

# 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 padló szerkezet 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 mérései, 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. függeléké 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 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 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 padló szerkezet hőszigetelése, amelynek eredményeként csökken a fűtött belső tér fűtési hőigénye. Az intézkedés keretében energiahatékonyság növelő intézkedésnek ismerhető el továbbá azoknak a határoló felületeknek a szigetelése, amelyek fűtött és fűtetlen tereket választanak el, így különösen az árkád feletti födém, vagy áthajtó melletti falfelület, valamint lábazat, eresz, loggia oldalfal.

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

A homlokzati falszerkezet hőszigetelését a nyílászáróhoz csatlakoztatni szükséges, a 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. Épülettechnikai rendszerek korszerűsítése**

### **2.1 Központi fűtési rendszerek gázkazánjainak korszerűsítése**

#### 2.1.1. Az intézkedés leírása

Az intézkedés keretében a meglévő elavult központi földgázüzemű kazán korszerű kondenzációs gázkazánra történő cseréje valósul meg az épülethatároló szerkezeteinek változtatása és a hőellátó és 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), irodaépületek (a továbbiakban: IÉ), oktatási épületek (a továbbiakban: OÉ) esetében).

Az intézkedés termikusan korszerű és korszerűtlen épület esetén is alkalmazható. Egy épület akkor minősül termikusan korszerűnek, ha az intézkedés kezdetéhez viszonyítva az épület használatbavétele 10 éven belül történt, vagy a 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.

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 figyelembevételével, 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, 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	Épületszerkezet minősítése (termikusan korszerűtlen/termikusan korszerű)		
5	Épület 2.1.1. pont szerinti besorolási kategóriája (CSH; TH; IÉ; OÉ)		
6	$n = 2.1.1.$ pont szerinti épületek száma		

7  $k$  = lakóegységek száma

8  $A_{N,i}$  = épület(ek) teljes fűtött alapterülete  $[m^2]$

### 2.1.3. Az intézkedés élettartama

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

- a) gázkazánokra (< 30 kW): 20 év
- b) gázkazánokra ( $\geq$  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 teljesítménytényezők

A végsőenergia-megtakarítás számításában figyelembe vett uniós jogi aktusok:

- 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;
- b) a 2009/125/EK európai parlamenti és tanácsi irányelvnek az egyedi helyiségfűtő berendezések környezettudatos tervezésére vonatkozó követelmények tekintetében történő végrehajtásáról szóló, 2015. április 28-i (EU) 2015/1188 bizottsági rendelet.

A régi/lecserélt gázkazánokra ( $C_{k,lecs}$ ), továbbá az új gázkazánok minimum referencia értékére ( $C_{k,ref}$ ) alkalmazott teljesítménytényezőjét 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 épületekre vonatkozó átlagos teljesítménytényező alapértékek

	A	B	C	D	E	F	
1.	Termikusan korszerűtlen épület	CSH	TH <10 lakás	TH $\geq$ 10 lakás	IÉ	OÉ	
2.	$q_F$	kWh/m <sup>2</sup> ,a	179	140	96	88	130
3.	$q_{HMV}$	kWh/m <sup>2</sup> ,a	27,5			9	7
4.	$C_{k,lecs}$	lecserélt/régi gázkazán	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25
5.	$C_{k,ref}$	EU min. gázkazán	1,16	1,11	1,11	1,11	1,11
6.	$C_{k,új}$	új kondenzációs kazán	1,01	1,01	1,01	1,01	1,01

#### 2.1.5.2. táblázat

Termikusan korszerű épületekre vonatkozó átlagos teljesítménytényező alapértékek

	A	B	C	D	E	F
1.	Termikusan felújított épület	CSH	TH <10 lakás	TH $\geq$ 10 lakás	IÉ	OÉ

2.	$q_F$	kWh/m <sup>2</sup> ,a	66	52	39	44	57
3.	$q_{HMV}$	kWh/m <sup>2</sup> ,a	27,5			9	7
4.	$C_{k,lecs}$	lecserélt/régi gázkazán	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25
5.	$C_{k,ref}$	EU min. gázkazán	1,16	1,11	1,11	1,11	1,11
6.	$C_{k,új}$	új kondenzációs kazán	1,01	1,01	1,01	1,01	1,01

Amennyiben a kazáncsere csak a fűtési rendszert érinti, akkor a számításban a  $q_{HMV}=0$  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 hatásfok-különbségéből adódik. Az intézkedés végsőenergia-megtakarítása 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, 30 kW alatti névleges teljesítményű gázkazán

ab) 25 évnél nem idősebb, 30 kW és e feletti névleges teljesítményű gázkazán

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 teljesítménytényezője

$q_F$  = 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 teljesítménytényező

$C_{k,új}$  = új, beépített kondenzációs kazán teljesítménytényezője

$q_F$  = 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

- Lecserélt gázkazán üzembehelyezésének vagy gyártási évének dátuma (korai csere esetén)
- Új, beépített gázkazán gyártóját, típusát igazoló dokumentum
- Bizonyíték arra, hogy termikusan korszerű vagy korszerűtlen épületben történt az intézkedés
- Épület 2.1.1. pont szerinti besorolási típusát (CSH; TH; IÉ; OÉ), épület besorolási típusok 2.1.2. pont szerinti számát ( $n$ ), lakóegységek számát ( $k$ ) igazoló dokumentum (így különösen alapító okirat, közös képviselő, tulajdonos nyilatkozata)
- Épület fűtött alapterületét [ $m^2$ ] igazoló dokumentum
- Új gázkazán üzembehelyezését igazoló dokumentum (így különösen üzembehelyezési jegyzőkönyv)
- Számításokkal alátámasztott végsőenergia-megtakarítás [ $GJ/év$ ]

2.1.9. Az intézkedés elszámolhatóságának kezdete a sikeres próbaüzemet követő nap, vagy az üzembehelyezés időpontja.

## 2.2 Keringető szivattyú cseréje

2.2.1. Az intézkedés leírása, általános feltételek

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

A szivattyúcserre meglévő gépészeti rendszerekre vonatkozik az alábbiak szerint:

- kazánházi, hőközponti főköri szivattyú
- fűtőköri szekunder oldali szivattyú
- használati melegvíz cirkulációs szivattyú
- hűtési központ főköri szivattyú
- 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 paraméterei

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	EEI <sub>új</sub> = az új, hatékony szivattyú energiahatékonysági mutatója	-
7	Éves üzemidő, $\tau$ [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 Ehat.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 élettartamig számított éves energiamegtakarítás

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

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

(2.2.7.1.1.)

ahol:

$\Delta E_{korai/év}$	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 <ol style="list-style-type: none"> <li>állandó fordulátú szivattyú esetében: <math>f_{tpr,lecs} = 1</math></li> <li>elektronikus szabályozású szivattyú esetében: <math>f_{tpr,lecs} = 0,4375</math></li> </ol>
$f_{tpr}$	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.  
 $\tau$  a keringető szivattyúk éves átlagos üzemi ciklusa [h]

### 2.2.7.2. Lecserélt berendezés várható élettartamán túl számított éves többlet energiamegtakarítás

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

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

ahol:

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

### 2.2.8. Az elszámolható végsőenergia-megtakarítás igazolásához szükséges dokumentumok:

- a) A lecserélt/régi szivattyú névleges teljesítményét  $P_{\text{lecs}} [kW]$  igazoló műszaki adatlap, vagy egyéb dokumentum (korai csere esetén).
- b) A lecserélt/régi szivattyú első üzembehelyezési dátumát igazoló dokumentum (korai csere esetén).
- c) Az új szivattyú névleges teljesítményét  $P_{\text{új}} [kW]$  és az energiahatékonysági tényezőjét ( $EEI_{\text{új}}$ ) 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 besabályozásáról 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

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

Az intézkedés végrehajtható családi házak (CSH), társasházak (TH), irodaépületek (IÉ), oktatási épületek (OÉ) esetében.

#### 2.3.1. táblázat

## Névleges műszaki adatok és üzemviteli jellemzők felvétele

	A	B
1.	Műszaki adat	Intézkedés jellemzők
2.	Lecserélt/régi gázkazán gyártója	
3.	Lecserélt/régi gázkazán típusa	
4.	Épületszerkezet minősítése (termikusan korszerűtlen/ termikusan korszerű)	
5.	Épület 2.3.1. pont szerinti besorolási kategóriája (CSH; TH; IÉ; OÉ)	
6.	$n$ = 2.3.1. pont szerinti épületek száma	
7.	$k$ = lakóegységek száma	
8.	$A_{N,i}$ = épület(ek) teljes fűtött alapterülete [ $m^2$ ]	

### 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 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:

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

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

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

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.

#### 2.3.4.1. táblázat

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

	A	B	C	D	E	F	
1.	Termikusan korszerűtlen épület	CSH	TH<10	TH>=10	IÉ	OÉ	
2.	$q_F$	kWh/m <sup>2</sup> ,a	179	140	96	88	130
3.	$q_{HMV}$	kWh/m <sup>2</sup> ,a	27,5		9	7	
4.	$k_{régi}$	régi központi kazán, HMV egyedi elektr. bojler	1,3	1,32	1,33	1,46	1,29
5.	$k_{régi}$	régi központi kazán, HMV egyedi átfolyós gáz vízmelegítő	1,31	1,34	1,37	1,48	1,30
6.	$k_{régi}$	régi központi kazán, HMV központi bojler	1,33	1,37	1,43	1,50	1,31
7.	$k_{régi}$	gázkonvektor, HMV egyedi elektr. bojler	1,35	1,39	1,45	nem releváns	nem releváns
8.	$k_{új}$	távfűtés, HMV egyedi elektr. bojler	nem releváns	nem releváns	1,19	1,30	1,14
9.	$k_{új}$	távfűtés, HMV egyedi átfolyós gáz vízmelegítő	nem releváns	nem releváns	1,26	1,32	1,14
10.	$k_{új}$	távfűtés, HMV távhő rendszerről	nem releváns	nem releváns	1,24	1,31	1,14
11.	$k_{új}$	távfűtés, HMV távhő rendszerről, komplex fűtési rendszer felújítás	nem releváns	nem releváns	1,11	1,17	1,08

2.3.4.2. táblázat

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

	A	B	C	D	E	F	
1.	Termikusan korszerű épület	CSH	TH<10	TH>=10	IÉ	OÉ	
2.	$q_F$	kWh/m <sup>2</sup> ,a	66	52	39	44	57
3.	$q_{HMV}$	kWh/m <sup>2</sup> ,a	27,5		9	7	
4.	$k_{régi}$	régi központi kazán, HMV egyedi elektr. bojler	1,3	1,43	1,45	1,7	1,43

5.	$k_{régi}$	régi központi kazán, HMV egyedi átfolyós gáz vízmelegítő	1,42	1,5	1,55	1,75	1,49
6.	$k_{régi}$	régi központi kazán, HMV központi bojler	1,44	1,52	1,56	1,75	1,47
7.	$k_{régi}$	gázkonvektor, HMV egyedi elektr. bojler	1,38	1,42	1,48	nem releváns	nem releváns
8.	$k_{új}$	távfűtés, HMV egyedi elektr. bojler			1,32	1,5	1,26
9.	$k_{új}$	távfűtés, HMV egyedi átfolyós gáz vízmelegítő			1,45	1,55	1,29
10.	$k_{új}$	távfűtés, HMV központi bojler			1,41	1,54	1,29
11.	$k_{új}$	távfűtés, HMV központi bojler, komplex fűtésfelújítás			1,19	1,40	1,19

### 2.3.5. Az éves energiamegtakarítások számítása

A teljes épületre vonatkozó elszámolható energiamegtakarítás számítása

$$\Delta E = A_N \cdot (E_{régi} - E_{új}) \cdot 0,0036 \quad [GJ/a] \quad (2.3.5.1.)$$

ahol

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

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

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

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

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

ahol

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

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

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

- Tervezési, kivitelezési dokumentációk (így különösen a hőközpont tervezési, távhő gerincvezetékre történő csatlakozási, valamint a bekötő vezeték tervezési dokumentációi, kivitelezői, műszaki ellenőri, felelős műszaki vezetői nyilatkozat, építési napló)
- Bizonyíték arra, hogy termikusan korszerű vagy korszerűtlen épületről van szó
- Üzembe helyezési dokumentációk (így különösen műszaki átvételi-átadási jegyzőkönyv, a rendszer besabályozásáról szóló jegyzőkönyv)
- 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

Az 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 használati melegvíz (továbbiakban H MV) termelés felújítását, a keringető szivattyúk cseréjét, a hőközponti csövezetékek, szerelvények hőszigetelését.

A komplex felújításra vonatkozó intézkedés részeként az alábbiakat szükséges elvégezni:

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

Az elosztóhálózat felújítása a fűtetlen helyiségeken áthaladó vezetékek hőszigetelését jelenti.

Az intézkedés végrehajtható családi házak (CSH), társasházak (TH), irodaépületek (IÉ), oktatási épületek (OÉ) esetében.

Az intézkedés termikusan korszerű és korszerűtlen épületen is végrehajtható. 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) a zárófödém hőszigetelése
- b) a külső falak szigetelése
- c) ablakcsere

Az összes többi épület termikusan korszerűtlennek minősül.

Az egészségügyi létesítmények (EüÉ), valamint az ipari épületek (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 paramétereit			
A	B	C	D
Sorok száma	Műszaki adat	Régi/felújítandó fűtési rendszer	Komplexen felújított fűtési rendszer
1.	Gázkazán gyártója		
2.	Gázkazán típusa		
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.	Épületszerkezet minősítése (termikusan korszerűtlen/termikusan korszerű)		
7.	Épület 2.4.1. pont szerinti besorolási kategóriája (CSH;		

TH; IÉ; OÉ)

8.  $n = 2.4.1.$  pont szerinti épületek száma
9.  $k =$  lakóegységek száma
10.  $A_N =$  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 régi/lecserélt gázkazánok teljesítmény- ( $C_{k,lecs}$ ) és szekunderkörü energiahatékonysági ( $k_{szek,régi}$ ) tényezőit, továbbá az új gázkazánok minimum referencia teljesítmény- ( $C_{k,ref}$ ) és szekunderkörü 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 épületekre vonatkozó átlagos kazán teljesítmény- és szekunderkörü energiahatékonysági tényező alapértékek

	A	B	C	D	E	F	
1.	Termikusan korszerűtlen épület	CSH	TH<10	TH>=10	IÉ	OÉ	
2.	$q_F$	[kWh/m <sup>2</sup> ,a]	179	140	96	88	130
3.	$q_{HMV}$	[kWh/m <sup>2</sup> ,a]	27,5			9	7
4.	$k_{szek,régi}$	régi/felújítandó szekunderkörü rendszer	1,33	1,37	1,43	1,50	1,31
5.	$C_{k,lecs}$	lecserélt/régi gázkazán	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25
6.	$C_{k,ref}$	EU min. gázkazán	1,16	1,11	1,11	1,11	1,11
7.	$C_{k,új}$	új, beépített kondenzációs kazán	1,01	1,01	1,01	1,01	1,01
8.	$k_{szek,új}$	komplexen felújított szekunderkörü rendszer	1,08	1,14	1,16	1,2	1,08,

### 2.4.5.2. táblázat

Termikusan korszerű épületekre vonatkozó átlagos kazán teljesítmény- és szekunderkörü energiahatékonysági tényező alapértékek

	A		B	C	D	E	F
1.	Termikusan korszerű épület		CSH	TH<10	TH>=10	IÉ	OÉ
2.	$q_F$	[kWh/m <sup>2</sup> ,a]	66	52	39	44	57
3.	$q_{HMV}$	[kWh/m <sup>2</sup> ,a]	27,5			9	7
4.	$k_{szek,régi}$	régi/felújítandó szekunderkörü rendszer	1,44	1,52	1,56	1,75	1,47
5.	$C_{k,lecs}$	lecserélt/régi gázkazán	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25
6.	$C_{k,ref}$	EU min. gázkazán	1,16	1,11	1,11	1,11	1,11
7.	$C_{k,új}$	új, beépített kondenzációs kazán	1,01	1,01	1,01	1,01	1,01
8.	$k_{szek,új}$	komplexen felújított szekunderkörü rendszer	1,11	1,18	1,2	1,42	1,15

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 felújítása esetén a megtakarítás a kazánok hatásfok-különbségéből, valamint a szekunderkörü 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, 30 kW alatti névleges teljesítményű gázkazán

ab) 25 évnél nem idősebb, 30 kW és e feletti névleges teljesítményű gázkazán

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 szekunderkörü rendszer felújítására nincsenek környezetbarát tervezésre vonatkozó minimum követelmények, ezért a szekunder körü felújítás energiamegtakarítása ebben az esetben is a régi/felújítandó és az új szekunderkörü energiaveszteség különbségeként számítandó. A számítást a (2.4.7.2.1.) 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 részmegetakarítások 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  $[m^2]$

$k_{szek,régi}$  = 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  $[kWh/m^2, a]$

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

#### 2.4.7.2. 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.

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

$[GJ/év]$  (2.4.7.2.1.)

ahol

n = épület besorolási típusok számossága 2.4.1. pont szerint

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

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

$k_{szek,új}$  = 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; IÉ; OÉ), épület besorolási típusok 2.4.2. pont szerinti számosságát (n), lakóegységek számát (k) igazoló dokumentum (így különösen alapító okirat, közös képviselő, tulajdonos nyilatkozata)
- 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 beszabályozásáról szóló jegyzőkönyv, a beépített rendszerelemek műszaki paramétereit igazoló dokumentumok, minőségi bizonyítványok.)
- g) Számításokkal alátámasztott végsőenergia-megtakarítás  $[GJ/év]$ .

2.4.9. Az intézkedés elszámolhatóságának kezdete a sikeres próbaüzemet követő nap, vagy az üzembehelyezés 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 szabványának 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 &lt; 15 év)</i>			
lcs1	Típus <sub>lecs, k</sub> - a lecserélt világítótestek típusa		-
lcs2	A lecserélt világítási rendszer/világítótest üzembe-helyezésének időpontja, [év]		-
lcs3	P <sub>lecs, névleges, k</sub> = lecserélt világítótestek típusonkénti névleges villamos teljesítményigénye, [W/db]		-
lcs4	n <sub>k</sub> = lecserélt világítótestek típuson belüli mennyisége [db]		-
lcs5	η <sub>i, elötét</sub> = lecserélt világítótest típus elötét hatásfoka [%]		
<i>Minden, nem korai cserének minősülő csere esetében:</i>			
új1	Típus <sub>új, i</sub> - az új LED világítótestek típusa,	-	
új2	Az új világítási rendszer üzembehelyezésének időpontja, [év]	-	
új3	P <sub>új, i</sub> = új LED világítótestek típusonkénti villamos teljesítményigénye [W/db]	-	
új4	n <sub>i</sub> = új LED világítótestek típuson belüli mennyisége, [db]	-	
új5	η <sub>új, i</sub> = új LED világítótest típusok fényhasznosítása [lm/W]	-	
új6	Ū <sub>k</sub> = Üzemviteli korrekciós tényező		
új7	C = korrekciós tényező	-	2021.09.01-től
új8	F = fényhatékonysági tényező	-	2021.09.01-től
	t <sub>m, j</sub> = a „j” világítási csoportra érvényes tipizált éves működési		

idő [h/év].

2.5.2.1. A lecserélt világítótestek típusonkénti villamos teljesítményigényének számítása, az előtét veszteség figyelembevételével

$$P_{\text{lecs}} = P_{\text{lecs névleges}} / \eta_{\text{előtét}} \quad [kW] \quad (2.5.2.1.1.)$$

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

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

A gyakrabban előforduló világítótest típusok és előtét 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 fénycsövek és előtétjeik hatásfoka

A lámpa típusa	A lecserélt világítótest névleges teljesítménye ( $P_{\text{lecs névleges}}$ ), [W]	Az előtét hatásfoka ( $\eta_{\text{előtét}}$ ) % (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	Az előtét hatásfoka
( $P_{\text{lecs névleges}}$ )	( $\eta_{\text{előtét}}$ ) %
$P \leq 30$	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 évnek 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. Az intézkedéssel elért energiamegtakarítás a korai cserére vonatkozó módszerrel vagy a b) pont szerint is kiszámítható.

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

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

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

2.5.6. Az új LED világítási rendszer energiahatékonysági követelményei

Fogalom meghatározások:

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

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

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

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

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  $\Phi_{use}$  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:

$\eta$ : a fényhasznosítás [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 fényű, hálózatról működő (NMLS) fényforrás esetén

C= 1,23 irányított fényű, hálózatról működő (MLS) 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 ( $\eta_i$ ) alapján, az ( $F_i$ ) energiahatékonysági tényezőjének figyelembevételével, típusonként külön-külön kell meghatározni.

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

$\eta_{küszöb}$  = 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.

$$\eta_{küszöb} = 120 \text{ fényhasznosítás küszöbértéke } [lm/W]$$

C: teljesítmény korrekciós tényező

$C_i = 1,08$  nem irányított fényű, hálózatról működő (NMLS) fényforrás esetén

$C_i = 1,23$  irányított fényű, hálózatról működő (MLS) 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:

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

b) Nem irányított fényű világítótest esetében:

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

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

1 műszakban + műszakkezdet vég idő:

$$t_{m, j} = 253 \times 8 \text{ óra} + 200 = 2224 \quad [h/év]$$

aa) jó benapozású és nagy ablakos csarnoképületben:  $t_{m, j} = 1600 \quad [h/év]$

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

ab) jó benapozású és nagy ablakos csarnoképületben  $t_{m, j} = 2500 \quad [h/év]$

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

ac) természetes fényvel rosszul megvilágított üzemcsarnokban, folyamatos üzem esetében = 8760  $[h/év]$

ad) jó benapozású és nagy ablakos csarnoképületben  $t_{m, j} = 4524 \quad [h/év]$

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

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

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

- 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.  $[GJ/év]$

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

$$\Delta E_{\text{korai}/\text{év}, i} = (P_{\text{lecs}, k} \cdot n_k \cdot \ddot{U}_{k,j, \text{lecs}} - P_{\text{új}, i} \cdot n_i \cdot \ddot{U}_{k,j, \text{új}}) \cdot t_{m,j} / 1000 \cdot 3,6 / 1000 \quad [GJ/év] \quad (2.5.9.1.1.)$$

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  $[W/db]$

$\eta_{i, \text{elötét}}$  = 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

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

### 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

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

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

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,
- Az új világítótestekre vonatkozóan típusonként egy típuson belüli számát  $n_i [db]$ , a világítótest típusok és névleges villamos teljesítményigényét  $P_{\text{új } i} [W]$  és fényhasznosítását,  $\eta_{\text{új } i} [\%]$  igazoló dokumentumok, műszaki adatlapok,
- A világítási rendszer szabályozhatóságát és szakaszolhatóságát igazoló dokumentum,
- Az új világítási rendszer üzembehelyezését igazoló dokumentum (pl. üzembehelyezési jegyzőkönyv),
- 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  $\eta_{\text{HMV}}$  HMV hőtermelő berendezés hatásfoka [%]
- 5  $P_{\text{Nkoll}} = A$  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:

- a) napkollektoros rendszer várható élettartama: 15 év
- b) HMV hőtermelő berendezés várható élettartama:
  - ba) Nagy energiahatékonyságú kazánok (< 30 kW) esetén: 20 év
  - bb) Kazánok ( $\geq 30$  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.

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

- a) korai csere esetén a jelenlegi HMV hőtermelő berendezés hatásfokának,
- b) 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 <sup>2</sup> /év]
szállás, lakóépület:	$Q_{\text{HMV,ép}} = 30 \text{ kWh/m}^2/\text{a} \times 70\% =$	21	[kWh/m <sup>2</sup> /év]
kereskedelmi épület:	$Q_{\text{HMV,ép}} = 9 \text{ kWh/m}^2/\text{a} \times 70\% =$	6,3	[kWh/m <sup>2</sup> /év]
ipari épület:	$Q_{\text{HMV,ép}} = 9 \text{ kWh/m}^2/\text{a} \times 70\% =$	6,3	[kWh/m <sup>2</sup> /év]
oktatási épület:	$Q_{\text{HMV,ép}} = 7 \text{ kWh/m}^2/\text{a} \times 70\% =$	4,9	[kWh/m <sup>2</sup> /év]

### 2.6.7. Naphő hasznosítási korrekciós tényezők

A hőtermelés és felhasználás időbeli divergenciája csökkenti a hasznosítható naphő mennyiségét. Ezt a végsőenergia-megtakarítás számításában  $H_{\text{kor}}$  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:	$H_{\text{korr}} = 0,7$	hétvégi felhasználás hiánya
szállás, lakóépület:	$H_{\text{korr}} = 0,9$	napszaki használat
kereskedelmi épület:	$H_{\text{korr}} = 0,7$	hétvégi felhasználás hiánya
ipari épület:	$H_{\text{korr}} = 0,9$	napszaki használat
oktatási épület:	$H_{\text{korr}} = 0,7$	hétvégi és nyári felhasználás hiánya

## 2.6.8. A minimális energiahatékonysági követelménynek megfelelő referencia hatások

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.

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

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

$H_{\text{korr}} =$  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]

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

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

ahol:

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

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

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

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

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

$Q_{\text{HMV,ép}} =$  Épületek éves HMV hőigényének megtermelhető hányada a HMV hasznosító épület 7/2006. (V. 24.) TNM rendelet szerinti besorolási típusa alapján [kWh/év]

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

$\eta_{\text{HMV}} =$  Meglévő HMV termelő berendezés hatásfoka

2.6.9.2. Lecserélt berendezés várható élettartamán túl elszámolható éves energiamegtakarítás

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

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

ahol:

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

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

#### 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  $P_{\text{Nkolli}} \quad [kW]$  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  $[GJ/év]$ ,

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

## 2.7. Használati melegvízkészítés hőfejlesztő berendezésének korszerűsítése

### 2.7.1. Az intézkedés leírása, általános feltételek

Energiamegtakarítási intézkedésként a használati melegvíz (a továbbiakban: HMV) ellátó rendszer hőfejlesztő berendezésének, vagy a vízmelegítő 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 készítés korszerűsítése során bármely, villamos energiaforrástól különböző végsőenergia forrású hőfejlesztővel rendelkező berendezést villamos energiaforrású vízmelegítőre cserélnek (elektromos forróvíztárolók, elektromos átfolyós vízmelegítő, elektromos kazán), úgy az új HMV készítő berendezés hatásfokát 1-nek kell tekinteni.

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 fentiektől 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 hőfejlesztő 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 hőfejlesztő berendezésének élettartama lejárt, akkor az EU által előírt környezettudatos tervezési feltételeknek megfelelő minimális követelményérték hatásfokának és az új hőfejlesztő berendezés hatásfokának különbségéből számítható végsőenergia-megtakarítás.

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

#### 2.7.2. táblázat

Névleges műszaki adatok és üzemviteli jellemzők felvétele

A	B	C
Sorok száma	HMV készítés	Műszaki adat
1	a lecserélt HMV készítő berendezés gyártója	
2	a lecserélt HMV készítő berendezés típusa	
3	a lecserélt HMV készítő berendezés első üzembe helyezésének dátuma	
4	$P_{\text{H MV, lecs.}}$ = a lecserélt HMV készítő berendezés névleges teljesítménye $[kW]$	
5	$\eta_{\text{H MV, lecs.}}$ = a lecserélt HMV készítő berendezés hatásfoka $[\%]$	
6	az új HMV készítő berendezés gyártója	
7	az új HMV készítő berendezés típusa	
8	az új HMV készítő berendezés első üzembe helyezésének dátuma	
9	$P_{\text{H MV, új}}$ = az új HMV készítő berendezés névleges teljesítménye $[kW]$	
10	$\eta_{\text{H MV, új}}$ = az új HMV készítő berendezés hatásfoka $[\%]$	
11	$Z_{\text{fő/év}}$ = Zuhanyzó személyek éves száma $[fő/év]$	
12	$K_{\text{adag/év}}$ = Ipari konyha éves adagszáma $[adag/év]$	
13	HMV hasznosító épület 7/2006. (V. 24.) TNM rendelet szerinti típus besorolása	
14	$A_{\text{ép}}$ = HMV hasznosító épület fűtött alapterülete $[m^2]$	

### 2.7.3. Az intézkedés élettartama

Várható élettartamok az ajánlás alapján:

HMV készítő berendezés várható élettartama:

- Nagy energiahatékonyságú kazánok (< 30 kW) esetén: 20 év
- Kazánok ( $\geq 30$  kW) esetén: 25 év
- villamos vízmelegítők esetén: 15 év (szigetelt meleg vizes tartályok)

### 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 készítő berendezés várható élettartamát.

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

- korai csere esetén a jelenlegi HMV készítő berendezés hatásfokának,
- 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:  $Q_{\text{H MV, zuhany}} = 9,45 \quad [kWh/fő/év]$

ipari konyha:	$Q_{\text{HVMV,konyha}} = 3,15$	$[kWh/adag/év]$
iroda épület:	$Q_{\text{HVMV,ép}} = 9$	$[kWh/m^2/év]$
szállás, lakóépület:	$Q_{\text{HVMV,ép}} = 30$	$[kWh/m^2/év]$
kereskedelmi épület:	$Q_{\text{HVMV,ép}} = 9$	$[kWh/m^2/év]$
ipari épület:	$Q_{\text{HVMV,ép}} = 9$	$[kWh/m^2/év]$
oktatási épület:	$Q_{\text{HVMV,ép}} = 7$	$[kWh/m^2/év]$

### 2.7.7. A minimális energiahatékonysági követelménynek megfelelő referencia hatások

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

2.7.7. táblázat  
HVMV készítés környezettudatos tervezés követelményei szerinti referencia hatásfokok, a HVMV hőigény függvényében ( $\eta_{\text{HVMV,ref}}$ )

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
$\eta_{\text{HVMV,ref}}$	32%	32%	32%	32%	36%	37%	38%	60%	64%	64%

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

### 2.7.8. Az energiamegtakarítás számítása

2.7.8.1. A meglévő HVMV készítő berendezés várható élettartamának végéig elszámolható éves energiamegtakarítás

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

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

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

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

ahol:

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

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

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

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

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

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

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

$\eta_{\text{HVMV,új}} = \text{Új HVMV készítő berendezés hatásfoka}$

Ha végsőenergia-hordozó váltás történik bármely, villamos energiától különböző végsőenergia-hordozóról villamos energiára, akkor  $\eta_{\text{HVMV,új}} = 1$ .

$\eta_{\text{HVMV,lecs.}} = \text{Lecserélt HVMV készítő berendezés hatásfoka}$

### 2.7.8.2. Lecserélt berendezés várható élettartamán túl elszámolható éves energiamegtakarítás

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

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

ahol:

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

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

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

#### 2.7.9. A várható végsőenergia-megtakarítás igazolásához szükséges dokumentumok

- Az új HMV készítő berendezés hatásfok  $\eta_{\text{HMV},\text{új}}$  [%] értékét igazoló műszaki adatlap, vagy egyéb műszaki dokumentum.
- Az új HMV készítő berendezés névleges teljesítményét  $P_{\text{HMV},\text{új}}$  [kW] igazoló tervezői nyilatkozat vagy egyéb dokumentum, adatlap.
- A lecserélt HMV termelő berendezés hatásfok  $\eta_{\text{HMV},\text{lecs.}}$  [%] értékét igazoló műszaki adatlap, vagy egyéb műszaki dokumentum (korai csere esetén).
- A lecserélt HMV készítő berendezés üzembehelyezési dátumát igazoló dokumentum (korai csere esetén).
- A lecserélt HMV készítő berendezés névleges teljesítményét  $P_{\text{HMV},\text{lecs.}}$  [kW] igazoló tervezői nyilatkozat vagy egyéb dokumentum, adatlap.
- Az új HMV készítő berendezés üzembehelyezését igazoló dokumentum (így különösen üzembehelyezési jegyzőkönyv, korai csere esetén)
- A 2.7.2. táblázat 11-14. soraiban szereplő adatokat alátámasztó dokumentumok.
- Nyilatkozat arról, hogy a HMV ellátó rendszer tartalmaz-e napkollektoros készítő rendszert.
- 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

Az intézkedés a korábbi gázüzemű hőtermelő rendszer helyett fűtés, vagy fűtés és használati melegvíz készítés céljára hőszivattyús fűtési rendszer beépítésével valósul meg. A lecserélt hőtermelő berendezés típusa hagyományos vagy kondenzációs gázkazán lehet. A hőszivattyús fűtési rendszerrel alacsony hőmérsékletű hőleadó oldalt szükséges biztosítani. Az intézkedés kizárólag termikusan korszerű családi házakban (CS); társasházakban (TH); irodaépületekben (IÉ) és oktatási épületekben (OÉ) 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 zárófüdém hőszigetelése
- a külső falak szigetelése
- ablakcsere

Az egészségügyi létesítmények (EüÉ), valamint az ipari épületek (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 paramétereit

A	B	C	D
ok száma	Műszaki adat	Lecserélt/régi gázkazán	Új hőszivattyú
1	ártó		
2	ous		
3	lecserélt gázkazán üzembehelyezésének dátuma	csak korai csere esetén	-
4	$OP_{\text{új}}$ = beépített új hőszivattyú szezonális fűtési jóságfoka	-	
5	Épület 2.8.5.4. táblázat szerinti besorolási kategóriája		

(CSH; TH; IÉ; OÉ)

- 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:

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

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

- gázkazánokra (< 30 kW): 20 év
- gázkazánokra ( $\geq 30$  kW): 25 év

### 2.8.4. Az intézkedés hatásának csökkenése évente – avulás mértéke

- 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 ( $\eta_{s,ref}$ ) nem csökkenhet

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

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

„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;

A szezonális helyiségfűtési hatásfok minimumértéke elektromos motorral hajtott levegő-levegő típusú hőszivattyúk esetében: 137%.

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

- elektromos motorral hajtott levegő-levegő típusú hőszivattyúk esetében:  
 $SCOP_{ref} = \eta_{s,ref} \cdot CC = 1,37 \cdot 2,5 = 3,43$
- alacsony hőmérsékletű levegő-víz; víz-víz; sósvíz-víz típusú hőszivattyúk esetében:  
 $SCOP_{ref} = \eta_{s,ref} \cdot CC = 1,25 \cdot 2,5 = 3,13$
- közepes hőmérsékletű levegő-víz; víz-víz; sósvíz-víz típusú hőszivattyúk esetében:  
 $SCOP_{ref} = \eta_{s,ref} \cdot CC = 1,10 \cdot 2,5 = 2,75$

ahol

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

CC = „átváltási együttható”, amelynek értéke  $CC = 2,5$

#### 2.8.5.2. Az épület típusok szezonális fűtési hatásfoka:

- családi ház átlagos szezonális fűtési hatásfoka:  $\eta_s = 1,1$
- társasház < 10 lakás; átlagos szezonális fűtési hatásfoka:  $\eta_s = 1,32$
- társasház  $\geq 10$  lakás; átlagos szezonális fűtési hatásfoka:  $\eta_s = 1,36$
- irodaépület átlagos szezonális fűtési hatásfoka:  $\eta_s = 1,33$
- oktatási épület átlagos szezonális fűtési hatásfoka:  $\eta_s = 1,17$

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

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

ahol:

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

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

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

$\eta_s$  = az épülettípus átlagos szezonális helyiségfűtési hatásfoka

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

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

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 energiaigényeket az 2.8.5.4. táblázat tartalmazza.

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

	A	B	C	D	E	F	
1.	Termikusan korszerű, új épületre vonatkozó adatok épület	CSH	TH<10	TH>=10	IÉ	OÉ	
2.	$q_F$	kWh/m <sup>2</sup> ,a	66	52	39	44	57
3.	$q_{HMV}$	kWh/m <sup>2</sup> ,a	27,5			9	7
4.	$k_{lecs}$	régi kondenzációs gázkazános rendszer	1,11	1,22	1,24	1,40	1,15
5.	$k_{lecs}$	régi gázkazános rendszer	1,39	1,41	1,43	1,75	1,47
6.	$k_{ref}$	levegő/levegő hőszivattyús rendszer referencia értéke	0,32	0,39	0,4	0,39	0,34
7.		alacsony hőmérsékletű (levegő-víz) hőszivattyús rendszer referencia értéke	0,352	0,42	0,44	0,42	0,37
8.		közepes hőmérsékletű (levegő-víz) hőszivattyús rendszer referencia értéke	0,4	0,48	0,49	0,48	0,43

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.

- 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 ( $\geq 30$  kW)

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

- 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

Amennyiben a hőellátó rendszer cseréje több épület típust érint, úgy a számítást 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 [ $m^2$ ]

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

$k_{\text{ref}}$  = 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 [ $m^2$ ]

$k_{\text{ref}}$  = az 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 [ $kWh/m^2, a$ ]

## 2.8.8. 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 ( $SCOP_{\text{új}}$ ) igazoló dokumentum

- e) épület 2.8.5.4. táblázat szerinti besorolási típusát (CSH; TH; IÉ; OÉ), épület besorolási típusok számisságát (n), lakóegységek számát (l) igazoló dokumentum (így különösen alapító okirat, közös képviselő, tulajdonos nyilatkozata)
- f) épület fűtött alapterületét [ $m^2$ ] igazoló dokumentum
- g) hőszivattyú üzembehelyezését igazoló dokumentum (így különösen üzembehelyezési jegyzőkönyv)
- h) számításokkal alátámasztott végsőenergia-megtakarítás [ $GJ/év$ ].

2.8.9. Az intézkedés elszámolhatóságának kezdete a sikeres próbauzemet követő nap vagy az üzembehelyezés időpontja.

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

2.9.1. Az intézkedés leírása, általános feltételek

A termikus felújítással nem rendelkező és elavult fűtési rendszerrel üzemelő társasházakat első lépésben termikusan kell felújítani, azaz a külső határolószerkezeteket legalább a jogszabályban előírt hőátbocsátású szerkezetekre korszerűsíteni.

- a) A külső falakat hőszigeteléssel ellátni,  $U \leq 0,24 \text{ W/m}^2, \text{K}$
- b) Nyílászárókat cserélni, 3 rétegű hőszigetelő üvegezéssel,  $U \leq 1,15 \text{ W/m}^2, \text{K}$
- c) Födémeket, tetőtéri szerkezeteket hőszigetelni,  $U \leq 0,17 \text{ kWh/m}^2, \text{K}$
- d) Nem megkövetelt, de lehetőség szerint célszerű a padlókat, lábazatokat, fűtetlen tereket határoló felületeket szigetelni.

Amennyiben a külső határolószerkezetek esetében a követelménynél kisebb U értékű szerkezet kerül kialakításra, beépítésre, vagy a külső határolószerkezetek korszerűsítésével elérhető végsőenergia megtakarítás több, mint a jegyzék szerint figyelembe vett költségoptimalizált követelményértékek teljesítésével elérhető megtakarítás, úgy egyedi audit készítése szükséges a végsőenergia megtakarítás számítására.

Második lépésben történik a már termikusan korszerű épület komplex hőellátó rendszer, fűtési és a használati melegvíz (továbbiakban HMV) ellátó rendszer korszerűsítése, vagy a társasház hatékony távhőhálózatra történő csatlakoztatása.

Az intézkedés elszámolható megtakarítása az 1. lépésben és a 2. lépésben egymástól függetlenül számított végsőenergia-megtakarítás összegéből adódik:  $\Delta E = \Delta E_{1.lépés} + \Delta E_{2.lépés}$ .

2.9.2. Az intézkedés élettartama: a komplex felújítással elérhető végsőenergia-megtakarítás figyelembe vehető várható élettartama 20 év.

2.9.3. Az intézkedés hatásának éves csökkenése – éves avulás mértéke  
Az intézkedés éves avulása 0,1 %.

2.9.4. Az intézkedés által elért, elszámolható energiamegtakarítás számítási elve

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

$$k = E / (q_F + q_{\text{HVM}})$$

ahol:

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

$q_F$  → fajlagos nettó fűtési energiaigény [ $kWh/m^2 \text{ a}$ ]

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

### 2.9.4. táblázat

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

		1		2			
		termikusan nem felújított épület ( $k_{régi,1}$ )		termikusan felújított épület ( $k_{régi,2}$ )			
		TH<10	TH>=10	TH<10	TH>=10		
	$q_F$	kWh/m <sup>2</sup> ,a		140	96,4	52	39
	$q_{HMV}$	kWh/m <sup>2</sup> ,a		27,5		27,5	
1. lépés	$k_{régi,1};$ $k_{régi,2}$	rég. közp. kazán HMV egyedi elektr. bojler		1,32	1,33	1,43	1,45
	$k_{régi,1};$ $k_{régi,2}$	rég. közp. kazán HMV egyedi átfolyós vízmelegítő		1,34	1,37	1,5	1,55
	$k_{régi,1};$ $k_{régi,2}$	rég. közp. kazán központi HMV tárolóval		1,37	1,43	1,52	1,56
	$k_{régi,1};$ $k_{régi,2}$	gázkonvektor HMV elektr. bojler		1,39	1,45	1,42	1,48
2. lépés	$k_{ref}$	EU min. gázkazán + termikus felújítás		n.r.	n.r.	1,30	1,32
	$k_{új}$	komplex hőellátó r. kond. kazánal + termikus felújítás		n.r.	n.r.	1,18	1,2
	$k_{új}$	hatékony távfűtés+ termikus felújítás		n.r.	n.r.	1,17	1,19

### 2.9.5. 1. lépés: A társasház külső határoló felületeinek termikus felújítása

A teljes épületre vonatkozó elszámolható energiamegtakarítás számítása

$$\Delta E_{1.lépés} = A_N \cdot (E_{régi,1} - E_{régi,2}) \cdot 0,0036 \quad [GJ/a] \quad (2.9.5.1.)$$

ahol

$A_N$  - fűtött alapterület [ $m^2$ ]

$E_{régi,1}$  – a termikusan nem felújított épület (a 2.9.4. táblázat 1. oszlopa szerint) éves fajlagos energiafelhasználása meglévő hőellátó rendszer esetén (alapállapot) [ $kWh/m^2, a$ ]

$E_{régi,2}$  – a termikusan felújított épület (2) éves fajlagos energiafelhasználása megmaradó hőellátó rendszer esetén (effektív érték) [ $kWh/m^2, a$ ]

$$E_{régi,1} = k_{régi,1} \cdot (q_F + q_{HMV}) \quad [kWh/m^2, a] \quad (2.9.5.2.)$$

$$E_{régi,2} = k_{régi,2} \cdot (q_F + q_{HMV}) \quad [kWh/m^2, a] \quad (2.9.5.3.)$$

ahol

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

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

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  $q_F = 0$ .

$k_{r\acute{e}gi,1}$  – termikusan nem felújított épület régi fűtési- és HMV-rendszerrel energiahatékonysági tényezője  
 $k_{r\acute{e}gi,2}$  – termikusan felújított épület régi fűtési- és HMV-rendszerrel energiahatékonysági tényezője

A képletben szereplő  $k_{r\acute{e}gi,1}$ ,  $k_{r\acute{e}gi,2}$ ,  $q_F$ ,  $q_{HMV}$  értékeit a 2.9.4. táblázat tartalmazza.

- 2.9.6. 2. lépés: A hőellátó rendszer komplex felújítása intézkedés a termikusan felújított épületben
- a) A társasház termikus felújítását követően az épület fűtési és HMV rendszerei komplex felújításra kerülnek:
    - aa) kazáncsere
    - ab) szivattyúcsere
    - ac) fűtési alapvezeték és elosztóvezeték korszerűsítése
    - ad) szabályozó rendszer korszerűsítése
  - b) A társasház fűtési- és HMV-készítő rendszerének hőellátását távhőre történő csatlakozással oldják meg.

2.9.6.1. A hőellátó rendszer komplex felújítása intézkedés számítási módszertanában alkalmazott teljesítménytényezők

A végsőenergia-megtakarítás számításában figyelembe vett uniós jogi aktusok:

- 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,
- 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 ( $k_{r\acute{e}gi}$ ), az új gázkazánokra ( $k_{\acute{u}j}$ ), továbbá az új gázkazánok minimum referencia értékére ( $k_{ref}$ ) alkalmazott teljesítmény-tényezőjét a termikusan felújított épületekre a 2.9.4. táblázat tartalmazza.

2.9.6.2. A hőellátó rendszer komplex felújítása intézkedés energiamegtakarításának számítási elve

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

- a) Amennyiben az új hőtermelő is gázkazán és 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 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 korai cserének minősül. A számítást a 2.9.6.3. fejezet szerint kell elvégezni.

- b) Amennyiben az új hőtermelő is gázkazán és 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 2.9.6.4. pont szerint kell elvégezni.
- c) Amennyiben a termikus korszerűsítést követően a hőellátó rendszer komplex felújítása távhőre történő csatlakozással történik, úgy függetlenül a régi gázkazán életkorától, a számítást a 2.9.6.3. pont szerint kell elvégezni. A számítás elvégezhető abban az esetben is, ha a régi fűtési rendszer gázkonvektoros volt.

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

$$\Delta E_{\text{fűtés, korai}} = A_N \cdot (E_{r\acute{e}gi,2} - E_{\acute{u}j}) \cdot 0,0036 \quad [GJ/a] \quad (2.9.6.3.1.)$$

$A_N$  - fűtött alapterület [ $m^2$ ]

$E_{regi,2}$  – a termikusan felújított épület éves fajlagos energiafelhasználása meglévő hőellátó rendszer esetén (2. lépés alapállapot) [ $kWh/m^2, a$ ]

$E_{új}$  – a termikusan felújított épület éves fajlagos energiafelhasználása hőellátó rendszer felújítását követően (2. lépés intézkedését követő állapot) [ $kWh/m^2, a$ ]

$$E_{regi,2} = k_{regi,2} \cdot (q_F + q_{HMV}) \quad [kWh/m^2, a] \quad (2.9.6.3.2.)$$

$$E_{új} = k_{új} \cdot (q_F + q_{HMV}) \quad [kWh/m^2, a] \quad (2.9.6.3.3.)$$

$k_{regi,2}$  – termikusan felújított épület régi fűtési- és HMV-rendszerrel meglévő energiahatékonysági tényezője

$k_{új}$  – termikusan felújított épület hőellátás komplex felújítással elért energiahatékonysági tényezője

A képletben szereplő  $k_{regi,2}$ ,  $k_{új}$ ,  $q_F$ ,  $q_{HMV}$  értékeit a 2.9.4. táblázat tartalmazza.

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

$$\Delta E_{fűtés, többlet} = A_N \cdot (E_{ref} - E_{új}) \cdot 0,0036 \quad [GJ/a] \quad (2.9.6.4.1.)$$

$A_N$  - fűtött alapterület [ $m^2$ ]

$E_{ref}$  – a termikusan felújított épület éves fajlagos energiafelhasználása referencia hőellátó rendszer esetén (referencia érték) [ $kWh/m^2, a$ ]

$E_{új}$  – a termikusan felújított épület éves fajlagos energiafelhasználása hőellátó rendszer felújítása esetén (2. lépés intézkedését követő állapot) [ $kWh/m^2, a$ ]

$$E_{ref} = k_{ref} \cdot (q_F + q_{HMV}) \quad [kWh/m^2, a] \quad (2.9.6.4.2.)$$

$$E_{új} = k_{új} \cdot (q_F + q_{HMV}) \quad [kWh/m^2, a] \quad (2.9.6.4.3.)$$

$k_{ref}$  – termikusan felújított épület referencia fűtési- és HMV-rendszerrel elérhető energiahatékonysági tényezője

$k_{új}$  – termikusan felújított épület hőellátás komplex felújítással elért energiahatékonysági tényezője

A képletben szereplő  $k_{ref}$ ,  $k_{új}$ ,  $q_F$ ,  $q_{HMV}$  értékeit a 2.9.4. táblázat tartalmazza.

2.9.7. A komplex korszerűsítés elszámolható energiamegtakarítása

2.9.7.1. A társasház komplex felújítása intézkedés hatására bekövetkező energiamegtakarítás a gázkazán korai csere időszakában

$$\Delta E_{komplex, korai} = \Delta E_{1. lépés} + \Delta E_{fűtés, korai} \cdot 0,0036 \quad [GJ/a] \quad (2.9.7.1.1.)$$

2.9.7.2. A társasház komplex felújítása intézkedés hatására bekövetkező energiamegtakarítás a lecserélt kazán hasznos élettartamán túli időszakban

$$\Delta E_{komplex, többlet} = \Delta E_{1. lépés} + \Delta E_{fűtés, többlet} \cdot 0,0036 \quad [GJ/a] \quad (2.9.7.2.1.)$$

2.9.7.3. A társasház komplex felújítása intézkedés hatására bekövetkező energiamegtakarítás, amennyiben a termikus korszerűsítést követően a hőellátó rendszer komplex felújítása távhőre történő csatlakozással történik

$$\Delta E_{komplex} = \Delta E_{1. lépés} + \Delta E_{fűtés, korai} \cdot 0,0036 \quad [GJ/a] \quad (2.9.7.3.1.)$$

2.9.8. Az elszámolható végsőenergia-megtakarítás igazolásához szükséges dokumentumok

a) Lecserélt gázkazán üzembehelyezésének vagy gyártási évének dátuma (korai csere esetén), távhőre történő csatlakozás esetét kivéve.

b) Új, beépített gázkazán gyártóját, típusát igazoló dokumentum, távhőre történő csatlakozás esetét kivéve.

- c) Épületben a lakóegységek számát (k) igazoló dokumentum (így különösen alapító okirat, közös képviselő, tulajdonos nyilatkozata)
- d) Épület fűtött alapterületét [ $m^2$ ] igazoló dokumentum
- e) Igazoló dokumentumok arra, hogy a termikus korszerűsítés során a külső határolószerveket legalább a jogszabályban előírt hőátbocsátási követelményértékű szerkezetekre korszerűsítették (így különösen energetikai tanúsítás, vagy energetikai számítások, vagy egyéb igazoló dokumentumok).
- f) A fűtési rendszer komplex felújítását, üzembehelyezését igazoló dokumentumok (így különösen az új gázkazán üzembehelyezési jegyzőkönyv, a rendszer beszabályozásáról szóló jegyzőkönyv, a beépített rendszerelemek műszaki paramétereit igazoló dokumentumok, minőségi bizonyítványok, vagy egyéb dokumentumok).
- g) Számításokkal alátámasztott végsőenergia-megtakarítás [ $GJ/év$ ].

2.9.9. Az intézkedés elszámolhatóságának kezdete mindkét korszerűsítési lépés elvégzését követő nap.

## 2.10. Split klíma cseréje

### 2.10.1. Az intézkedés leírása, általános feltételek

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

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

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

### 2.10.2. A kiindulási állapot és az intézkedést követő állapot rögzítése

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

2.10.2. táblázat  
Az intézkedéssel érintett split klímák műszaki paramétereit

A	B	C	D
Sorok száma	Műszaki adat	Lecszerélt/régi split klíma	Új split klíma
1.	Gyártó		
2.	Típus		
3.	A régi split klíma első üzembe helyezésének dátuma	csak korai csere esetén	-
4.	$Q_{lecs,n}$ = a lecszerélt split klíma(k) névleges hűtési teljesítménye [ $W$ ]	csak korai csere esetén	-
5.	$Q_{új,n}$ = az új, hatékony split klíma(k) névleges hűtési teljesítménye [ $W$ ]	-	
6.	$EER_n$ = a lecszerélt split klíma hűtési energiahatékonysági mutatója	csak korai csere esetén	-
7.	$SEER_n$ = az új, hatékony split klíma(k) szezonális hűtési energiahatékonysági mutatója	-	
8.	Éves üzemidő, $\tau$ [ $h/év$ ], kizárólag jelmagyarázat szerint, 360 [ $h/év$ ] vagy 720 [ $h/év$ ]		

### 2.10.3. Az intézkedés élettartama

A split klíma intézkedés várható élettartama az ajánlás VIII. függeléke alapján 10 év. A lecserélt/régi split klíma várható élettartama 10 év.

#### 2.10.4. Az intézkedés hatásának csökkenése évente – avulás mértéke

Az intézkedés éves avulása  $0,5$  [%/év], rendszeres karbantartást és tisztítást feltételezve.

#### 2.10.5. Az intézkedés által elért energiamegtakarítás számítási elve

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

- Amennyiben a régi, lecserélendő split klíma még nem érte el a várható átlagos élettartamának végét, az energiahatékonyságról szóló törvény végrehajtásáról szóló 122/2015. (V. 26.) Korm. rendelet 7. melléklet 2.6. pontja szerint az intézkedés korai cserének minősül. Az intézkedéssel elért energiamegtakarítás a korai cserére vonatkozó módszerrel vagy a b) pont szerint is kiszámítható.
- Ha a lecserélendő/régi split klíma élettartama meghaladja a 10 évet, az új berendezés energiafogyasztását az adott berendezés környezetbarát tervezésre vonatkozó bizottsági rendeletben előírt minimum követelményekhez kell viszonyítani. A többlet energiamegtakarítás az az érték amennyivel az új berendezés energiafelhasználása kevesebb a környezetbarát tervezésre vonatkozó minimumkövetelményeket teljesítő referencia felhasználásnál.

#### 2.10.6. A minimális energiahatékonysági követelménynek megfelelő referencia értékek

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

- ha  $Q \leq 6$  kW, akkor SEER = 4,60
- ha  $6 < Q \leq 12$  kW, akkor SEER = 4,30

ahol:

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

#### 2.10.7. Az energiamegtakarítás számítása

##### 2.10.7.1. Lecserélt berendezés várható élettartamáig számított éves energiamegtakarítás

A lecserélt/régi split klíma és az új split klíma energiaigényének különbségéből számítható éves energiamegtakarítás ( $\Delta E_{korai}$ ):

$$\Delta E_{korai} = \sum_{i=1}^n \frac{Q_{lecs,n} \times f_{kihasz} \times f_{terh,n}}{EER} - \frac{Q_{új,n} \times f_{kihasz} \times f_{terh,n}}{SEERn} \cdot \tau \cdot \frac{3,6}{1000} \text{ [GJ/év]} \quad (2.10.7.1.1.)$$

ahol:

- $\Delta E_{korai}$  teljes éves energiamegtakarítás a korai csere időszakában [GJ/év]  
 $n$  a lecserélt, akár különböző típusú split klímák száma  
 $Q_{lecs}$  a lecserélt split klíma névleges hűtési teljesítménye [W]  
 $Q_{új}$  az új, hatékony split klíma névleges hűtési teljesítménye [W]  
 $f_{kihasz}$  kihasználtsági profil faktor,  $f_{kihasz} = 0,67 - 0,75$ ; a hűtött helyiségen belüli  $\text{É}+90^\circ$  és  $\text{É}+270^\circ$  tájolás közötti, eltérő tájolású üvegezett felületek számának függvényében:

	1 db	2 db	3 db
	0,67	0,71	0,75
$f_{terh,n}$	terhelési profil faktor. Ki-bekapcsolású üzemű készüléknél $f_{terh,n} = 0,65$ , korszerű készüléknél $f_{terh,n} = 0,4375$		
	A terhelési profil faktor számítása tapasztalati statisztikai adatok alapján történt.		
$EER$	rég, lecserélt split klíma hűtési energiahatékonysági mutatója, $EER=3,0$		
$SEER_n$	új, hatékony split klíma szezonális hűtési energiahatékonysági mutatója [-]		
$\tau$	a klíma(k) éves átlagos üzemi ciklusa [h]		
	Energetikailag korszerű épületben (CC energetikai besorolás felett): 45 nap x 8 h/nap = 360 [h/év]		
	Energetikailag korszerűtlen épületben (CC energetikai besorolás alatt):		
	90 nap x 8 h/nap = 720 [h/év]		
	Amennyiben a használati idő ettől jelentősen eltérő, úgy a megtakarítás egyedi audittal határozható meg.		

#### 2.10.7.2. Lecserélt berendezés várható élettartamán túl számított éves többlet energiamegtakarítás

A lecserélt/régi split klíma és az új split klíma energiaigényének különbségéből számítható éves energiamegtakarítás ( $\Delta E_{\text{többlet}}$ ):

$$\Delta E_{\text{többlet}} = \sum_{i=1}^n \frac{Q_{új,n}}{1000} \cdot \left( \frac{1}{SEER_{ref,n}} - \frac{1}{SEER_{új,n}} \right) \cdot f_{kihasz} \cdot f_{terh} \cdot \tau \cdot 3,6 / 1000 \quad [GJ/év] \quad (2.10.7.2.1.)$$

ahol:

$\Delta E_{\text{többlet}}$	éves többlet energiamegtakarítás a korai csere időszakán túl [GJ/év]						
$n$	a lecserélt, akár különböző típusú split klímák száma						
$Q_{új}$	az új, hatékony split klíma névleges hűtési teljesítménye [W]						
$f_{kihasz}$	kihasználati profil faktor, $f_{kihasz} = 0,67 - 0,75$ ; a hűtött helyiségen belüli $\acute{E}+90^\circ$ és $\acute{E}+270^\circ$ tájolás közötti, eltérő tájolású üvegezett felületek számának függvényében:						
	<table border="0"> <thead> <tr> <th>1 db</th> <th>2 db</th> <th>3 db</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0,67</td> <td>0,71</td> <td>0,75</td> </tr> </tbody> </table>	1 db	2 db	3 db	0,67	0,71	0,75
1 db	2 db	3 db					
0,67	0,71	0,75					
$f_{terh}$	terhelési profil faktor. Korszerű készüléknél $f_{terh} = 0,4375$						
	A terhelési profil faktor számítása tapasztalati statisztikai adatok alapján történt.						
$SEER_{új,n}$	új, hatékony split klíma szezonális hűtési energiahatékonysági mutatója [-]						
$SEER_{ref,n}$	az EU minimumkövetelményeknek megfelelő új, hatékony split klíma referencia szezonális hűtési energiahatékonysági mutatója [-], hűtési teljesítmény függvényében, 2.10.6. pont alapján.						
$\tau$	a klíma(k) éves átlagos üzemi ciklusa [h]						
	Energetikailag korszerű épületben (CC energetikai besorolás felett): 45 nap x 8 h/nap = 360 [h/év]						
	Energetikailag korszerűtlen épületben (CC energetikai besorolás alatt):						
	90 nap x 8 h/nap = 720 [h/év]						
	Amennyiben a használati idő ettől jelentősen eltérő, úgy a megtakarítás egyedi audittal határozható meg.						

#### 2.10.8. Az elszámolható végsőenergia-megtakarítás igazolásához szükséges dokumentumok



- a) A kihasználtsági profil faktor  $f_{kihasz[-]}$  választást alátámasztó fénykép, tervrajz, vagy egyéb dokumentum.
- b) A lecserélt/régi split klíma(k) névleges hűtési teljesítményét  $Q_{lecs,n} [kW]$  igazoló műszaki adatlap, vagy egyéb dokumentum (csak korai csere esetén).
- c) A lecserélt/régi split klíma(k) első üzembehelyezési dátumát igazoló dokumentum (csak korai csere esetén).
- d) Az új split klíma(k) névleges hűtési teljesítményét  $Q_{új,n} [kW]$  és a szezonális hűtési energiahatékonysági tényezőjét ( $SEER_{új,n}$ ) igazoló műszaki adatlap vagy egyéb dokumentum.
- e) Az új split klíma(k) üzembehelyezését igazoló dokumentum (így különösen üzembehelyezési jegyzőkönyv, műszaki átvételi-átadási jegyzőkönyv, kivitelezői, műszaki ellenőri, felelős műszaki vezetői nyilatkozat, építési napló).
- f) A számításokkal alátámasztott végsőenergia-megtakarítás  $[GJ/év]$ .

#### 2.10.9. Az intézkedés elszámolhatóságának kezdete

Az intézkedés elszámolhatóságának kezdete az új split klíma üzembehelyezésének dátuma.

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

#### 2.11.1. Az intézkedés leírása, általános feltételek

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

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

#### 2.11.2. A kiindulási állapot és az intézkedést követő állapot rögzítése

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

2.11.2. táblázat  
Az intézkedéssel érintett ventilátorok műszaki paraméterei

A	B	C	D
Sorok száma	Műszaki adat	Lecserélt/régi ventilátor	Új ventilátor
1	Gyártó		
2	Típus		
3	A régi ventilátor első üzembe helyezésének dátuma	csak korai csere esetén	-
4	$V_{LT,régi}$ = fajlagos légmennyiségszállítás a régi rendszer üzemidejében $[m^3/h]$		
5	$V_{LT,új}$ = fajlagos légmennyiségszállítás az új rendszer üzemidejében $[m^3/h]$		
6	$\Delta p_{LT}$ = a rendszer ellenállás értéke $[Pa]$ , <i>Kizárólag a jelmagyarázat szerinti érték lehet.</i>		
7	$Za_{,LT,régi}$ = a régi légtechnikai rendszer éves működési idejének ezred része $[kh/a]$		
8	$Za_{,LT,új}$ = az új légtechnikai rendszer éves működési idejének ezred része $[kh/a]$		
9	$\eta$ = ventilátoroknak a motor és a meghajtószerkezet hatásfokát is magában foglaló statikus hatásfoka szállított	csak korai csere esetén	

légáram és nyomásesés mellett

### 2.11.3. Az intézkedés élettartama

A ventilátorcsere intézkedés várható élettartama az ajánlás VIII. függeléke szerint 10 év. A lecserélt/régi ventilátor várható élettartama 10 év.

### 2.11.4. Az intézkedés hatásának csökkenése évente – avulás mértéke

Az intézkedés éves avulása  $0,5 \text{ [}/\%/\text{év}]$ .

### 2.11.5. Az intézkedés által elért energiamegtakarítás számítási elve

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

- Amennyiben a régi, lecserélendő ventilátor még nem érte el a várható átlagos élettartamának végét, az energiahatékonyságról szóló törvény végrehajtásáról szóló 122/2015. (V. 26.) Korm. rendelet 7. melléklet 2.6. pontja szerint az intézkedés korai cserének minősül.
- Ha a lecserélendő/régi ventilátor élettartama meghaladja a 10 évet, az új berendezés energiafogyasztását az adott berendezés környezetbarát tervezésre vonatkozó bizottsági rendeletben előírt minimum követelményekhez kell viszonyítani. A többlet energiamegtakarítás az az érték, amennyivel az új berendezés energiafelhasználása kevesebb a környezetbarát tervezésre vonatkozó minimumkövetelményeket teljesítő referencia felhasználásnál.

### 2.11.6. A minimális energiahatékonysági követelménynek megfelelő referencia értékek

Ventilátorok minimális hatásfoka ( $\eta_{vu}$ ) az 1253/2014/EU rendelet alapján:

- 30 kW és ennél nagyobb villamos teljesítménynél  $\eta_{vu} = 63,1\%$ ,
- 30 kW alatti villamos teljesítménynél az alábbi táblázat tartalmazza:

2.11.6. táblázat

A ventilátor minimális referencia hatásfoka 30 kW alatti villamos teljesítménynél

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

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

### 2.11.7. Az energiamegtakarítás számítása

#### 2.11.7.1. Lecserélt berendezés várható élettartamáig számított éves energiamegtakarítás

A lecserélt/régi ventilátor és az új ventilátor energiaigényének különbségéből számítható éves energiamegtakarítás ( $\Delta E_{\text{korai}}$ ):

$$E_{\text{rég}} = \frac{1}{\eta_{\text{rég}}} \cdot \frac{V_{LT,\text{rég}} \cdot \Delta P_{LT}}{3600} \cdot Z_{a,LT,\text{rég}} \cdot f_{\text{aktív,állandó}} \cdot 0,0036 \text{ [GJ/év]} \quad (2.11.7.1.1.)$$

$$E_{\text{új}} = \frac{1}{\eta_{\text{új}}} \cdot \frac{V_{LT,\text{új}} \cdot \Delta P_{LT}}{3600} \cdot Z_{a,LT,\text{új}} \cdot f_{\text{aktív,szab.}} \cdot 0,0036 \text{ [GJ/év]} \quad (2.11.7.1.2.)$$

	$\Delta E_{korai} = E_{régi} - E_{új}$	$[GJ/év]$	(2.11.7.1.3.)
ahol:			
$\Delta E_{korai}$	Teljes energiamegtakarítás a régi rendszerhez képest, az üzemeltetési paraméterek optimalizálásának figyelembevételével $[GJ/év]$		
$V_{LT,régi}$	Szállított fajlagos légmennyiség a régi rendszer üzemidejében $[m^3/h]$		
$V_{LT,új}$	Szállított fajlagos légmennyiség az új rendszer üzemidejében $[m^3/h]$		
$\Delta p_{LT}$	Rendszer áramlási ellenállási értéke $[Pa]$ (paraméterezve)		
	Ha a térfogatáram egyenlő vagy nagyobb, mint $7200 [m^3/h]$		
	hővisszanyerős légkezelőknél: $1200 [Pa]$		
	nem légkezelős egységeknél: $400 [Pa]$ (csőhálózatba telepített ventilátor)		
	Ha a térfogatáram kisebb, mint $7200 [m^3/h]$		
	hővisszanyerős légkezelőknél: $1500 [Pa]$		
	nem légkezelős egységeknél: $500 [Pa]$ (csőhálózatba telepített ventilátor)		
$Z_{a,LT,régi}$	A régi szellőztető éves működési idő ezredrésze $[kh/a]$		
$Z_{a,LT,új}$	Az új szellőztető éves működési idő ezredrésze $[kh/a]$		
$\eta_{régi}$	A régi ventilátor - motor és a meghajtószerkezet hatásfokát is magában foglaló - statikus hatásfoka szállított légáram és nyomásesés mellett $[-]$ . Abban az esetben, ha nincsen adat, akkor		
	1000 $[m^3/h]$ alatt:	$\eta_{régi} = 40\%$	
	1001-10.000 $[m^3/h]$ között:	$\eta_{régi} = 45\%$	
	10.000 $[m^3/h]$ felett:	$\eta_{régi} = 50\%$	
$\eta_{új}$	Az új ventilátor - motor és a meghajtószerkezet hatásfokát is magában foglaló - statikus hatásfoka szállított légáram és nyomásesés mellett az 1253/2014/EU rendelet szerint $[-]$		
$f_{aktív}$	A ventilátor aktív fordulatszám-szabályozása a ventilátor üzemidejében		
	állandó fordulatszám esetén:	$f_{aktív,állandó} = 1,0 [-]$	
	szabályozójelről történő vezérlésnél:	$f_{aktív,szab.} = 0,875 [-]$	

#### 2.11.7.2. Lecserélt berendezés várható élettartamán túl számított éves energiamegtakarítás

Az EU-s követelményértéknek megfelelő referencia ventilátor és az új ventilátor energiaigényének különbségéből számítható éves energiamegtakarítás ( $\Delta E_{többlet}$ ):

$$E_{ref,régi\ paraméter} = \frac{1}{\eta_{ref}} \cdot \frac{V_{LT,régi} \cdot \Delta p_{LT}}{3600} \cdot Z_{a,LT,régi} \cdot f_{aktív,szab.} \cdot 0,0036 [GJ/év]$$

(2.11.7.2.1.)

$$E_{új,új\ paraméter} = \frac{1}{\eta_{új}} \cdot \frac{V_{LT,új} \cdot \Delta p_{LT}}{3600} \cdot Z_{a,LT,új} \cdot f_{aktív,szab.} \cdot 0,0036 [GJ/év]$$

(2.11.7.2.2.)

$$\Delta E_{többlet} = E_{ref,régi\ paraméter} - E_{új,új\ paraméter} [GJ/év] \quad (2.11.7.2.3.)$$

ahol:

$\Delta E_{többlet}$  Többlet energiamegtakarítás ökodizájn minimum követelményhez képest, az

üzemeltetési paraméterek optimalizálásának figyelembevételével

[GJ/év]

$V_{LT,régi}$	
$V_{LT,új}$	Szállított fajlagos légmennyiség a régi rendszer üzemidejében [ $m^3/h$ ] Szállított fajlagos légmennyiség az új rendszer üzemidejében [ $m^3/h$ ]
$\Delta p_{LT}$	Rendszer áramlási ellenállási értéke [ $Pa$ ] (paraméterezve) Ha a térfogatáram egyenlő vagy nagyobb, mint 7200 [ $m^3/h$ ] hővisszanyerős légkezelőknél: 1200 [ $Pa$ ] nem légkezelős egységeknél: 400 [ $Pa$ ] (csőhálózatba telepített ventilátor) Ha a térfogatáram kisebb, mint 7200 [ $m^3/h$ ] hővisszanyerős légkezelőknél: 1500 [ $Pa$ ] nem légkezelős egységeknél: 500 [ $Pa$ ] (csőhálózatba telepített ventilátor)
$Z_{a,LT,régi}$ $Z_{a,LT,új}$	A régi szellőztető éves működési idő ezredrésze [ $kh/a$ ] Az új szellőztető éves működési idő ezredrésze [ $kh/a$ ]
$\eta_{ref}$	A ventilátor minimális referencia hatásfoka 2.11.6. fejezet szerint. A 30 kW alatti villamos teljesítményhez tartozó hatásfok a 2.11.6. táblázatban megadott értékek között lineáris regresszióval határozandó meg.
$\eta_{új}$	Az új ventilátor - motor és a meghajtószerkezet hatásfokát is magában foglaló - statikus hatásfoka szállított légáram és nyomásesés mellett az 1253/2014/EU rendelet szerint [-]
$f_{aktív,szab.}$	A ventilátor aktív fordulatszám-szabályozása a ventilátor üzemidejében szabályozójelről történő vezérlésnél: $f_{aktív,szab.} = 0,875$ [-]

#### 2.11.8. Az elszámolható végsőenergia-megtakarítás igazolásához szükséges dokumentumok

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

#### 2.11.9. Az intézkedés elszámolhatóságának kezdete

Az intézkedés elszámolhatóságának kezdete az új ventilátor üzembe helyezésének dátuma.

## 2.12. Szellőztetőrendszerbe integrált hővisszanyerő cseréje

### 2.12.1. Az intézkedés leírása, általános feltételek

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

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

### 2.12.2. A kiindulási állapot és az intézkedést követő állapot rögzítése

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

2.12.2. táblázat  
Az intézkedéssel érintett hővisszanyerő műszaki paraméterei

A	B	C	D
Sorok száma	Műszaki adat	Lecszerélt/régi hővisszanyerő	Új hővisszanyerő
1	Gyártó		
2	Típus		
3	A régi hővisszanyerő első üzembe helyezésének dátuma	csak korai csere esetén	-
4	$n_{LT}$ = légcsereszám a légtechnikai rendszer üzemidejében [1/h]		
5	$\eta_{új}$ = a szellőző rendszerbe épített hővisszanyerő hatásfoka az 1253/2014/EU rendelet szerint [-]		
6	$Z_{LT}$ = a légtechnikai rendszer működési idejének ezredrésze a fűtési időnyben [kh/a]		
7	$t_{bef}$ = a befűjt levegő átlagos hőmérséklete a fűtési időnyben [°C]		
8	V= szellőzéssel ellátott térfogat, belméretek szerint számolva [m <sup>3</sup> ]		

### 2.12.3. Az intézkedés élettartama

A hővisszanyerőcsere intézkedés várható élettartama az ajánlás VIII. függeléke szerint 17 év. A lecszerélt/régi hővisszanyerő várható élettartama 17 év.

### 2.12.4. Az intézkedés hatásának csökkenése évente – avulás mértéke

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

### 2.12.5. Az intézkedés által elért energiamegtakarítás számítási elve

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

- a) Amennyiben a régi, lecserélendő hővisszanyerő még nem érte el a várható átlagos élettartamának végét, az energiahatékonyságról szóló törvény végrehajtásáról szóló 122/2015. (V. 26.) Korm. rendelet 7. melléklet 2.6. pontja szerint az intézkedés korai cserének minősül.
- b) Ha a lecserélendő, régi hővisszanyerő élettartama meghaladja a 17 évet, az új berendezés energiafogyasztását az adott berendezés környezetbarát tervezésre vonatkozó bizottsági rendeletben előírt minimum követelményekhez kell viszonyítani. A többlet energiamegtakarítás az az érték, amennyivel az új berendezés energiafelhasználása kevesebb a környezetbarát tervezésre vonatkozó minimumkövetelményeket teljesítő referencia felhasználásnál.

#### 2.12.6. A minimális energiahatékonysági követelménynek megfelelő referencia értékek

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

#### 2.12.7. Az energiamegtakarítás számítása

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

##### 2.12.7.1. Lecserélt berendezés várható élettartamáig számított éves energiamegtakarítás

A lecserélt (rég) hővisszanyerő és az új hővisszanyerő energiaigényezésének különbségéből számítható éves energiamegtakarítás ( $\Delta E_{korai}$ ):

$$\Delta E_{korai} = 0,35 \cdot V \cdot n_{LT} \cdot (\eta_{új} - \eta_{rég}) \cdot Z_{LT} \cdot (t_{bef} - 4) \quad (2.12.7.1.1)$$

$\Delta E_{korai}$	teljes éves megtakarítás a korai csere időszakában [kWh/a]
$n_{LT}$	légcsereszám a légtechnikai rendszer üzemidejében [1/h]
$\eta_{új}$	a szellőző rendszerbe épített hővisszanyerő hatásfoka az 1253/2014/EU rendelet szerint [-]
$\eta_{rég}$	meglévő hővisszanyerő hatásfoka, amennyiben dokumentumokkal nem támasztható alá, úgy az alapérték 70%, míg a közvetítőközege hővisszanyerőké 65%. Abban az esetben, ha nem volt a régi rendszerben hővisszanyerő, akkor az értéke 0.
$Z_{LT}$	a légtechnikai rendszer működési idejének ezredrésze a fűtési idejében [kh/a]
$t_{bef}$	a befűjt levegő átlagos hőmérséklete a fűtési idejében [°C]
V	szellőzéssel ellátott térfogat, belméretek szerint számolva [m <sup>3</sup> ]

##### 2.12.7.2. Lecserélt berendezés várható élettartamán túl számított éves energiamegtakarítás

A lecserélt/rég) hővisszanyerő és az új hővisszanyerő energiaigényének különbségéből számítható éves energiamegtakarítás ( $\Delta E_{többlet}$ ):

Energetikai intézkedés keretében elszámolható energiamegtakarításnak ( $\Delta E_{\text{többlet}}$ ) a 1253/2014/EU rendelet szerinti minimális hővisszanyerési hatások ( $\eta_{\text{ref}}$ ) követelmények feletti része tekinthető.

$$\Delta E_{\text{többlet}} = 0,35 \cdot V \cdot n_{LT} \cdot (\eta_{új} - \eta_{\text{ref}}) \cdot Z_{LT} \cdot (t_{\text{bef}} - 4) \quad (2.12.7.2.1)$$

$\Delta E$	teljes éves megtakarítás a korai csere időszakában [kWh/a]
$n_{LT}$	légcserezszám a légtechnikai rendszer üzemidejében [1/h]
$\eta_{új}$	a szellőző rendszerbe épített hővisszanyerő hatásfoka az 1253/2014/EU rendelet szerint [-]
$\eta_{\text{ref}}$	a környezettudatos tervezésre vonatkozó 1253/2014/EU rendelet szerinti minimális hővisszanyerési hatások [-]. Hővisszanyerők hatásfoka 73%, míg a közvetítőközege hővisszanyerőké 68%.
$Z_{LT}$	a légtechnikai rendszer működési idejének ezredrésze a fűtési idényben [kh/a]
$t_{\text{bef}}$	a befűjt levegő átlagos hőmérséklete a fűtési idényben [°C]
V	szellőzéssel ellátott térfogat, belméretek szerint számolva [m <sup>3</sup> ]

2.12.8. Az elszámolható végsőenergia-megtakarítás igazolásához szükséges dokumentumok

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

2.12.9. Az intézkedés elszámolhatóságának kezdete

Az intézkedés elszámolhatóságának kezdete az új hővisszanyerő üzembehelyezésének dátuma.

## 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 gépcseré intézkedés alkalmazható 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  $E_A$  [ $kWh/év$ ] 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 háztartási szokásainak megfelelően 100 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) Mosogatógépek esetében a régi címkéken  $AE_C$  [ $kWh/év/220$  mosási ciklusra] volt megadva. Az (EU) 2017/1369 európai parlamenti és tanácsi rendeletnek a háztartási mosogatógépek 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  $[kWh/\text{év}]$  mértékegységben. 2019. év elején az Európai Unió Bírósága hatályon kívül helyezte a porszívók energiacímkéinek alkalmazását elrendelő döntést. Így most már találni olyan porszívót, amely nem rendelkezik energiacímkével. Ekkor a termék műszaki adatlapját kell alapul venni az összehasonlításához.

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

### 1.1.3. Az intézkedés élettartama

a) Az 1.1.1. a)-f) pontokban felsorolt háztartási gépek várható élettartama 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) Korai cserének minősül a 10 évnél fiatalabb, az 1.1.1. a)-f) pontokban felsorolt háztartási berendezések 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, 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.

$$\Delta E_{\text{többlet}} = AE_{\text{követelmény}} - AE_{\text{új berendezés}} [kWh] \quad (1.1.5.1.)$$

ahol:

$\Delta E_{\text{többlet}}$ : követelményérték feletti éves többletenergia megtakarítás a gépcsere miatt

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

$AE_{\text{követelmény}}$ : 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 intézkedés az Ehat.vhr. 7. melléklet 2.6. pontja szerinti korai cserének minősül. Az intézkedéssel elért energiamegtakarítás a korai cserére vonatkozó módszerrel vagy az a) pont szerint is kiszámítható.

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

#### 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
		<b>EEI 2021</b>	<b>EEI 2024</b>
	hűtőkészülék típusa		
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 fagyasztó rekesszel 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<sub>c</sub>*: a fagyos rekesz térfogata (a címkén szerepel)  $[liter]$

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

*A<sub>c</sub>*, *B<sub>c</sub>* és *D* kompenzációs tényezők (amelyeket az (EU) 2019/2019 rendelet III. mellékletének 5. táblázata tartalmaz)

A szokásos éves energiafogyasztás értéke hűtőszekrény esetén csak hűtőrekesszel:

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

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

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

*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 élelmiszer tárolóval 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 üzemp ciklus 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 üzemp ciklus 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 üzemp ciklus során történő melegítéséhez szükséges energiafogyasztás kWh-ban kifejezve, két tizedesjegyre kerekítve,

$EC_{gas\ cavity}$  a standard terhelésnek a háztartási sütő adott gázüzemű sütőterében egy üzemp ciklus 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:

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

2021. március 1-jétől:

$$EPECref < (SPEC \cdot 63) / 100 \quad [kWh/ciklus] \quad (1.1.6.c.2.)$$

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:

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

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:

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

ahol:

$c$ : a háztartási szárítógép normál pamutprogramhoz tartozó előírt kapacitása,

$T_i$ : 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

- Korai csere esetében a lecserélt/régi berendezés műszaki dokumentációja, amelyekből megállapítható a vásárlás éve és a régi berendezés éves fogyasztása, így különösen elfogadható a berendezés műszaki adatlapja vagy adattáblájának fényképe vagy számlája vagy garanciajegye,
- A lecserélt régi berendezés elszállítását és selejtezését igazoló gyártó / forgalmazói nyilatkozat,
- Az új berendezés vásárlásának évét és az új berendezés éves fogyasztását igazoló címke, műszaki dokumentum és számla,
- A gépcsere kedvezményezettjének neve és a berendezés működési helyének címe,
- 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 üzemvitel 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 <sub>új, i</sub> – az új irodai berendezés típusa	-	
új2	Új irodai berendezés üzembehelyezésének időpontja	-	
új3	P <sub>új, i</sub> = új irodai berendezés típusonkénti névleges villamos teljesítménye [W/db]	-	
új4	n <sub>i</sub> = új irodai berendezés típuson belüli száma [db]	-	
új5	P <sub>ref, i</sub> = irodai berendezés típusonkénti referencia névleges villamos teljesítménye [W/db]	-	
új6	τ <sub>m, i</sub> = 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 lejártá után kerülnek lecserélésre, azaz a piacon beszerezhető berendezés minimális energiahatékonysági követelménynek megfelelő referencia villamos teljesítmény, P<sub>ref, i</sub> [W] értékét kell összehasonlítani az új, energiatakarékosabb berendezés P<sub>új, i</sub> [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 képfalkotó 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

A 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
Szkennel	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 különbségéként 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.

Elszámolási év közben több alkalommal végrehajtott szivárgáscsökkentési intézkedések ezen jegyzék követelményeinek megfelelő végsőenergia megtakarítás elszámolása kumuláltan összevonható az elszámolási évre vonatkozóan.

1.1.2. A kiindulási és az intézkedést követő állapot rögzítése

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

1.1.2. táblázat

Névleges műszaki adatok és üzemviteli jellemzők felvétele

Az intézkedés megvalósítása	előtt	után
-----------------------------	-------	------

$\Sigma V_{n,i}$  = A kompresszor(ok) névleges térfogatárama<sup>1</sup>, [l/s]

$\tau_T$  = A terhelés alatti üzemidő átlaga, [perc/periódus]

$\tau_V$  = A visszatérhelés alatti üzemidő átlaga, [perc/periódus]

$\tau_A$  = Az állási idő (kikapcsolt állapot) átlaga, [perc/periódus]

A hálózati nyomás [bar]

<sup>1</sup> 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 hajtható végre és számolható el.

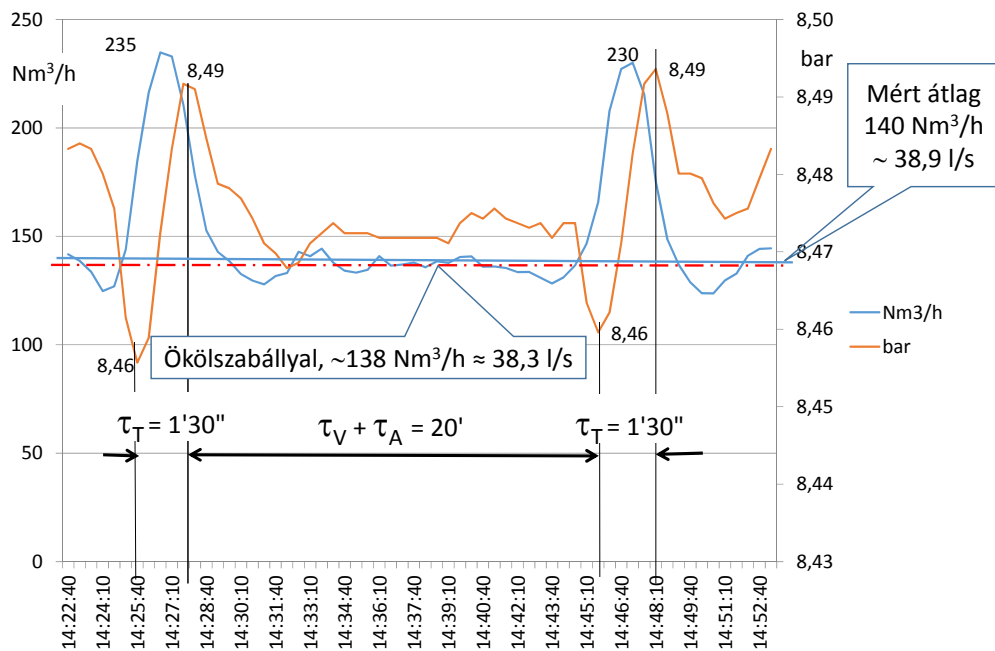
### 1.1.4. Az intézkedés hatásának éves csökkenése – éves avulás mértéke

Az intézkedés hatására várható energiafelhasználás 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,  $\tau_T$ , visszatérési,  $\tau_V$  és állásidők,  $\tau_A$  ismeretében meghatározható a szivárgási veszteség százalékos értéke ( $v_{sz}$ ), majd ebből a teljes légszivárgási veszteség.

A szivárgás csökkentése által az energiamegtakarítás a következő szabály alkalmazásával határozható meg:

1 l/s szivárgási légveszteség 700 kWh/év villamosenergia veszteséget eredményez.

Amennyiben az 1 l/s veszteségre eső fajlagos villamosenergia-veszteség a levegőáram és a villamos energiafelhasználás mérésével egyedi módon származtatható és a  $700 [kWh/év] / 1 [l/s]$  értéktől eltérő, abban az esetben egyedi audit készítésével lehet igazolni a fajlagos villamosenergia-veszteség értékét.

### 1.1.6. A sűrítettlevegő-rendszer szivárgáscsökkentésének energiahatékonysági követelményei

Az intézkedéshez köthető minimális energiahatékonysági követelmény nincs, az energiamegtakarítás az intézkedés előtti és utáni energiaigény különbségeként 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  $[\%]$   
 $\tau_T$  = az átlagos terhelés alatti üzemidő (min. 5 mérés)  $[\text{perc/periódus}]$   
 $\tau_V$  = az átlagos visszaterhelés alatti üzemidő (min. 5 mérés)  $[\text{perc/periódus}]$   
 $\tau_A$  = az átlagos állási idő, kikapcsolt állapot (min. 5 mérés)  $[\text{perc/periódus}]$

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

ahol:

- $V_{sz}$  = szivárgási veszteség  $[l/s]$   
 $\Sigma V_{n,i}$  = 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.

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

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,  $\Sigma V_{n,i}$  értékét igazoló dokumentum(ok),
- Az alapállapotot meghatározó, a szivárgáscsökkenést eredményező intézkedést megelőző mérések jegyzőkönyvei,
- Az intézkedést követő mérések jegyzőkönyvei,
- Igazolás a periódusidő mérési eredményekkel és számításokkal alátámasztott szivárgási térfogatáram csökkenésről és az eredményeként elérhető végsőenergia-megtakarításról  $[GJ/\text{év}]$ .

#### 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 energiaveszteséget 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 légsűrítés mért villamosenergia felhasználása esetén rögzítendő bázisadatok a nyomáscsökkentés előtt

$E_{mért}$  = A légsűrítés mért időszakos villamosenergia felhasználása (alapállapotként meghatározott érték),  $[kWh/év]$

$\Delta p$  = az intézkedéssel elért nyomáscsökkentés,  $[bar]$

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

$\Sigma P_i$  = a sűrítéshez szükséges villamos hajtások összteljesítmény igénye<sup>1</sup>  $[kW]$

$\eta_m$  = A villamosenergia felhasználók (motorok) átlagos hatásfoka  $[\%]$ ,

Referencia érték<sup>2</sup>:  $\eta_m = 92\%$

A csúcskihasználás referencia értéke<sup>2</sup>,

állandó fordulatszámú villamos meghajtás esetén:  $r_{cs} = 90\%$

szabályozott fordulatszámú villamos meghajtás esetén:  $r_{cs} = 60\%$

$\tau$  = üzemidő, üzemidő számláló, vagy más egyenértékű adat alapján  $[h/év]$

A hálózati nyomás  $[bar]$

$\Delta p$  = az intézkedéssel elért nyomáscsökkentés  $[bar]$

<sup>1</sup> 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.

<sup>2</sup> 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 (1.2.7.1.1.) képlettel kell számolni.

1.2.5.2. A légsűrítés névleges teljesítményigényének ismeretében

Ha a három, de legalább egy teljes éves üzemviteli adatsor (adatgyűjtés hiányában, vagy egyéb okok miatt) nem áll rendelkezésre, akkor a bázisértéket az (1.2.7.2.1.) képlet számítási módszerével szükséges meghatározni. A megtakarítást az (1.2.7.2.2.) képlettel kell számolni.

1.2.6. A sűrítettlevegő-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 esetén<sup>1</sup>

<sup>1</sup> 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 energetikai szakreferens igénybevételére köteles gazdálkodó szervezetek által telepítendő almérők telepítési pontjainak, valamint az almérők alkalmazásával történő mérés minimális követelményeinek meghatározásáról szóló 1/2020. (I. 16.) MEKH rendelet (a továbbiakban: 1/2020. (I. 16.) MEKH rendelet) alapján 2022. január 1-től villamos almérési kötelezettség áll fenn. Amennyiben a villamos berendezés, vagy technológiai sorba állított berendezéscsoport almérési kötelezettség alá esik, úgy a megtakarítás kizárólag jelen 1.2.7.1. pont alapján számítható. Amennyiben mért a levegő sűrítésére felhasznált éves villamosenergia felhasználás,  $E_{mért}$  az 1.2.5.1. pontban leírt módon meghatározható, úgy az intézkedéssel elérhető energiamegtakarítás az alábbi képlet alapján számítható.

$$\Delta E_{mért/év} = \Delta p \cdot 6,5 \% \cdot E_{mért} \cdot 3,6 / 1000 \quad [GJ/év] \quad (1.2.7.1.1.)$$

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

$\Delta p$  = az intézkedéssel elért nyomáscsökkentés  $[bar]$

1.2.7.2. A légsűrítés névleges teljesítményigényének ismeretében

Számított energiaszükséglet:

$$E_{számított} = \Sigma P_i \cdot r_{cs} \cdot \tau / \eta_m \quad [kWh/év] \quad (1.2.7.2.1.)$$

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

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

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

$\tau$  = üzemidő, üzemidő számláló, vagy más egyenértékű adat alapján  $[h/év]$

A számított megtakarítás:

$$\Delta E_{számított/év} = \Delta p \cdot 6,5 \% \cdot E_{számított} \cdot 3,6 / 1000 \quad [GJ/év] \quad (1.2.7.2.2.)$$

$\Delta p$  = 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 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 légsűrítéshez szükséges névleges összteljesítmény igényét igazoló dokumentum.

1.2.8.3. Mindkét módszertan esetén további dokumentumok

- Számításokkal alátámasztott végsőenergia-megtakarítás  $[GJ/év]$ ,
- 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 energiavesztés-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

$\Sigma P_i$  = a kompresszor(ok) névleges teljesítmény igénye<sup>1</sup> [kW]

$\eta_m$  = a kompresszor hajtómotorjának átlagos hatásfoka, [%]

Referencia érték:  $\eta_m = 92\%$

$r_t$  = a kompresszor(ok) átlagos részterhelése<sup>2</sup>, [%]

Referencia érték:  $r_t = 50\%$  (Indoklás: feltételezett, hogy a kompresszor nem megfelelően illesztett a sűrített levegő felhasználási igényhez)

$\tau$  = éves üzemidő (24h/7nap = 8760 h; 24h/5nap = 6240 h; 8h/5nap = 2080 h), [h/év]

<sup>1</sup> A légsűrítés hivatkozott üzemi nyomásához tartozó villamos teljesítményigényének az MSZ ISO 1217:1998 szabvány szerint tartalmaznia kell a komprimáláshoz tartozó összes rendszerelem, így különösen a hűtővíz szivattyúk, ventilátorok energiaigényét is.

<sup>2</sup> A kompresszor átlagos terhelésének és a névleges teljesítményének (l/s, vagy Nm<sup>3</sup>/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, szakszervizzel történik.

### 1.3.5. A kompresszorok szabályozás-korszerűsítésének energiahatékonysági követelményei

Az intézkedéshez köthető minimális energiahatékonysági 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,

$$\Delta P = 45\% \cdot \Sigma P_i / \eta_m \cdot (100\% - r_t) \quad [kW] \quad (1.3.6.1.1.)$$

A várható energiamegtakarítás

$$\Delta E_{\text{korai/év}} = \Delta P \cdot \tau \cdot 3,6/1000 \quad [GJ/év] \quad (1.3.6.1.2.)$$

ahol:

$\Sigma P_i$ = 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	[%]
$\tau$ = 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 fordulatainak 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

$\Sigma P_i$  = a kompresszor(ok) névleges teljesítmény igénye<sup>1</sup> [kW]

$\eta_m$  = a kompresszor hajtómotorjának átlagos hatásfoka, [%]

Referencia érték:  $\eta_m$  = 92%

$\eta_{fr}$  = a fordulatszám szabályozás (frekvenciaváltó) hatásfoka, [%]

Referencia érték: = 96%

$r_t$  = a kompresszor(ok) átlagos részterhelése<sup>2</sup> [%],

Referencia érték:  $r_t$  = 50% (feltételezett, hogy a kompresszor nem megfelelően illesztett a sűrített levegő felhasználási igényhez)

$\tau$  = éves üzemidő (24h/7nap = 8760 h; 24h/5nap = 6240 h; 8h/5nap = 2080 h), [h/év]

<sup>1</sup>A 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.

<sup>2</sup> A kompresszor átlagos terhelésének és a névleges teljesítményének (l/s, vagy Nm<sup>3</sup>/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 energiafelhasználás csökkenésnek nincs avulása, amennyiben a kompresszorok rendszeres karbantartása a gyártó által előírt módon, szakszervízzel történik.

#### 1.4.5. A kompresszorok szabályozása korszerűsítésének energiahatékonysági követelményei

Az intézkedéshez köthető minimális energiahatékonysági 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

$$\Delta P = 70\% \cdot \Sigma P_i / \eta_m \cdot (100\% - r_t) \cdot \eta_{fr} \quad [kW] \quad (1.4.6.1.1.)$$

A számított energiamegtakarítás

$$\Delta E_{\text{számított/év}} = \Delta P \cdot \tau \cdot 3,6/1000 \quad [GJ/év] \quad (1.4.6.1.2.)$$

ahol:

$\Sigma P_i$  = 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 [%]

$\tau$  = az üzemidő, üzemidő számláló, vagy más egyenértékű adat alapján [h/év]

$\eta_{fr}$  = 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.

### 1.5 Sűrített levegő-kompresszor cseréje

#### 1.5.1. Az intézkedés leírása, általános feltételek

Energiahatékonyságot növelő intézkedésként elismerhető az alapterhelést kiszolgáló, állandó fordulatszámú, az üzemidő túlnyomó többségében folyamatosan teljes terhelésen üzemelő kompresszor jobb hatásfokúra cserélése.

#### 1.5.2. A kiindulási és az intézkedést követő állapot rögzítése

Az intézkedéssel érintett kompresszor(ok) műszaki adatait és üzemviteli jellemzőit az 1.5.2. táblázat szerint kell rögzíteni.

1.5.2. táblázat

A régi/lecszerelt és az új kompresszor műszaki adatai és üzemviteli jellemzői

	A	B	C
1.		régi	új
2.	Az intézkedés tárgyát képező kompresszorok gyártója és típusa		



3.	$p =$ az értékeléskor a sűrített levegő átlagos <sup>1</sup> üzemi nyomása, [bar]		
4.	$P =$ a kompresszor villamos teljesítményigénye az átlagos üzemi nyomásnál <sup>2</sup> [kW]		
5.	$V =$ a kompresszor légszállítása az átlagos üzemi nyomásnál ISO 1217: 2009 szerint mérve, [Nm <sup>3</sup> /h]		
6.	$e =$ a fenti $P$ és $V$ értékekből meghatározott fajlagos energiaigény <sup>3</sup> , [kWh/Nm <sup>3</sup> ]	Számolt érték	Számolt érték
7.	$\tau =$ a terhelés alatti éves üzemidő <sup>4</sup> , [h/év]		Számolt érték

<sup>1</sup>Átlagos üzemi nyomás: a beállított bekapcsolási nyomás értéke, plusz a ki- és bekapcsolási nyomásérték különbségének a fele.

<sup>2</sup>A légsűrítés átlagos üzemi nyomásához tartozó villamos teljesítményigénynek az ISO 1217:2009 szabvány szerint tartalmaznia kell a légsűrítéshez tartozó összes rendszerelem, pl. hűtővíz szivattyúk, ventilátorok, vezérlés teljesítményigényét is.

<sup>3</sup>A kompresszor teljesítményigényének és a hozzá tartozó légszállítás (Nm<sup>3</sup>/h) aránya. Amennyiben ez az érték az új kompresszor esetében nem alacsonyabb a réginél, nincs elszámolható megtakarítás.

<sup>4</sup>A terhelés alatti éves üzemidő számítását dokumentummal szükséges alátámasztani. Erre alkalmas lehet a szerviz munkalapokban, vagy egyéb módon rögzített üzemidő adatok egy egész évre történő meghatározása, melyben szükséges figyelembe venni a termelési viszonyok esetleges változását is.

### 1.5.3. Az intézkedés élettartama

Az ajánlás szerint, az energiahatékony sűrített levegő rendszerek élettartama 10 év.

### 1.5.4. Az intézkedés hatásának éves csökkenése – éves avulás mértéke

A várható élettartam alatt avulás nincs, amennyiben a kompresszorok rendszeres karbantartása a gyártó által előírt módon, szakszervizzel történik.

### 1.5.5. Az intézkedés által elérhető energiamegtakarítás számítási elve

Az energiamegtakarítás – a rendszer minden egyéb részének változatlanul maradásakor – azáltal keletkezik, hogy a jobb hatásfokú kompresszor kisebb energiafelhasználással termeli meg az adott mennyiségű igényelt sűrített levegőt.

#### 1.5.5.1. A fajlagos villamosenergia-felhasználás

Az 1.5.2. táblázatban számolt értéként jelölt fajlagos villamosenergia-felhasználás a régi és az új kompresszorok esetén

$$e_{\text{régi}} = P_{\text{régi}} / V_{\text{régi}} \text{ [kWh/Nm}^3\text{]} \quad (1.5.5.1.1.)$$

$$e_{\text{új}} = P_{\text{új}} / V_{\text{új}} \text{ [kWh/Nm}^3\text{]} \quad (1.5.5.1.2.)$$

ahol

$e_{\text{régi}}$  a lecserélt kompresszor fajlagos energiaigénye [kWh/Nm<sup>3</sup>]

$e_{\text{új}}$  az új kompresszor fajlagos energiaigénye [kWh/Nm<sup>3</sup>]

$P_{\text{régi}}$  a lecserélt kompresszor villamos teljesítményigénye az átlagos üzemi nyomásnál [kW]

$P_{\text{új}}$  az új kompresszor villamos teljesítményigénye az átlagos üzemi nyomásnál [kW]

$V_{\text{régi}}$  a lecserélt kompresszor légszállítása az átlagos üzemi nyomásnál [Nm<sup>3</sup>/h]

$V_{\text{új}}$  az új kompresszor légszállítása az átlagos üzemi nyomásnál [Nm<sup>3</sup>/h]

1.5.5.2. A terhelés alatti üzemidőben termelt levegőmennyiség és az ehhez szükséges energiafelhasználás a régi és az új kompresszor esetén

$$A \text{ termelt levegőmennyiség: } V_{\text{összes}} = \tau_{\text{régi}} \cdot V_{\text{régi}} \text{ [Nm}^3\text{/év]} \quad (1.5.5.2.1.)$$

ahol

$$V_{\text{összes}} \text{ a lecserélt kompresszor által egy év alatt megtermelt összes levegő mennyisége} \quad [\text{Nm}^3\text{/év}]$$

$$\tau_{\text{régi}} \text{ a lecserélt kompresszor terhelés alatti éves üzemideje} \quad [\text{h/év}]$$

$$V_{\text{régi}} \text{ a lecserélt kompresszor légszállítása az átlagos üzemi nyomásnál} \quad [\text{Nm}^3\text{/h}]$$

ami változatlan termelési viszonyok esetén azonos az új kompresszornál is.

$$A \text{ régi energiafelhasználás: } E_{\text{régi}} = V_{\text{összes}} \cdot e_{\text{régi}} \text{ [kWh/év]} \quad (1.5.5.2.2.)$$

ahol

$$E_{\text{régi}} \text{ a lecserélt kompresszor energiafelhasználása} \quad [\text{kWh/év}]$$

$$V_{\text{összes}} \text{ a lecserélt kompresszor által egy év alatt megtermelt összes levegő mennyisége} \quad [\text{Nm}^3\text{/év}]$$

$$e_{\text{régi}} \text{ a lecserélt kompresszor fajlagos energiaigénye} \quad [\text{kWh/Nm}^3]$$

vagy másként

$$E_{\text{régi}} = \tau_{\text{régi}} \cdot P_{\text{régi}} \text{ [kWh/év]} \quad (1.5.5.2.3.)$$

ahol

$$E_{\text{régi}} \text{ a lecserélt kompresszor energiafelhasználása} \quad [\text{kWh/év}]$$

$$\tau_{\text{régi}} \text{ a lecserélt kompresszor terhelés alatti éves üzemideje} \quad [\text{h/év}]$$

$$P_{\text{régi}} \text{ a lecserélt kompresszor villamos teljesítményigénye az átlagos üzemi nyomásnál} \quad [\text{kW}]$$

$$E_{\text{új}} = V_{\text{összes}} \cdot e_{\text{új}} \text{ [kWh/év]} \quad (1.5.5.2.4.)$$

ahol

$$E_{\text{új}} \text{ az új kompresszor energiafelhasználása} \quad [\text{kWh/év}]$$

$$V_{\text{összes}} \text{ a lecserélt kompresszor által egy év alatt megtermelt összes levegő mennyisége} \quad [\text{Nm}^3\text{/év}]$$

$$e_{\text{új}} \text{ az új kompresszor fajlagos energiaigénye} \quad [\text{kWh/Nm}^3]$$

illetve

$$E_{\text{új}} = \tau_{\text{új}} \cdot P_{\text{új}} \text{ [kWh/év]} \quad (1.5.5.2.5.)$$

ahol

$$E_{\text{új}} \text{ az új kompresszor energiafelhasználása} \quad [\text{kWh/év}]$$

$$\tau_{\text{új}} \text{ az új kompresszor terhelés alatti éves üzemideje} \quad [\text{h/év}]$$

$$P_{\text{új}} \text{ az új kompresszor villamos teljesítményigénye az átlagos üzemi nyomásnál} \quad [\text{kW}]$$

$$\tau_{\text{új}} = V_{\text{összes}} / V_{\text{új}} \quad (1.5.5.2.6.)$$

ahol

$$\tau_{\text{új}} \text{ az új kompresszor terhelés alatti éves üzemideje} \quad [\text{h/év}]$$

$$V_{\text{összes}} \text{ a lecserélt kompresszor által egy év alatt megtermelt összes levegő mennyisége} \quad [\text{Nm}^3\text{/év}]$$

$$V_{\text{új}} \text{ az új kompresszor légszállítása az átlagos üzemi nyomásnál} \quad [\text{Nm}^3\text{/h}]$$

1.5.6. A kompresszorcserevel való korszerűsítés energiahatékonysági követelményei

Az intézkedéshez köthető minimális energiahatékonysági követelmény nincs.

### 1.5.7. Az éves energiamegtakarítás számítása

$$\Delta E = (E_{\text{régi}} - E_{\text{új}}) \cdot 3,6 / 1000 \quad [GJ/év] \quad (1.5.7.1.)$$

ahol

$\Delta E$  a kompresszorcsereből származó éves energiafelhasználás-megtakarítás  $[GJ/év]$

$E_{\text{régi}}$  a lecserélt kompresszor energiafelhasználása  $[kWh/év]$

$E_{\text{új}}$  az új kompresszor energiafelhasználása  $[kWh/év]$

### 1.5.8. Az elszámolható végsőenergia-megtakarítás igazolásához szükséges dokumentumok

- A régi és új kompresszoroknak a megtakarítás-számításhoz felhasznált paramétereit igazoló dokumentum(ok) (így különösen műszaki adatlap, a kompresszor és hajtómotorjának adattáblája).
- A lecserélt kompresszor terhelés alatti éves üzemidejének dokumentummal is alátámasztott számítása.
- A számításokkal alátámasztott végsőenergia-megtakarítás igazolása  $[GJ/év]$ .
- Az intézkedés megvalósítását igazoló dokumentum (így különösen üzembehelyezési jegyzőkönyv).

1.5.9. Az intézkedés elszámolhatóságának kezdete az új kompresszor üzembehelyezésének dátuma.

## 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 kazáncsere, amikor a hőigény és annak kielégítési módja változatlan a beruházás után is.

A számítások

- a technológiai hőtermelő berendezésekre teljesítménykorlát nélkül,
- a legalább 120 kW névleges hőteljesítményű kereskedelmi célú létesítményben egyedi helyiségfűtő berendezésekre, és
- 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]

$\tau$  = Éves üzemidő, [h/év]

$Q_{bt}$  = Az éves tüzelőanyag felhasználás bázisértéke

(alapállapotként meghatározott érték), [GJ/év]

$\eta$  = 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  $\eta$  [%].

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,  $\eta_{lecs}$  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]

$\eta_{lecs}$  = 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  $\eta_{lecs}$ , [%] 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 üzemvitel 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, $\eta_m$ [%]		
9	Átlagos terhelése, $f_A$ [%]		
10	Éves üzemidő, $\tau$ [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.

- 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.
- 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 hatályaon 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 (%)

Névleges leadott teljesítmény $P_N$ (kW)	IE2				IE3				IE4			
	Pólusszám				Pólusszám				Pólusszám			
	2	4	6	8	2	4	6	8	2	4	6	8
0,12	53,6	59,1	50,6	39,8	60,8	64,8	57,7	50,7	66,5	69,8	64,9	62,3
0,18	60,4	64,7	56,6	45,9	65,9	69,9	63,9	58,7	70,8	74,7	70,1	67,2
0,20	61,9	65,9	58,2	47,4	67,2	71,1	65,4	60,6	71,9	75,8	71,4	68,4
0,25	64,8	68,5	61,6	50,6	69,7	73,5	68,6	64,1	74,3	77,9	74,1	70,8
0,37	69,5	72,7	67,6	56,1	73,8	77,3	73,5	69,3	78,1	81,1	78,0	74,3
0,40	70,4	73,5	68,8	57,2	74,6	78,0	74,4	70,1	78,9	81,7	78,7	74,9
0,55	74,1	77,1	73,1	61,7	77,8	80,8	77,2	73,0	81,5	83,9	80,9	77,0
0,75	77,4	79,6	75,9	66,2	80,7	82,5	78,9	75,0	83,5	85,7	82,7	78,4

1,1	79,6	81,4	78,1	70,8	82,7	84,1	81,0	77,7	85,2	87,2	84,5	80,8
1,5	81,3	82,8	79,8	74,1	84,2	85,3	82,5	79,7	86,5	88,2	85,9	82,6
2,2	83,2	84,3	81,8	77,6	85,9	86,7	84,3	81,9	88,0	89,5	87,4	84,5
3	84,6	85,5	83,3	80,0	87,1	87,7	85,6	83,5	89,1	90,4	88,6	85,9
4	85,8	86,6	84,6	81,9	88,1	88,6	86,8	84,8	90,0	91,1	89,5	87,1
5,5	87,0	87,7	86,0	83,8	89,2	89,6	88,0	86,2	90,9	91,9	90,5	88,3
7,5	88,1	88,7	87,2	85,3	90,1	90,4	89,1	87,3	91,7	92,6	91,3	89,3
11	89,4	89,8	88,7	86,9	91,2	91,4	90,3	88,6	92,6	93,3	92,3	90,4
15	90,3	90,6	89,7	88,0	91,9	92,1	91,2	89,6	93,3	93,9	92,9	91,2
18,5	90,9	91,2	90,4	88,6	92,4	92,6	91,7	90,1	93,7	94,2	93,4	91,7
22	91,3	91,6	90,9	89,1	92,7	93,0	92,2	90,6	94,0	94,5	93,7	92,1
30	92,0	92,3	91,7	89,8	93,3	93,6	92,9	91,3	94,5	94,9	94,2	92,7
37	92,5	92,7	92,2	90,3	93,7	93,9	93,3	91,8	94,8	95,2	94,5	93,1
45	92,9	93,1	92,7	90,7	94,0	94,2	93,7	92,2	95,0	95,4	94,8	93,4
55	93,2	93,5	93,1	91,0	94,3	94,6	94,1	92,5	95,3	95,7	95,1	93,7
75	93,8	94,0	93,7	91,6	94,7	95,0	94,6	93,1	95,6	96,0	95,4	94,2
90	94,1	94,2	94,0	91,9	95,0	95,2	94,9	93,4	95,8	96,1	95,6	94,4
110	94,3	94,5	94,3	92,3	95,2	95,4	95,1	93,7	96,0	96,3	95,8	94,7
132	94,6	94,7	94,6	92,6	95,4	95,6	95,4	94,0	96,2	96,4	96,0	94,9
160	94,8	94,9	94,8	93,0	95,6	95,8	95,6	94,3	96,3	96,6	96,2	95,1
200-tól 249-ig	95,0	95,1	95,0	93,5	95,8	96,0	95,8	94,6	96,5	96,7	96,3	95,4
250-től 314-ig									96,5	96,7	96,5	95,4

315-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 élettartamig 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:

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

ahol:

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

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

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

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

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

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

$\tau$ : a motor éves üzemideje [h/év]

#### 3.1.9.2. Lecserélt berendezés várható élettartamán túl számított éves többlet energiamegtakarítás

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

ahol:

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

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

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

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

$\tau$ : a motor éves üzemideje [h/év]

### 3.1.10. Az elszámolható végsőenergia-megtakarítás igazolásához szükséges dokumentumok



- a) A lecserélt/régi villanymotor névleges teljesítményét  $P_{N,lecs}$  [kW] és a hatásfokát  $\eta_{m,lecs}$  [%] 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  $P_{N,új}$  [kW] és a hatásfokát  $\eta_{m,új}$  [%] 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 cserélnek.

#### 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, [°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 lejártá 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	$1 \text{ kW} \leq P_N \leq 2$ 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 ( $L35/LT_k$ )

$t_k$ [°C]	$P_N < 1$ kW	$1 \text{ kW} \leq P_N \leq 2$ 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  $[\%]$

$EER_{\text{lecs}}$  = A lecserélt/régi hűtőberendezés fajlagos hűtőtelteljesítménye 3.2.6.1. táblázatból

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

$\tau$  = 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  $[\%]$

$EER_{\text{ref}}$  = A környezettudatos tervezési követelményeknek megfelelő hűtőberendezés fajlagos hűtőtelteljesítménye 3.2.6.2. táblázatból

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

$\tau$  = A hűtőberendezés éves üzemideje  $[h/év]$

### 3.2.9. A várható végsőenergia-megtakarítás igazolásához szükséges dokumentumok

- A lecserélt/régi hűtőberendezés névleges hűtési teljesítmény  $P_{H,\text{lecs}} [kW]$  és a fajlagos hűtési teljesítménytényező,  $EER_{\text{lecs}}$  értékét igazoló műszaki adatlap vagy egyéb dokumentum (korai csere esetén),
- A lecserélt/régi hűtőberendezés üzembehelyezési dátumát igazoló dokumentum (korai csere esetén),
- Az új hűtőberendezés névleges hűtési teljesítmény  $P_{H,\text{új}} [kW]$  és a fajlagos hűtési teljesítménytényező,  $EER_{\text{új}}$  értékét igazoló műszaki adatlap vagy egyéb dokumentum,
- Az új hűtőberendezés üzembehelyezését igazoló dokumentum (így különösen üzembehelyezési jegyzőkönyv),
- Számításokkal alátámasztott végsőenergia-megtakarítás  $[GJ/év]$ .

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

## 3.3. Villamosenergia-vételezés energiahatékonyságának növelése transzformátor-cserével

### 3.3.1. Az intézkedés leírása, általános feltételek

Energiahatékonyság-növelő intézkedésnek az az intézkedés tekinthető, melynek során egy korábbi, nagyobb veszteségű (kevésbé energiahatékony) hálózati transzformátort egy kisebb veszteségű (jobb energiahatékonyságú) hálózati transzformátorra cserélnek.

Az intézkedés általános feltételei:

- a) Az intézkedés az 50Hz-es villamosenergia-szállító és -elosztó hálózatokban használt vagy ipari használatra szánt, olyan teljesítménytranszformátorok esetén alkalmazható, amelyek összes tekercsükkel együtt legfeljebb 3 150 kVA névleges teljesítményűek, és legnagyobb kimeneti feszültségük 1,1 kV-nál nagyobb, de 36 kV-nál kisebb.
- b) Az energiamegtakarítás számításánál a régi és új transzformátor adattáblája szerinti névleges adatokat kell figyelembe venni. Amennyiben mindkét transzformátorra rendelkezésre állnak azok a dokumentumok (mérési lapok, katalógus értékek), amelyek eltérnek a 100%-os üzemállapottól, akkor azok azonos igénybe vett teljesítményéhez tartozó értékpárokkal szükséges elvégezni a számítást.
- c) Az energiamegtakarítás számításánál éves üzemidőként 8600 óra vehető figyelembe.
- d) Az intézkedés alkalmazható a folyadékhűtésű és a száraz kivitelű transzformátorokra is.
- e) Az intézkedés elszámolható ugyanazon teljesítményű transzformátor cseréje esetén, és nagyobb teljesítményű transzformátor kisebbre cserélése esetén is, amennyiben ugyanazon fogyasztót látja el, a korábbi teljesítménnyel.

3.3.2. Fogalommeghatározások:

- a) transzformátor: legalább két tekercsel rendelkező, statikus készülék, amely – az elektromágneses indukció elve alapján – adott váltakozó feszültséggel és áramerősséggel jellemezhető villamos energiát általában más váltakozó feszültségű és áramerősségű, azonos frekvenciájú villamos energiává alakít át annak továbbítása céljából;
- b) kis teljesítményű transzformátor: legfeljebb 1,1 kV legnagyobb kimeneti feszültségű transzformátor;
- c) közepes teljesítményű transzformátor: olyan transzformátor, amelyben valamennyi tekercs együttes névleges teljesítménye legfeljebb 3 150 kVA, és legnagyobb kimeneti feszültsége 1,1 kV-nál nagyobb, de legfeljebb 36 kV;
- d) legnagyobb kimeneti feszültség ( $U_m$ ): a transzformátortekercs legnagyobb effektív vonalfeszültsége abban a háromfázisú rendszerben, amelybe a transzformátortekercset szigetelése alapján telepítették;
- e) folyadékhűtéses transzformátor: olyan transzformátor, amelynek mágnescsőre és tekercsei folyadékba vannak merítve;
- f) száraz transzformátor: olyan transzformátor, amelynek mágnescsőre és tekercsei nincsenek szigetelő folyadékba merítve;
- g) oszlopra szerelt, közepes teljesítményű transzformátor: legfeljebb 315 kVA névleges teljesítményű, kültéri üzemre szánt, felsővezeték-tartó szerkezetre szerelhető transzformátor;
- h) tekercs: menetesen feltekercselt áramkör, amely a transzformátorhoz rendelt feszültség szintek egyikéhez van társítva;
- i) tekercs névleges feszültsége ( $U_r$ ): meg nem csapolt tekercs, illetve a fő leágaztatáshoz csatlakozó, megcsapolt tekercs két kapcsa közötti kimenő vagy üresjáráskor gerjedő feszültség;
- j) nagyfeszültségű tekercs: a legnagyobb névleges feszültségű tekercs;
- k) legnagyobb kimeneti feszültség ( $U_m$ ): a transzformátortekercs legnagyobb effektív vonalfeszültsége abban a háromfázisú rendszerben, amelybe a transzformátortekercset szigetelése alapján telepítették;
- l) névleges teljesítmény ( $S_r$ ): a tekercshez rendelt látszólagos teljesítmény szokványos értéke, amely a tekercs névleges feszültségével együtt meghatározza a névleges áramerősséget;
- m) terhelési veszteség ( $P_k$ ): adott tekercspárhoz rendelt névleges frekvencia és alaphőmérséklet melletti felvett effektív teljesítmény, ha a névleges áramerősség (megcsapolási áram) a tekercsek egyikének vonalkapcsán (vonalkapcsain) keresztül áramlik és a többi tekercs kapcsai rövidre vannak zárva a fő leágaztatáshoz csatlakoztatott, megcsapolási csatlakozókkal ellátott tekercsekkel, miközben az esetleges további tekercsek alkotta áramkörök nyitottak;
- n) üresjáratú veszteség ( $P_o$ ): a névleges frekvencián felvett effektív teljesítmény a transzformátor terhelt (bekapcsolt) és a szekunder áramkör nyitott állapotában. A rákapcsolt feszültség a névleges feszültség,

ha pedig a gerjesztett tekercs a megcsapoláshoz csatlakozókkal van ellátva, az a fő leágaztatáshoz csatlakozik.

### 3.3.3. A kiindulási és az intézkedést követő állapot rögzítése

Az intézkedés tárgyát képező transzformátorok névleges műszaki adatait és az üzemviteli jellemzőit a 3.3.3. táblázat szerint kell rögzíteni.

3.3.3. táblázat  
Névleges műszaki adatok felvétele

A	B	C	D
Sorok száma	Műszaki adat	Lecserélt/régi berendezés	Új berendezés
1	Gyártó		
2	Típus		
3	A transzformátor üzembehelyezésének dátuma		
4	Transzformátor névleges feszültségei (primer/szekunder) $[kV]$		
5	Transzformátor névleges teljesítménye: $S_r [kVA]$		
6	Transzformátor üresjáratú vesztesége: $P_0 [W]$		
7	Transzformátor terhelési vesztesége: $P_k [W]$		
8	Folyadékhűtésű vagy száraz		
9	Éves üzemidő, $\tau [h/év]$		8600

### 3.3.4. Az intézkedés élettartama

Az intézkedés hatására várható energiafogyasztás csökkenés időtartama megegyezik a transzformátor tervezett élettartamával, ami 30 év. (Ez az élettartam évi 20°C átlagos, és maximum 40°C környezeti hőmérséklet, és az üzemeltetési utasításban lefektetett feltételek mellett érvényes.)

Az intézkedés standard módon elszámolható élettartama: 30 év.

### 3.3.5. Az intézkedés hatásának csökkenése évente – avulás mértéke

Az intézkedés megvalósítása után az évek múlásával az energiamegtakarítás mennyisége nem csökken, avulással nem kell számolni.

### 3.3.6. Az intézkedés által elérhető energiamegtakarítás számítási elve

Az összes veszteségcsökkenést a transzformátorok üresjáratú veszteségcsökkenésének ( $P_0$ )  $[W]$  és a terhelési (tekercs-) veszteség ( $P_k$ )  $[W]$  csökkenésének összegeként kell meghatározni. Az éves energiamegtakarítást ennek a veszteségnek az átlagos éves terheléssel és a kihasználtsági órászámmal való szorzata adja meg  $[GJ]$  mértékegységben.

### 3.3.7. A minimális energiahatékonysági követelménynek megfelelő referencia értékek

A közepes teljesítményű transzformátorok környezettudatos tervezésére vonatkozó követelményértékeit a 548/2014/EU bizottsági rendelet I. melléklete határozza meg.

3.3.7.1. A háromfázisú közepes teljesítményű transzformátorok referencia terhelési  $P_{k,ref} [W]$  és üresjáratú követelményei  $P_{0,ref} [W]$

3.3.7.1. táblázat

A terhelési és az üresjáratú veszteség maximuma (wattban);  $P_{k,ref}$ ;  $P_{0,ref}$  [W], a legfeljebb 24 kV legnagyobb kimeneti feszültségű ( $U_m$ ) tekercsel, valamint legfeljebb 3,6 kV legnagyobb kimeneti feszültségű ( $U_m$ ) második tekercsel rendelkező közepes teljesítményű háromfázisú folyadékhűtéses transzformátorok esetében

	A	B		C	
1.		<b>Első szakasz (2015. július 1-től)</b>		<b>Második szakasz (2021. július 1-től)</b>	
2.	<b>Névleges teljesítmény (kVA)</b>	<b>Maximális terhelési veszteség (<math>P_k</math>) wattban (<math>^1</math>)</b>	<b>Maximális üresjáratú veszteség (<math>P_o</math>) wattban (<math>^1</math>)</b>	<b>Maximális terhelési veszteség (<math>P_k</math>) wattban (<math>^1</math>)</b>	<b>Maximális üresjáratú veszteség (<math>P_o</math>) wattban (<math>^1</math>)</b>
3.	≤ 25	$C_k$ (900)	$A_o$ (70)	$A_k$ (600)	$A_o - 10\%$ (63)
4.	50	$C_k$ (1 100)	$A_o$ (90)	$A_k$ (750)	$A_o - 10\%$ (81)
5.	100	$C_k$ (1 750)	$A_o$ (145)	$A_k$ (1 250)	$A_o - 10\%$ (130)
6.	160	$C_k$ (2 350)	$A_o$ (210)	$A_k$ (1 750)	$A_o - 10\%$ (189)
7.	250	$C_k$ (3 250)	$A_o$ (300)	$A_k$ (2 350)	$A_o - 10\%$ (270)
8.	315	$C_k$ (3 900)	$A_o$ (360)	$A_k$ (2 800)	$A_o - 10\%$ (324)
9.	400	$C_k$ (4 600)	$A_o$ (430)	$A_k$ (3 250)	$A_o - 10\%$ (387)
10.	500	$C_k$ (5 500)	$A_o$ (510)	$A_k$ (3 900)	$A_o - 10\%$ (459)
11.	630	$C_k$ (6 500)	$A_o$ (600)	$A_k$ (4 600)	$A_o - 10\%$ (540)
12.	800	$C_k$ (8 400)	$A_o$ (650)	$A_k$ (6 000)	$A_o - 10\%$ (585)
13.	1 000	$C_k$ (10 500)	$A_o$ (770)	$A_k$ (7 600)	$A_o - 10\%$ (693)
14.	1 250	$B_k$ (11 000)	$A_o$ (950)	$A_k$ (9 500)	$A_o - 10\%$ (855)
15.	1 600	$B_k$ (14 000)	$A_o$ (1 200)	$A_k$ (12 000)	$A_o - 10\%$ (1080)
16.	2 000	$B_k$ (18 000)	$A_o$ (1 450)	$A_k$ (15 000)	$A_o - 10\%$ (1 305)
17.	2 500	$B_k$ (22 000)	$A_o$ (1 750)	$A_k$ (18 500)	$A_o - 10\%$ (1 575)

18.	3 150	B <sub>k</sub> (27 500)	A <sub>o</sub> (2 200)	A <sub>k</sub> (23 000)	A <sub>o</sub> – 10 % (1 980)
-----	-------	-------------------------	------------------------	-------------------------	-------------------------------

(1) A maximális veszteség 3.3.7.1. táblázatban szereplő kVA-értékek közötti értékeit lineáris interpoláció útján kell meghatározni.

### 3.3.7.2. táblázat

A terhelési és az üresjáratú veszteség maximuma (wattban);  $P_{k,ref}$ ;  $P_{0,ref} / W$ , a legfeljebb 24 kV legnagyobb kimeneti feszültségű ( $U_m$ ) tekerccsel, valamint legfeljebb 3,6 kV legnagyobb kimeneti feszültségű ( $U_m$ ) második tekerccsel rendelkező, közepes teljesítményű háromfázisú száraz transzformátorok esetében

	A	B		C	
1.		<b>Első szakasz (2015. július 1-től)</b>		<b>Második szakasz (2021. július 1-től)</b>	
2.	<b>Névleges teljesítmény (kVA)</b>	<b>Maximális terhelési veszteség (P<sub>k</sub>) wattban (²)</b>	<b>Maximális üresjáratú veszteség (P<sub>o</sub>) wattban (²)</b>	<b>Maximális terhelési veszteség (P<sub>k</sub>) wattban (²)</b>	<b>Maximális üresjáratú veszteség (P<sub>o</sub>) wattban (²)</b>
3.	≤ 50	B <sub>k</sub> (1 700)	A <sub>o</sub> (200)	A <sub>k</sub> (1 500)	A <sub>o</sub> – 10 % (180)
4.	100	B <sub>k</sub> (2 050)	A <sub>o</sub> (280)	A <sub>k</sub> (1 800)	A <sub>o</sub> – 10 % (252)
5.	160	B <sub>k</sub> (2 900)	A <sub>o</sub> (400)	A <sub>k</sub> (2 600)	A <sub>o</sub> – 10 % (360)
6.	250	B <sub>k</sub> (3 800)	A <sub>o</sub> (520)	A <sub>k</sub> (3 400)	A <sub>o</sub> – 10 % (468)
7.	400	B <sub>k</sub> (5 500)	A <sub>o</sub> (750)	A <sub>k</sub> (4 500)	A <sub>o</sub> – 10 % (675)
8.	630	B <sub>k</sub> (7 600)	A <sub>o</sub> (1 100)	A <sub>k</sub> (7 100)	A <sub>o</sub> – 10 % (990)
9.	800	A <sub>k</sub> (8 000)	A <sub>o</sub> (1 300)	A <sub>k</sub> (8 000)	A <sub>o</sub> – 10 % (1 170)
10.	1 000	A <sub>k</sub> (9 000)	A <sub>o</sub> (1 550)	A <sub>k</sub> (9 000)	A <sub>o</sub> – 10 % (1 395)
11.	1 250	A <sub>k</sub> (11 000)	A <sub>o</sub> (1 800)	A <sub>k</sub> (11 000)	A <sub>o</sub> – 10 % (1 620)
12.	1 600	A <sub>k</sub> (13 000)	A <sub>o</sub> (2 200)	A <sub>k</sub> (13 000)	A <sub>o</sub> – 10 % (1 980)
13.	2 000	A <sub>k</sub> (16 000)	A <sub>o</sub> (2 600)	A <sub>k</sub> (16 000)	A <sub>o</sub> – 10 % (2 340)

14.	2 500	A <sub>k</sub> (19 000)	A <sub>o</sub> (3 100)	A <sub>k</sub> (19 000)	A <sub>o</sub> – 10 % (2 790)
15.	3 150	A <sub>k</sub> (22 000)	A <sub>o</sub> (3 800)	A <sub>k</sub> (22 000)	A <sub>o</sub> – 10 % (3 420)

<sup>(2)</sup> A maximális veszteség 3.3.7.2. táblázatban szereplő kVA-értékek közötti értékeit lineáris interpoláció útján kell meghatározni.

### 3.3.7.3. táblázat

A maximális megengedett terhelési és üresjáratú veszteség (wattban) az oszlopra szerelt, folyadékűtéses, közepes teljesítményű transzformátorok esetében

	A	B		C	
1.		<b>Első szakasz (2015. július 1-től)</b>		<b>Második szakasz (2021. július 1-től)</b>	
2.	<b>Névleges teljesítmény (kVA)</b>	<b>Maximális terhelési veszteség (wattban) <math>\underline{\underline{I^3}}</math></b>	<b>Maximális üresjáratú veszteség (wattban) <math>\underline{\underline{I^3}}</math></b>	<b>Maximális terhelési veszteség (wattban) <math>\underline{\underline{I^3}}</math></b>	<b>Maximális üresjáratú veszteség (wattban) <math>\underline{\underline{I^3}}</math></b>
3.	25	C <sub>k</sub> (900)	A <sub>o</sub> (70)	B <sub>k</sub> (725)	A <sub>o</sub> (70)
4.	50	C <sub>k</sub> (1 100)	A <sub>o</sub> (90)	B <sub>k</sub> (875)	A <sub>o</sub> (90)
5.	100	C <sub>k</sub> (1 750)	A <sub>o</sub> (145)	B <sub>k</sub> (1 475)	A <sub>o</sub> (145)
6.	160	C <sub>k</sub> + 32 % (3 102)	C <sub>o</sub> (300)	C <sub>k</sub> + 32 % (3 102)	C <sub>o</sub> – 10 % (270)
7.	200	C <sub>k</sub> (2 750)	C <sub>o</sub> (356)	B <sub>k</sub> (2 333)	B <sub>o</sub> (310)
8.	250	C <sub>k</sub> (3 250)	C <sub>o</sub> (425)	B <sub>k</sub> (2 750)	B <sub>o</sub> (360)
9.	315	C <sub>k</sub> (3 900)	C <sub>o</sub> (520)	B <sub>k</sub> (3 250)	B <sub>o</sub> (440)

<sup>(3)</sup> A maximális veszteség 3.3.7.3. táblázatban szereplő kVA-értékek közötti értékeit lineáris interpoláció útján kell meghatározni.

3.3.7.2. Követelményértékek korrekciós tényezői a módosító EU 2019/1783 rendelet hatályba lépése (2021. július 1.) előtt végrehajtott transzformátorcserék esetén

### 3.3.7.4. táblázat

A terhelési és az üresjáratú veszteség korrekciója eltérő tekercsfeszültség-kombinációk vagy a tekercsek egyikén vagy mindegyikén jelentkező kettős feszültség esetében a teljesítmény  $\leq 3150$  kVA)



	A	B
1.	Az egyik tekercs: $U_m \leq 24$ kV, a másik tekercs: $U_m > 1,1$ kV	A 3.3.7.1. és a 3.3.7.2. táblázatban a maximális megengedett veszteség 10 %-kal növelendő az üresjáratú veszteség, 10 %-kal a terhelési veszteség esetében.
2.	Az egyik tekercs: $U_m = 36$ kV, a másik tekercs: $U_m \leq 1,1$ kV	A 3.3.7.1. és a 3.3.7.2. táblázatban a maximális megengedett veszteség 15 %-kal növelendő az üresjáratú veszteség, 10 %-kal a terhelési veszteség esetében.
3.	Az egyik tekercs: $U_m = 36$ kV, a másik tekercs: $U_m > 1,1$ kV	A 3.3.7.1. és a 3.3.7.2. táblázatban jelzett maximális megengedett veszteség 20 %-kal növelendő az üresjáratú veszteség, 15 %-kal a terhelési veszteség esetében.

3.3.7.3. Követelményértékek korrekciós tényezői a módosító EU 2019/1783 rendelet hatályba lépését (2021. július 1.) követően végrehajtott transzformátorcserék esetén

#### 3.3.7.5. táblázat

A 3.3.7.1., 3.3.7.2. és a 3.3.7.3. táblázatban megadott terhelési és üresjáratú veszteségekre alkalmazandó korrekciós tényezők a különleges tekercsfeszültség-kombinációkkal rendelkező (legfeljebb 3150 kVA névleges teljesítményű) közepes teljesítményű transzformátorok esetében

	A	B	C
1.	<b>Különleges feszültségkombináció egy tekercsben</b>		<b>Terhelési veszteség (<math>P_k</math>)</b>
			<b>Üresjáratú veszteség (<math>P_o</math>)</b>
2.	Folyadékhűtéses transzformátorok (3.3.7.1. táblázat) és száraztranszformátorok (3.3.7.2. táblázat) egyaránt		Nincs korrekció.
3.	Primer tekercs legnagyobb kimeneti feszültsége: $U_m \leq 24$ kV	Szekunder tekercs legnagyobb kimeneti feszültsége: $U_m > 3,6$ kV	Nincs korrekció.
4.	Folyadékhűtéses transzformátorok (3.3.7.1. táblázat)		10 %
5.	Primer tekercs legnagyobb kimeneti feszültsége: $U_m = 36$ kV	Szekunder tekercs legnagyobb kimeneti feszültsége: $U_m \leq 3,6$ kV	15 %
6.	Primer tekercs legnagyobb kimeneti feszültsége: $U_m = 36$ kV	Szekunder tekercs legnagyobb kimeneti feszültsége: $U_m > 3,6$ kV	10 %
7.	Száraztranszformátorok (3.3.7.2. táblázat)		15 %

8.	Primer tekercs legnagyobb kimeneti feszültsége: $U_m = 36 \text{ kV}$	Szekunder tekercs legnagyobb kimeneti feszültsége: $U_m \leq 3,6 \text{ kV}$		
9.	Primer tekercs legnagyobb kimeneti feszültsége: $U_m = 36 \text{ kV}$	Szekunder tekercs legnagyobb kimeneti feszültsége: $U_m > 3,6 \text{ kV}$	15 %	20 %

### 3.3.7.6. táblázat

A 3.3.7.1., 3.3.7.2. és 3.3.7.3. táblázatban megadott terhelési és üresjáratú veszteségekre alkalmazandó korrekciós tényezők a legfeljebb 3150 kVA névleges teljesítményű közepes teljesítményű transzformátorok esetében az egyik vagy mindkét tekercsen jelentkező, 10 %-nál nagyobb mértékben eltérő kettős feszültség esetén

	A	B	C	D
1.	<b>Kettős feszültség típusa</b>	<b>Referenciafeszültség a korrekciós tényezők alkalmazásához</b>	<b>Terhelési veszteség (Pk) [²]</b>	<b>Üresjáratú veszteség (Po) [²]</b>
2.	Kettős feszültség az egyik tekercsen, csökkentett kimenő teljesítmény az alacsonyabb feszültségű kisfeszültségű tekercsen ÉS a kisfeszültségű tekercs alacsonyabb feszültség szintje mellett a maximális hasznos teljesítmény a kisfeszültségű tekercs magasabb feszültség szintjéhez rendelt névleges teljesítmény legfeljebb 85 %-a lehet.	A veszteségeket a kisfeszültségű tekercs magasabb feszültség szintje alapján kell kiszámítani.	Nincs korrekció.	Nincs korrekció.
3.	Kettős feszültség az egyik tekercsen, csökkentett kimenő teljesítmény az alacsonyabb feszültségű nagyfeszültségű tekercsen ÉS a nagyfeszültségű tekercs alacsonyabb feszültség szintje mellett a maximális hasznos teljesítmény a nagyfeszültségű tekercs magasabb feszültség szintjéhez rendelt névleges teljesítmény legfeljebb 85 %-a lehet.	A veszteségeket a nagyfeszültségű tekercs magasabb feszültség szintje alapján kell kiszámítani.	Nincs korrekció.	Nincs korrekció.
4.	Kettős feszültség a tekercsek egyikén ÉS a teljes névleges teljesítmény rendelkezésre áll mindkét tekercsen, azaz a feszültségkombinációtól függetlenül a teljes névleges teljesítmény rendelkezésre áll.	A veszteségeket a kétfeszültségű tekercs esetében a magasabb feszültség szintje alapján kell kiszámítani.	10 %	15 %

5.	Kettős feszültség mindkét tekercsen ÉS a névleges teljesítmény a tekercsek valamennyi kombinációja esetén rendelkezésre áll, azaz az egyik tekercs mindkét feszültsége esetén rendelkezésre áll a teljes névleges teljesítmény a másik tekercs bármelyik feszültségével kombinálva	A veszteségeket mindkét kétfeszültségű tekercs esetében a magasabb feszültség szint alapján kell kiszámítani.	20 %	20 %
----	--	---	------	------

### 3.3.8. Az energiamegtakarítás számítása

3.3.8.1. Lecserélt berendezés várható élettartamáig számított éves energiamegtakarítás azonos, vagy eltérő teljesítményű transzformátorok esetében

3.3.8.1.1. A transzformátor éves átlagos terhelésének ( $S_{\text{éves átlag}}$ ) meghatározása látszólagos teljesítményben  $[VA]$

- Ha a mért negyedórás átlagos látszólagos teljesítmények rendelkezésre állnak, úgy a transzformátor éves átlagos terhelését az adott évben mért átlagos negyedórás látszólagos teljesítmények súlyozatlan számtani átlagaként szükséges meghatározni.
- Ha a mért negyedórás átlagos látszólagos teljesítmények nem állnak rendelkezésre, akkor a negyedórás átlagos hatásos és meddő teljesítményekből a következő képlet alapján számíthatóak:

$$S_{\text{éves átlag}} = \sqrt{P^2 + Q^2} \quad [VA] \quad (3.3.8.1.1.1.)$$

ahol:

$S_{\text{éves átlag}}$  → transzformátor éves átlagos névleges látszólagos teljesítménye  $[VA]$

$P$  → negyedórás átlagos hatásos teljesítmény  $[W]$

$Q$  → negyedórás átlagos meddő teljesítmény  $[VA]$

### 3.3.8.1.2. A transzformátorok veszteségeinek számítása

A transzformátor üresjárási vesztesége ( $P_0$ ) adattáblából vagy katalógusból kiolvasható, közel állandó érték, amit egész üzemidő alatt azonosnak tekintünk.

A transzformátor tekercs vesztesége ( $P_k$ ) a terheléstől függően, a terhelő áram négyzetével arányosan változik, értéke egy éves átlagos terhelés mellett számítható az alábbi képlet alapján:

$$P_{k, \text{terhelésen}} = \left( \frac{S_{\text{éves átlag}}}{S_r} \right)^2 * P_k \quad [W] \quad (3.3.8.1.2.1.)$$

$P_{k, \text{terhelésen}}$  → transzformátor terhelési vesztesége adott  $S_{\text{éves átlag}}$  terhelésen  $[W]$

$S_{\text{éves átlag}}$  → transzformátor éves átlagos névleges látszólagos teljesítménye  $[VA]$

$S_r$  → transzformátor névleges látszólagos teljesítménye  $[VA]$

$P_k$  → transzformátorok terhelési vesztesége külön-külön  $[W]$

A  $P_{k, \text{terhelésen}}$  fellépő veszteség mindkét transzformátorra kiszámítandó az adott transzformátor  $P_k$  értékével, ebből adódik a lecserélt ( $P_{k, \text{lecserélt}}$ ) és az új ( $P_{k, \text{új}}$ ) transzformátor terhelési vesztesége.

A veszteségszámításnál a teljesítmények mértékegysége  $[W]$  (és nem  $[kW]$ ), a táblázatban szereplő értékeknek megfelelően  $1 [Wh] = 3,6 \cdot 10^{-6} [GJ]$ .

3.3.8.1.3. A lecserélt/régi transzformátor és az új transzformátor energiaigényének különbségéből számítható éves energiamegtakarítás  $\Delta E_{\text{korai/év}}$  [GJ/év] számítása

$$E_{\text{veszt/év,lecserélt}} = (P_{0,\text{lecserélt}} + P_{k,\text{lecserélt}}) \cdot \tau \cdot 3,6 \cdot 10^{-6} \quad [\text{GJ/év}] \quad (3.3.8.1.3.1.)$$

$$E_{\text{veszt/év,új}} = (P_{0,\text{új}} + P_{k,\text{új}}) \cdot \tau \cdot 3,6 \cdot 10^{-6} \quad [\text{GJ/év}] \quad (3.3.8.1.3.2.)$$

$$\Delta E_{\text{korai/év}} = (E_{\text{veszt/év,lecserélt}} - E_{\text{veszt/év,új}}) \cdot \tau \cdot 3,6 \cdot 10^{-6} \quad [\text{GJ/év}] \quad (3.3.8.1.3.3.)$$

fentiek értelmében:

$$\Delta E_{\text{korai/év}} = [(P_{0,\text{lecserélt}} + P_{k,\text{lecserélt}}) - (P_{0,\text{új}} + P_{k,\text{új}})] \cdot \tau \cdot 3,6 \cdot 10^{-6} \quad [\text{GJ/év}] \quad (3.3.8.1.3.4.)$$

ahol:

$E_{\text{veszt/év,lecserélt}}$  → lecserélt transzformátor éves vesztesége [GJ/év]

$E_{\text{veszt/év,új}}$  → új transzformátor éves vesztesége [GJ/év]

$P_{0,\text{lecserélt}}$  → lecserélt transzformátor üresjáratú vesztesége [W]

$P_{k,\text{lecserélt}}$  → lecserélt transzformátor terhelési vesztesége az éves átlagos terhelésen [W]

$P_{0,\text{új}}$  → új transzformátor üresjáratú vesztesége [W]

$P_{k,\text{új}}$  → új transzformátor terhelési vesztesége az éves átlagos terhelésen [W]

$\tau$  → éves kihasználási óraszám (üzemóra)= 8600 [h/év]

3.3.8.2. Lecserélt berendezés várható élettartamán túl számított éves többlet energiamegtakarítás  $\Delta E_{\text{többlet/év}}$  [GJ/év] számítása

A lecserélt berendezés várható élettartamán túl számított éves többlet energiamegtakarításként csak a 3.3.7. pont szerinti minimális energiahatékonysági követelménynek megfelelő terhelési ( $P_{k,\text{ref}}$ ) [W] és üresjáratú ( $P_{0,\text{ref}}$ ) [W] referencia értékekhez képest számított végsőenergia-megtakarítás számolható el.

$$\Delta E_{\text{többlet/év}} = [(P_{0,\text{ref}} + P_{k,\text{ref}}) - (P_{0,\text{új}} + P_{k,\text{új}})] \cdot \tau \cdot 3,6 \cdot 10^{-6} \quad [\text{GJ/év}] \quad (3.3.8.2.1.)$$

ahol:

$P_{0,\text{ref}}$  → referencia üresjáratú veszteség 3.3.7.1.-3.3.7.3. táblázatokból, az intézkedés megvalósulási időpontjának függvényében 3.3.7.4. vagy 3.3.7.5.-3.3.7.6. táblázat szerinti korrekció figyelembevételével [W]

$P_{k,\text{ref}}$  → referencia terhelési veszteség 3.3.7.1.-3.3.7.3. táblázatokból, az intézkedés megvalósulási időpontjának függvényében 3.3.7.4. vagy 3.3.7.5.-3.3.7.6. táblázatok szerinti korrekció figyelembevételével [W]

$P_{0,\text{új}}$  → új transzformátor üresjáratú vesztesége [W]

$P_{k,\text{új}}$  → új transzformátor terhelési vesztesége az éves átlagos terhelésen [W]

$\tau$  → éves kihasználási óraszám (üzemóra)= 8600 [h/év]

3.3.9. Az elszámolható végsőenergia-megtakarítás igazolásához szükséges dokumentumok

- a) A cserélendő és az új transzformátorok műszaki leírása, adatlapjai és dokumentációja (ha ez a régi transzformátor esetén nem áll rendelkezésre, akkor annak az adattábláját kell dokumentálni, pl. fényképen).

- b) A 3.3.3. táblázat megfelelően kitöltve.
- c) Számításokkal alátámasztott éves végsőenergia-megtakarítás (előző pontok szerint).
- d) Az új transzformátor üzembehelyezési dokumentációja (különösen az üzembehelyezési jegyzőkönyv).

3.3.10. Az intézkedés elszámolhatóságának kezdete az új transzformátor üzembe helyezését követő nap.

### 3.4. Végponti fázisjavítás

#### 3.4.1. Az intézkedés leírása, általános feltételek

Energiahatékonyság növelő intézkedésnek az az intézkedés tekinthető, melynek során egy hálózat végpontján vagy meghatározott szakaszán meddőenergia kompenzálást építenek be, aminek hatására az átvitt meddőenergia lecsökken, így az általa okozott hálózati veszteség is kisebb lesz.

Az intézkedés általános feltételei:

- a) Az intézkedés az ipari 3 fázisú, 50Hz-es villamosenergia-szállító és -elosztó hálózatokban alkalmazható, a hálózat bármely, kötelező alméréssel ellátott szakaszán, feszültségszinttől függetlenül.
- b) Az energiamegtakarítás számítását a kötelező almérések adatai alapján kell elvégezni, havi átlagolások alapján.
- c) A kötelező almérésnek meg kell felelnie az 1/2020. (I. 16.) MEKH rendeletnek.
- d) Energiamegtakarítás számításánál éves üzemidőként 8600 óra vehető figyelembe.
- e) A számítás alapjául szolgáló adatok nem nyerhetők ki az elszámolási mérőből.
- f) Az intézkedés végsőenergia megtakarítása elszámolható adott hálózatszakasz vagy fogyasztó esetén is.
- g) A meddőenergia kompenzálás megszüntethet inductív és meddőenergia szállítást is, mindkettőt ugyanazon képlet szerint kell számolni és a megtakarításokat összegezni szükséges.

#### 3.4.2. Fogalommeghatározások

A rendelet jelen mellékletének alkalmazásában:

- a) fázisjavítás: meddőenergia kompenzálás, ami inductív vagy kapacitív meddőenergiát kompenzál, vagy akár mindkettőt;
- b) meddőenergia kompenzálás: jelenthet egy kondenzátort, egy tekercset, léptetett vagy automatikus meddőenergia kompenzáló berendezést, akár felharmonikus szűréssel egybeépítve;
- c) almérő: az 1/2020. (I. 16.) MEKH rendelet szerinti almérő.

#### 3.4.3. A kiindulási és az intézkedést követő állapot rögzítése

Az intézkedés tárgyát képező meddőenergia-kompenzálásnak névleges műszaki adatait és az almérő által mért hálózati paramétereket, valamint az üzemviteli jellemzőket az alábbi táblázat szerint kell rögzíteni.

3.4.3. táblázat  
Névleges műszaki adatok felvétele

A	B	C
Sorok száma	Műszaki adat	Műszaki adat értékek
1	Beépített kompenzáló berendezés típusa	
2	Beépített kompenzáló berendezés háromfázisú meddőteljesítménye/Amper értéke	

3	A kompenzáló berendezés beépítési feszültség szintje	
4	A kompenzáló berendezés üzembehelyezésének dátuma	
5	Beépítés előtt mért hatásos (P) teljesítmény átlagérték [kW]	
6	Beépítés előtt mért meddő (Q) teljesítmény átlagérték [kvar]	
7	Beépítés előtt mért meddő (Q) teljesítmény típusa (induktív vagy kapacitív)	
8	Beépítés után mért hatásos (P) teljesítmény átlagérték [kW]	
9	Beépítés után mért meddő (Q) teljesítmény átlagérték [kvar]	
10	Beépítés után mért meddő (Q) teljesítmény típusa (induktív vagy kapacitív)	
11	Kompenzált hálózatszakasz/fogyasztó éves üzemideje, $\tau_a$ [h/év]	*villamos almérő adatai alapján

\* Amennyiben az üzemidő meghatározásához nem áll rendelkezésre éves adat, úgy az éves üzemidőt a rendelkezésre álló mérési időszak alapján szükséges meghatározni.

#### 3.4.4. Az intézkedés élettartama

Az intézkedés hatására várható energiafogyasztás csökkenés időtartama megegyezik a beépített meddőenergia kompenzáló berendezés várható élettartamával.

Az intézkedés standard módon elszámolható várható élettartama: 15 év.

#### 3.4.5. Az intézkedés hatásának csökkenése évente – avulás mértéke

Az intézkedés megvalósítása után az évek múlásával az energiamegtakarítás mennyisége nem csökken, megfelelő üzemeltetés mellett avulással nem kell számolni.

#### 3.4.6. Az intézkedés által elérhető energiamegtakarítás számítási elve

A kompenzációval elérhető energiamegtakarítás az almérővel mért hálózatszakasz összes hálózati átviteli veszteség meddőenergia okozta komponensének csökkenéséből adódik, a hatásos energiaveszteség változatlanlansága mellett.

#### 3.4.7. A minimális energiahatékonysági követelménynek megfelelő referencia értékek

A fázisjavító berendezések energiahatékonyságára vonatkozóan nincs minimumkövetelmény.

#### 3.4.8. Az energiamegtakarítás számítása

Az energiamegtakarítás számításához szükséges a P hatásos teljesítmény, valamint a kompenzációra kerülő Q meddőteljesítmény átlaga a kompenzáló berendezés beüzemelése előtti és utáni időszakra vonatkozóan. Szükséges továbbá a kompenzált kábelszakasz(ok) fajlagos ellenállása és hossza fázisonként.

3.4.8.1. A kompenzáció működése előtti és a kompenzáció működésekor mért értékekből számítható veszteségi teljesítmény:

$$P_{v0} = \sum_{i=0}^n Ri * \left[ \left( \frac{P}{U} \right)^2 + \left( \frac{Q}{U} \right)^2 \right] \quad (3.4.8.1.1.)$$

ahol:

$P_{v0}$  → veszteség a teljes kábelszakaszon a kompenzáció előtt [kW]

$P$  → átlagos hatásos teljesítmény [kW]

- $Q$  → átlagos meddő teljesítmény [kvar]
- $U$  → kábelszakasz vonali feszültsége [kV]
- $R_i$  → az „i”-edik kábelszakasz ellenállása [ $\Omega$ /fázis]

Amennyiben a kábelszakaszok fajlagos ellenállása nem azonos, úgy a számítást kábelszakaszonként szükséges elvégezni és a veszteségeket az összegzett ellenállásra számítani.

A (3.4.8.1.1.) képletben szereplő, kompenzált kábel ellenállása (R) az alábbi képlet szerint számítható:

$$R_i = \frac{3 \cdot l \cdot \rho}{A} \quad (3.4.8.1.2.)$$

ahol:

- $R_i$  → az „i”-edik kábelszakasz ellenállása [ $\Omega$ ]
- $l$  → vezeték nyomvonalhossza az almérőig [m] (a kábelszakasz összes hossza  $3 \cdot l$ )
- $\rho$  → kábelszakasz fajlagos ellenállása [ $\Omega \cdot m$ ]
- $A$  → kábelszakasz vezetőér keresztmetszete [ $mm^2$ ]

A fajlagos ellenállás alumínium vezetőre:  $0,028 \cdot 10^{-6} \Omega \cdot m$ , réz vezetőre:  $0,017 \cdot 10^{-6} \Omega \cdot m$

A kompenzált hálózatszakra vonatkozó éves energiamegtakarítás megállapításához meg kell határozni a beépítés előtti veszteségi teljesítményt ( $P_{v0}$ ), majd a beépítés utáni, ugyanolyan átlagos terheléshez tartozó veszteségi teljesítményt ( $P_{vu}$ ), és a kettő különbségét meg kell szorozni az éves üzemidővel.

$$\Delta E_{\text{összes/év}} = (P_{v0} - P_{vu}) \cdot \tau_a \cdot 0,0036 \quad [GJ/év] \quad (3.4.8.1.3.)$$

ahol:

- $P_{v0}$  → veszteség a teljes kábelszakaszon a kompenzáció előtt [kW]
- $P_{vu}$  → veszteség a teljes kábelszakaszon a kompenzáció után [kW]
- $\tau_a$  → éves kihasználási óraszám (üzemóra) = 8600 [h/év]

3.4.9. Az elszámolható végsőenergia-megtakarítás igazolásához szükséges dokumentumok

- A beépített kompenzáló berendezés műszaki leírása, adatlapjai és dokumentációja.
- A 3.4.3. táblázat megfelelően kitöltve, mért adatok dokumentált alátámasztásával.
- Számításokkal alátámasztott éves végsőenergia-megtakarítás (előző pontok szerint).
- Az új kompenzáló berendezés üzembehelyezési dokumentációja, különösen az üzembehelyezési jegyzőkönyv.

3.4.10. Az intézkedés elszámolhatóságának kezdete az új kompenzáló berendezés üzembe helyezését követő nap.

## 4. Hűtés

### 4.1. Kereskedelmi egységekben használt központi hűtőberendezések cseréje

4.1.1. Az intézkedés leírása, általános feltételek

Energiahatékonyság növelő intézkedésnek az az intézkedés tekinthető, melynek során egy korábbi kevésbé energiahatékony központi hűtőberendezést (kondenzációs egységet) egy jobb energiahatékonyságú központi hűtőberendezésre cserélnék.

#### 4.1.2. A kiindulási és az intézkedést követő állapot rögzítése

Az intézkedés tárgyát képező központi hűtőberendezés névleges műszaki adatait és az üzemviteli jellemzőit a 4.1.2. táblázat szerint kell rögzíteni.

4.1.2. táblázat

Névleges műszaki adatok és üzemviteli jellemzők felvétele

A	B	C	D
Sorok száma	Műszaki adat	Lecserélt/régi berendezés	Új berendezés
1	Gyártó		
2	Típus (modellazonosító)		
3	A berendezés üzembe helyezésének dátuma		
4	Központi hűtőberendezés névleges hűtési teljesítménye, $P_A [kW]$ (32 °C-os környezeti hőmérsékletre vonatkozó)		
5	Hűtési elpárologatási hőmérséklet, $T_e [°C]$ (-10 °C vagy -35 °C)		
6	Hűtőközeg típusa		
7	Teljesítménytényező, $COP_A$ <sup>1</sup>		
8	Szezonális hűtési jóságfok, SEPR <sup>1</sup>		
9	Hűtőberendezés átlagos terhelése, $f_A - [%]$		

<sup>1</sup> Amennyiben a lecserélt berendezés  $COP_A$ , SEPR adatai dokumentáltan nem támaszthatók alá, úgy jelen jegyzék szerint korai cserét nem lehet elszámolni.

#### 4.1.3. Az intézkedés élettartama

Az ajánlás VIII. függeléke szerint az új hatékony hűtőberendezések elszámolható maximális élettartama 15 év. A lecserélt berendezések várható élettartama szintén 15 év. Az intézkedés elszámolható maximális élettartama 15 év.

#### 4.1.4. Az intézkedés hatásának csökkenése évente – avulás mértéke

Az intézkedés hatására számított energiafogyasztás-csökkenésnek nincs avulása, amennyiben a részterhelés mellett működő kondenzációs egység(ek) ki- és bekapcsolási ciklus nélkül, teljesítményszabályozással tudják biztosítani a kívánt részterhelés teljesítéséhez szükséges tömegáramot; továbbá a központi hűtőberendezés rendszeres karbantartása a gyártó által előírt módon, szakszervízzel történik.

Amennyiben a kívánt részterhelés teljesítése csak a részterhelés mellett működő kondenzációs egység(ek) ki- és bekapcsolási ciklusával kombináltan lehetséges, akkor az éves avulás mértéke 0,25 %.

#### 4.1.5. Az intézkedés által elért energiamegtakarítás számítási elve

A 2015/1095 EU rendelet tartalmazza a kondenzációs egységek környezettudatos tervezésére vonatkozó követelményeket és számítási elveket.

A számítások az alábbi hűtési teljesítménnyel ( $P_A$ ) rendelkező központi hűtőberendezésekre (kondenzációs egységekre) vonatkoznak:



- a) Közepes (-10 °C-os elpárolgatási és 32 °C-os környezeti) hőmérsékletre vonatkozó  $0,2 \text{ kW} \leq P_A \leq 50 \text{ kW}$  névleges hűtési teljesítmény közötti központi hűtőberendezésekre,
- b) Alacsony (-35 °C-os elpárolgatási és 32 °C-os környezeti) hőmérsékletre vonatkozó  $0,1 \text{ kW} \leq P_A \leq 20 \text{ kW}$  névleges hűtési teljesítmény közötti központi hűtőberendezésekre.

Fogalom meghatározások a 2015/1095 EU rendelet szerint:

Kondenzációs egység: legalább egy villamos hajtású kompresszort és egy kondenzátort (amely a környezeti levegőt használja hőtovábbító közegnek) magában foglaló termék, amely a gőzkompresziós ciklus elve alapján, elpárolgatóhoz és expanziós berendezéshez csatlakoztatva képes a hőmérsékletet alacsony vagy közepes hőfokra lehűteni és azon tartani egy hűtött készüléken vagy rendszeren belül.

Közepes hőmérséklet: azt a használatot jelzi, amelynek során a kondenzációs egység -10 °C-os telített elpárolgatási hőmérsékleten a mért hűtőteljesítményét adja le.

Alacsony hőmérséklet: azt a használatot jelzi, amelynek során a kondenzációs egység -35 °C-os telített elpárolgatási hőmérsékleten a mért hűtőteljesítményét adja le.

Névleges hűtési teljesítmény ( $P_A$ ): a gőzkompresziós ciklus által elért, az – elpárolgatóhoz és expanziós berendezéshez csatlakoztatott – kondenzációs egység által teljes terhelés mellett, valamint standard mérési körülmények között, 32 °C-ban meghatározott környezeti referencia-hőmérsékleten biztosított hűtési teljesítmény kW-ban, két tizedesjegy pontossággal kifejezve.

Névleges elektromos teljesítményigény ( $D_A$ ): annak az elektromos teljesítménynek a kW-ban, két tizedesjegypontossággal megadott mennyisége, amelyet a kondenzációs egység (ideértve a kompresszort, a kondenzátorventilátor(oka)t és a segédberendezéseket, ha vannak ilyenek) vesz fel a mért hűtési teljesítmény eléréséhez.

Teljesítménytényező ( $COP_A$ ): a kW-ban kifejezett mért hűtési teljesítmény és a kW-ban kifejezett mért felvett elektromos teljesítmény hányadosa, két tizedesjegypontossággal megadva.

Szezonális hűtési jóságfok (SEPR): egy kondenzációs egység standard mérési körülmények közötti hűtését jellemző, két tizedesjegypontossággal megadott hatékonysági fok, amely tükrözi a terhelésnek és a környezeti hőmérsékletnek az adott év során bekövetkező változásait, és amelynek kiszámítása az éves hűtési igény és az éves villamosenergia-fogyasztás közötti arány megállapításával történik.

Hatékonysági fok degradációs tényező, melynek megállapított értéke 0,25: ha részterhelés mellett működő kondenzációs egységek teljesítményszabályozása csak ki- és bekapcsolási ciklussal kombináltan képes biztosítani a kívánt részterhelés teljesítéséhez szükséges hűtési teljesítményt.

#### 4.1.5.1. Számítási elv kiválasztása

##### 4.1.5.1.1. $COP_A$ szerinti számítási elv használandó

- a) Ha a közepes üzemi hőmérsékletre érvényes hűtési teljesítmény  $0,2 \text{ kW} \leq P_A \leq 5 \text{ kW}$  közötti,
- b) Ha az alacsony üzemi hőmérsékletre érvényes hűtési teljesítmény  $0,1 \text{ kW} \leq P_A \leq 2 \text{ kW}$  közötti.

##### 4.1.5.1.2. SEPR szerinti számítási módszer használandó

- a) Ha a közepes üzemi hőmérsékletre érvényes hűtési teljesítmény  $5 \text{ kW} < P_A \leq 50 \text{ kW}$  közötti,
- b) Ha az alacsony üzemi hőmérsékletre érvényes hűtési teljesítmény  $2 \text{ kW} < P_A \leq 20 \text{ kW}$  közötti.

##### 4.1.5.1.3. A központi hűtőberendezések (kondenzációs egységek) cseréje által elért végsőenergia-megtakarítás számításánál figyelembe kell venni a lecserélt/régi hűtőberendezések élettartamát.

- a) Amennyiben a régi, lecserélendő központi hűtőberendezés még nem érte el az elszámolható maximális élettartamának végét, az Ehat. vhr. 7. melléklet 2.6. pontja szerint az intézkedés korai cserének minősül.

- b) Ha a régi, lecserélendő központi hűtőberendezés élettartama meghaladta az elszámolható maximális élettartamának végét, az új berendezés energiafogyasztását az adott berendezés környezetbarát tervezésre vonatkozó bizottsági rendeletben előírt minimum követelményekhez kell viszonyítani. A többlet energiamegtakarítás az az érték, amennyivel az új berendezés energiafelhasználása kevesebb a környezetbarát tervezésre vonatkozó energiahatékonysági minimumkövetelményeket teljesítő referencia felhasználásnál.

#### 4.1.5.2. Az energiahatékonysági minimumkövetelményeknek megfelelő referencia értékek

A 2015/1095 EU rendelet V. melléklet 1. pont b) alpontja szerint 2018. július 1-jétől a kondenzációs egységek teljesítménytényezője (COP) és szezonális hűtési jóságfoka (SEPR) nem lehet alacsonyabb az alábbi értékeknél:

4.1.5.2. táblázat

	A	B	C	D
1.	Üzemi hőmérséklet (elpárologtatási)	Névleges hűtési teljesítmény $P_A$	Alkalmazandó arány	Érték
2.	Közepes (-10°C-os elpárologtatási és 32°C-os környezeti hőmérsékletre vonatkozó)	$0,2 \text{ kW} \leq P_A \leq 1 \text{ kW}$	COP	1,40
3.		$1 \text{ kW} < P_A \leq 5 \text{ kW}$	COP	1,60
4.		$5 \text{ kW} < P_A \leq 20 \text{ kW}$	SEPR	2,55
5.		$20 \text{ kW} < P_A \leq 50 \text{ kW}$	SEPR	2,65
6.		Alacsony	$0,1 \text{ kW} \leq P_A \leq 0,4 \text{ kW}$	COP
7.	(-35°C-os elpárologtatási és 32°C-os környezeti hőmérsékletre vonatkozó)	$0,4 \text{ kW} < P_A \leq 2 \text{ kW}$	COP	0,95
8.		$2 \text{ kW} < P_A \leq 8 \text{ kW}$	SEPR	1,60
9.		$8 \text{ kW} < P_A \leq 20 \text{ kW}$	SEPR	1,70

#### 4.1.6. Tipizált üzemviteli paraméterek

A lecserélt/régi és az új központi hűtőberendezés átlagos terhelése, az éves átlagos villamos energia felhasználás és névleges villamos teljesítményigény alapján  $f_A$  [%]

A lecserélt/régi és az új központi hűtőberendezés COP és SEPR értékeit változatlan üzemviteli feltételek, illetve külső levegőhőmérsékletek mellett kell összehasonlítani.

##### 4.1.6.1. COP<sub>A</sub> szerinti számítási módszer esetén

- Közepes hőmérsékletű és  $0,2 \text{ kW} \leq P_A \leq 5 \text{ kW}$  közötti hűtési teljesítményű központi hűtőberendezés átlagos terhelése,  $f_{A,k,C} = 50\%$
- Alacsony hőmérsékletű és  $0,1 \text{ kW} \leq P_A \leq 2 \text{ kW}$  közötti hűtési teljesítményű központi hűtőberendezés átlagos terhelése,  $f_{A,a,C} = 55\%$

##### 4.1.6.2. SEPR szerinti számítási módszer esetén

- Közepes hőmérsékletű és  $5 \text{ kW} < P_A \leq 50 \text{ kW}$  közötti hűtési teljesítményű központi hűtőberendezés átlagos terhelése,  $f_{A,k,S} = 70\%$
- Alacsony hőmérsékletű és  $2 \text{ kW} < P_A \leq 20 \text{ kW}$  közötti hűtési teljesítményű központi hűtőberendezés átlagos terhelése,  $f_{A,a,S} = 85\%$

Amennyiben a lecserélt/régi hűtőberendezés átlagos terhelése,  $f_A$  egyedi módon származtatható, abban az esetben egyedi audit készítésével szükséges igazolni az átlagos terhelés értékét.

#### 4.1.7. Az éves energiamegtakarítás számítása

##### 4.1.7.1. Lecserélt berendezés várható élettartamáig számított éves energiamegtakarítás

A lecserélt/régi központi hűtőberendezés és az új központi hűtőberendezés teljesítményigényének különbségéből számított éves energiamegtakarítás.

COP<sub>A</sub> szerinti számítási módszer esetén

$$\Delta E_{\text{korai/év}} = (P_{A,\text{lecs}} / \text{COP}_{\text{lecs}} - P_{A,\text{új}} / \text{COP}_{\text{új}}) \cdot f_A \cdot \tau \cdot 3,6/1000 \quad [\text{GJ/év}] \quad (4.1.7.1.1.)$$

SEPR szerinti számítási módszer esetén

$$\Delta E_{\text{korai/év}} = (P_{A,\text{lecs}} / \text{SEPR}_{\text{lecs}} - P_{A,\text{új}} / \text{SEPR}_{\text{új}}) \cdot f_A \cdot \tau \cdot 3,6/1000 \quad [\text{GJ/év}] \quad (4.1.7.1.2.)$$

ahol:

$P_{A,\text{lecs}}$  = a lecserélt/régi központi hűtőberendezés névleges hűtési teljesítménye [kW]

$P_{A,\text{új}}$  = az új központi hűtőberendezés névleges hűtési teljesítménye [kW]

$f_A$  = a lecserélt/régi és az új központi hűtőberendezés átlagos terhelése [%]

$\text{COP}_{\text{lecs}}$  = a lecserélt/régi központi hűtőberendezés teljesítménytényezője

$\text{COP}_{\text{új}}$  = az új központi hűtőberendezés teljesítménytényezője

$\text{SEPR}_{\text{lecs}}$  = a lecserélt/régi központi hűtőberendezés szezonális hűtési jóságfoka

$\text{SEPR}_{\text{új}}$  = az új központi hűtőberendezés szezonális hűtési jóságfoka

$\tau = 8760$  [h/év], a központi hűtőberendezés éves üzemideje (folyamatos üzem)

##### 4.1.7.2. Lecserélt berendezés várható élettartamán túl számított éves többlet energiamegtakarítás

A többlet energiamegtakarítás számítása az energiahatékonysági minimumkövetelményeknek megfelelő központi hűtőberendezéshez képest.

COP<sub>A</sub> szerinti számítási módszer esetén

$$\Delta E_{\text{többlet/év}} = P_{A,\text{új}} \cdot (1/\text{COP}_{\text{ref}} - 1/\text{COP}_{\text{új}}) \cdot f_A \cdot \tau \cdot 3,6/1000 \quad [\text{GJ/év}] \quad (4.1.7.2.1.)$$

SEPR szerinti számítási módszer esetén

$$\Delta E_{\text{többlet/év}} = P_{A,\text{új}} \cdot (1/\text{SEPR}_{\text{ref}} - 1/\text{SEPR}_{\text{új}}) \cdot f_A \cdot \tau \cdot 3,6/1000 \quad [\text{GJ/év}] \quad (4.1.7.2.2.)$$

ahol:

$P_{A,\text{új}}$  = az új központi hűtőberendezés névleges hűtési teljesítménye [kW]

$f_A$  = a lecserélt/régi és az új központi hűtőberendezés átlagos terhelése [%]

$\text{COP}_{\text{ref}}$  = az energiahatékonysági minimumkövetelményeknek megfelelő központi hűtőberendezés teljesítménytényezője 4.1.5.2. táblázat szerint

$\text{COP}_{\text{új}}$  = az új központi hűtőberendezés teljesítménytényezője

$\text{SEPR}_{\text{ref}}$  = az energiahatékonysági minimumkövetelményeknek megfelelő referencia központi hűtőberendezés szezonális hűtési jóságfoka 4.1.5.2. táblázat szerint

$\text{SEPR}_{\text{új}}$  = az új központi hűtőberendezés szezonális hűtési jóságfoka

$\tau = 8760$  [h/év], a központi hűtőberendezés éves üzemideje (folyamatos üzem)

#### 4.1.8. Az elszámolható végsőenergia-megtakarítás igazolásához szükséges dokumentumok

- a) A lecserélt/régi központi hűtőberendezés névleges hűtési teljesítményét,  $P_{A,\text{lecs}}$  [kW], a teljesítménytényezőjét,  $\text{COP}_{\text{lecs}}$ , vagy a szezonális hűtési jóságfokát,  $\text{SEPR}_{\text{lecs}}$  igazoló műszaki adatlap vagy egyéb dokumentum (korai csere esetén).

- b) A lecserélt/régi központi hűtőberendezés üzembehelyezési dátumát igazoló dokumentum (korai csere esetén).
- c) Az új központi hűtőberendezés névleges hűtési teljesítményét,  $P_{A,új} [kW]$ , a teljesítménytényezőjét,  $COP_{új}$  vagy a szezonális hűtési jóságfokát,  $SEPR_{új}$  igazoló műszaki adatlap vagy egyéb dokumentum.
- d) Az új központi hűtőberendezés üzembehelyezését igazoló dokumentum (így különösen üzembehelyezési jegyzőkönyv).
- e) Számításokkal alátámasztott végsőenergia-megtakarítás  $[GJ/év]$ .

4.1.9. Az intézkedés elszámolhatóságának kezdete az új központi hűtőberendezés üzembe helyezését követő nap.

## 4.2. Kereskedelmi egységekben használt hűtőkészülékek cseréje

### 4.2.1. Az intézkedés leírása, általános feltételek

Energiahatékonyság növelő intézkedésnek az az intézkedés tekinthető, melynek során egy korábbi kevésbé energiahatékony, kereskedelmi egységekben használt hűtőkészüléket (hűtőbútort) egy jobb energiahatékonyabb hűtőkészülékre cserélnék.

A kereskedelmi egységekben használt hűtőkészülék egy szigetelt szekrény egy vagy több, adott hőmérsékleten tartott, természetes vagy kényszerített hőátadású rekesszel, amelynek hűtését egy vagy több energiafogyasztó eszköz biztosítja, és amely az élelmiszereknek és egyéb áruknak a környezeti hőmérsékletnél alacsonyabb hőmérsékleten – akár kiszolgálási funkcióval, akár anélkül – a vásárlók részére történő bemutatására és értékesítésre való felkínálására szolgál, továbbá nyitott oldalán, egy vagy több ajtaján vagy fiókján, illetve mindkettőn keresztül közvetlenül hozzáférhető, beleértve azokat a kiskereskedelmi használatra szánt hűtőkészülékeket is, amelyek a vásárlók számára hozzá nem férhető élelmiszerek és egyéb áruk tárolására szolgáló részekkel is rendelkeznek, kivéve a minibárokat és a bortároló készülékeket.

### 4.2.2. A kiindulási és az intézkedést követő állapot rögzítése

Az intézkedés tárgyát képező kereskedelmi hűtőkészülék névleges műszaki adatait és az üzemviteli jellemzőit a 4.2.2. táblázat szerint kell rögzíteni.

4.2.2. táblázat

Névleges műszaki adatok és üzemviteli jellemzők felvétele

A	B	C	D
Sorok száma	Műszaki adat	Lecserélt/régi berendezés	Új berendezés
1	Gyártó		
2	Típus (modellazonosító)		
3	A hűtőkészülék üzembehelyezésének dátuma		
4	Hűtőközeg típusa		
5	Hűtőkészülék (hűtőbútor) energiahatékonysági osztálya (energiacímkén feltüntetett A-tól G-ig)		
6	Hűtőkészülék nettó térfogata vagy a bemutató polcok összes felülete, $V [liter\ vagy\ m^3]$		

Beépített kompresszoros hűtőkészülékek (hűtőbútorok) műszaki adatai:

- 7 Hűtőkészülék éves villamos energiafelhasználása,  $AE [kWh/év]$  (energiacímkén feltüntetett  $[kWh/annum]$  érték)<sup>1</sup>
- 8 A hűtőkészülék névleges elektromos teljesítmény felvétele,  $D_A [kW]$

Központi hűtéses hűtőkészülékek (hűtőbútorok) műszaki adatai:

- 9 Hűtőkészülék (hűtőbútor) névleges hűtési teljesítményigénye,  $P_A$  [kW]
- 10 Központi hűtőberendezés (kondenzációs egység) szezonális hűtési jóságfoka, SEPR<sup>1</sup>
- 11 Központi hűtőberendezés átlagos terhelése,  $f_A$  - [%] (4.2.7. pont szerint)

<sup>1</sup> Amennyiben a lecserélt hűtőberendezés AE, vagy SEPR adata nem támasztható alá dokumentáltan, úgy ezen jegyzék szerinti korai cserére vonatkozó számítás nem alkalmazható.

#### 4.2.3. Az intézkedés élettartama

Az ajánlás VIII. függeléke szerint a kereskedelmi hűtőkészülékek elszámolható maximális élettartama 8 év. Az intézkedés elszámolható maximális élettartama 8 év. A régi, lecserélendő hűtőkészülék élettartama 8 év.

#### 4.2.4. Az intézkedés hatásának csökkenése évente – avulás mértéke

Az intézkedés hatására számított energiafogyasztás-csökkenésnek nincs avulása, amennyiben a hűtőkészülék rendszeres karbantartása a gyártó által előírt módon, szakszervizzel történik.

#### 4.2.5. Az intézkedés által elért energiamegtakarítás számítási elve

A 2019/2024 EU rendelet tartalmazza a kereskedelmi használatra szánt hűtőkészülékek környezettudatos tervezésére vonatkozó követelményeket és számítási elveket.

Az energiamegtakarítás számítási elve az alábbi két típusú kereskedelmi egységben használatos hűtőkészülékekre vonatkozik:

1. „*Beépített kompresszoros hűtőkészülékek (hűtőbútorok)*”: kereskedelmi használatra szánt hűtőkészülékek, amelyek kompresszort és kondenzációs egységet magában foglaló beépített hűtőrendszerrel rendelkeznek;
2. „*Központi hűtéses hűtőkészülékek (hűtőbútorok)*”: kereskedelmi használatra szánt hűtőkészülékek, amelyek hűtőkészülékként való működéséhez olyan központi egységekhez (kondenzációs egységhez és/vagy kompresszorhoz és/vagy vízkondenzációs egységhez) való csatlakoztatást igényelnek, amelyek nem képezik a hűtőkészülékek (hűtőbútorok) szerves részét.

##### 4.2.5.1. Beépített kompresszoros hűtőkészülékek cseréjére vonatkozó számítási elv

A kereskedelmi egységekben használt beépített kompresszoros hűtőkészülékek (hűtőbútorok) cseréje által elért végsőenergia-megtakarítás számításánál figyelembe kell venni a lecserélt/régi hűtőkészülékek élettartamát.

a) Amennyiben a régi, lecserélendő hűtőkészülék még nem érte el az elszámolható maximális élettartamának végét, az Ehat. vhr. 7. melléklet 2.6. pontja szerint az intézkedés korai cserének minősül.

b) Ha a régi, lecserélendő hűtőkészülék élettartama meghaladta az elszámolható maximális élettartamának végét, az új hűtőkészülék energiafogyasztását az adott készülék környezetbarát tervezésre vonatkozó bizottsági rendeletben előírt energiahatékonysági minimum követelményekhez kell viszonyítani. A többlet energiamegtakarítás az az érték, amennyivel az új készülék energiafelhasználása kevesebb a környezetbarát tervezésre vonatkozó energiahatékonysági minimumkövetelményeket teljesítő referencia felhasználásnál.

A hűtési igény növelése esetén energiamegtakarítás nem állapítható meg.

##### 4.2.5.2. Központi hűtéses hűtőkészülékek cseréjére vonatkozó számítási elv

Az (EU) 2019/2024 rendelet 1. cikk (2) e) pontja szerint a központi hűtéses hűtőbútorokra (központi hűtőbútorok) nem vonatkoznak a környezetbarát tervezés energiahatékonysági minimum követelményei, ezért a végsőenergia-megtakarítást a lecserélt hűtőkészülékek energiaigényéhez képest szükséges számítani.

#### 4.2.6. A minimális energiahatékonysági követelménynek megfelelő referencia értékek

4.2.6.1. Beépített kompresszoros hűtőkészülékek (hűtőbútorok) cseréjére vonatkozó energiahatékonysági minimumkövetelmények

Fogalom meghatározások a 2019/2024 rendelet szerint:

Energiahatékonysági mutató (EEI): a kereskedelmi használatra szánt hűtőkészülék relatív energiahatékonyságára vonatkozó százalékban kifejezett indexszám.

Az egy tizedesjegyre kerekített EEI az összes, kereskedelmi használatra szánt hűtőkészülék esetében az AE [*kWh/év*] értékének a referenciaként szolgáló SAE [*kWh/év*] értékéhez viszonyított aránya, kiszámítása pedig a következőképpen történik:

$$EEI = AE/SAE$$

Éves energiafogyasztás (AE): az átlagos napi energiafogyasztás megszorozva 365-tel (az év napjainak a száma), [*kWh/év*] mértékegységben kifejezve.

Standard éves energiafogyasztás (SAE): egy kereskedelmi használatra szánt hűtőkészülék éves referencia-energiafogyasztása, [*kWh/év*] mértékegységben kifejezve.

4.2.6.1.1. táblázat

A kereskedelmi használatra szánt hűtőkészülékek energiahatékonysági osztályaihoz tartozó elszámolható értékek az új készülékek esetén, EEI<sub>új</sub> [%]

	A	B	C
1.	Energiahatékonysági osztály	EEI [%]	Elszámolható EEI <sub>új</sub> [%]
2.	A	EEI < 10	5,0
3.	B	10 ≤ EEI < 20	15,0
4.	C	20 ≤ EEI < 35	27,5
5.	D	35 ≤ EEI < 50	42,5
6.	E	50 ≤ EEI < 65	57,5
7.	F	65 ≤ EEI < 80	72,5
8.	G	80 ≤ EEI < 100	90,0**

\* Amennyiben ismert és dokumentummal igazolható az új hűtőkészülék energiahatékonysági osztályához tartozó EEI érték és az kisebb, mint a 4.2.6.1.1. táblázatban szereplő elfogadható érték, akkor az igazolt érték használata is megengedett.

\*\* A G osztály 2023. szeptember 1-jétől nem használható.

2021. március 1-jétől kereskedelmi használatra szánt hűtőkészülékek energiahatékonysági mutatója (EEI) nem haladhatja meg a 4.2.6.1.2. táblázatban meghatározott értékeket.

4.2.6.1.2. táblázat

A kereskedelmi használatra szánt hűtőkészülékek maximális referencia energiahatékonysági mutatója %-ban

	A	B
1.		EEI <sub>ref</sub>
2.	Fagylaltfagyasztók	80
3.	Minden egyéb, kiskereskedelmi használatra szánt hűtőkészülék	100

2023. szeptember 1-jétől a kereskedelmi használatra szánt hűtőkészülékek (a hűtött, hengeres rendszerű értékesítőautomatákat kivéve) energiahatékonysági mutatója (EEI) nem haladhatja meg a 4.2.6.1.3. táblázatban meghatározott értékeket.

#### 4.2.6.1.3. táblázat

A kereskedelmi használatra szánt hűtőkészülékek  
maximális referencia energiahatékonysági mutatója %-ban

	A	B
1.		EEI <sub>ref</sub>
2.	Fagylaltfagyasztók	50
3.	Minden egyéb, kiskereskedelmi használatra szánt hűtőkészülék, kivéve a hűtött, hengeres rendszerű értékesítőautomatákat	80

4.2.6.2. Központi hűtéses hűtőkészülékek (hűtőbútorok) cseréje esetén nincs energiahatékonysági minimumkövetelmény.

#### 4.2.7. Tipizált üzemviteli paraméterek

##### 4.2.7.1. Központi hűtéses hűtőkészülékek cseréjére vonatkozó tipizált üzemviteli paraméterek

A lecserélt/régi és az új központi hűtéses hűtőkészülékek hűtését biztosító központi hűtőberendezések SEPR (központi hűtőberendezés - kondenzációs egység - szezonális hűtési jóságfoka) értékeit változatlan üzemviteli feltételek, illetve külső levegőhőmérsékletek mellett kell összehasonlítani.

Központi hűtéses hűtőkészülékek hűtését biztosító központi hűtőberendezések átlagos terhelése,  $f_A$  - [%].

SEPR szerinti számítási módszer esetén

- a) Közepes üzemi (-10 °C-os elpárologtatási) hőmérsékleten üzemelő központi hűtőberendezés átlagos terhelése,  $f_{A,k,S} = 70\%$
- b) Alacsony üzemi (-35 °C-os elpárologtatási) hőmérsékleten üzemelő központi hűtőberendezés átlagos terhelése,  $f_{A,a,S} = 85\%$

Amennyiben a központi hűtőberendezés átlagos terhelése,  $f_A$  egyedi módon származtatható, abban az esetben egyedi audit készítésével lehet igazolni az átlagos terhelés értékét.

#### 4.2.8. Az energiamegtakarítás számítása

##### 4.2.8.1. Beépített kompresszoros hűtőbútorok cseréjére vonatkozó éves energiamegtakarítás számítása

###### 4.2.8.1.1. Lecserélt berendezés várható élettartamáig számított éves energiamegtakarítás

A lecserélt/régi beépített kompresszoros hűtőkészülék és az új hűtőkészülék teljesítményigényének különbségéből számított éves energiamegtakarítás.

$$\Delta E_{\text{korai/év}} = (AE_{\text{lecs}} - AE_{\text{új}} \cdot V_{\text{lecs}}/V_{\text{új}}) \cdot 3,6/1000 \quad [GJ/év] \quad (4.2.8.1.1.1)$$

ahol:

$AE_{\text{lecs}}$  = a lecserélt/régi beépített kompresszoros hűtőkészülék éves villamos energiafelhasználása  
[kWh/év]

Amennyiben  $AE_{\text{lecs}}$  nem áll rendelkezésre, akkor az alábbi szerint határozható meg:

$$AE_{\text{lecs}} = D_{A,\text{lecs}} \cdot 0,5 \cdot \tau \quad [kWh/év] \quad (4.2.8.1.1.2)$$

ahol

$D_{A,lecs}$  = a lecserélt/régi beépített kompresszoros hűtőkészülék névleges elektromos teljesítményfelvétele [kW]

$\tau = 8760$  [h/év] lecserélt/régi beépített kompresszoros hűtőkészülék éves üzemideje

$V_{lecs}$  = a lecserélt/régi központi hűtéses hűtőkészülék nettó térfogata vagy a bemutató polcok összes felülete [liter vagy  $m^2$ ]

$V_{új}$  = az új központi hűtéses hűtőkészülék nettó térfogata vagy a bemutató polcok összes felülete [liter vagy  $m^2$ ]

$AE_{új}$  = az új beépített kompresszoros hűtőkészülék éves villamosenergia-felhasználása [kWh/év]

#### 4.2.8.1.2. Lecserélt berendezés várható élettartamán túl számított éves többlet energiamegtakarítás

A többlet energiamegtakarítás számítása az energiahatékonysági minimum követelményeknek megfelelő beépített kompresszoros hűtőkészülékhez képest.

$$\Delta E_{\text{többlet/év}} = AE_{\text{új}} \cdot (EEI_{\text{ref}} / EEI_{\text{új}} - 1) \cdot 3,6/1000 \quad [GJ/\text{év}] \quad (4.2.8.1.2.1)$$

ahol:

$AE_{\text{új}}$  = az új beépített kompresszoros hűtőkészülék éves villamos energiafelhasználása (energiacímkén feltüntetett érték) [kWh/év]

$EEI_{\text{ref}}$  = az új beépített kompresszoros hűtőkészülék energiahatékonysági osztályához tartozó maximális referencia energiahatékonysági mutató értéke a 4.2.6.1.2., illetve a 4.2.6.1.3. táblázat szerint [%]

$EEI_{\text{új}}$  = az új beépített kompresszoros hűtőkészülék energiahatékonysági osztályához tartozó elszámolható energiahatékonysági mutató értéke a 4.2.6.1.1. táblázat szerint [%]

#### 4.2.8.2. Központi hűtéses hűtőbútorok cseréjére vonatkozó éves energiamegtakarítás számítása

A lecserélt/régi központi hűtéses hűtőkészülék és az új hűtőkészülék teljesítményigényének különbségéből számított éves energiamegtakarítás (a központi hűtő nem, csak a hűtőkészülékek kerülnek lecserélésre).

$$\Delta E_{\text{év}} = (P_{A,lecs} - P_{A,új} \cdot V_{lecs}/V_{új}) / SEPR \cdot f_{\Lambda} \cdot \tau \cdot 3,6/1000 \quad [GJ/\text{év}] \quad (4.2.8.2.1)$$

ahol:

$P_{A,lecs}$  = a lecserélt/régi központi hűtéses hűtőkészülék (központi hűtőbútor) névleges hűtési teljesítményigénye [kW]

$P_{A,új}$  = az új központi hűtéses hűtőkészülék (központi hűtőbútor) névleges hűtési teljesítményigénye [kW]

$V_{lecs}$  = a lecserélt/régi központi hűtéses hűtőkészülék nettó térfogata vagy a bemutató polcok összes felülete [liter vagy  $m^2$ ]

$V_{új}$  = az új központi hűtéses hűtőkészülék nettó térfogata vagy a bemutató polcok összes felülete [liter vagy  $m^2$ ]

SEPR = a központi hűtéses hűtőkészülékek hűtését biztosító központi hűtőberendezés (kondenzációs egység) szezonális hűtési jóságfoka

$f_{\Lambda}$  = a központi hűtőberendezés átlagos terhelése [%]; üzemi hőmérséklet alapján, 4.2.7. pont szerinti érték

$\tau = 8760$  [h/év] az új központi hűtéses hűtőkészülék (központi hűtőbútor) éves üzemideje

#### 4.2.9. Az elszámolható végsőenergia-megtakarítás igazolásához szükséges dokumentumok

##### 4.2.9.1. Beépített kompresszoros hűtőkészülékek (hűtőbútorok) cseréje esetén



- a) A lecserélt/régi beépített kompresszoros hűtőkészülékek névleges elektromos teljesítményfelvétele,  $D_{A,lecs} [kW]$ , a hűtőkészülék nettó térfogata vagy a bemutató polcok összes felülete  $[liter\ vagy\ m^2]$  és az éves villamos energiafelhasználás,  $AE_{lecs} [kWh/év]$  értékeit igazoló műszaki adatlap vagy egyéb dokumentum (korai csere esetén).
- b) A lecserélt/régi hűtőkészülékek üzembehelyezési dátumát igazoló dokumentum (korai csere esetén).
- c) Az új beépített kompresszoros hűtőkészülékek névleges elektromos teljesítményfelvétele,  $D_{A,új} [kW]$ , a hűtőkészülék nettó térfogata vagy a bemutató polcok összes felülete  $[liter\ vagy\ m^2]$ , az éves villamos energiafelhasználás,  $AE_{új} [kWh/év]$  és az energiahatékonysági osztály (A-tól G-ig) értékeit igazoló műszaki adatlap (energiacímke) vagy egyéb dokumentum.
- d) Az új hűtőkészülékek üzembehelyezését igazoló dokumentum (üzembehelyezési jegyzőkönyv).
- e) Számításokkal alátámasztott végsőenergia-megtakarítás  $[GJ/év]$ .

#### 4.2.9.2. Központi hűtéses hűtőkészülékek (hűtőbútorok) cseréje esetén

- a) A lecserélt/régi központi hűtéses hűtőkészülékek névleges hűtési teljesítményigénye  $P_{A,lecs} [kW]$  és a hűtőkészülék nettó térfogata vagy a bemutató polcok összes felülete  $[liter\ vagy\ m^2]$  értékét igazoló műszaki adatlap vagy egyéb dokumentum,
- b) Az új központi hűtéses hűtőkészülékek névleges hűtési teljesítményigénye  $P_{A,új} [kW]$  és a hűtőkészülék nettó térfogata vagy a bemutató polcok összes felülete  $[liter\ vagy\ m^2]$  értékét igazoló műszaki adatlap vagy egyéb dokumentum.
- c) A központi hűtéses hűtőkészülékek hűtését biztosító központi hűtőberendezés (kondenzációs egység) szezonális hűtési jóságfoka, SEPR és az elpárologtatási üzemi hőmérséklet értékét igazoló műszaki adatlap vagy egyéb dokumentum.
- d) Az új hűtőkészülékek üzembehelyezését igazoló dokumentum (üzembehelyezési jegyzőkönyv).
- e) Számításokkal alátámasztott végsőenergia-megtakarítás  $[GJ/év]$ .

4.2.10. Az intézkedés elszámolhatóságának kezdete az új hűtőkészülék üzembe helyezését követő nap.

## 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 cserélnék. 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 menetkész tömeg és üzemanyag szerint. Ezekre a csoportokra megállapítandó az átlagos CO<sub>2</sub>-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 szerintiek.

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	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 CO<sub>2</sub>-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
1	üzem- anyag	fűtőérték		fogyasztás eredeti mértékegysége	fogyasztás		fajlagos kibocsátás		
2		[MJ/kg ]	[MJ/liter ]		eredeti mérték- egységben	[kWh/km ]	[g/MJ ]	[g/kWh ]	[g/km ]

3	benzin	-	32,3	liter/100km	1,0	0,090	69,3	249	24,39
4	dízel	-	35,7	liter/100km	1,0	0,099	74,1	267	26,07
5	PB	46,0	-	kg/100km	1,0	0,128	63,1	227	29,01
6	CNG	47,2	-	kg/100km	1,0	0,131	56,1	202	24,46

Ezt követően gépjárművenként 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:

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

$\Delta E_j = 0$  egyébként,

ahol

$\Delta E_j$		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 $147 + (M_m - 1766,4 \text{ kg}) * 0,096 \text{ g/km}$ ,
$K_{ref, kat, i}$	→	2025-2030-ben:
		M1 kategória esetében az előző periódusra vonatkozó érték 0,85-szorosa g/km,
		N1 kategória esetében az előző periódusra vonatkozó érték 0,85-szorosa 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 meglévő gépjárműállomány forgalmi engedély szerinti adatai és névleges fogyasztási adatai,
- A lecserélt gépjárművek végleges használatból kivonásának igazolása,
- Az újonnan beszerzett gépjárműállomány forgalmi engedély szerinti adatai és névleges fogyasztási adatai,
- 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.

## 1.2. Energiamegtakarítás M2, M3, N2, N3 kategóriájú gépjármű energiatakarékosabbra cseréjével

### 1.2.1. Az intézkedés leírása, általános feltételek

Az intézkedés a teher- és személyszállítás területén alkalmazott M2, M3, N2, N3 kategóriájú gépjárművekre vonatkozik, amelyek közúton végeznek teher- vagy személyszállítási tevékenységet, a piacon szériában jelen lévő, hozzáférhető gépjármű típusokkal. Ezen intézkedés szerinti számítási módszer legfeljebb 10%-ban eltérő össztömegű haszongépjárművek cseréje esetén alkalmazható. Ettől eltérő csere esetén a végsőenergia-megtakarítás számítása egyedi audittal lehetséges. Ezen intézkedés szerinti végsőenergia-megtakarítás elszámolhatóságának feltétele, hogy a csere során az új jármű motorja legalább az Euro-5 vagy Euro-6 kategóriák valamelyikébe tartozzon.

Az alkalmazás szempontjából az üzemanyagok teljes körére – beleértve az elektromos energiát is – kiterjed az intézkedés. A továbbiakban egységesen a tehergépjármű és az autóbusz megnevezés szerepel, szükség szerint megadva az üzemanyagot is.

Az intézkedés a fentiekből adódóan nem vonatkozik olyan gépjárművekre, amelyek kísérleti vagy tesztelési céllal üzemelnek, nem teher- vagy személyszállításra készültek, forgalomtól elzárt, vagy nem minden közlekedő számára nyitott területen közlekednek.

### 1.2.2. A kiindulási állapot és az intézkedést követő állapot rögzítése

Az ajánlás szerinti ún. korai csere módszert kell alkalmazni. Ehhez a kiindulási alap a használatban lévő, cserélni kívánt haszongépjármű flotta elemeinek tervezett hasznos élettartama és jelenlegi életkora, valamint eddig teljesített futása. A megtakarítási időszak kettéoszlik a számolás során a tervezett hasznos élettartam végéig tartó időszakra és az új gépjárművek ezt követően még hátralévő élettartamára.

Az energiamegtakarítás kiszámításához szükséges alapadatokat az 1.2.2. táblázat tartalmazza.

Autóbuszok esetében a fogyasztást a háromféle használat szerint szükséges megállapítani, ha a tényleges használatban csak egy vagy kettő domináns, akkor azokat kell alapul venni.

1.2.2. táblázat  
A kiindulási állapot és az intézkedést követő állapot alapadatai

A	B	C
	lecsereelt	beszerzett
Típus megnevezése	szükséges	szükséges
Gyártó megnevezése	szükséges	szükséges
Gyártási év	szükséges	szükséges
Kategória (N2, N3, M2, M3)	szükséges	szükséges
Üzemanyag típusa	szükséges	szükséges
Használatba vétel dátuma	szükséges	szükséges
Használatból kivonás dátuma	szükséges	nem szükséges
Éves átlagos futásteljesítmény, km	szükséges	nem szükséges
Fogyasztás, l/100km vagy kWh/100km	Erős forgalom: Városi forgalom: Elővárosi forgalom:	Erős forgalom: Városi forgalom: Elővárosi forgalom:
Autóbusz leírása (ha releváns):		
Hossz, m	szükséges	szükséges

Kivitel (szóló, csuklós, dupla fedélzetű, stb.)	szükséges	szükséges
Tengelyek száma, db	szükséges	szükséges
Használat jellege (városi, helyközi, távolsági, turista)	szükséges	szükséges
Szállítható személyek száma, fő	szükséges	szükséges
Megengedett össztömeg, t	szükséges	szükséges
Motor névleges teljesítménye, lóerő	szükséges	szükséges
Tehergépjármű leírása (ha releváns)		
Kivitel (fülkésalváz, nyerges vontató, hálófülkés, duplafülkés, stb.)		
Tengelyek, abroncsok száma		
Használat jellege (városi, távolsági-belföldi, távolsági-nemzetközi)		
Szállítható személyek száma		
Saját tömeg, t		
Megengedett össztömeg, t		
Motor névleges teljesítménye, kW		

### 1.2.3. Az intézkedés élettartama

Az M kategória esetén az intézkedés elszámolható maximális élettartam 20 év.

Az N kategória esetén az intézkedés elszámolható maximális élettartama 10 év.

Használt gépjárműre történő csere esetén az intézkedés elszámolható élettartama a használt haszongépjármű M2, M3 kategória esetén a 20 éves, N2, N3 kategória esetén a 10 éves standard várható élettartamából hátralévő időszak a kerekítés szabályai szerint egész évre kerekítve.

### 1.2.4. Az intézkedés hatásának éves csökkenése – éves avulás mértéke

A nagy futásteljesítmény és a rossz minőségű utak miatt évi 1% degradációval kell számolni.

### 1.2.5. A számítási módszertanban alkalmazott teljesítmény- és energiahatékonysági tényezők

A számolást a szokásos (pl. liter/100 km) fogyasztási adatokból kiindulva végezzük, de az eredményeket MJ-ban adjuk meg a végsőenergia-megtakarítás elszámolásához. A szokásos üzemanyagok jellemzőit és átszámolását az alábbi 1.2.5. táblázat foglalja össze, egységnyi fogyasztásra.

1.2.5. táblázat Az 1.2.2. táblázat fogyasztásainak átszámolása

	A	B	C	D	E
1.	üzemanyag	fűtőérték, MJ/kg	fűtőérték, MJ/liter	fogyasztás mértékegysége	fogyasztás átszámolás, MJ/100 km
2.	benzin	-	32,3	1 liter/100 km	32,3
3.	dízel	-	35,7	1 liter/100 km	35,7
4.	PB	46,0	-	1 kg/ 100 km	46,0
5.	CNG	47,2	-	1 kg/100 km	47,2
6.	elektromos	-	-	1 kWh/100 km	3,6

### 1.2.6. Az intézkedés által elért, elszámolható energiamegtakarítás számítási elve

A számítási módszer az alábbi fogyasztási adatokon alapul: (1) a lecserélt gépjárműflotta vagy gépjármű korábbi fogyasztása, (2) a hasonló, aktuálisan a piacon lévő flotta átlagos fogyasztása, (3) az új gépjármű fogyasztása. Az intézkedés alkalmazásánál ezeket az értékeket az alábbiak szerint kell meghatározni:

(1) A lecserélt flotta, vagy gépjármű fogyasztásának meghatározása járművenként történik, a hatósági és/vagy számviteli nyilvántartások alapján. Ez tartalmazza legalább egy utolsó naptári évre az összes futásteljesítményt és felhasznált üzemanyag mennyiséget. Autóbuszok esetében, amennyiben az adott gépjármű(vek) többféle útvonalon is fut(nak), akkor az erős forgalom/városi forgalom/elővárosi forgalom (SORT módszer) bontásban is meg kell adni a fogyasztást. Pontos adat híján ez a megoszlás becsülhető is. Az adatok származhatnak elektronikus menetíró készülékből vagy a jármű fedélzeti számítógépéből is, amennyiben az abból kinyerhető adatok feldolgozásával a számoláshoz szükséges bemenő adatok is kinyerhetők. Amennyiben a fogyasztási adatok nem állnak rendelkezésre, vagy azok pontossága megkérdőjelezhető, a (2) pont szerinti piaci átlagfogyasztást kell használni. A szokásos mértékegységek: dízel – liter/100km, PB (LPG, CNG) – kg/100km, elektromos – kWh/100km.

(2) Amennyiben a piaci átlagos fogyasztási érték meghatározására nyilvánosan hozzáférhető, típusspecifikus adatok nem állnak rendelkezésre, akkor a piaci átlagos fogyasztási érték meghatározása úgy történik, hogy az új jármű(vek) beszerzéséhez legalább három ajánlatot kell bekérni, és az ajánlatokban szereplő típusok gyártó által nyilatkozott fogyasztásának átlaga lesz a piaci átlag. Használt gépjárművek beszerzése esetén a beszerzendő használt gépjármű előző tulajdonosának meg kell adnia a hatósági és/vagy számviteli nyilvántartások alapján az üzemanyagfogyasztási adatokat. A fogyasztási adatok megadása az erős forgalom/városi forgalom/elővárosi forgalom bontás szerint történik. Ha csak egyféle fogyasztási adat áll rendelkezésre, akkor szükséges annak egyértelműsítése, hogy az mely üzemmódra vonatkozik. Az ajánlatkérésnél lehetőség szerint a cserélendő típusból kiindulva kell a specifikációt elkészíteni, tekintettel a műszaki fejlődésre és az esetleges kisebb-nagyobb funkcióváltásra. Ettől eltérni akkor lehet, ha a csere célja az igényekhez való jobb illeszkedés, az üzemanyag-megtakarítás érdekében. Hangsúlyt kell helyezni arra, hogy az ajánlatok ugyanarra a specifikációra érkezzenek.

(3) Az újonnan beszerzett flotta vagy gépjármű fogyasztása.

### 1.2.7. Az éves energiamegtakarítás számítása

#### 1.2.7.1. A lecserélt flotta vagy gépjármű várható élettartamáig számított éves energiamegtakarítás

Az éves végsőenergia-megtakarítás számolása a következő (1.2.7.1.1.) képlettel történik a korai csere periódusában:

$$\Delta E_{korai} = \frac{\sum_{i=1}^n (F_{r,i} f_{r,i} - F_{\dot{u},i} f_{\dot{u},i}) u_i / 100}{1000} \quad [GJ/\acute{e}v] \quad (1.2.7.1.1.)$$

ahol

n → a lecserélt flotta, vagy gépjármű száma [db]

$u_i$  → az i-edik lecserélt jármű figyelembe vett éves futása [km/év]

$F_{r,i}$  → az i-edik lecserélt jármű 1.2.2. táblázatban meghatározott fogyasztása

$f_{r,i}$  → a lecserélt i-edik jármű üzemanyagához tartozó átváltási tényező az 1.2.5. táblázat E oszlopa szerint

$F_{\dot{u},i}$  → az i-edik új jármű 1.2.2. táblázatban meghatározott fogyasztása

$f_{\dot{u},i}$  → az i-edik új jármű üzemanyagához tartozó átváltási tényező az 1.2.5. táblázat E oszlopa szerint

#### 1.2.7.2. Az új flotta vagy gépjármű piaci átlagának meghatározása

Az új flotta vagy gépjármű típusához tartozó piaci átlag meghatározása a következő (1.2.7.2.1.) képlettel történik:

$$F_{\acute{a}} = \frac{\sum_{i=1}^3 F_{\acute{a}raj\acute{a}nlat,i} * f_{\acute{a}raj\acute{a}nlat,i}}{3} \quad [MJ/100 \text{ km}] \quad (1.2.7.2.1.)$$

ahol

$F_{\acute{a}}$  → a korszerű piaci átlagnak megfelelő flotta vagy gépjármű energiafelhasználása [MJ/100 km]

$F_{\text{áránlat},i}$  → az i-edik árajánlatban szereplő jármű adatbázis szerinti fogyasztása az adott üzemanyaghoz tartozó szokásos szabványos mértékegységben

$f_{\text{áránlat},i}$  → az i-edik árajánlatban szereplő jármű üzemanyagához tartozó átváltási tényező az 1.2.5. táblázat utolsó oszlopa szerint

1.2.7.3. A lecserélt flotta vagy gépjármű korai csere időszakát követő periódusban számított éves energiamegtakarítása

Az éves végsőenergia-megtakarítás számolása a következő (1.2.7.3.1.) képlettel történik a korai csere időszakát követő periódusban:

$$\Delta E = \frac{\sum_{i=1}^n (F_{\text{á},i} - F_{\text{ú},i} f_{\text{ú},i}) u_i / 100}{1000} [GJ/\text{év}] \quad (1.2.7.3.1.)$$

ahol

$n$  → a lecserélt flotta vagy gépjármű száma [db]

$u_i$  → az i-edik lecserélt flotta, vagy gépjármű figyelembe vett éves futása [km/év]

$F_{\text{á},i}$  → az i-edik új jármű típusához tartozó, a korszerű piaci átlagnak megfelelő flotta, vagy gépjármű energia felhasználása [MJ/100 km]

$F_{\text{ú},i}$  → az i-edik új jármű típusához tartozó fogyasztás az adott üzemanyaghoz tartozó szokásos szabványos mértékegységben

$f_{\text{ú},i}$  → az új jármű üzemanyagához tartozó átváltási tényező az 1.2.5. táblázat utolsó oszlopa szerint

1.2.8. A várható végsőenergia-megtakarítás igazolásához szükséges dokumentumok:

a) A lecserélt és új M2, M3, N2, vagy N3 kategóriájú gépjármű típusát, gyártóját, felhasznált üzemanyag típusát igazoló dokumentumok (így különösen tárgyi eszköz karton, gépkönyv, adattábla, számla).

b) A lecserélt és új M2, M3, N2, vagy N3 kategóriájú gépjármű korát és használatbavételének időpontját igazoló dokumentumok (így különösen tárgyi eszköz karton, gépkönyv, aktiválási jegyzőkönyv).

c) A lecserélt M2, M3, N2, vagy N3 kategóriájú gépjármű használatból kivonásának időpontját igazoló dokumentumok (így különösen leltári jegyzőkönyv, selejtezési jegyzőkönyv, értékesítési szerződés, értékesítési bizonylat).

d) A lecserélt M2, M3, N2, vagy N3 kategóriájú gépjármű éves átlagos futását igazoló dokumentumok (így különösen a gépjárműjármű km számlálójából, vagy menetíró készülékéből kiolvasott, dokumentált értékek alapján).

e) A lecserélt és új M2, M3, N2, vagy N3 kategóriájú gépjármű energia felhasználásait igazoló dokumentumok (így különösen gépkönyv, bekért árajánlat, SORT módszer).

f) A lecserélt és új M2, M3, N2, vagy N3 kategóriájú gépjármű leírását igazoló dokumentumok (így különösen forgalmi engedély, műszaki leírás)

1.2.9. Az intézkedés elszámolhatóságának kezdete

Az intézkedés létrejöttének dátuma a lecserélt járműveknek a társaság használatából történő kivonásának időpontja és az újonnan használatba vett járművek használatba vételének időpontja közül a későbbi.

Az intézkedés létrejöttének időpontját a használatból kivonás tekintetében az értékesítés vagy bérletből visszaadás, vagy forgalomból kivonás időpontja határozza meg.

Az intézkedés létrejöttének időpontját a használatba vétel tekintetében az adásvételi vagy bérleti szerződés, vagy a számvitel szerinti üzembe helyezés időpontja közül az utóbbi adja meg.

Az elszámolhatóság kezdete az intézkedés létrejöttének dátuma.

### 1.3. Energiamegtakarítás traktor energiatakarékosabbra cseréjével

1.3.1. Az intézkedés leírása, általános feltételek

Az intézkedés mezőgazdaságban, jellemzően szántóföldi növénytermesztésben alkalmazott traktorokra vonatkozik, amelyek közös jellemzője, hogy

- a) pótkocsi, vagy mezőgazdasági eszköz vontatására szolgálnak,
- b) erőátviteli kihajtással rendelkeznek,
- c) többségében természetes, művelt talajon mozognak,
- d) a telephelyről közúton vagy földúton több kilométeres úton jutnak a munkavégzés helyére,
- e) esetenként hasznos terhet is szállítani kell, egy vagy két pótkocsival.

Az alkalmazás szempontjából a szokásos üzemanyagok teljes körére – beleértve az elektromos energiát is – kiterjed az intézkedés. A továbbiakban egységesen a traktor megnevezés szerepel, szükség szerint megadva az üzemanyagot is.

Az intézkedés a fentiekből adódóan nem vonatkozik olyan munkagépekre, amelyek nem mezőgazdasági földművelési céllal alkalmazottak. Ilyen tipikus gépek az erdészeti vontatók, állattartó telepen belüli szállításra szolgáló gépek.

Ezen intézkedés szerinti számítási módszer legfeljebb 10%-ban eltérő teljesítményű traktorok cseréje esetén alkalmazható.

Az intézkedéshez meghatározott számítási módszer csak azokra a cserékre alkalmazható, amelyeknél az előző bekezdésben írtakon túlmenően érvényesül, hogy független szervezet által mért, tanúsított fogyasztási adatok állnak rendelkezésre az egyes traktorokról.

### 1.3.2. A kiindulási állapot és az intézkedést követő állapot rögzítése

Az intézkedés alkalmazása során az ajánlás szerinti ún. korai csere módszert kell alkalmazni. Ehhez a kiindulási alap a használatban lévő, cserélni kívánt traktor flotta elemeinek tervezett hasznos élettartama és jelenlegi életkora, valamint eddig teljesített üzemórája. A megtakarítási időszak kettéoszlik a számolás során a tervezett hasznos élettartam végéig tartó időszakra és az új gépek ezt követően még hátralévő élettartamára.

Az alkalmazásnál a megtakarítás elszámolásához szükséges alapadatokat az 1.3.2. táblázat határozza meg.

1.3.2. táblázat A kiindulási állapot és az intézkedést követő állapot alapadatai

A	B	C
	lecserélt	beszerzett
Típus megnevezése	szükséges	szükséges
Gyártó megnevezése	szükséges	szükséges
Üzemanyag típusa	szükséges	szükséges
Használatba vétel dátuma	szükséges	szükséges
Használatból kivonás dátuma	szükséges	nem szükséges
Éves átlagos üzemóra	szükséges	szükséges
A hivatkozott adatbázis alapján meghatározott üzemanyagfogyasztás	szükséges	szükséges
Motor névleges teljesítménye, lóerő	szükséges	szükséges

### 1.3.3. Az intézkedés élettartama

Az elszámolható maximális élettartam 20 év.

### 1.3.4. Az intézkedés hatásának éves csökkenése – éves avulás mértéke

A várható kopások, különösen az intenzív, magas üzemórájú használat miatt évi 1% avulással kell számolni.

### 1.3.5. A számítási módszertanban alkalmazott teljesítmény- és energiahatékonysági tényezők



A számítást a szokásos (pl. liter/üzemóra) fogyasztási adatokból kiindulva kell végezni, de az eredményeket MJ-ban szükséges megadni a végsőenergia-megtakarítás elszámolásához. A szokásos üzemanyagok átváltási tényezőit az 1.3.5. táblázat határozza meg.

1.3.5. táblázat Az 1.3.2. táblázat szerinti fogyasztásadatok átváltási tényezői

	A	B	C	D	E
1.	üzemanyag	fűtőérték, MJ/kg	fűtőérték, MJ/liter	fogyasztás mértékegysége	fogyasztás átszámolás, MJ/üzemóra
2.	benzin	-	32,3	liter/üzemóra	32,3
3.	dízel	-	35,7	liter/üzemóra	35,7
4.	PB	46,0	-	kg/üzemóra	46,0
5.	CNG	47,2	-	kg/üzemóra	47,2
6.	elektromos	-	-	kWh/üzemóra	3,6

1.3.6. Az intézkedés által elért, elszámolható energiamegtakarítás számítási elve

1.3.6.1. A vizsgálatban résztvevő traktor(ok) energiafelhasználásának megállapítása két egymástól különböző, függetlennek tekinthető minősítő intézet adatai alapján lehetséges:

a) a <https://tractortestlab.unl.edu/testreports> honlapon fellelhető, az ott megadott hat motorteljesítményhez tartozó fogyasztások számtani átlaga alapján.

b) a DLG-Qualitätsprüfungen Technik & Betriebsmittel – dlq.org honlapon megtalálható német minősítő intézet által elvégzett tesztek alapján, a vizsgált traktorok esetében publikált, már átlagos fogyasztási adatokat összesítő [g/kWh] dimenzióban meghatározott „DLG Powermix” érték alapján.

1.3.6.2. A „korai csere” módszer három fogyasztási adaton alapulhat: (1) a lecserélt traktor(ok) korábbi fogyasztása, (2) a hasonló, aktuálisan a piacon lévő traktorok átlagos fogyasztása, (3) az új traktor(ok) fogyasztása.

(1) A lecserélt traktor(ok) fogyasztása az 1.3.6.1. pontban foglaltak alapján határozandó meg. Amennyiben a beszerzési specifikáció nem áll rendelkezésre, vagy az nem tartalmaz szabványos fogyasztási adatot, a (2) pont szerinti piaci átlagos értéket kell használni. A szokásos mértékegységek: dízel – liter/üzemóra, PB (LPG) – kg/üzemóra, elektromos – kWh/üzemóra.

(2) A piaci átlagos érték meghatározása úgy történik, hogy az új traktor(ok) beszerzéséhez legalább három ajánlatot kell bekérni, azonos specifikációra, a lecserélendővel azonos, vagy attól  $\pm 10\%$ -on belül eltérő teljesítményű kivitelre. Az ajánlatokban szereplő típusok az 1.3.6.1. pont szerinti források egyikéből kikeresett adatlapjain szereplő az adatlapon található összes teljesítményterheléshez tartozó fogyasztások számtani átlaga adja a figyelembe veendő fogyasztást.

(3) Az újonnan beszerzett traktor(ok) fogyasztása a fenti adatforrások egyikének a megfelelő adatlapján az összes teljesítményterheléshez tartozó fogyasztási adatok számtani átlagaként adódik.

1.3.7. Az éves energiamegtakarítás számítása

1.3.7.1. A területteljesítmény-javító műszaki megoldások hatása

Az energiahatékonyság értékelése során figyelembe lehet venni olyan műszaki megoldásokat is, amelyek alkalmazásával a traktorok területteljesítménye növekszik. A gyakorlatban területteljesítmény jellemzi azt, hogy a mezőgazdasági munkagép egy munkaműveletet mennyi idő alatt képes elvégezni. Területteljesítményt javító műszaki megoldások a motor teljesítményétől függetlenül képesek az energiahatékonyságot javítani:

a) Automatikus kormányzás: az eszközök kisebb átfedéssel végzik el ugyanazt a munkaműveletet, így a területteljesítmény nő. Korrekciós tényező: 1.1

b) Guminyomás-optimalizálás menet közben: speciális berendezéseket, illetve gumibroncsokat igénylő megoldás, amely menet közben automatikus módon, a munkaműveletnek, illetve a talajviszonyoknak megfelelően optimalizálja a gumik nyomását. Korrekciós tényező: 1.05

c) Gumihevederes traktor-járószerkezetek: A gumihevederes konstrukciók 1–3%-os szlippel (csúszás mellett) végzik a vontatást, az ugyanolyan kategóriájú kerekes traktorok vontatáskori szlিপje 12–18% között mozog. A kerékcúszásból eredő útvészteség az utóbbiaknál 4–6-szor is nagyobb lehet a gumihevederekhez képest. Korrekciós tényező: 1.1

#### 1.3.7.2. A lecserélt traktor várható élettartamáig számított éves energiamegtakarítás

Az éves végsőenergia-megtakarítás számolása a következő (1.3.7.2.1.) képlettel történik a korai csere periódusában:

$$\Delta E = \frac{\sum_{i=1}^n (F_{r,i} f_{r,i} - F_{ú,i} f_{ú,i}) u_i k_i}{1000} \quad [GJ/év] \quad (1.3.7.2.1.)$$

ahol

$n$  → a lecserélt traktorok száma [db]

$u_i$  → az  $i$ -edik lecserélt traktor figyelembe vett éves üzemórája [üzemóra/év]

$k_i$  → az  $i$ -edik lecserélt traktor figyelembe vett korrekciós tényezőinek szorzata

$F_{r,i}$  → az  $i$ -edik lecserélt traktor 1.3.2. táblázatban szereplő, 1.3.6.(1) vagy (2) pont szerint meghatározott fogyasztása [liter;kg;kWh/üzemóra]

$f_{r,i}$  → a lecserélt  $i$ -edik traktor üzemanyagához tartozó átváltási tényező az 1.3.5. táblázat E oszlopa szerint [MJ/üzemóra]

$F_{ú,i}$  → az  $i$ -edik új traktor 1.3.2. táblázatban szereplő, 1.3.6.(3) pont szerint meghatározott fogyasztása [liter;kg;kWh/üzemóra]

$f_{ú,i}$  → az  $i$ -edik új traktor üzemanyagához tartozó átváltási tényező az 1.3.5. táblázat E oszlopa szerint [MJ/üzemóra]

#### 1.3.7.3. Az új traktor piaci átlagnak megfelelő energiafelhasználásának meghatározása

Az új traktor típusához tartozó piaci átlag meghatározása a következő (1.3.7.3.1.) képlettel történik:

$$F_{\bar{a}} = \frac{\sum_{i=1}^3 F_{\text{áránlat},i} \cdot f_{\text{áránlat},i}}{3} \quad [MJ/év] \quad (1.3.7.3.1.)$$

ahol

$F_{\bar{a}}$  → a korszerű piaci átlagnak megfelelő traktor energiafelhasználása [MJ/üzemóra]

$F_{\text{áránlat},i}$  → az  $i$ -edik árajánlatban szereplő traktor adatbázis szerinti fogyasztása az adott üzemanyaghoz tartozó szokásos szabványos mértékegységben

[liter;kg;kWh/üzemóra]

$f_{\text{áránlat},i}$  → az  $i$ -edik árajánlatban szereplő traktor üzemanyagához tartozó átváltási tényező az 1.3.5. táblázat utolsó oszlopa szerint [MJ/üzemóra]

#### 1.3.7.4. A lecserélt traktor korai csere időszakát követő periódusban számított éves energiamegtakarítása

Az éves végsőenergia-megtakarítás számolása a következő (1.3.7.4.1.) képlettel történik a korai csere időszakát követő periódusban:

$$\Delta E = \frac{\sum_{i=1}^n (F_{\bar{a},i} - F_{ú,i} f_{ú,i}) u_i k_i}{1000} \quad [GJ/év] \quad (1.3.7.4.1.)$$

ahol

$n$  → a lecserélt traktorok száma [db]

$u_i$  → az  $i$ -edik lecserélt traktor figyelembe vett éves üzemórája [üzemóra/év]

$k_i$  → az  $i$ -edik lecserélt traktor figyelembe vett korrekciós tényezőinek szorzata

$F_{\bar{a},i}$  → az  $i$ -edik új traktor típusához tartozó, a korszerű piaci átlagnak megfelelő traktor 1.3.6.2. pont (2) alpont szerint meghatározott energiafelhasználása [MJ/üzemóra]

$F_{ú,i}$  → az  $i$ -edik új traktor típusához tartozó, 1.3.6.2. pont (3) alpont szerint meghatározott fogyasztás az adott üzemanyaghoz tartozó szokásos szabványos mértékegységben

[liter;kg;kWh/üzemóra]

$f_{u,i}$  → az i-edik új traktor üzemanyagához tartozó átváltási tényező az 1.3.5. táblázat E oszlopa szerint  
[MJ/üzemóra]

1.3.8. A várható végsőenergia-megtakarítás igazolásához szükséges dokumentumok

- a) A lecserélt és új traktor típusát, gyártóját, felhasznált üzemanyag típusát igazoló dokumentumok (így különösen tárgyi eszköz karton, gépkönyv, adattábla, számla).
- b) A lecserélt és új traktor korát és használatbavételének időpontját igazoló dokumentumok (így különösen tárgyi eszköz karton, gépkönyv, aktiválási jegyzőkönyv).
- c) A lecserélt traktor használatból történő kivonásának időpontját igazoló dokumentumok (így különösen leltári jegyzőkönyv, selejtezési jegyzőkönyv, értékesítési szerződés, értékesítési bizonylat).
- d) A lecserélt traktor éves átlagos üzemóráját igazoló dokumentumok (így különösen a traktor üzemóra-számlálójából kiolvasott és dokumentált adatok).
- e) A lecserélt és új traktor energiafelhasználásait igazoló dokumentumok (így különösen gépkönyv, bekért árajánlat, vagy az 1.3.6. pont alapján meghatározott energiafelhasználást igazoló adatok).

1.3.9. Az intézkedés elszámolhatóságának kezdete

Az intézkedés létrejöttének dátuma a lecserélt traktor a társaság használatából történő kivonásának időpontja és az újonnan használatba vett traktor használatba vételének időpontja közül a későbbi.

Az intézkedés létrejöttének időpontját a használatba vétel tekintetében az adásvételi, vagy bérleti szerződés, vagy a számvitel szerinti üzembe helyezés időpontja adja meg.

Az elszámolhatóság kezdete az intézkedés létrejöttének dátuma.

## 1.4. Energiamegtakarítás targonca energiatakarékosabbra cseréjével

1.4.1. Az intézkedés leírása, általános feltételek

Az intézkedés a logisztikai területeken alkalmazott targoncákra vonatkozik, amelyek közös jellemzője, hogy

- a) villás emelőszerkezettel rendelkeznek,
- b) sík, beton, aszfalt, vagy ipari padló burkolaton mozognak,
- c) a munkaciklusok általában egy üresjárat és egy tehermozgatás/szállítás menetből állnak,
- d) a hasznos terhet emelni is kell.

Az alkalmazás szempontjából az üzemanyagok teljes körére – beleértve az elektromos energiát is – kiterjed az intézkedés. A továbbiakban egységesen a villástargonca megnevezés szerepel, szükség szerint megadva az üzemanyagot is.

Az intézkedés a fentiekből adódóan nem vonatkozik olyan munkagépekre, amelyek kézi erővel hajtottak, amelyek nem logisztikai céllal alkalmazottak.

1.4.2. A kiindulási állapot és az intézkedést követő állapot rögzítése

Az intézkedés alkalmazása során az ajánlás szerinti ún. korai csere módszer alkalmazása használandó. Ehhez a kiindulási alap a használatban lévő, cserélni kívánt villástargonca flotta elemeinek tervezett hasznos élettartama és jelenlegi életkora, valamint eddig teljesített üzemórája. A megtakarítási időszak kettéoszlik a számolás során a tervezett hasznos élettartam végéig tartó időszakra és az új gépek ezt követően még hátralévő élettartamára.

Az energiamegtakarítás kiszámításához szükséges alapadatokat az 1.4.2. táblázat tartalmazza. A táblázat targoncánként töltendő. A kitöltés során összevonás lehetséges, ha azonos típusokról és megegyező használati adatokról van szó.

1.4.2. táblázat

A kiindulási állapot és az intézkedést követő állapot alapadatai

A	B	C
	lecserélt	beszerzett
Típus megnevezése	szükséges	szükséges

Gyártó megnevezése	szükséges	szükséges
Üzemanyag típusa	szükséges	szükséges
Használatba vétel dátuma	szükséges	szükséges
Használatból kivonás dátuma	szükséges	nem szükséges
Éves átlagos üzemóra	szükséges	szükséges
Fogyasztás, l/üzemóra vagy kWh/üzemóra, EN 16796 szabvány vagy VDI ciklus szerint	szükséges	szükséges
Hasznos terhelhetőség, tonna	szükséges	szükséges

#### 1.4.3. Az intézkedés élettartama

Az elszámolható maximális élettartam 15 év.

#### 1.4.4. Az intézkedés hatásának éves csökkenése – éves avulás mértéke

A várható kopások, különösen az intenzív, magas üzemórájú élettartam miatt évi 1% avulással kel számolni.

#### 1.4.5. A számítási módszertanban alkalmazott teljesítmény- és energiahatékonysági tényezők

A számítást a szokásos (pl. liter/üzemóra) fogyasztási adatokból kiindulva kell végezni, de az eredményt MJ-ban kell kifejezni a végsőenergia-megtakarítás elszámolásához. Az üzemanyagok átváltási tényezőit az 1.4.5. táblázat határozza meg.

#### 1.4.5. táblázat Az 1.4.2. táblázat szerinti fogyasztásadatok átváltási tényezőie

	A	B	C	D	E
1.	üzemanyag	fűtőérték, MJ/kg	fűtőérték, MJ/liter	fogyasztás mértékegysége	fogyasztás átszámolás, MJ/üzemóra
2.	benzin	-	32,3	liter/üzemóra	32,3
3.	dízel	-	35,7	liter/üzemóra	35,7
4.	PB	46,0	-	kg/üzemóra	46,0
5.	CNG	47,2	-	kg/üzemóra	47,2
6.	elektromos	-	-	kWh/üzemóra	3,6

#### 1.4.6. Az intézkedés által elért, elszámolható energiamegtakarítás számítási elve

A „korai csere” módszer három fogyasztási adaton alapul: (1) a lecserélt villástargonca flotta vagy gép korábbi fogyasztása, (2) a hasonló, aktuálisan a piacon lévő villástargonca flotta vagy gép átlagos fogyasztása, (3) az új targonca fogyasztása. Az intézkedés alkalmazásánál ezeket az értékeket az alábbiak szerint határozzuk meg:

(1) A lecserélt flotta, vagy gép fogyasztását gépenként határozzuk meg, a beszerzési EN 16796 szabvány vagy VDI ciklus szerinti fogyasztás alapján. Amennyiben a beszerzési specifikáció nem áll rendelkezésre, vagy az nem tartalmaz szabványos fogyasztási adatot, a (2) pont szerinti fogyasztást (piaci átlagos érték) kell használni. A mértékegységek: dízel – liter/üzemóra, PB (LPG) – kg/üzemóra, elektromos – kWh/üzemóra.

(2) A piaci átlagos érték meghatározása úgy történik, hogy az új gépek beszerzéséhez legalább három ajánlatot kell bekérni, az ajánlatokban szereplő típusok EN 16796 szabvány vagy VDI ciklus szerinti fogyasztásának átlaga lesz a piaci átlag.

(3) Az újonnan beszerzett villástargonca flotta, vagy gépek EN 16796 szabvány vagy VDI ciklus szerinti fogyasztása a gyártó hivatalos adatközlése alapján.

#### 1.4.7. Az éves energiamegtakarítás számítása

##### 1.4.7.1. A lecserélt targonca várható élettartamáig számított éves energiamegtakarítás

Az éves végsőenergia-megtakarítás számolása a következő (1.4.7.1.1.) képlettel történik a korai csere periódusában:

$$\Delta E = \frac{\sum_{i=1}^n (F_{r,i} * f_{r,i} - F_{\dot{u},i} * f_{\dot{u},i}) u_i}{1000} \text{ [GJ/év]} \quad (1.4.7.1.1.)$$

ahol

$n$  → a lecserélt targoncák száma, [db]

$u_i$  → az i-edik lecserélt targonca figyelembe vett éves üzemórája, [üzemóra/év]

$F_{r,i}$  → az i-edik lecserélt targonca 1.4.2. táblázatban megadott fogyasztása

$f_{r,i}$  → a régi flotta i-edik targoncájának üzemanyagához tartozó átváltási tényező az 1.4.5. táblázat E oszlopa szerint

$F_{\dot{u},i}$  → az i-edik lecserélt targonca helyett beszerzett új targonca 1.4.2. táblázatban megadott fogyasztása

$f_{\dot{u},i}$  → a régi flotta i-edik targoncáját váltó új targonca üzemanyagához tartozó átváltási tényező az 1.4.5. táblázat E oszlopa szerint

#### 1.4.7.2. Az új targonca piaci átlaga energiefelhasználásának meghatározása

Az új targonca típusához tartozó piaci átlag energiefelhasználásának meghatározása a következő (1.4.7.2.1.) képlettel történik:

$$F_{\dot{a}} = \frac{\sum_{i=1}^3 F_{\text{árajánlat},i} * f_{\text{árajánlat},i}}{3} \text{ [MJ/év]} \quad (1.4.7.2.1.)$$

ahol

$F_{\dot{a}}$  → a korszerű piaci átlagnak megfelelő targonca energiefelhasználása [MJ/üzemóra]

$F_{\text{árajánlat},i}$  → az i-edik targonca árajánlatban szereplő VDI szerinti fogyasztása az adott üzemanyaghoz tartozó szokásos szabványos mértékegységben

$f_{\text{árajánlat},i}$  → az i-edik árajánlatban szereplő targonca üzemanyagához tartozó átváltási tényező az 1.4.5. táblázat utolsó oszlopa szerint

#### 1.4.7.3. A lecserélt targonca korai csere időszakát követő periódusban számított éves energiamegtakarítása

Az éves végsőenergia-megtakarítás számolása a következő (1.4.7.3.1.) képlettel történik a korai csere időszakát követő periódusban:

$$\Delta E = \frac{\sum_{i=1}^n (F_{\dot{a},i} - F_{\dot{u},i} * f_{\dot{u},i}) u_i}{1000} \text{ [GJ/év]} \quad (1.4.7.3.1.)$$

ahol

$n$  → a lecserélt targoncák száma, [db]

$u_i$  → az i-edik lecserélt targonca figyelembe vett éves üzemórája, [üzemóra/év]

$F_{\dot{a},i}$  → az i-edik új targonca típusához tartozó, a korszerű piaci átlagnak megfelelő targonca energia felhasználása [MJ/üzemóra]

$F_{\dot{u},i}$  → az i-edik új targonca típusához tartozó fogyasztás az adott üzemanyaghoz tartozó szokásos szabványos mértékegységben

$f_{\dot{u},i}$  → az új targonca üzemanyagához tartozó átváltási tényező az 1.4.5. táblázat utolsó oszlopa szerint

#### 1.4.8. A várható végsőenergia-megtakarítás igazolásához szükséges dokumentumok

a) A lecserélt és új targonca típusát, gyártóját, felhasznált üzemanyag típusát igazoló dokumentumok (így különösen tárgyi eszköz karton, gépkönyv, adattábla, számla).

b) A lecserélt és új targonca korát és használatbavételének időpontját igazoló dokumentumok (így különösen tárgyi eszköz karton, gépkönyv, aktiválási jegyzőkönyv).

c) A lecserélt targonca használatból kivonásának időpontját igazoló dokumentumok (így különösen leltári jegyzőkönyv, selejtezési jegyzőkönyv, értékesítési szerződés, értékesítési bizonylat).

d) A lecserélt targonca éves átlagos üzemóráját igazoló dokumentumok (így különösen a targonca üzemóra számlálójából kiolvasott és dokumentált adatok).

e) A lecserélt és új targonca energia felhasználásait igazoló dokumentumok (így különösen gépkönyv, bekért árajánlat stb., amely EN 16796 szabvány, vagy VDI ciklus szerinti).

A felsorolt dokumentumok közül egyetlen olyan is elegendő, amely hitelt érdemlő számviteli bizonylatnak, vagy műszaki dokumentumnak számít.

#### 1.4.9. Az intézkedés elszámolhatóságának kezdete

Az intézkedés létrejöttének dátuma a lecserélt villástargoncáknak a társaság használatából történő kivonásának időpontja és az újonnan használatba vett járművek használatbavételének időpontja közül a későbbi.

Az intézkedés létrejöttének időpontját a használatból kivonás tekintetében a lecserélt targonca leltárból kivezetésének, vagy selejtezésének, vagy értékesítésének időpontja határozza meg.

Az intézkedés létrejöttének időpontját a használatbavétel tekintetében az adásvételi, vagy bérleti szerződés, vagy a számvitel szerinti üzembe helyezés időpontja közül az utóbbi adja meg.

Az elszámolhatóság kezdete az intézkedés létrejöttének dátuma.

## 2. Szállítás

### 2.1. Energiatakarékos gumibroncs használata

#### 2.1.1. Az intézkedés leírása, általános feltételek

Energiahatékonyság-növelő intézkedés, melynek során egy meglévő kevésbé hatékony gumibroncsot korszerűre cserélnek. Az intézkedés végrehajtható az 5/1990. (IV. 12.) KöHÉM rendelet szerinti M és N kategóriájú gépjárművek esetében. Az intézkedés során a meglévő gumibroncsok cseréjénél a C, vagy magasabb energiahatékonysági osztályba sorolt abroncsok alkalmazása veendő figyelembe. A gumibroncsok kategóriába sorolását a gumibroncsok 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 gumibroncs energiahatékonysági besorolását. Mindemellett szükséges rögzíteni a jármű éves futásteljesítményét is.

#### 2.1.3. Az intézkedés élettartama

Az ajánlás szerint egy-egy garnitúra gumibroncs, 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

##### Gumibroncs besorolásának változásából adódó energiamegtakarítás

A	B	C	D
Gépjárművek kategóriái	Gumibroncsok energiahatékonysági osztályának változásából eredő energia megtakarítás	Gumibroncsok energiahatékonysági osztályának változásából eredő energia megtakarítás	Gumibroncsok 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. Eltérő számú gumibroncs csere esetében arányosítás alkalmazható, de az intézkedés minimum egy tengely két oldalán két abroncs cseréje esetén számolható el. 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 gumibroncsok besorolásváltásához tartozó, egy gépjárműre eső fajlagos megtakarítás [MJ/km]. Amennyiben több besorolási változást eredményez a gumibroncs 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 felszerelt új gumibroncs energiahatékonysági osztályba sorolását igazoló dokumentum,
- A leszerelt gumibroncs energiahatékonysági osztályba sorolását igazoló dokumentum,
- Számításokkal alátámasztott végsőenergia-megtakarítás [GJ/év],
- 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:

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

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

2.2.6. A várható végsőenergia-megtakarítás igazolásához szükséges dokumentumok

- A követelményeknek megfelelő gumiabroncsnyomás 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 gumiabroncs 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.

### 2.3. Intermodális közlekedés igénybevétele

2.3.1. Az intézkedés leírása, általános feltételek

Alkalmazási terület: az 5/1990. (IV. 12.) KöHÉM rendelet szerinti N kategóriájú gépjárművek. Az intézkedést azok az üzleti céllal gépjárműparkot, gépjárműflottát üzemeltető Magyarországon székhellyel rendelkező



társaságok hajthatják végre, amelyek Magyarország területét is érintő teherszállítási tevékenységük során tehergépjárműves fuvarozás helyett a Magyarországon, vagy Magyarországról kiindulva a célállomásig tehervasút szállítási módot veszik igénybe, bármely tehervasút szállítási szolgáltatást végző gazdasági társaság teljesítésével. A közúti teherszállításnál energiahatékonyabb intermodális közlekedési típus a tehervasút, melynek segítségével szállítási végsőenergia-megtakarítás érhető el teherszállítás vonatkozásában.

### 2.3.2. A kiindulási állapot és az intézkedést követő állapot rögzítése

Az intézkedés elszámolásához szükséges minimum rögzítendő adatokat a 2.3.2.1. táblázat tartalmazza.

#### 2.3.2.1. táblázat

Az intézkedés alkalmazásánál rögzítendő alapadatok tehergépjárművenként és utanként

A	B	C
	N kategóriájú gépjármű szállítás esetén	Vasúti teherszállítás esetén
Szállítási útvonal [km]	szükséges	szükséges
Tehergépjármű menetkész saját tömege [t]	szükséges	nem értelmezhető
Szállított súly [t]	szükséges	megegyezik a gépjármű által szállított mennyiséggel
Fajlagos üzemanyag felhasználás [MJ/t km]	szükséges	0,19 MJ/tkm
A tehergépjármű által az intézkedést megelőző 2 évben Magyarországon vásárolt üzemanyag aránya a teljes üzemanyagfelhasználáshoz viszonyítva [%]	szükséges	nem értelmezhető

### 2.3.3. Az intézkedés élettartama

Az intézkedés jellegéből fakadóan az élettartam 1 év.

### 2.3.4. Az intézkedés hatásának csökkenése évente – avulás mértéke

Az intézkedés során avulással nem kell számolni.

### 2.3.5. A számítási módszertanban alkalmazott teljesítmény- és energiahatékonysági tényezők

A számítást a szokásos (pl. liter/100 km) fogyasztási adatokból kiindulva kell végezni, de az eredményt MJ-ban kell kifejezni a végsőenergia-megtakarítás elszámolásához. A szokásos üzemanyagok átváltási tényezőit a 2.3.5. táblázat határozza meg.

#### 2.3.5. táblázat A szállítás szokásos üzemanyag típusainak átváltási tényezői

	A	B	C	D	E
1.	üzemanyag	fűtőérték, MJ/kg	fűtőérték, MJ/liter	fogyasztás mértékegysége	fogyasztás átszámolás, MJ/t km
2.	benzin	-	32,3	liter/t km	32,3
3.	dízel	-	35,7	liter/t km	35,7
4.	PB	46,0	-	kg/ t km	46,0
5.	CNG	47,2	-	kg/t km	47,2
6.	elektromos	-	-	kWh/t km	3,6

### 2.3.6. Az intézkedés által elért, elszámolható energiamegtakarítás számítási elve

A számítás menete a szállítási típusok egységnyi súlyra fajlagosított átlagos energiafelhasználási adatain alapul. Az adott úton szállítandó súly és az út hosszának paramétereivel kiszámítható a közúti és a vasúti teherszállítás között elérhető energiamegtakarítás. A számítás során a közúti fuvarozásra használt tehergépjárművek fajlagos energiafelhasználását a szállított súly figyelembevételével szükséges meghatározni. A fajlagos energiafelhasználás meghatározása során legalább egy utolsó naptári évre vonatkozóan kell megadni az összes futásteljesítményt, szállított tömeget és a felhasznált üzemanyag mennyiségét. A fogyasztási adatok származhatnak elektronikus menetíró készülékből, a jármű fedélzeti számítógépéből, vagy számviteli nyilvántartásból.

Az intermodális közlekedés intézkedésként vehető figyelembe, amikor a teherszállító jármű szállítása is a vasúton történik. Ebben az esetben a fajlagos energiafelhasználás megállapítása során nem a szállított terhet, hanem a jármű menetekész saját tömege és a szállított teher összegét kell figyelembe venni.

Nemzetközi viszonylatban a megtakarítás olyan arányban számolható el, amilyen arányban Magyarországon vásárolt üzemanyagot takarít meg. Az intézkedést megvalósító vállalatnak az intermodális szállítás megtakarítás elszámolásában résztvevő gépjárművekre, vagy azokat – egy esetleges csere előtt megelőző gépjárművekre vonatkozóan, gépjárművenként kell nyilatkoznia arról, hogy az intézkedést megelőző 2 évben a gépjárművenkénti teljes üzemanyag felhasználásának mekkora hányadát vásárolta Magyarországon.

### 2.3.7. Az éves energiamegtakarítás számítása

#### 2.3.7.1. A közúti teherszállításra használt flotta gépjárművének fajlagos fogyasztása

$$F_k = \frac{V_0}{u_0 * (m_{k,0} + m_{sz,0})} \left[ \frac{l}{t \text{ km}} \right] \quad (2.3.7.1.1.)$$

ahol

$F_k$  – a közúti teherszállításra használt flotta gépjárművének fajlagos fogyasztása  $[l/t \cdot km]$

$V_0$  – összes üzemanyag-felhasználás a vizsgált időszakon belül  $[l]$

$u_0$  – összes megtett távolság a vizsgált időszakon belül  $[km]$

$m_{k,0}$  – tehergépjármű menetekész saját tömege  $[t]$

$m_{sz,0}$  – átlagos közúti szállítmány tömege a vizsgált időszakon belül  $[t]$

#### 2.3.7.2. A közúti teherszállítás és a vasúti teherszállítás energiaigénye

$$E_k = \sum_{i,j} \frac{(m_{k,0,i} + m_{sz,j}) * F_{k,i} * f_{ki} * u_{k,j}}{1000} * a_{i,j} \left[ \frac{GJ}{\acute{e}v} \right] \quad (2.3.7.2.1.)$$

ahol

$E_k$  – közúti szállítás energiaigénye  $[GJ/\acute{e}v]$

$m_{k,0,i}$  – az i-edik tehergépjármű menetekész saját tömege  $[t]$

$m_{sz,i}$  – a j-edik úton intermodális közlekedéssel szállított szállítmány tömege  $[t]$

$F_{k,i}$  – az i-edik tehergépjárművének fajlagos fogyasztása  $[l/t \cdot km]$

$f_{ki}$  – az i-edik tehergépjármű üzemanyagához tartozó átváltási tényező a 2.3.5. táblázat E oszlopa szerint

$u_{k,j}$  – a j-edik szállítás során megtett út hossza  $[km]$

$a_{i,j}$  – az i-edik tehergépjármű belföldi és külföldi üzemanyag tankolásainak mennyiségi aránya az intézkedés évét megelőző 2 év átlagában  $[\%]$

$$E_v = \sum_i \frac{m_{k,i} + m_{sz,i}}{1000} * F_v * u_{v,i} \quad \left[ \frac{GJ}{\acute{e}v} \right] \quad (2.3.7.2.2.)$$

ahol

$E_v$  – vasúton való szállítás energiaigénye  $[GJ/\acute{e}v]$

$m_{k,i}$  – az i-edik tehergépjármű menetkész saját tömege, ha a gépjárművet is szállítják vasúton  $m_{k,i}=m_{k,0,i}$ , különben 0  $[t]$

$m_{sz,i}$  – intermodális közlekedéssel szállított szállítmány tömege  $[t]$

$F_v$  – intermodális közlekedésre használt vasút fajlagos fogyasztása  $F_v = 0,19 \quad [MJ/t \cdot km]$

$u_{v,i}$  – vasúton történő szállítás során megtett út hossza  $[km]$

2.3.7.3. Az intézkedés által elérhető éves energiamegtakarítás

$$\Delta E = E_k - E_v \quad \left[ \frac{GJ}{\acute{e}v} \right] \quad (2.3.7.3.1.)$$

ahol

$\Delta E$  - Az intézkedés által elérhető éves energiamegtakarítás mértéke  $[GJ/\acute{e}v]$

$E_k$  – közúti szállítás energiaigénye  $[GJ/\acute{e}v]$

$E_v$  – vasúton való szállítás energiaigénye  $[GJ/\acute{e}v]$

2.3.8. A várható végsőenergia-megtakarítás igazolásához szükséges dokumentumok

- A közúton történő teherszállítás útvonalát és annak hosszát igazoló dokumentumok;
- A vasúti teherszállítás útvonalát és annak hosszát igazoló dokumentumok;
- A közúti teherszállításra használt flottagépjárművek üzemanyag-felhasználását igazoló dokumentumok.

2.3.9. Az intézkedés elszámolhatóságának kezdete

Az intézkedés elszámolása utólagos. Egy egybefüggő 365 napos időszak elszámolása szükséges. Az utólagos elszámolás indoka, hogy a bevezetések nem ismert, hogy mennyi közúti gépjármű és mennyi általa szállított teher lesz vasúti teherszállítással kiváltva. A fentiek alapján az intézkedésből származó tény végsőenergia-megtakarítás a kötelezettség teljesítésére abban az évben számolható el, amikor a megtakarítás számszerűsíthető.

### **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 költségterítésről 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 egyénenként kerékpárral munkába történő bejutás és ledolgozott munkanapok száma veendő figyelembe.

A kiváltott közlekedési eszköz által elért megtakarítás értéke  $1,25 [MJ/utaskm]$ .

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

### SZEMLÉLETFORMÁLÁS

#### 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 gépjármű kategóriára terjed ki és kétféle intézkedést foglal magában: hagyományos elméleti és gyakorlati személyes képzést, valamint a korszerű, digitális, telefonos/számítógépes alkalmazásokon alapuló távoktatást.

###### 1.1.1.2. Hagyományos vagy online elméleti és hagyományos gyakorlati személyes képzés

A képzést a magánszemélyek, vagy hivatásos gépjárművezetők számára arra jogosított, arra szakosodott társaságok, szervezetek végzik, amelyek alkalmazásában/megbízásában áll az adott feladatra alkalmas, kiképzett személy/oktató – a vonatkozó hatályos jogszabálynak – megfelelően.

Az oktatást és az oktatási anyag készítését olyan személynek kell végeznie, aki az adott járműkategóriára érvényes gépjárművezetői szakoktatói képzettséggel rendelkezik és a közúti közlekedésről szóló törvényben meghatározott engedéllyel rendelkező szakoktatóról, iskolavezetőről és járművezetői vizsgabiztosról a közlekedési hatóság által vezetett nyilvántartásban szerepel. Oktatást vagy oktatási anyag készítését olyan vállalkozó, vagy vállalkozás végezhet, amelynek tevékenységi körében szerepel a 8553'08 járművezető oktatás tevékenység.

A képzés magában foglalja az elméleti képzést, a gyakorlati képzést és a vizsgát. Az elméleti képzés vagy tantermi, vagy online. A gyakorlati képzés normál közúti forgalomban történik, amelynek során 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 oktatóanyagokon keresztül végzett oktatások végezhetőek.

#### 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 vizgát 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 alapkonceptiója: 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:

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

ahol:

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

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

$\Delta f_i$  – a megtakarítás mértéke, %/100,

$k_{vi}$  – eseti korrekciós tényező, amely figyelembe veszi a képzés hatékonyságát.

$k_{hi}$  – korrekciós tényező, amely figyelembe veszi a képzés konkrét lebonyolítását.

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 vagy online elméleti és hagyományos gyakorlati személyes képzéssel elérhető energiamegtakarítások mértéke

	A	B	C	D
1.		$\Delta f_i$	$k_{v,i}$	$k_{h,i}$
2.	személygépkocsi, 8 órás tréning	8%	0,75...1,0	1 vagy 0,75
3.	személygépkocsi, 1 órás tréning	4%	0,5...1,0	1 vagy 0,75
4.	haszonjármű	5%	0,75...1,1	1 vagy 0,75

A  $k_{v,i}$  tényező értékei:

személygépkocsi, 8 órás tréning – 0,75 idegen gépjárművel, csak tanpályán, elmélet aránya 0,5 felett; 1 saját gépjárművel, forgalomban is, elmélet aránya nem haladja meg a 0,5-öt.

személygépkocsi, 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).

A  $k_{h,i}$  tényező értékei:

Mindhárom esetben 1, ha az elméleti oktatás hagyományos módon tanteremben történik.

Mindhárom esetben 0,75, ha az elméleti oktatás online felületen történ az oktató jelenlétével.

Az 1.1.1.3. esetben a megtakarítást egységesen 2%-kal szükséges számolni. A  $k_{v,i}$  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.

A  $k_{h,i}$  korrekciós tényező az 1.1.1.3 esetben 1.

1.1.7. A várható végsőenergia-megtakarítás igazolásához szükséges dokumentumok

- a) A képzést igazoló dokumentumok (így különösen képzés megnevezése, képzés tematikája, képzés helye, tréner neve),
- b) Résztvevők számát és a képzésen elért eredményüket igazoló dokumentumok,
- c) A résztvevők által használt gépjárművek, azok éves átlagos megtett üzemanyag-felhasználási és futásteljesítményét rögzítő dokumentumok,
- d) 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,
- e) 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 gumiabroncs nyomás ellenőrző és gumiabroncs nyomás beállító állomások létesítése, vagy a meglévők karbantartása, valamint a felhasználók figyelmének felhívása a helyes gumiabroncsnyomás beállítására a takarékosabb és biztonságosabb gépjármű használat érdekében 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: ahol az átlagos napi gépjármű forgalom meghaladja az 500-at és legalább 6 kútoszloppal (12 kimérőhellyel) rendelkezik, legalább két abroncsnyomás beállító berendezés/állás található.

B típus: ahol legalább napi átlagban 250 gépjármű megfordul. A töltőállomás rendelkezik legalább két abroncsnyomás beállító berendezéssel.

C típus: 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 gumibroncs 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:

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

ahol:

$\Delta E_i$  – 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 gumibroncsnyomás 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.

### 1.3. Energiamegtakarítás otthonról történő munkavégzéssel

1.3.1. Az intézkedés leírása, általános feltételek

A munkába járás energiaigénye csökkenthető a munkáltató székhelye és telephelye helyett otthonról történő munkavégzéssel. Munkavégzés alatt minden munkavégzésre irányuló jogviszony keretében végzett munkát érteni kell.

Az intézkedés csak azokra az esetekre alkalmazható, ahol a munkáltató székhelye és telephelye és a munkavállaló tartózkodási helye is Magyarországon van.

Az intézkedés keretében akkor lehet energiamegtakarítást elszámolni, ha a munkavállaló a munkába járás helyett lakóhelyükről vagy egyéb helyszínről végeznek (a továbbiakban: otthonról) munkát.

1.3.2. A kiindulási állapot és az intézkedést követő állapot rögzítése

Munkavállalónként (így különösen: munkaszerződés, vállalati belső szabályzat, a munkáltató és a munkavállaló távmunkáról szóló írásos megállapodása, bérszámfejtési adatok, a munkába járás költségtérítéséről szóló megállapodás alapján) rögzíteni szükséges az alábbi adatokat:

1.3.2.1. Kiindulási állapot

- a) Az intézkedés bevezetését megelőzően szokásosan a munkahelyen teljesítendő munkanapok száma.
- b) Az intézkedés bevezetését megelőzően szokásosan munkavégzés céljából otthon töltött munkanapok száma.
- c) Munkába járás jellemző közlekedési eszköze, módja.
- d) Munkába járás közlekedési mód szerinti útvonal hossza (így különösen km elszámolás, útvonaltervezővel készült kimutatás, a munkavállaló nyilatkozata).

1.3.2.2. Intézkedést követő állapot

- a) Az intézkedés bevezetését követő évben a munkahelyen teljesítendő munkanapok száma.

b) Az intézkedés bevezetését követő évben munkavégzés céljából otthon töltött munkanapok száma.

### 1.3.3. Az intézkedés élettartama

Az intézkedés élettartama 1 év.

### 1.3.4. Az intézkedés hatásának éves csökkenése – éves avulás mértéke

Az intézkedés avulással nem számol.

### 1.3.5. Az intézkedés által elért, elszámolható energiamegtakarítás számítási elve

A számításnál figyelembe vett kiinduló adatok: az intézkedéssel érintett munkavállaló esetében a kiváltott utazási távolság oda-vissza, a lakóhelyen töltött munkanapok tényleges száma éves szinten, a kiváltott közlekedési eszköz típusa.

A számítás alapelve: az intézkedés keretében otthon töltött munkanapokra eső utazási célú energiefelhasználás a megtakarítás.

A kiváltott közlekedési eszköz személygépjármű, vasút (ideértve: villamos, HÉV, metró vagy trolibusz) vagy autóbusz. A következő fajlagos értékekkel kell számolni:

személygépjármű – 2,0 MJ/utaskm

autóbusz – 0,5 MJ/utaskm

vasút (villamos, HÉV, metró, trolibusz) – 0,25 MJ/utaskm

### 1.3.6. Az éves energiamegtakarítás számítása

A következőképpen számítható a megtakarítás:

$$\Delta E = \frac{\sum_{i=1}^n U_i N_i f_i}{1000} \quad [GJ/év] \quad (1.3.6.1.)$$

ahol

n = a távmunkában dolgozó munkavállalók számossága

$f_i$  = a kiváltott közlekedési mód átlagos fajlagos energiefelhasználása az i-edik munkavállaló esetében, [MJ/km],

$U_i$  = az i-edik munkavállaló által alkalmanként megtett oda-vissza út, [km/db],

$N_i$  = az alkalmak éves száma az i-edik munkavállaló esetében, [db/év]

### 1.3.7. Az elszámolható végsőenergia-megtakarítás igazolásához szükséges dokumentumok

Az intézkedésben érintett összes munkavállalóra vonatkozóan egyenként az alábbi dokumentumok megléte szükséges:

- Munkavégzésre irányuló szerződés, vagy vállalati belső szabályzat, vagy a munkáltató és a munkavállaló távmunkáról szóló írásos megállapodása.
- Az intézkedés bevezetését megelőző és az intézkedés bevezetését követő évben az otthonról teljesített munkanapok számát igazoló dokumentum.
- A munkába járás távolságát és eszközét igazoló dokumentum.

### 1.3.8. Az intézkedés elszámolhatóságának kezdete

Az intézkedés elszámolása utólagos. Egy egybefüggő 365 napos időszak elszámolása szükséges. Energiamegtakarítás abban az évben számolható el, amikor a megtakarítás számszerűsíthető, vagyis az elszámolni kívánt egybefüggő 365 nap leteltének évében.