást és át kell váltani GJ -ra.

1.1.6. Követelményértékek

a) A háztartási hűtő- és fagyasztógépek energiahatékonysági követelményeit a hűtőkészülékek környezettudatos tervezésére vonatkozó követelményeknek a 2009/125/EK európai parlamenti és tanácsi irányelv szerinti meghatározásáról, valamint a 643/2009/EK bizottsági rendelet hatályon kívül helyezéséről, szóló 2019. október 1-i az (EU) 2019/2019 bizottsági rendelet [a továbbiakban: (EU) 2019/2019 bizottsági rendelet] II. melléklete tartalmazza.

2021. március 1-jétől a hűtőkészülékek energiahatékonysági mutatója (a továbbiakban: EEI) nem haladhatja meg az 1.1.6. a. táblázat C oszlopában meghatározott értékeket, 2024. március 1-jétől pedig az 1.1.6. a. táblázat D oszlopában meghatározott értékeket.

1.1.6.a. táblázat

A hűtőkészülékek maximális energiahatékonysági mutatója %-ban

A	B	C	D
	hűtőkészülék típusa	EEI 2021	EEI 2024
1.	meghatározott célra szánt, alacsony zajkibocsátású, egy vagy több frissentartó rekesszel is rendelkező hűtőkészülékek	375	312
2.	átlátszó ajtókkal rendelkező alacsony zajkibocsátású hűtőkészülékek	380	300
3.	egyéb alacsony zajkibocsátású hűtőkészülékek, kivéve a fagyasztó rekesszel is rendelkező alacsony zajkibocsátású kombinált készülékeket	300	250
4.	átlátszó ajtókkal rendelkező bortároló készülékek	190	172
5.	egyéb bortároló készülékek	155	140

6.	egyéb hűtőkészülékek, kivéve a fagyos rekeszel is rendelkező alacsony zajkibocsátású kombinált készülékeket	125	100
----	---	-----	-----

A megengedett legnagyobb éves fogyasztás az (EU) 2019/2019 bizottsági rendeletben megadott számítási módszerrel számítható.

$$EEI = (AE/SAE) \cdot 100 \quad [\%] \quad (1.1.6.a.1.)$$

ahol:

AE: az éves energiafogyasztás $[kWh/év]$
(ez a gép típustól, gyártmánytól függ, a gyártó adja meg a címkén, vizsgálat alapján)

SAE: szokásos éves energiafogyasztás $[kWh/év]$
[az (EU) 2019/2019 rendelet III. melléklet 4. pontjának megfelelően kiszámított átlagos éves referencia-energiafogyasztása egy évre vetítve, a gép méretétől és típusától függ]

A szokásos éves energiafogyasztás (*SAE*) meghatározása:

$$SAE = C \cdot D \cdot \sum_{c=1}^n A_c \cdot B_c \cdot [V_c/V] \cdot (N_c + V \cdot r_c \cdot M_c) \quad (1.1.6.a.2.)$$

ahol:

c: a rekesztípusok 1-től *n*-ig terjedő indexszáma,

C: az egyes rekesztípusokra alkalmazandó modellezési paraméterek, amelyeket az (EU) 2019/2019 rendelet III. mellékletének 4. táblázata tartalmaz

n: a rekesztípusok teljes száma

r, *M*, *N*: a rekesztípushoz tartozó modellezési paraméterek (amelyet az (EU) 2019/2019 rendelet III. mellékletének 4. táblázata tartalmaz)

V_c: a fagyos rekesz térfogata (a címkén szerepel) $[liter]$

V: a fagyos és a hűtőrekesz térfogata (a címkén szerepel) $[liter]$

A_c, *B_c* és *D* kompenzációs tényezők (amelyeket az (EU) 2019/2019 rendelet III. mellékletének 5. táblázata tartalmaz)

A szokásos éves energiafogyasztás értéke hűtőszekrény esetén csak hűtőrekeszel:

$$SAE = 1,1 (138 + V \cdot 1,1 \cdot 0,12) \quad (1.1.6.a.3.)$$

SAE értéke hűtő, hűtőrekeszel és fagyasztóval (kombinált) hűtőgép esetében:

$$SAE = C \cdot D \cdot \Sigma(A_c \cdot B_c \cdot [V_c/V] \cdot (N_c + V \cdot r_c \cdot M_c)) \quad (1.1.6.a.4.)$$

SAE értéke csak 4*-os fagyasztóval rendelkező hűtőgép esetében:

$$SAE = 1 (138 + V \cdot 2,1 \cdot 0,15) \quad (1.1.6.a.5.)$$

SAE értéke friss élelmiszertárolóval rendelkező hűtőgép esetében:

$$SAE = 75 + V \cdot 0,12 \quad (1.1.6.a.6.)$$

b) Főző- és sütőkészülékek energiahatékonysági követelményeit a módosított, 2009/125/EK európai parlamenti és tanácsi irányelvnek a háztartási sütők, tűzhelyek és

páraelszívók környezettudatos tervezésére vonatkozó követelmények tekintetében történő végrehajtásáról szóló 66/2014/EU bizottsági rendelet I. melléklete állapítja meg.

A háztartási sütők sütőtereinek, ideértve a sütő-főző berendezésbe beépített sütők sütőtereit is, meg kell felelniük az energiahatékonysági mutatóra vonatkozó alábbi követelménynek:

$$EEI_{cavity} < 96 \quad [\%]$$

A háztartási tűzhelyek energiafelhasználási mutatójára vonatkozó határértékek:

Elektromos tűzhely esetében: $EC_{electric hob} < 195 \quad [Wh/kg]$

Gáztűzhely esetében: $EE_{gas hob} > 55 \quad [\%]$

A háztartási sütő egy meghatározott sütőterének energiahatékonysági mutatóját (EEI_{cavity}) a következő összefüggésekkel kell meghatározni:

– elektromos háztartási sütő esetében:

$$EEI_{cavity} = (EC_{electric cavity} / SEC_{electric cavity}) \cdot 100 \quad (1.1.6.b.1.)$$

$$SEC_{electric cavity} = 0,0042 \cdot V + 0,55 \quad [kWh] \quad (1.1.6.b.2.)$$

– gázüzemű háztartási sütő esetében:

$$EEI_{cavity} = (EC_{gas cavity} / SEC_{gas cavity}) \cdot 100 \quad (1.1.6.b.3.)$$

$$SEC_{gas cavity} = 0,044 \cdot V + 3,53 \quad [MJ] \quad (1.1.6.b.4.)$$

ahol:

EEI_{cavity} : a háztartási sütő adott sütőterének energiahatékonysági mutatója %-ban kifejezve, egy tizedesjegyre kerekítve,

$SEC_{electric cavity}$ a standard terhelésnek az elektromos háztartási sütő adott sütőterében egy üzemsiklus során történő melegítéséhez szükséges standard energiafogyasztás (villamosenergia-mennyiség) kWh-ban kifejezve, két tizedesjegyre kerekítve,

$SEC_{gas cavity}$ a standard terhelésnek a gázüzemű háztartási sütő adott sütőterében egy üzemsiklus során történő melegítéséhez szükséges standard energiafogyasztás MJ-ban kifejezve, két tizedesjegyre kerekítve,

V a háztartási sütő adott sütőterének térfogata literben, egész számra kerekítve,

$EC_{electric cavity}$ a standard terhelésnek az elektromos háztartási sütő adott sütőterében egy üzemsiklus során történő melegítéséhez szükséges energiafogyasztás kWh-ban kifejezve, két tizedesjegyre kerekítve,

$EC_{gas cavity}$ a standard terhelésnek a háztartási sütő adott gázüzemű sütőterében egy üzemsiklus során történő melegítéséhez szükséges energiafogyasztás MJ-ban kifejezve, két tizedesjegyre kerekítve

c) A mosogatógépek energiahatékonysági követelményeit a háztartási mosogatógépek környezettudatos tervezésére vonatkozó követelményeknek a 2009/125/EK európai parlamenti és tanácsi irányelv szerinti megállapításáról, az 1275/2008/EK bizottsági rendelet módosításáról és az 1016/2010/EU bizottsági rendelet hatályon kívül helyezéséről szóló, 2019. október 1-i (EU) 2019/2022 bizottsági rendelet II. melléklete tartalmazza.

2021. március 1-jétől a háztartási mosogatógépek esetében az EEI -nek 63 alatt kell lennie.

2024. március 1-jétől a háztartási mosogatógépeknek meg kell felelniük az alábbi követelménynek: a 10 terítékes vagy annál nagyobb előírt kapacitású háztartási mosogatógépek esetében az EEI -nek 56 alatt kell lennie.

Energiahatékonysági mutató EEI értékét a III. melléklet szerint kell számítani:

$$EEI = \left(\frac{EPEC_{ref}}{SPEC} \right) \cdot 100 \quad [\%] \quad (1.1.6.c.1.)$$

2021. március 1-jétől:

$$EPEC_{ref} < (SPEC \cdot 63) / 100 \quad [kWh/ciklus] \quad (1.1.6.c.2.)$$

ahol:

$EPEC_{ref}$: ECO program energiafogyasztása
(ez a gép típusától, gyártmánytól függ, amelyet a gyártónak meg kell adnia)

$SPEC$: Alapprogram energiafogyasztása
(a gép kapacitásától függ, típustól függetlenül)

ps : kapacitás (teríték db)

$ps \geq 10$

$$SPEC = 0,025 \cdot ps + 1,35 \quad [kWh/ciklus] \quad (1.1.6.c.3.)$$

$ps \leq 9$

$$SPEC = 0,09 \cdot ps + 0,45 \quad [kWh/ciklus] \quad (1.1.6.c.4.)$$

Energiamegtakarítás, ha a régi, lecserélendő gép már elérte az élettartamának a végét:

$$\Delta E = (EPEC_{ref} - EPEC_{új}) \cdot 2,8 \quad [kWh] \quad (1.1.6.c.5.)$$

d) Mosógépek és mosó-szárítógépek energiahatékonysági követelményeit a háztartási mosógépekre és háztartási mosó-szárítógépekre vonatkozó környezettudatos tervezési követelményeknek a 2009/125/EK európai parlamenti és tanácsi irányelvvel összhangban történő megállapításáról és az 1275/2008/EK bizottsági rendelet módosításáról, valamint az 1015/2010/EU bizottsági rendelet hatályon kívül helyezéséről szóló, 2019. október 1-i (EU) 2019/2023 bizottsági rendelet tartalmazza.

da) 2021. március 1-jétől a háztartási mosógépek, illetve a háztartási mosó-szárítógépek mosási ciklusa energiahatékonysági mutatójának (EEI_w) 105-nél alacsonyabbnak kell lennie.

2024. március 1-jétől a 3 kilogrammot meghaladó névleges kapacitású háztartási mosógépek és a 3 kilogrammot meghaladó névleges mosási kapacitású háztartási mosó-szárítógépek mosási ciklusa energiahatékonysági mutatójának (EEI_w) 91-nél alacsonyabbnak kell lennie.

db) 2021. március 1-jétől a háztartási mosó-szárítógépek mosási és szárítási ciklusa energiahatékonysági mutatójának (EEI_{wd}) 105-nél alacsonyabbnak kell lennie.

2024. március 1-jétől a háztartási mosó-szárítógépek mosási és szárítási ciklusa energiahatékonysági mutatójának (EEI_{wd}) 88-nél alacsonyabbnak kell lennie.

Az EEI_w és az EEI_{wd} mutatót az (EU) 2019/2023 bizottsági rendelet III. melléklete szerint kell kiszámítani.

e) A háztartási szárítógépek energiahatékonysági követelményeit a 2009/125/EK európai parlamenti és tanácsi irányelvnek a háztartási szárítógépek környezetbarát tervezésére vonatkozó követelmények tekintetében történő végrehajtásáról szóló 932/2012/EU bizottsági rendelet I. melléklet 2.2 pontja tartalmazza.

A kondenzációs háztartási szárítógépek esetében az *EEI*-nek 76-nál kisebbnek kell lennie.

A kondenzációs háztartási szárítógépek esetében a súlyozott kondenzációhatékonyság nem lehet kisebb 70%-nál.

Az *EEI* és a súlyozott kondenzációhatékonyságot a 932/2012/EU bizottsági rendelet II. melléklete szerint kell meghatározni.

A háztartási szárítógépek egy adott modellje esetében az energiahatékonysági mutató a háztartási szárítógép teljes és részleges töltetű normál pamutprogram melletti súlyozott éves energiafogyasztása elosztva a készülék standard éves energiafogyasztásával.

Az *EEI*-t a következőképpen kell meghatározni, majd egy tizedesjegyre kerekíteni kell:

$$EEI = (AE_C / SAE_C) \cdot 100 \quad (1.1.6.e.1.)$$

ahol:

AE_C a háztartási szárítógép súlyozott éves energiafogyasztása,
 SAE_C a háztartási szárítógép standard éves energiafogyasztása.

Az SAE_C standard éves energiafogyasztást a következőképpen, $kWh/év$ -ben kell meghatározni, majd két tizedesjegyre kerekíteni kell:

A nem légekivezetéses háztartási szárítógépekre:

$$SAE_C = 140 \cdot c^{0,8} \quad [kWh/év] \quad (1.1.6.e.2.)$$

A légekivezetéses háztartási szárítógépekre:

$$SAE_C = 140 \cdot c^{0,8} - (30 \cdot T_t / 60) \quad [kWh/év] \quad (1.1.6.e.3.)$$

ahol:

c : a háztartási szárítógép normál pamutprogramhoz tartozó előírt kapacitása,

T_t : a normál pamutprogram súlyozott programideje.

f) Porszívók energiahatékonysági követelményeit a 2009/125/EK európai parlamenti és tanácsi irányelvnek a porszívók környezettudatos tervezésére vonatkozó követelmények tekintetében történő végrehajtásáról szóló 666/2013/EU bizottsági rendelet tartalmazza. 2017. szeptember 1-jétől a porszívók:

éves energiafogyasztásának 43,0 $kWh/év$ -nél kisebbnek kell lennie,

mért felvett teljesítményüknek 900 W-nál kisebbnek kell lennie.

Az éves energiafogyasztást, a mért felvett teljesítményt, a dpu_c szőnyegen tanúsított porfelszívást, a dpu_{hf} kemény padlóburkolaton tanúsított porfelszívást a rendelet II. mellékletének megfelelően kell mérni és számítani.

1.1.7. A várható végsőenergia-megtakarítás igazolásához szükséges dokumentumok

- a) Korai csere esetében a lecserélt/régi berendezés műszaki dokumentációja, amelyből megállapítható a vásárlás éve és a régi berendezés éves fogyasztása, így különösen elfogadható a berendezés műszaki adatlapja vagy adattáblájának fényképe vagy számlája vagy garanciajegye,
- b) A lecserélt régi berendezés elszállítását és selejtezését igazoló gyártó / forgalmazói nyilatkozat,
- c) Az új berendezés vásárlásának évét és az új berendezés éves fogyasztását igazoló címke, műszaki dokumentum és számla,
- d) A gépcsere kedvezményezettjének neve és a berendezés működési helyének címe,
- e) Számításokkal alátámasztott végsőenergia-megtakarítás $[GJ/év]$.

1.1.8. Az intézkedés elszámolhatóságának kezdete a vásárlás napja, a számla kelte.

2. Irodai berendezések cseréje

2.1. Irodai berendezések cseréje

2.1.1. Az intézkedés leírása, általános feltételek

Energiahatékonyság-növelő intézkedésnek az az intézkedés tekinthető, amelynek során a lejárt élettartamú irodai berendezéseket új, energiatakarékosabb berendezésre cserélik. Irodai berendezések különösen az asztali számítógépek (PC), a hordozható számítógépek (laptop), a monitorok, a nyomtatók, a szkennerek, a fénymásolók és kivetítők.

2.1.2. A kiindulási állapot és az intézkedést követő állapot rögzítése

Az intézkedés tárgyát képező új irodai berendezések névleges műszaki adatait és az üzemviteli jellemzőit az 2.1.2. táblázat szerint kell rögzíteni.

2.1.2. táblázat

Névleges műszaki adatok és üzemviteli jellemzők felvétele

Sorok száma	B	C	D
	Műszaki adat	Lecserélt irodai berendezés	Új irodai berendezés
új1	Típus _{új, i} – az új irodai berendezés típusa	-	
új2	Új irodai berendezés üzembehelyezésének időpontja	-	
új3	$P_{új, i}$ = új irodai berendezés típusonkénti névleges villamos teljesítménye [W/db]	-	
új4	n_i = új irodai berendezés típuson belüli száma [db]	-	
új5	$P_{ref, i}$ = irodai berendezés típusonkénti referencia névleges villamos teljesítménye [W/db]	-	
új6	$\tau_{m, i}$ = tipizált éves üzemidő [h/év]	-	

2.1.3. Az intézkedés élettartama

Az ajánlás alapján az irodai berendezések standard módon elszámolható maximális élettartama 3 év.

2.1.4. Az intézkedés hatásának éves csökkenése – éves avulás mértéke

Az intézkedés hatására számított energiafogyasztás csökkenésnek nincs avulása, amennyiben az irodai berendezések üzemviteli körülményeiben nem történik jelentős változás.

2.1.5. Az intézkedés által elérhető energiamegtakarítás számítási elve

Az elérhető többlet energiamegtakarítás számításakor új irodai berendezések energiahatékonyságát a környezetbarát tervezéséről 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, $P_{ref, i} [W]$ értékét kell összehasonlítani az új, energiatakarékosabb berendezés $P_{új, i} [W]$ 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. Az irodai berendezések energiahatékonysági követelményei

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.

2.1.7. A környezettudatos tervezési követelményeknek megfelelő referencia adatok

A megtakarítás számításához az asztali és hordozható számítógépekre és monitorokra alkalmazandó referencia értékeket a 2.1.7.1. táblázat tartalmazza.

2.1.7.1. táblázat

Az irodai berendezések minimális energiahatékonysági követelményeinek referencia adatai és tipizált üzemideje

Lecserélt 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

megtakarítás számításához egyéb irodai berendezésekre alkalmazandó referencia értékeket és a tipizált üzemidőket a 2.1.7.2. táblázat tartalmazza.

2.1.7.2. táblázat

Az egyéb irodai berendezések minimális energiahatékonysági követelményeinek referencia adatai és tipizált üzemideje

Lecserélt berendezés neve	Referencia névleges teljesítmény (W)	Tipizált éves üzemidő (h/év)
Multi-funkciós berendezés, tintasugaras	9	1020
Multi-funkciós berendezés, lézer	49	1020
Printer, tintasugaras	5	1020
Központi (hálózati) multi-funkciós berendezés, lézer	131	2080
Szkenner	10	1020
Projektor	186	1020

2.1.8. Az éves energiamegtakarítások számítása

2.1.8.1. Lecserélt berendezés várható élettartamáig számított éves energiamegtakarítás

A 2.1. melléklet szerint elszámolható végsőenergia megtakarítás az irodai berendezések cseréje esetén nem teszi lehetővé a lecserélt berendezés várható élettartama előtti cseréből származó energiamegtakarítás elszámolását.

2.1.8.2. Lecserélt berendezés várható élettartamán túl 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

$$\Delta P_i = (P_{\text{ref}, i} - P_{\text{új}, i}) \cdot n_i \quad [W] \quad (2.1.8.2.1.)$$

ahol:

$$P_{\text{új}, i} = \text{új irodai berendezés típusonkénti névleges villamos teljesítménye} \quad [W/db]$$

$$P_{\text{ref}, i} = \text{irodai berendezés típusonkénti referencia névleges villamos teljesítménye} \quad [W/db]$$

$$n_i = \text{új irodai berendezés típuson belüli száma} \quad [db]$$

A számított éves energiamegtakarítás berendezés típusonként

$$\Delta E_{\text{többlet/év}, i} = \Delta P_i / 1000 \cdot \tau_{m, i} \cdot 3,6/1000 \quad [GJ/év] \quad (2.1.8.2.2.)$$

$$\tau_{m, i} = \text{tipizált éves üzemidő} \quad [h/év]$$

A számított éves energiamegtakarítás

$$\Delta E_{\text{többlet/év}} = \sum \Delta E_{\text{többlet/év}, i} \quad [GJ/év] \quad (2.1.8.2.3.)$$

2.1.9. Az elszámolható végsőenergia-megtakarítás igazolásához szükséges dokumentumok

- a) Az új irodai berendezésekre vonatkozóan típusonként: egy típuson belüli számát n_i [db], új irodai berendezés típusok névleges villamos teljesítmény értékét $P_{új i}$ [W] igazoló dokumentumok, műszaki adatlapok, vagy egyéb dokumentumok,
- b) Az új irodai berendezések üzembehelyezését igazoló dokumentum (így különösen leltárba vételi jegyzőkönyv), a lecserélt/régi irodai berendezések darabszámának feltüntetésével,
- c) A lecserélt/régi irodai berendezések könyvekből történő kivezetését igazoló dokumentum,
- d) A lecserélt berendezés selejtezését igazoló nyilatkozat,
- e) Számításokkal alátámasztott végsőenergia-megtakarítás [GJ/év].

2.1.10. Az intézkedés elszámolhatóságának kezdete a beüzemelést követő nap, vagy a beruházás 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, általános feltételek

Energiahatékonyság növelő intézkedésnek ismerhető el a sűrített levegő szivárgások egy részének vagy egészének felkutatása és megszüntetése. Ezen alpont szerinti számítás olyan sűrített levegős kompresszor esetében alkalmazható, amelynek működése egész évben folyamatos és emiatt a szivárgás folyamatosan fennáll.

1.1.2. A kiindulási és az intézkedést követő állapot rögzítése

A szivárgásméréskor üzemben levő kompresszor(ok) műszaki adatait és az üzemviteli jellemzőit az 1.1.2. táblázat szerint kell rögzíteni.

1.1.2. táblázat

Névleges műszaki adatok és üzemviteli jellemzők felvétele

Az intézkedés megvalósítása	előtt	után
$\Sigma V_{n,i}$ = A kompresszor(ok) névleges térfogatárama ¹ , [l/s]		
τ_T = A terhelés alatti üzemidő átlaga, [perc/periódus]		
τ_V = A visszaterhelés alatti üzemidő átlaga, [perc/periódus]		
τ_A = A állási idő (kikapcsolt állapot) átlaga, [perc/periódus]		
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 ajánlás az energiahatékony sűrítettlevegő-rendszerek élettartamára 10 évet határoz meg. Tekintettel arra, hogy a szivárgások újrakeletkezési lehetősége a szivárgáscsökkentés intézkedés rendszeres ellenőrzését igényli, az intézkedés standard módon elszámolható maximális élettartama 1 év. Az 1 év maximális élettartam lejáratát követően új szivárgáscsökkentő intézkedés foganatosítható és számolható el.

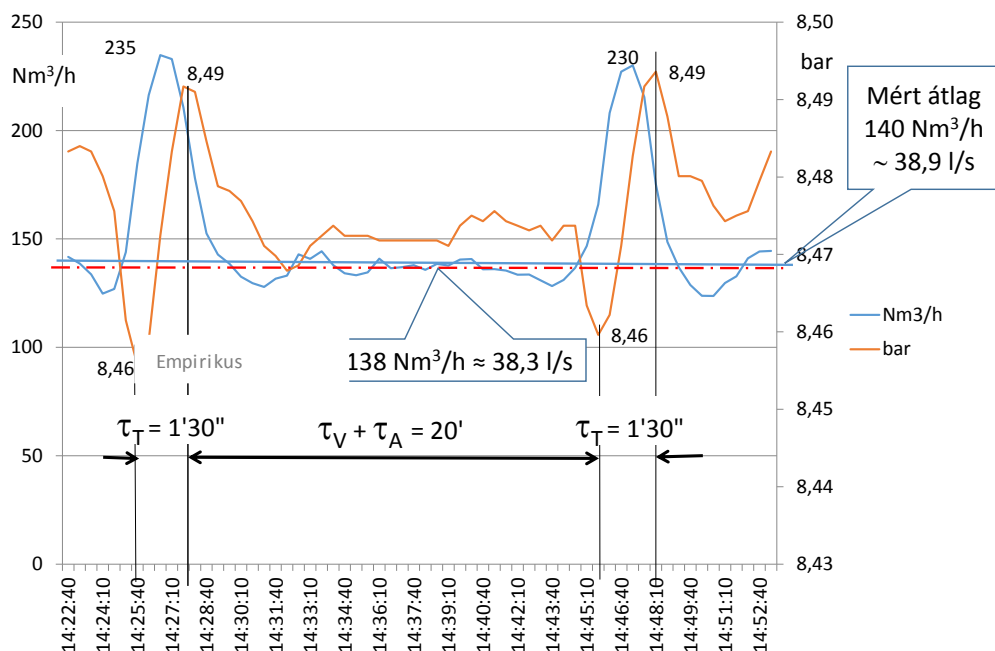
1.1.4. Az intézkedés hatásának éves csökkenése – éves avulás mértéke

Az intézkedés hatására várható energiefelhasználás csökkenésnek az élettartamon belül nincs avulása.

1.1.5. Az intézkedés által elérhető 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.



1.1.5.1. ábra

Sűrített levegő hálózat nyomás-, levegő áram- és szivárgás diagramja a mérendő periódusidők feltüntetésével

A periódusonként mért átlagos terhelési, τ_T , visszaterhelési, τ_V és állásidők, τ_A ismeretében meghatározható a szivárgási veszteség százalékos értéke (v_{sz}), majd ebből a teljes légszivárgási veszteség.

A szivárgás csökkentése által az energiamegtakarítás a következő empirikus 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 sűrítettlevegő-rendszer szivárgáscsökkentésének energiahatékonysági követelményei

Az intézkedéshez köthető minimális energiahatékonysági követelmény nincs, az energiamegtakarítás az intézkedés előtti és utáni energiaigény különbségként számítandó.

1.1.7. Az intézkedés éves energiamegtakarításának számítása

1.1.7.1. A szivárgási veszteség meghatározása az átlagos periódusidőkkel

$$v_{sz} = 100 \cdot \tau_T / (\tau_T + \tau_V + \tau_A) \quad [\%] \quad (1.1.7.1.1.)$$

ahol:

v_{sz} = a mérésekből számított átlagos szivárgási veszteség százalékos mértéke $[\%]$

τ_T = az átlagos terhelés alatti üzemidő (min. 5 mérés) $[perc/periódus]$

τ_V = az átlagos visszatérhelés alatti üzemidő (min. 5 mérés) $[perc/periódus]$

τ_A = az átlagos állási idő, kikapcsolt állapot (min. 5 mérés) $[perc/periódus]$

$$V_{sz} = \sum V_{n,i} \cdot v_{sz} \quad [l/s] \quad (1.1.7.1.2.)$$

ahol:

V_{sz} = szivárgási veszteség $[l/s]$

$\sum V_{n,i}$ = a szivárgásméréskor üzemben levő kompresszor(ok) névleges térfogatáramának összege $[l/s]$

A $[Nm^3/h]$ -ban rendelkezésre álló névleges térfogatáram adatot szükséges átváltani.

Váltószám: $1 Nm^3/h = 1/3,6 l/s$

1.1.7.2. A számított villamosenergia-megtakarítás:

A szivárgási veszteséget az intézkedés előtt és után is periódusidő mérésekkel szükséges meghatározni.

$$\Delta E_{/év} = 700 \cdot (V_{sz1} - V_{sz2}) \cdot 3,6/1000 \quad [GJ/év] \quad (1.1.7.2.1.)$$

ahol:

V_{sz1} = szivárgás a szivárgáscsökkentési intézkedés előtt $[l/s]$

V_{sz2} = szivárgás a szivárgáscsökkentési intézkedés után $[l/s]$

1.1.8. Az elszámolható végsőenergia-megtakarítás igazolásához szükséges dokumentumok

- A kompresszor(ok) névleges térfogatárama, $\sum V_{n,i}$ értékét igazoló dokumentum(ok),
- Az alapállapotot meghatározó, a szivárgáscsökkenést eredményező intézkedést megelőző mérések jegyzőkönyvei,
- 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 végrehajtását követő nap.

1.2. Hálózati nyomás csökkentése

1.2.1. Az intézkedés leírása, általános feltételek

A sűrített levegő rendszerben a felhasználók által a névleges teljesítményükhöz igényelt nyomás és térfogatáram biztosításához a szükségesnél magasabb nyomás tartása energiavesztést okoz.

Az elosztóhálózaton nyomáscsökkentést tesz lehetővé

- a nyomásigény felülvizsgálata és a felhasználói igényekhez rendelése,
- sugaras hálózaton hurkok kialakítása,
- az elosztóvezetéken az áramlási keresztmetszet bővítése (vezetékcserevel vagy párhuzamos vezetékkel),
- jól méretezett tárolók elhelyezése a kompresszoroktól hidraulikailag távol levő nagy felhasználású helyeken.

1.2.2. A kiindulási és az intézkedést követő állapot rögzítése

Energiahatékonyság növelő intézkedésként ismerhető el az 1.2.1. 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 légsűrités mért villamosenergia felhasználása esetén rögzítendő bázisadatok a nyomáscsökkentés előtt

$E_{\text{mért}} =$ A légsűrités mért időszakos villamosenergia felhasználása (alapállapotként meghatározott érték), [kWh/év]	
$\Delta p =$ az intézkedéssel elért nyomáscsökkentés, [bar]	

1.2.2.2. táblázat: A légsűrités névleges teljesítményigényének ismeretében rögzítendő névleges műszaki adatok és az üzemvitel jellemzői

$\Sigma P_i =$ a sűritéshez szükséges villamos hajtások összteljesítmény igénye ¹ [kW]	
$\eta_m =$ A villamosenergia felhasználók (motorok) átlagos hatásfoka [%], Referencia érték ² : $\eta_m = 92\%$	
A csúcskihasználás referencia értéke ² , állandó fordulatszámú villamos meghajtás esetén: $r_{cs} = 90\%$	

szabályozott fordulatszámú villamos meghajtás esetén: $r_{cs}= 60\%$	
τ = üzemidő, üzemidő számláló, vagy más egyenértékű adat alapján [h/év]	
A hálózati nyomás [bar]	
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 ajánlás az energiahatékony sűrített levegő rendszerek élettartamára 10 évet határoz meg. Az intézkedés standard módon elszámolható maximális élettartama 10 év.

1.2.4. Az intézkedés hatásának éves csökkenése – éves avulás mértéke

Az intézkedés hatására számított energiafelhasználás-csökkenésnek nincs avulása, amennyiben a kompresszorok rendszeres karbantartása a gyártó által előírt módon, szakszervízzel történik.

1.2.5. Az intézkedés által elérhető energiamegtakarítás számítási elve

Az energiamegtakarítás az intézkedés előtti és utáni energiaigény különbségeként számítandó.

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 (1.2.8.1.1.) 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 (1.2.8.2.1.) képlet számítási módszerével szükséges meghatározni. A megtakarítást az (1.2.8.2.2.) képlettel kell számolni.

1.2.6. A sűrített levegő-rendszer nyomáscsökkentésének energiahatékonysági követelményei

Az intézkedéshez köthető minimális energiahatékonysági követelmény nincs.

1.2.7. Az éves energiamegtakarítások számítása

1.2.7.1. A légsűrítés mért villamosenergia felhasználása esetén¹

Amennyiben mért a levegő sűrítésére felhasznált éves villamosenergia felhasználás, $E_{mért}$ az 1.2.5.1. pontban leírt módon meghatározható, úgy az intézkedéssel elérhető energiamegtakarítás az alábbi képlet alapján számítható.

$$\Delta E_{mért/év} = \Delta p \cdot 6,5\% \cdot E_{mért} \cdot 3,6 / 1000 \quad [GJ/év] \quad (1.2.8.1.1.)$$

$E_{mért}$ = a légsűrítés átlagos éves villamosenergia felhasználása (alapállapotként meghatározott érték) [kWh/év]

Δp = az intézkedéssel elért nyomáscsökkentés [bar]

¹ Amennyiben a kompresszor $P_n > 50$ kW, vagy a kompresszor csoport $P_{n,csop} > 100$ 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 a 1.2.8.1. pont alapján számítható.

1.2.7.2. A légsűrítés névleges teljesítményigényének ismeretében

Számított energiaszükséglet:

$$E_{\text{számított}} = \sum P_i \cdot r_{cs} \cdot \tau / \eta_m \quad [kWh/év] \quad (1.2.8.1.2.1.)$$

$\sum P_i$ = a sűrítéshez szükséges villamos hajtások összteljesítmény igénye [kW]

η_m = 92% a villamosenergia-felhasználók (motorok) átlagos hatásfoka [%]

r_{cs} = a csúcskihasználás referencia értéke 1.2.2.2. táblázat alapján

τ = üzemidő, üzemidő számláló, vagy más egyenértékű adat alapján [h/év]

A számított megtakarítás:

$$\Delta E_{\text{számított}/év} = \Delta p \cdot 6,5\% \cdot E_{\text{számított}} \cdot 3,6/1000 \quad [GJ/év] \quad (1.2.8.1.2.2.)$$

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

- a) 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

- a) A légsűrítéshez szükséges névleges összteljesítmény igényét igazoló dokumentum.

1.2.8.3. Mindkét módszertan esetén további dokumentumok

- a) Számításokkal alátámasztott végsőenergia-megtakarítás [GJ/év],
- b) A nyomás változását igazoló dokumentum (így különösen érvényes technológiai leírás/utasítás).

1.2.9. Az intézkedés elszámolhatóságának kezdete az intézkedés végrehajtását követő nap.

1.3. Kompresszorok szabályozásának korszerűsítése – szabályozott térfogatáramú kompresszorral

1.3.1. Az intézkedés leírása, általános feltételek

Energiahatékonyság növelő intézkedésként, a részterhelésen üzemelő kompresszorok be- és kikapcsolása helyett a beszívott levegő mennyiségének szabályozását lehetővé tevő kompresszor(ok) alkalmazása.

1.3.2. A kiindulási 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

Az intézkedés tárgyát képező kompresszor(ok) gyártója és típusa	
ΣP_1 = a kompresszor(ok) névleges teljesítmény igénye ¹ [kW]	
η_m = a kompresszor hajtómotorjának átlagos hatásfoka, [%] Referencia érték: $\eta_m = 92\%$	
r_t = a kompresszor(ok) átlagos részterhelése ² , [%] Referencia érték: $r_t = 50\%$ (Indoklás: feltételezett, hogy a kompresszor nem megfelelően illesztett a sűrített levegő felhasználási igényhez)	
τ = 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 rendszerrel, 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 ajánlás az energiahatékony sűrített levegő rendszerek élettartamára 10 évet határoz meg. Az intézkedés standard módon elszámolható maximális élettartama 10 év.

1.3.4. Az intézkedés hatásának éves csökkenése – éves avulás mértéke

Az intézkedés hatására várható energiafelhasználás-csökkenésnek nincs avulása, amennyiben a kompresszorok rendszeres karbantartása a gyártó által előírt módon, szakszervízzel történik.

1.3.5. A kompresszorok szabályozás-korszerűsítésének energiahatékonyági követelményei

Az intézkedéshez köthető minimális energiahatékonyági követelmény nincs.

1.3.6. Az éves energiamegtakarítások számítása

1.3.6.1. Az intézkedés tárgyát képező kompresszor(ok) névleges teljesítményigényének ismeretében

Az intézkedés utáni átlagos teljesítményigény-csökkenés,

$$\Delta P = 45\% \cdot \Sigma P_1 / \eta_m \cdot (100\% - r_t) \quad [kW] \quad (1.3.6.2.1.)$$

A várható energiamegtakarítás

$$\Delta E_{\text{korai/év}} = \Delta P \cdot \tau \cdot 3,6/1000 \quad [GJ/\text{év}] \quad (1.3.6.2.2.)$$

ahol:

ΣP_i = az intézkedés tárgyát képező kompresszor(ok) névleges teljesítmény igénye [kW]

$\eta_m = 92\%$ a villamosenergia felhasználók (motorok) átlagos hatásfoka [%]

$r_t = 50\%$ a kompresszor átlagos részterhelésének referencia értéke [%]

τ = az üzemidő, üzemidő számláló, vagy más egyenértékű adat alapján [h/év]

1.3.7. Az elszámolható végsőenergia-megtakarítás igazolásához szükséges dokumentumok

- Az intézkedés tárgyát képező kompresszor(ok) névleges teljesítmény-igényét igazoló dokumentum(ok) (így különösen műszaki adatlap, a kompresszor és hajtómotorjának adattáblája),
- Számításokkal alátámasztott végsőenergia-megtakarítás [GJ/év],
- Az intézkedés megvalósítását igazoló dokumentum (így különösen üzembehelyezési jegyzőkönyv).

1.3.8. Az intézkedés elszámolhatóságának kezdete az intézkedés végrehajtását követő nap.

1.4. Kompresszorok szabályozásának korszerűsítése – fordulatszám szabályozással

1.4.1. Az intézkedés leírása, általános feltételek

Energiahatékonyság növelő intézkedésként, az intézkedés tárgyát képező kompresszor be- és kikapcsolása helyett változó fordulatszámú kompresszor alkalmazása.

1.4.2. A kiindulási állapot és az intézkedést követő állapot rögzítése

Az energiavesztés-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 fordulatanak változtatásával elégítsék ki.

Az elszámolható energiamegtakarítást empirikus úton meghatározott arány alapján kell meghatározni. 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(ok) névleges műszaki adatai és az üzemvitel jellemzői

Az intézkedés tárgyát képező kompresszor(ok) gyártója és típusa	
ΣP_i = a kompresszor(ok) névleges teljesítmény igénye ¹ [kW]	
η_m = a kompresszor hajtómotorjának átlagos hatásfoka, [%] Referencia érték: $\eta_m = 92\%$	
η_{fr} = a fordulatszám szabályozás (frekvenciaváltó) hatásfoka, [%]	

Referencia érték: = 96%	
r_t = a kompresszor(ok) átlagos részterhelése ² [%], Referencia érték: r_t = 50% (feltételezett, hogy a kompresszor nem megfelelően illesztett a sűrített levegő felhasználási igényhez)	
τ = 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 ajánlás az energiahatékony sűrített levegő rendszerek élettartamára 10 évet határoz meg. Az intézkedés standard módon elszámolható maximális élettartama 10 év.

1.4.4. Az intézkedés hatásának éves csökkenése – éves avulás mértéke

Az intézkedés hatására számított energiefelhasználás csökkenésnek nincs avulása, amennyiben a kompresszorok rendszeres karbantartása a gyártó által előírt módon, szakszervízzel történik.

1.4.5. A kompresszorok szabályozása korszerűsítésének energiahatékonyági követelményei

Az intézkedéshez köthető minimális energiahatékonyági követelmény nincs.

1.4.6. Az éves energiamegtakarítások számítása

1.4.6.1. Az intézkedés tárgyát képező kompresszor(ok) névleges teljesítményigényének ismeretében

Az intézkedés utáni átlagos teljesítményigény csökkenés

$$\Delta P = 70\% \cdot \Sigma P_i / \eta_m \cdot (100\% - r_t) \cdot \eta_{fr} \quad [kW] \quad (1.4.6.1.)$$

A számított energiamegtakarítás

$$\Delta E_{\text{számított/év}} = \Delta P \cdot \tau \cdot 3,6/1000 \quad [GJ/év] \quad (1.4.6.2.)$$

ahol:

ΣP_i = az intézkedés tárgyát képező kompresszor(ok) névleges teljesítmény igénye [kW]

η_m = 92% a villamosenergia felhasználók (motorok) átlagos hatásfoka [%]

r_t = 50% a kompresszor átlagos részterhelésének referencia értéke [%]

τ = az üzemidő, üzemidő számláló, vagy más egyenértékű adat alapján [h/év]

η_{fr} = 96% a fordulatszám szabályozás (frekvenciaváltó) hatásfoka

1.4.7. 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).

1.4.8. Az intézkedés elszámolhatóságának kezdete az intézkedés végrehajtását követő nap.

2. Gőz és forróvíz rendszerek

2.1. Ipari kazán cseréje

2.1.1. Az intézkedés leírása, általános feltételek

Energiahatékonyság növelő intézkedésnek ismerhető el az olyan ipari kazán-csere, amikor a hőigény és annak kielégítési módja változatlan a beruházás után is.

A számítások

- a) a technológiai hőtermelő berendezésekre teljesítménykorlát nélkül,
- b) a legalább 120 kW névleges hőteljesítményű kereskedelmi célú létesítményben egyedi helyiségfűtő berendezésekre, és
- c) a legalább 400 kW névleges hőteljesítményű helyiségfűtő berendezésekre és kombinált fűtőberendezésekre

vonatkoznak.

2.1.2. A kiindulási és az intézkedést követő állapot rögzítése

Az intézkedés tárgyát képező lecserélt/régi és új ipari kazán névleges műszaki adatait és az üzemvitel jellemzőit a 2.1.2. táblázat szerint kell rögzíteni.

2.1.2. táblázat

Az intézkedés tárgyát képező lecserélt régi és az új ipari kazán névleges műszaki adatai és az üzemvitel jellemzői

	Lecserélt/régi kazán	Új kazán
Gyártó		
Típus		
Gyártás éve		
Tüzelőanyag típusa		
Hőtermelés típusa (forróvíz, gőz)		
P_h = Kazán névleges hőteljesítménye, [MW]		
P_g = Gőztermelés esetén, [t/h]		
τ = Éves üzemidő, [h/év]		
Q_{bt} = Az éves tüzelőanyag felhasználás bázisértéke (alapállapotként meghatározott érték), [GJ/év]		
η = Kazán névleges hatásfoka, [%]		

2.1.3. Az intézkedés élettartama

Az ajánlás 30 kW hőteljesítménynél nagyobb kazánok élettartamára 25 évet határoz meg. Az intézkedés standard módon elszámolható maximális élettartama 25 év.

2.1.4. Az intézkedés hatásának éves csökkenése – éves avulás mértéke

Az intézkedés hatására várható energiafelhasználás csökkenésnek nincs avulása.

2.1.5. Az intézkedés által elért energiamegtakarítás számítási elve

Az energiamegtakarítás az intézkedés előtti és utáni energiaigény különbségeként számítandó.

2.1.6. Az ipari kazán csere energiahatékonysági követelményei

Az intézkedéshez köthető, 2.1.1. pontban részletezett berendezésekre minimális energiahatékonysági követelmény nincs.

2.1.7. Az éves energiamegtakarítások 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 Q_{bt} [GJ/év], ami az alapállapotnak tekintendő bázisérték, valamint meg kell adni a lecserélt/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 lecserélt/régi kazán hatásfoka, η_{lecs} egyedi módon származtatható, abban az esetben egyedi audittal lehet igazolni az energiamegtakarítás számított mértékét.

A számított éves tüzelőanyag megtakarítás (végsőenergia-megtakarítás)

$$\Delta E_{/év} = Q_{bt} \cdot (1 - \eta_{lecs} / \eta_{új}) \quad [GJ/év] \quad (2.1.7.1.)$$

ahol:

Q_{bt} = az éves tüzelőanyag-felhasználás bázisértéke (alapállapotként meghatározott érték) [GJ/év]

η_{lecs} = lecserélt/régi kazán névleges hatásfoka [%]

$\eta_{új}$ = új kazán névleges hatásfoka [%]

2.1.8. Az elszámolható végsőenergia-megtakarítás igazolásához szükséges dokumentumok

- A lecserélt/régi kazán névleges hőteljesítmény $P_{N,lecs}$ [kW] és a hatásfok η_{lecs} , [%] értékét igazoló műszaki adatlap, vagy egyéb dokumentum.
- Az új kazán névleges hőteljesítmény $P_{N,új}$ [kW] és a hatásfok $\eta_{új}$, [%] értékét igazoló műszaki adatlap vagy egyéb dokumentum.
- Az éves tüzelőanyag felhasználás bázisértékét (Q_{bt}) igazoló dokumentumok.
- A számításokkal alátámasztott végsőenergia-megtakarítás [GJ/év] igazolása.
- Az új kazán üzembehelyezését igazoló dokumentum (így különösen üzembehelyezési jegyzőkönyv).

2.1.9. Az intézkedés elszámolhatóságának kezdete az intézkedés végrehajtását követő nap.

3. Termelési folyamatok

3.1. Villanymotorok cseréje

3.1.1. Az intézkedés leírása, általános feltételek

Energiahatékonyság növelő intézkedésnek az az intézkedés tekinthető, melynek során egy korábban beszerelt villanymotort egy jobb hatásfokú és szabályozott fordulatszámú motorra cserélnék, vagy a villamos hajtás üzemi teljesítményigénye kisebb, mint a beépített motor névleges teljesítménye, így a lecserélendő/régi motor túlméretezett és az új motort kisebb teljesítményigényű munkaponthoz kell illeszteni.

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 üzemviteli jellemzői

A	B	C	D
Sorok száma	Műszaki adat	Lecserélt/régi motor (1)	Új motor (2)
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, P_N [kW]		
8	Motor hatásfoka, η_m [%]		
9	Átlagos terhelése, f_A [%]		
10	Éves üzemidő, τ [h/év]		

3.1.3. Az intézkedés élettartama

Az ajánlás szerint az új, hatékony villanymotorok/változó sebességű hajtóművek standard módon elszámolható maximális élettartama 8 év. Az intézkedés standard módon elszámolható maximális 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 hatására számított energiafogyasztás-csökkenésnek nincs avulása, amennyiben a motor rendszeres karbantartása a gyártó által előírt módon, szakszervízzel történik.

3.1.5. Az intézkedés által elérhető energiamegtakarítás számítási elve

A villanymotorok cseréje által elért végsőenergia-megtakarítás számításánál figyelembe kell venni a lecserélt/régi villanymotor élettartamát.

- a) Amennyiben a régi, lecserélendő 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, lecserélendő 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-jétől 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-jétől 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-jétől 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-jétől 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 P_N . Az IE kategóriák meghatározása 50 Hz-es működést és 25 °C-os környezeti alaphőmérsékletet alapul véve a névleges leadott teljesítmény (P_N), névleges feszültség (U_N) szerint történik.

3.1.6.1. táblázat

Referencia hatásfokértékek $\eta_{m,ref}$ az IE2, IE3, IE4 hatékonysági kategóriákhoz 50 Hz-en (%)

	IE2				IE3				IE4			
Névleges leadott teljesítmény P_N (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									96,5	96,7	96,3	95,4
250-tól 314-ig	95,0	95,1	95,0	93,5	95,8	96,0	95,8	94,6	96,5	96,7	96,5	95,4
315-től 1 000 -ig									96,5	96,7	96,6	95,4

3.1.7. A lecserélt/régi motor átlagos terhelése, $f_{A,lecs}$ [%]

- a) az üzemi munkaponthoz nem illesztett motor esetében (a régi motor teljesítménye nagyobb, mint az új motoré)
- aa) állandó fordulatszámú villamos meghajtás esetén: $f_{A,lecs} = 45\%$,
- ab) szabályozott fordulatszámú villamos meghajtás esetén: $f_{A,lecs} = 30\%$
- b) Az üzemi munkaponthoz illesztett motor esetében (a régi és az új motor teljesítménye közel azonos)
- ba) állandó fordulatszámú villamos meghajtás esetén: $f_{A,lecs} = 90\%$,
- bb) szabályozott fordulatszámú villamos meghajtás esetén: $f_{A,lecs} = 60\%$
- c) Amennyiben a lecserélt/régi motor átlagos terhelése, $f_{A,lecs}$ egyedi módon, a fenti értékektől eltérően származtatható, abban az esetben egyedi audit készítése szükséges.

3.1.8. Az új motor átlagos terhelése, $f_{A,új}$ [%]

a) állandó fordulatszámú villamos meghajtás esetén: $f_{A,új} = 90\%$

b) szabályozott fordulatszámú villamos meghajtás esetén: $f_{A,új} = 60\%$

3.1.9. Az energiamegtakarítás számítása

3.1.9.1. Lecserélt berendezés várható élettartamáig számított éves energiamegtakarítás

A lecserélt/régi motor és az új motor energiaigényének különbségéből számítható éves energiamegtakarítás: [GJ / év]

A motorcsere után a számított villamosenergia-megtakarítás:

$$\Delta E_{\text{kora}/\text{év}} = (P_{N,\text{lecs}} \cdot f_{A,\text{lecs}} / \eta_{m,\text{lecs}} - P_{N,\text{új}} \cdot f_{A,\text{új}} / \eta_{m,\text{új}}) \cdot \tau \cdot 3,6 / 1000 \quad [\text{GJ}/\text{év}] \quad (3.1.9.1.1.)$$

ahol:

$P_{N,\text{lecs}}$: a lecserélt/régi villanymotor névleges villamos teljesítménye [kW]

$P_{N,\text{új}}$: az új villanymotor névleges villamos teljesítménye [kW]

$\eta_{m,\text{lecs}}$: a lecserélt/régi villanymotor hatásfoka [%]

$\eta_{m,\text{új}}$: az új villanymotor hatásfoka [%]

$f_{A,\text{lecs}}$: a lecserélt/régi villanymotor átlagos terhelése [%]

$f_{A,\text{új}}$: az új villanymotor átlagos terhelése [%]

τ : a motor éves üzemideje [h/év]

3.1.9.2. Lecserélt berendezés várható élettartamán túl számított éves többlet energiamegtakarítás

$$\Delta E_{\text{többlet}/\text{év}} = P_{N,\text{új}} \cdot f_{A,\text{új}} \cdot (1 / \eta_{m,\text{ref}} - 1 / \eta_{m,\text{új}}) \cdot \tau \cdot 3,6 / 1000 \quad [\text{GJ}/\text{év}] \quad (3.1.9.2.1.)$$

ahol:

$P_{N,\text{új}}$: az új villanymotor névleges villamos teljesítménye [kW]

$f_{A,\text{új}}$: az új villanymotor átlagos terhelése [%]

$\eta_{m,\text{új}}$: az új villanymotor hatásfoka [%]

$\eta_{m,\text{ref}}$: referencia hatásfok, a 3.1.6.1. táblázat szerint [%]

τ : a motor éves üzemideje [h/év]

3.1.10. Az elszámolható végsőenergia-megtakarítás igazolásához szükséges dokumentumok

a) A lecserélt/régi villanymotor névleges teljesítményét $P_{N,\text{lecs}}$ [kW] és a hatásfokát $\eta_{m,\text{lecs}}$ [%] igazoló műszaki adatlap, vagy egyéb dokumentum,

b) A lecserélt/régi villanymotor első üzembehelyezési dátumát, vagy teljesített üzemidejéből számított életkorát [év] igazoló dokumentum (kizárólag korai csere esetén),

c) Az új villanymotor névleges teljesítményét $P_{N,\text{új}}$ [kW] és a hatásfokát $\eta_{m,\text{új}}$ [%] 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].

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

3.2. Ipari kapcsolószekrények hűtőberendezésének cseréje

3.2.1. Az intézkedés leírása, általános feltételek

Energiahatékonyság-növelő intézkedés, melynek során egy korábbi kevésbé hatékony levegő-levegő hűtőberendezést a kapcsolószekrényre szerelhető korszerű hűtőberendezésre cserélnék.

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 adatok és üzemviteli jellemzők felvétele

	Lecserélt/régi hűtő	Új hűtő
Gyártó		
Típus		
A hűtőberendezés üzembehelyezésének dátuma		
$P_H = A$ kapcsolószekrény hűtőberendezésének a névleges hűtési teljesítménye, [kW]		
$t_k = A$ kapcsolószekrény környezetének átlaghőmérséklete, [$^{\circ}C$]		
EER = A hűtőberendezés fajlagos hűtési teljesítménytényezője		
$f_A = A$ hűtőberendezés átlagos terhelése, [%]	90	90
$\tau = A$ hűtőberendezés éves üzemideje, [h/év]		

3.2.3. Az intézkedés élettartama

Az ajánlás szerint az új hatékony hűtőberendezés vagy légkondicionáló berendezés standard módon elszámolható maximális élettartama 10 év. A lecserélt berendezés várható élettartama szintén 10 év.

3.2.4. Az intézkedés hatásának csökkenése évente – avulás mértéke

Az új, hatékony hűtőberendezés beépítése esetén, a standard módon elszámolható maximális élettartam alatt nincs energiahatékonysági avulás.

3.2.5. Az intézkedés által elért energiamegtakarítás számítási elve

A hűtőberendezések cseréje által elért végsőenergia-megtakarítás számításánál figyelembe kell venni a lecserélt/régi hűtőberendezés élettartamát.

a) Amennyiben a régi hűtőberendezés cseréjére annak várható élettartama lejártát megelőzően kerül sor, úgy azt korai cserének kell tekinteni. A kapcsolószekrény hűtőberendezésének a várható élettartama (10 év) lejártáig, a lecserélt/régi hűtőberendezés 3.2.6.1. táblázatban található EER_{lecs} értékét kell összehasonlítani az új hűtőberendezés $EER_{új}$ értékével.

b) 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 3.2.6.2. táblázatban található referencia EER_{ref} hűtőtéljesítmény értékét kell összehasonlítani az új hűtőberendezés $EER_{új}$ hűtőtéljesítmény értékével.

3.2.6. Az energiamegtakarítás számításokban használandó hűtőtéljesítmény értékek

3.2.6.1. táblázat

A lecserélt/régi hűtőberendezés fajlagos hűtőtéljesítménye (EER_{lecs}) a környezeti hőmérséklet és a hűtési teljesítményének függvényében ($L35/LT_k$)

t_k [°C]	$P_N < 1$ kW	1 kW \leq $P_N \leq 2$ kW	$P_N > 2$ 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

3.2.6.2. táblázat

Az új hűtőberendezés környezettudatos tervezési követelményeinek megfelelő fajlagos referencia hűtőtéljesítménye (EER_{ref}) a környezeti hőmérséklet és a hűtési teljesítményének függvényében ($L35/LTk$)

t_k [°C]	$P_N < 1$ kW	1 kW \leq $P_N \leq 2$ kW	$P_N > 2$ 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. Tipizált üzemviteli paraméterek

A lecserélt/régi és az új hűtőberendezés EER hűtőtéljesítmény értékét azonos üzemviteli feltételek, illetve külső levegőhőmérsékletek mellett kell összehasonlítani. Változatlan hőmérsékletűnek kell tekinteni a hőforrásnak tekintett hűtendő, vagy meleg oldali, t_m és a hőleadó helynek tekintett, hideg oldali, vagy környezeti hőmérsékletet, t_k .

$f_A = 90\%$ – A lecserélt/régi és az új hűtőberendezés átlagos terhelése

Amennyiben a lecserélt/régi hűtőberendezés átlagos terhelése, f_A egyedi módon származtatható (a 90% értéktől eltérő), abban az esetben egyedi audit készítésével lehet igazolni az átlagos terhelés értékét.

3.2.8. Az energiamegtakarítás számítása

3.2.8.1. Lecserélt berendezés várható élettartamáig elszámolható éves energiamegtakarítás

Az intézkedés utáni villamos teljesítményigény-csökkenés,

$$\Delta P_{\text{korai/év}} = P_H \cdot f_A \cdot (1/EER_{\text{lecs}} - 1/EER_{\text{új}}) \quad [kW] \quad (3.2.8.1.1.)$$

A várható villamosenergia-megtakarítás:

$$\Delta E_{\text{korai/év}} = \Delta P_{\text{korai/év}} \cdot \tau \cdot 3,6/1000 \quad [GJ/év] \quad (3.2.8.1.2.)$$

ahol:

P_H = A kapcsolószekrény hűtőberendezésének névleges hűtési teljesítménye, $[kW]$

$f_A = 90\%$, A lecserélt/régi és az új hűtőberendezés átlagos terhelése $[\%]$

EER_{lecs} = A lecserélt/régi hűtőberendezés fajlagos hűtőtéljesítménye 3.2.6.1. táblázatból

$EER_{\text{új}}$ = Az új hűtőberendezés fajlagos hűtőtéljesítménye

τ = A hűtőberendezés éves üzemideje $[h/év]$

3.2.8.2. Lecserélt berendezés várható élettartamán túl elszámolható éves energiamegtakarítás

Villamos teljesítményigény-csökkenés, környezettudatos tervezési követelményekhez képest

$$\Delta P_{\text{többlet/év}} = P_H \cdot f_A \cdot (1/EER_{\text{ref}} - 1/EER_{\text{új}}) \quad [kW] \quad (3.2.8.2.1.)$$

A várható villamosenergia többletmegtakarítás:

$$\Delta E_{\text{többlet/év}} = \Delta P_{\text{többlet/év}} \cdot \tau \cdot 3,6/1000 \quad [GJ/év] \quad (3.2.8.2.2.)$$

ahol:

P_H = A kapcsolószekrény hűtőberendezésének névleges hűtési teljesítménye, $[kW]$

$f_A = 90\%$, A lecserélt/régi és az új hűtőberendezés átlagos terhelése $[\%]$

EER_{ref} = A környezettudatos tervezési követelményeknek megfelelő hűtőberendezés fajlagos hűtőtéljesítménye 3.2.6.2. táblázatból

$EER_{\text{új}}$ = Az új hűtőberendezés fajlagos hűtőtéljesítménye

τ = A hűtőberendezés éves üzemideje $[h/év]$

3.2.9. A várható végsőenergia-megtakarítás igazolásához szükséges dokumentumok

- a) A lecserélt/régi hűtőberendezés névleges hűtési teljesítmény $P_{H,lecs}$ [kW] és a fajlagos hűtési teljesítménytényező, EER_{lecs} értékét igazoló műszaki adatlap vagy egyéb dokumentum (korai csere esetén),
- b) A lecserélt/régi hűtőberendezés üzembehelyezési dátumát igazoló dokumentum (korai csere esetén),
- c) Az új hűtőberendezés névleges hűtési teljesítmény $P_{H,új}$ [kW] és a fajlagos hűtési teljesítménytényező, $EER_{új}$ 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].

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

IV. RÉSZ

KÖZLEKEDÉSEL KAPCSOLATOS ENERGIAHATÉKONYSÁGI INTÉZKEDÉSEK

1. Járműcsere

1.1. Energiamegtakarítás gépjármű energiatakarékosabbra cseréjével

1.1.1. Az intézkedés leírása, általános feltételek

Energiahatékonyság-növelő intézkedés, melynek során egy vagy több gépjárművet alacsonyabb fogyasztású, alacsonyabb üvegházhatásúgáz-kibocsátású gépjárműre cserélnek. Az intézkedés végrehajtható a közúti járművek forgalomba helyezésének és forgalomban tartásának műszaki feltételeiről 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, mind a teljes üzemeltetett gépjármű flotta releváns adatait rögzíteni kell a következők szerint. A flotta esetében az azt alkotó gépjárművek csoportosítása szükséges M1 és N1 kategória szerint, azon belül a gépjármű forgalmi engedélyében szereplő menetkésztömeg és üzemanyag szerint. Ezekre a csoportokra 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 egyes csoportok éves átlagos futásteljesítménye is. Az egyes gépjárművekre vonatkozóan nyilvántartandó adatok az alábbi 1.1.2.1. táblázat szerinti.

1.1.2.1. táblázat

Az intézkedés keretében az egyes gépjárművekre vonatkozóan minimálisan rögzítendő adatok köre

A	B	C
	lecserélt	beszerzett
Forgalmi rendszám	szükséges	szükséges
Forgalmi engedélyben szereplő besorolás	szükséges	szükséges
Üzemanyag típusa	szükséges	szükséges
Forgalomba helyezés dátuma	nem szükséges	szükséges
Használatból kivonás dátuma	szükséges	nem szükséges
Fajlagos kibocsátás [g/km]	szükséges	szükséges
Fogyasztás [l/100km]	szükséges	szükséges
Menetkész tömeg [kg]	nem szükséges	szükséges
Éves átlagos futásteljesítmény [km/év]	szükséges	nem szükséges

Az intézkedést követő állapot rögzítéséhez a fenti táblázatban a „beszerzett” 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 ajánlás szerint egy gépjármű műszakilag hasznos élettartama 15 év.

1.1.4. Az intézkedés hatásának éves csökkenése – éves avulás mértéke

Az intézkedés eredményének avulási hatása nincs.

1.1.5. Az intézkedés által elért, elszámolható energiamegtakarítás számítási elve

Az intézkedés során az 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 szerinti, az intézkedés idején hatályos fajlagos kibocsátási normánál alacsonyabb 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
üzem- anyag	fűtőérték		fogyasztás eredeti mértékegysége	fogyasztás		fajlagos kibocsátás		
	[MJ/kg]	[MJ/liter]		eredeti mér- tékegységben	[kWh/km]	[g/MJ]	[g/kWh]	[g/km]
benzin	-	35,2	liter/100km	1,0	0,098	69,3	249	24,39
dízel	-	35,2	liter/100km	1,0	0,098	74,1	267	26,07
PB	46,0	-	kg/100km	1,0	0,128	63,1	227	29,01
CNG	43,6	-	kg/100km	1,0	0,121	56,1	202	24,46

Ezt követően gépjárműenként meghatározásra kerül a fajlagos kibocsátás csökkenés, majd a teljes intézkedésre az éves csökkenés. Az elszámolható időszakra meghatározott kibocsátás csökkenés alapján az 1.1.5.1. táblázat szerinti összefüggések alapján az energiamegtakarítás kiszámítható.

1.1.6. Az éves energiamegtakarítás számítása

Az éves energiamegtakarítás számolása a következő képlettel történik:

$$\Delta E_j = \sum_i (K_{r_i} - K_{ref, kat, ij}) * f_i * N_i / e_i \quad [kWh/év], \text{ ha } K_{u_i} \leq K_{ref, kat, i} \quad (1.1.6.1)$$

$$\Delta E_j = 0 \text{ egyébként,}$$

ahol

ΔE_j		Az intézkedés által j-edik évben elérhető összes energiamegtakarítás az i-edik csoportban,
		a referencia fajlagos kibocsátás az i-edik csoportban, értéke 2021-2024-ben:
		M1 kategória esetében $95 + (M_m - 1379,88 \text{ kg}) * 0,0333 \text{ g/km}$,
		N1 kategória esetében $147 + (M_m - 1766,4 \text{ kg}) * 0,096 \text{ g/km}$,
$K_{ref, kat, ij}$	→	2025-2030-ben:
		M1 kategória esetében az előző periódusra vonatkozó érték 0,85-szorososa g/km,
		N1 kategória esetében az előző periódusra vonatkozó érték 0,85-szorososa g/km,
		itt M_m az új gépjármű menetkész tömege;
j		az intézkedés élettartamának éveit jelöli, annak érdekében, hogy elkülöníthető legyen a 2024-ig terjedő és a 2025-2030. időszak.
$K_{u_i}, [g/km]$		az új gépjárművek fajlagos kibocsátása az i-edik csoportban,
$K_{r_i}, [g/km]$		a meglévő gépjárművek fajlagos kibocsátása az i-edik csoportban, névleges normák szerint,
$f_i, [km/év]$		az éves átlagos futásteljesítmény az i-edik csoportban, km/év, a kiinduló adatok meghatározásánál rögzítettek szerint
$N_i, [db]$		a gépjárművek száma az i-edik csoportban, db
$e_i [g/kWh]$		az i-edik csoportba tartozó gépjárművek üzemanyagához 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 annak teljes élettartama során elérhető összes energiamegtakarítás a

$$\Delta E = \sum_j \Delta E_j \quad [kWh], \quad (1.1.6.2)$$

a GJ-ban kifejezett érték pedig a 3,6/1000 tényezővel való szorzással kapható.

1.1.7. A várható végsőenergia-megtakarítás igazolásához szükséges dokumentumok:

- a) A meglévő gépjárműállomány forgalmi engedély szerinti adatai és névleges fogyasztási adatai,
- b) A lecserélt gépjárművek végleges használatból kivonásának igazolása,
- c) Az újonnan beszerzett gépjárműállomány forgalmi engedély szerinti adatai és névleges fogyasztási adatai,
- d) Számításokkal alátámasztott végsőenergia-megtakarítás $[GJ/év]$.

1.1.8. Az intézkedés elszámolhatóságának kezdete

- a) Amennyiben egy gépjármű cseréje valósul meg, akkor az intézkedés létrejöttének dátuma az új gépjármű forgalomba helyezésének dátuma.
- b) Amennyiben több gépjármű cseréje valósul meg, akkor az utolsó forgalomba helyezés dátumát kell az elszámolhatóság kezdetének tekinteni.

2. Szállítás

2.1. Energiatakarékos gumiabroncs használata

2.1.1. Az intézkedés leírása, általános feltételek

Energiahatékonyság-növelő intézkedés, melynek során egy meglévő kevésbé hatékony gumiabroncsot korszerűre cserélnek. Az intézkedés végrehajtható az 5/1990. (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 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. Mindemellett szükséges rögzíteni a jármű éves futásteljesítményét is.

2.1.3. Az intézkedés élettartama

Az ajánlás szerint egy-egy garnitúra gumiabroncs, függetlenül attól, hogy téli vagy nyári, hozzávetőlegesen 50 000 km élettartammal rendelkezik a C1 és C2 típusban. A nehéz tehergépjárművek és autóbuszok számára szolgáló C3 típusnál ennél magasabb, 100 000 km élettartam vehető figyelembe.

2.1.4. Az intézkedés hatásának éves csökkenése – éves avulás mértéke

Az intézkedés eredményének avulási hatása nincs.

2.1.5. Az intézkedés által elért, elszámolható 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 energiahatékonysági osztályának változásából eredő energia megtakarítás	Gumiabroncsok energiahatékonysági osztályának változásából eredő energia megtakarítás	Gumiabroncsok energiahatékonysági osztályának változásából eredő energia megtakarítás
	→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 pótkocsis 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. 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. Az éves energiamegtakarítás számítása

A számítási képlet:

$$\Delta E = \sum_{i,j} \Delta B_{i,j} * k_{i,j} * U_{i,j} \quad [MJ/km] \quad (2.1.6.1.)$$

ahol:

$\Delta B_{i,j}$ – 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 (C→A a 2.1.5.1 táblázat szerint), ott a besorolási megtakarítások összegével kell számolni;

$k_{i,j}$ – az abroncsok száma szerinti korrekciós tényező (N1 kategóriában 4 helyett 6 abroncs esetén értéke 1,5; M3 kategóriában 6 helyett 8 abroncs esetén értéke 1,33;);

$U_{i,j}$ – az egyes járműkategóriákkal és abroncstípussal az adott évben megtett átlagos távolság.

2.1.7. A várható végsőenergia-megtakarítás igazolásához szükséges dokumentumok.

- a) A felszerelt új gumibroncs energiahatékonysági osztályba sorolását igazoló dokumentum,
- b) A leszerelt gumibroncs energiahatékonysági osztályba sorolását igazoló dokumentum,
- c) Számításokkal alátámasztott végsőenergia-megtakarítás $[GJ/év]$,
- d) A lecserélt gumibroncs selejtezését igazoló nyilatkozat.

2.1.8. 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, általános feltételek

Alkalmazási terület: minden gépjármű az 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 gumibroncsok 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. Az intézkedés élettartama

Az intézkedés standard módon elszámolható maximális élettartama 1 év.

2.2.3. Az intézkedés hatásának éves csökkenése – éves avulás mértéke

Az intézkedés hatására várható energiafogyasztás-csökkenésnek nincs avulása.

2.2.4. Az intézkedés által elért, elszámolható energiamegtakarítás számítási elve

Az elérhető megtakarítás jellemző értékei az egyes gépjárműkategóriákra jellemző arányok alapján kerültek kiszámításra. A számolásnál a 2.2.4.1. táblázat szerinti normatív fajlagos megtakarításokat szükséges alkalmazni.

2.2.4.1. táblázat

Normatív fajlagos energia-megtakarítások gépjárműfajtánként

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

2.2.5. Az éves energiamegtakarítás számítása

A számítási képlet:

$$\Delta E = \sum_i \Delta P_i * U_i \quad [MJ/km] \quad (2.2.5.1)$$

ahol:

$\Delta P_{i,j}$ – az i -edik járműkategóriába eső gépjárművekre szerelt gumibroncsok rendszeres nyomásellenőrzéséhez és beállításához tartozó fajlagos megtakarítás, $[MJ/km]$;

$U_{i,j}$ – az egyes járműkategóriákkal és abroncsstípussal az adott évben megtett átlagos távolság.

2.2.6. A várható végsőenergia-megtakarítás igazolásához szükséges dokumentumok

- A követelményeknek megfelelő gumibroncsnyomás beállító berendezés üzembehelyezési dokumentumai,
- A berendezés hitelesítését igazoló dokumentumok,
- Az abroncsnyomás ellenőrzésének és beállításának folyamatleíró dokumentumai (így különösen az ellenőrzés és beállítás gyakorisága, az optimális gumibroncs nyomás rögzítése, a rögzítendő adatok listája),
- Számításokkal alátámasztott végsőenergia-megtakarítás $[GJ/év]$.

2.2.7. Az intézkedés elszámolhatóságának kezdete

Az intézkedés létrejöttének időpontja az elszámolás bevezetésének kezdete.

3. Energiamegtakarítás közlekedési mód váltással

3.1. Kerékpáros munkába járás ösztönzése

3.1.1. Az intézkedés leírása, általános feltételek

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.

3.1.3. Az intézkedés élettartama

Az intézkedés élettartama 1 év.

3.1.4. Az intézkedés hatásának éves csökkenése – éves avulás mértéke

Az intézkedés avulással nem számol.

3.1.5. Az intézkedés által elért, elszámolható energiamegtakarítás számítási elve

A számolásnál figyelembe vett adatok: kerékpárral munkába járók száma, a megtett tényleges távolság oda-vissza, 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 egyéenként 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. Az éves energiamegtakarítások számítása

A számolási képlet:

$$\Delta E = \sum_i U_i * N_i * 1,25 \quad [MJ/év] \quad (3.1.6.1.)$$

ahol:

U_i – az i -edik munkavállaló által megtett napi oda-vissza út, km/nap,

N_i – a kerékpárral közlekedett munkanapok éves száma az i -edik munkavállaló esetében, nap/év.

3.1.7. A várható végsőenergia megtakarítás igazolásához szükséges dokumentumok

a) A kerékpárral történő munkába járás támogatásának mint intézkedésnek az elszámolása a39/2010. (II. 26.) Korm. rendelet alapján, vagy azzal egyenértékű részletes nyilvántartás,

b) számításokkal alátámasztott végsőenergia-megtakarítás $[GJ/év]$ igazolása.

3.1.8. Az intézkedés elszámolhatóságának kezdete

Az intézkedés létrejöttének dátuma a munkába járási költségtérítésről szóló megállapodás, vagy az annak keretében történő első munkába járás időpontja.

V. RÉSZ

SZEMLELETFORMÁLÁS

1. Szemléletformálás a közlekedésben

1.1. Energiatakarékos vezetés ösztönzése képzésekkel

1.1.1. Az intézkedés leírása, általános feltételek

Az intézkedés az 5/1990. (IV. 12.) KöHÉM rendelet szerinti M1, M2, M3, N1, N2 és N3 gépjárműkategóriára terjed ki és kétféle intézkedést foglal magában: hagyományos elméleti és gyakorlati személyes képzést, valamint a korszerű digitális, telefonos/számítógépes alkalmazásokon alapuló távoktatást.

1.1.1.2. Hagományos elméleti és 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 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. A gyakorlati képzés normál közúti forgalomban történik, amelynek során felméri a vezető meglévő gyakorlatát és testre szabottan begyakoroltatják vele a takarékos vezetés technikáját.

1.1.1.3. 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.

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 (1.1.1.2 és 1.1.1.3.) nyilvántartást szükséges vezetni a képzések módjáról, a résztvevők, illetőleg a vizsgát eredményesen teljesítők számáról, az általuk vezetett gépjárművek kategóriájáról.

1.1.3. Az intézkedés élettartama

Az intézkedés élettartama 1 év.

1.1.4. Az intézkedés hatásának éves csökkenése – éves avulás mértéke

Az intézkedés avulással nem számol.

1.1.5. Az intézkedés által elért, elszámolható energiamegtakarítás számítási elve

Az 1.1.1.2. és az 1.1.1.3. 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. Az éves energiamegtakarítás számítása

A számítási képlet:

$$\Delta E = \sum_i F_i * \Delta f_i * k_i \quad [\text{MJ}/\text{év}], \quad (1.1.6.1.)$$

ahol:

i – a résztvevők számát jelöli, $i=1 \dots n$, fő,

F_i – az i -edik résztvevő által évente felhasznált üzemanyag, [MJ/év],

Δf_i – a megtakarítás mértéke, %/100,

k_i – az eseti korrekciós tényező, amely figyelembe veszi a képzés konkrét célját, lebonyolítását, hatékonyságát is.

A képletben az egyes (i -edik) résztvevők adatai az összes résztvevő átlagával/jellemzőjével helyettesíthetők.

Az 1.1.1.2. pont szerinti esetben (hagyományos képzés) a megtakarítások alkalmazandó mértékeit az 1.1.6.1. táblázat tartalmazza.

1.1.6.1 táblázat

A hagyományos elméleti és gyakorlati személyes képzéssel elérhető energiamegtakarítások mértéke

A	B	C
	Δf_i	$k_{v,i}$
személygépkocsi, 8 órás tréning	8%	0,75...1,0
személygépkocsi, 1 órás tréning	4%	0,5...1,0
haszonjármű	5%	0,75...1,1

A $k_{v,i}$ tényező javasolt 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, 1 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).

Az 1.1.1.3. esetben a megtakarítást egységesen 2%-kal szükséges számolni. A korrekciós tényező tudja tükrözni, hogy milyen mértékben teljesítette az adott résztvevő (vagy a résztvevők átlaga) a tervezett/elvárt „tananyagot”, „kihívást”.

A $k_{v,i}$ korrekciós tényező értéke az adott megoldáshoz kapcsolódó értékelés függvényében, a terjedelmet három sávra osztva a következő: alsó harmad – 0,5; középső harmad – 0,75; felső harmad – 1.

1.1.7. A várható végsőenergia-megtakarítás igazolásához szükséges dokumentumok

- A képzést igazoló dokumentumok (így különösen képzés megnevezése, képzés tematikája, képzés helye, tréner neve),
- Résztvevők számát és a képzésen elért eredményüket igazoló dokumentumok,
- A résztvevők által használt gépjárművek, azok éves átlagos megtett üzemanyag-felhasználási és futásteljesítményét rögzítő dokumentumok,
- Az oktatásról kiadott igazolás az azt végrehajtó nyilvántartott szakoktatónak a neve és regisztrációs száma megadásával együtt. Az igazoláshoz csatolni kell az oktatás tematikáját, feladat/téma, óraszám és a képzés jellege (elmélet/gyakorlat) szerinti bontásban,
- Számításokkal alátámasztott végsőenergia-megtakarítás [GJ/év].

1.1.8. 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, általános feltételek

Az intézkedés keretében új, hiteles gumibroncs nyomás ellenőrző és gumibroncs nyomás beállító állomások létesítése, vagy a meglévők karbantartása, valamint a felhasználók figyelmének felhívása a helyes gumibroncsnyomás beállítására a takarékosabb és

biztonságosabb gépjármű használat érdekében valósítható meg energiahatékonyság növelő intézkedésként.

Az intézkedés végrehajtható minden az 5/1990. (IV. 12.) KöHÉM rendelet szerinti M1 kategóriájú járművek, továbbá az N1 kategóriájú kishaszonjárművek esetén.

Az intézkedés olyan állomásokon 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. 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. Az intézkedés élettartama

Az intézkedés élettartama 1 év.

1.2.3. Az intézkedés hatásának éves csökkenése – éves avulás mértéke

Az intézkedés avulással nem számol.

1.2.4. Az intézkedés által elért, elszámolható energiamegtakarítás számítási elve

Háromféle gumiabroncs nyomás beállító létesítmény vehető figyelembe:

A típus: nagy forgalmú utak mentén, jellemzően üzemanyag töltőállomásoknál – ahol az átlagos napi gépjármű forgalom meghaladja az 500-at és legalább 6 kútfejjel rendelkezik, legalább két abroncsnyomás beállító berendezés/állás található.

B típus: városi vagy agglomerációs területeken, nagy forgalmú bevásárlóközpontoknál, vagy hasonló, közforgalom számára megnyitott területeken lévő üzemanyagtöltő állomások, vagy egyéb létesítmények, ahol legalább napi átlagban 250 gépjármű megfordul. A töltőállomás rendelkezik legalább két abroncsnyomás beállító berendezéssel.

C típus: lakóközösségeknél, vagy nagyobb gazdasági társaságoknál, közforgalom számára nyitott helyeken, ahol napi átlagban legalább 75 jármű megfordul. A töltőállomás rendelkezik legalább egy abroncsnyomás beállító berendezéssel.

Ezekhez a kategóriákhoz éves üzemanyag megtakarítást kell rendelni, az egyes kötelezetteknek/kedvezményezetteknek figyelembe vett berendezések/létesítmények számától függően.

1.2.5. Az éves 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:

$$\Delta E = \sum_i \Delta E_i * N_i \quad [\text{GJ}/\text{év}] \quad (1.2.5.1.)$$

ahol:

ΔE_i – a fentiekben a három típusra megadott energiamegtakarítás az i -edik típusra, GJ/egység,év;

N_i – az i -edik típusba tartozó állomások száma, db, az adott évben.

1.2.6. 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 (így különösen tájékoztatás formája, tájékoztató tartalma) igazoló dokumentumok,
- d) Az intézkedés kezdetét igazoló dokumentum,
- e) Számításokkal alátámasztott végsőenergia-megtakarítás [*GJ/év*].

1.2.7. Az intézkedés elszámolhatóságának kezdete

Az intézkedés létrejöttének dátuma a szemléletformáló intézkedés kezdete.”