

Energiahatékonysági kötelezettségi rendszer




Magyar Mérnöki Kamara

2021.04.07.



A katalógus szerkezete

Épületekkel kapcsolatos katalógus lapok

-  UÉP01 (külső határoló felületek)
-  UÉP03-07 (hőellátó rendszerek)
-  UÉP08-09 (szellőztetés)
- UÉP10 (világításkorszerűsítés)
- UÉP11 (háztartási gépek)



Megújuló energiák

-  UME01-02

Gyártási folyamatok, ipari rendszerek

-  UGY02-05 (sűrített levegős rendszerek)
-  UGY1, 06-08 (ipari rendszerek)

Közlekedés, szállítás, szemléletformálás

-  UKÖ01-05 (közlekedés)
-  USZ01-03 (szemléletformálás)

A katalóguslapok felépítése

- 🏠 Az intézkedés leírása *(általános feltételek, dokumentálás, igazolás, szükség szerint belső kontroll)*
- 🏠 Standard módon elszámolható maximális élettartam és avulási hatás *(az energiafogyasztás csökkenés élettartama)*
- 🏠 Az elszámolható megtakarítás számítása
 - 🏠 Általános számítási módszertan, képletek
 - 🏠 Az igazolás dokumentumai, nyomon követése
 - 🏠 Lehetséges példák bemutatása
- 🏠 A beruházás/intézkedés létrejötte *(mikortól számolható el)*
- 🏠 Intézkedés altípusok elszámolásának meghatározása
- 🏠 Nemzeti szabályozások *(jogszabályok, szabványok, irányelvek)*
- 🏠 Megjegyzés

Épületek korszerűsítése, megújuló energiák I.

Nagy Péter
Energetikai szakértő
Magyar Mérnöki Kamara

UÉP01 - Épület külső határolófelületének korszerűsítése

Utólagos homlokzati hőszigetelés

számítási verziók alapján	Fajlagos hőenergia megtakarítás [kWh/m ² szerkezet]	CO2 megtakarítás [kg/m ³ /év]
1. verzió 38-50cm téglá	134	11,7
2. verzió porózus blokktéglá (38 cm)	53	4,7
3. verzió házgyári vasbeton	42	3,7
4. verzió trapézlemez	64	5,6
5. verzió B30 téglá	138	12,0

Homlokzati nyílászáró korszerűsítés

számítási verziók alapján	Fajlagos hőenergia megtakarítás [kWh/m ² szerkezet]	CO2 megtakarítás [kg/m ³ /év]
1. verzió kapcsolt-gerébtokos vagy pallótokos	234	5,8
2. verzió egyesített szárnyú	216	5,4
3. verzió fém szerkezetű	359	8,9

Utólagos tető hőszigetelés

számítási verziók alapján	Fajlagos hőenergia megtakarítás [kWh/m ² szerkezet]	CO2 megtakarítás [kg/m ³ /év]
1. verzió VB lapostető	140	9,4
2. verzió fagerendás padlásfödém	96	6,5
3. verzió ferde síkú szarufák	61	2,5

Teljes külső épületburok szigetelése, nyílászáró cserével együtt

számítási verziók alapján	Fajlagos hőenergia megtakarítás [kWh/m ² szerkezet]	CO2 megtakarítás [kg/m ³ /év]
1. verzió B30 téglafalazat	209	5,6

2.

UME01 – HMV készítés napkollektoros rendszerrel

ipari zuhanyzók: $6,6 \text{ kWh/fő} \times 0,9 (1-\eta_{\text{HMV}})$

ipari konyha : $2,2 \text{ kWh/adag} \times 0,7 (1-\eta_{\text{HMV}})$ *hétvégi felhasználás hiánya*

irodai épület: $6,3 \text{ kWh/m}^2 \text{ a} \times 0,7 (1-\eta_{\text{HMV}})$ *hétvégi felhasználás hiánya*

szállás, lakó épület: $21 \text{ kWh/m}^2 \text{ a} \times 0,9 (1-\eta_{\text{HMV}})$

kereskedelmi épület: $6,3 \text{ kWh/m}^2 \text{ a} \times 0,7 (1-\eta_{\text{HMV}})$ *hétvégi felhasználás hiánya*

ipari épület: $6,3 \text{ kWh/m}^2 \text{ a} \times 0,9 (1-\eta_{\text{HMV}})$

oktatási épület: $4,9 \text{ kWh/m}^2 \text{ a} \times 0,4 (1-\eta_{\text{HMV}})$ *hétvégi, nyári felhasználás hiánya*

$$Q_{\text{HMV}} = c \times \rho \times m \times \Delta t$$

2.

Elszámolási alternatívák

176/2008. TNM rendelet alapján:

Energetikai tanúsítói szakember (TÉ jogosultság) igénybevétele

- A 2015. évi LVII. törvény nem ad lehetőséget TÉ szakembernek az auditokra vagy audit szintű elszámolás aláírására
- Ezért javasolt az auditor alatti közreműködő részvétel
- Hasonlóképpen az épületenergetikai pályázatoknak megfelelően
- Egyedileg, számítással igazolható

Alternatívaként:

176/2008. TNM rendelet alapján elkészített sablon igénybevétele

- A kötelezett is ki tudja számolni, nem igényel TÉ jogosultságot
- A részletszámítások alapján 90% pontosságon belüli érték
- Standardizálható

Épületek hőellátó rendszerének korszerűsítése, megújuló energiák II.

Kalmár József

Épületgépész mérnök

Halász Györgyné Dr.

Épületgépész mérnök nyugd. e. doc.





Magyar Mérnöki Kamara



1.

Épületek hőellátó rendszerének korszerűsítése. megújuló energiák II.

Témához tartozó intézkedések megnevezése:

-  Hőtermelő rendszer korszerűsítése
-  Szivattyú korszerűsítése
-  Távhőre kacsolt felhasználói hkp. korszerűsítése
-  Komplex fűtési (hőellátó) rendszer korszerűsítése]

Épületek hőellátó rendszerének korszerűsítése, megújuló energiák II.

A katalógus lapok kidolgozásának módszere

- A megtakarítás számítás a nyilvántartott energetikai tanúsítványok adatbázisára épül
- Energiahatékonysági tényező (k) meghatározása:

$$k = \frac{E}{q_F + q_{HMV}}$$

E (kWh/m², a) – az épület tényleges fűtési és HMV termelés fajlagos éves energiaigénye

q_F (kWh/m², a) – a fűtés fajlagos nettó éves energiaigénye

q_{HMV} (kWh/m², a) – használati (HMV) fajlagos nettó éves energiaigénye

A k tényező tartalmazza a fűtés és HMV rendszer veszteségeit:

- felhasználói hőközpont vagy kazánház (hőcserélő, kazán, szerelvények, szabályozás, HMV készítés, tároló...)
- elosztó hálózat veszteségeit

Épületek hőellátó rendszerének korszerűsítése, megújuló energiák II.

A katalógus lapok kidolgozásának módszere

A teljes épületre vonatkozó elszámolható végső éves energiamegtakarítás számítása:

$$\Delta E = \sum_{i=0}^n A_N \times (E_{ref} - E_{eff}), [kWh/a].$$

A_N [m^2]; a fűtött alapterület

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

E_{eff} [$kWh/m^2, a$]; az épület éves fajlagos energiafelhasználása korszerűsítés esetén (tényleges érték)

n ; a lakóegységek irodaegységek, épületek száma

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

$$E_{eff} = k_{eff} \times (q_F + q_{HMV}), [kWh/m^2, a]$$

Épületek hőellátó rendszerének korszerűsítése, megújuló energiák II. Cím

A katalógus lapok kidolgozásának módszere

Meglévő épület hőellátására vonatkozó korábbi éves fogyasztási adatok ismeretében számolt korrekciós tényezővel a korrigált energiamegtakarítás :

$$\Delta E_{korr} = \delta \times \Delta E, [kWh/a]$$

A korrekciós tényező:

$$\delta = \frac{E_{mref}}{A_N \times E_{ref}}$$

E_{mref} az épület éves fűtési és HMV energiafogyasztása, [kWh/a]

Épületek hőellátó rendszerének korszerűsítése, megújuló energiák II.

A katalógus lapok kidolgozásának módszere

A módszer alkalmazható

- szállás jellegű épületeknél
 - lakóházak(családi ház (CSH), társasház (TH))
 - szállodák, panziók
- oktatási épületeknél (OÉ)
- irodaépületeknél (IÉ)

Egészségügyi épületek (EüÉ) és ipari épületek (IpÉ) tekintetében energetikai auditot kell készíteni.

A módszert családi házakra (CSH), társasházakra (TH) alkalmaztuk

- *termikusan felújítatlan és*
- *termikusan felújított épületekre*

Épületek hőellátó rendszerének korszerűsítése, megújuló energiák II.

Példa a metódus alapján számolt alapértékekre

1. táblázat: Szigetetlen lakóépületekre vonatkozó alapértékek

szigetetlen-épület		CSH	TH<10-lakás	TH>10-lakás
q_{F}	kWh/m ² ,a	179	140	96,4
q_{HMV}	kWh/m ² ,a	27,5		
k_{ref}	régi-kazán	1,25	1,31	1,33
k_{ref}	konvektor	1,31	1,39	1,41
k_{eff}	komplex felújítás	1,08	1,14	1,16

2. táblázat: felújított lakóépületekre vonatkozó alapértékek

felújított-épület		CSH	TH<10-lakás	TH>10-lakás
q_{F}	kWh/m ² ,a	66	52	39
q_{HMV}	kWh/m ² ,a	27,5		
k_{ref}	régi-kazán	1,30	1,41	1,43
k_{ref}	konvektor	1,33	1,39	1,41
k_{eff}	komplex	1,11	1,18	1,2

7.

Épületek hőellátó rendszerének korszerűsítése, megújuló energiák II.

Példa a metódus alapján számolt alapértékekre

Felújított, vagy új-épület- α		CSH α	TH<10-lakás α	TH>10-lakás α
$q_f\alpha$	kWh/m ² , α	51 α	40 α	30 α
$q_{HMV}\alpha$	kWh/m ² , α	27,5 α		
$k_{ref}\alpha$	kond.kazán α	1,11 α	1,22 α	1,24 α
$k_{ref}\alpha$	régi-kazán α	1,30 α	1,41 α	1,43 α
$k_{eff}\alpha$	hőszivattyú-geoterm-min. α	0,3 α	0,33 α	0,34 α
$k_{eff}\alpha$	hőszivattyú (levegő-víz)-min. α	0,35 α	0,4 α	0,44 α

Épületek hőellátó rendszerének korszerűsítése, megújuló energiák II.

Példa a metódus alapján számolt alapértékekre

1.3. táblázat Felújítatlan lakóépület alapértékei, hőellátó rendszer hatékonysági tényezője különböző hőtermelő esetén (TNM-rendelet szerint számolt értékei) ¶

felújítatlan-épület¶		CSH¶	TH<10¶	TH>10¶
q_F ¶	kWh/m ² ,a¶	179¶	140¶	96¶
q_{HMV} ¶	kWh/m ² ,a¶	27,5¶		
k_{ref} ¶	régi-kazán¶	1,25¶	1,31¶	1,33¶
k_{ref} ¶	konvektor¶	1,31¶	1,39¶	1,41¶
k_{eff} ¶	kond.-kazán¶	1,05¶	1,12¶	1,14¶
k_{eff} ¶	biomassza¶	1,40¶	1,49¶	1,51¶
k_{eff} ¶	komplex¶	1,08¶	1,14¶	1,16¶
k_{eff} ¶	távfűtés¶	1,03¶	1,09¶	1,11¶

Épületek hőellátó rendszerének korszerűsítése, megújuló energiák II.

Példa a metódus alapján számolt alapértékekre

1.4.táblázat-Felújított-lakóépület-alapértékei, hőellátó-rendszer-hatékonysági-tényezője-különböző-hőtermelő-esetén-(TNM-rendelet-szerint-számolt)¶

felújított-épület¶		CSH¶	TH<10¶	TH>10¶
q_F ¶	kWh/m ² ,a¶	66¶	52¶	39¶
q_{HMV} ¶	kWh/m ² ,a¶	27,5¶		
k_{ref} ¶	régi-kazán¶	1,30¶	1,41¶	1,43¶
k_{ref} ¶	konvektor¶	1,33¶	1,39¶	1,41¶
k_{eff} ¶	kond.Kazán¶	1,11¶	1,22¶	1,24¶
k_{eff} ¶	biomassza¶	1,47¶	1,60¶	1,54¶
k_{eff} ¶	komplex¶	1,11¶	1,18¶	1,2¶
k_{eff} ¶	távfűtés¶	1,10¶	1,17¶	1,19¶

Épületek korszerűsítése III. (szellőztetés)

Goda Róbert

Magyar Mérnöki Kamara



Épületek korszerűsítése III. (szellőztetés)

A katalógus lapok kidolgozásának módszere

Energetikai fejlesztés keretében elszámolható energiamegtakarítás ($\Delta E_{\text{fejlesztés}}$) a korszerűsített berendezés és/vagy rendszer elemek 1253/2014/EU a 2009/125/EK európai parlamenti és tanácsi irányelvnek a szellőztetőberendezések környezettudatos tervezésére vonatkozó minimális követelmények feletti része tekinthető.

η_t , E (bonus)

SFP_{init}

η_v

L_w




η_t

SEC (MISC, CTRL, ..)

SPI

L_w

Épületek korszerűsítése III. (szellőztetés)

-  Szellőzés méretezése nélkül történő korszerűsítése – **NEM AJÁNLOTT**
-  Nem feltétlenül biztosított a szabványos szellőzési légmennyiségek megléte (EN 16798).
-  *A berendezésekre, illetve rendszerelemekre vonatkozóan az Ecodesign Irányelvben (ErP2018; ErP2021?) és a 1253/2014/EU meghatározott specifikus értékek figyelembe vétele!*

Világításkorszerűsítés, vagy lámpacsere?




Nagy János

Magyar Mérnöki Kamara






Világításkorszerűsítés

A LED technológiával elért jelentős fényhasznosítás (100-160 lumen/W) miatt jelentős villamosenergia megtakarítás érhető el.

-  Belsőterekben: 40-60%
-  Külsőterekben: 50-60%
-  Közvilágítás esetén: 40-50%

Fontos a világítás méretezése és a vonatkozó szabványban meghatározott megvilágítási szint biztosítása!

Lámpatest csere

-  Világítás méretezése nélkül történő LED-esítés –
NEM AJÁNLOTT
-  Nem feltétlenül biztosított a szabványos megvilágítás
-  *Javasolt az Eu Zöld Közbeszerzési Irányelvben meghatározott 100 lux megvilágításra vonatkoztatott fajlagos beépített teljesítmény figyelembe vétele a megvalósult korszerűsítések ellenőrzésekor!*

Gyártási folyamatok, ipari rendszerek





Dr. Zsebik Albin, Sitku György

Magyar Mérnöki Kamara







Gyártási folyamatok, ipari rendszerek




Sűrített levegő rendszerek: (Dr. Zsebik Albin)

-  UGY02 Szivárgás csökkentés
-  UGY03 Hálózati nyomás csökkentése
-  UGY04 Kompresszorok szabályozásának korszerűsítése
-  UGY05 Kompresszorok fordulatszám szabályozása

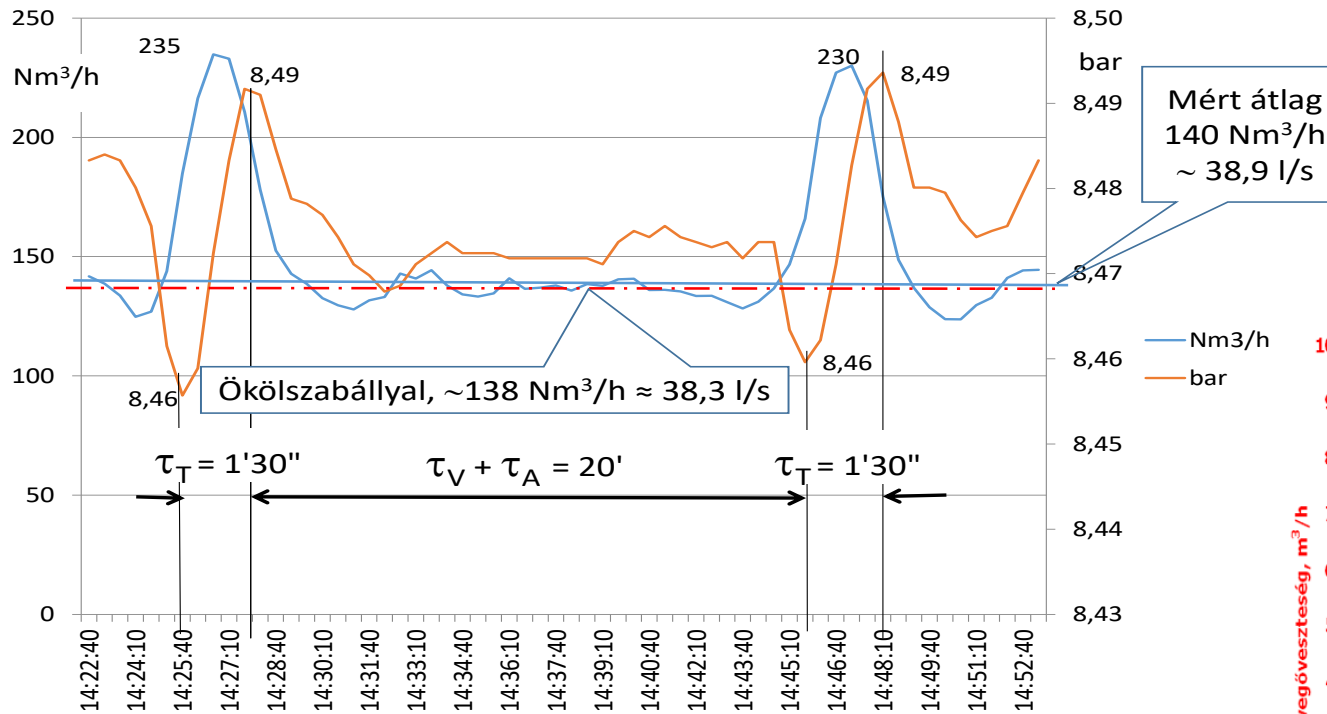
Ipari rendszerek: (Sitku György)

-  UGY06 Ipari kazán cseréje
-  UGY07 Villanymotorok cseréje
-  UGY08 Ipari kapcsolószekrények hűtésének cseréje
-  UGY01 Irodai berendezések energiatakarékosabbra cserélése

Az intézkedés standard módon elszámolható **maximális élettartama 1 év**, - kötelező szivárgás ellenőrzéssel dokumentálva:

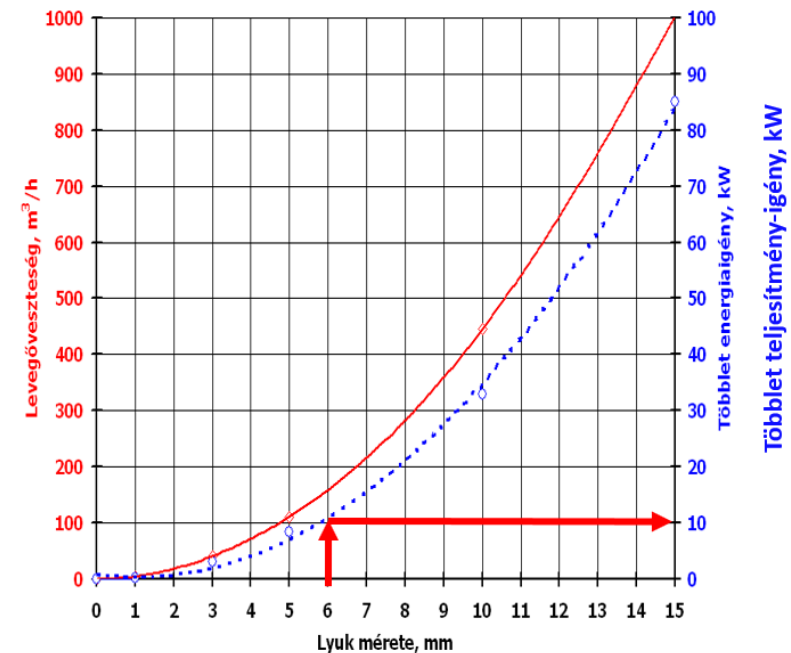
-  Az egyszeri szivárgáscsökkentés intézkedés eredményének avulási hatása jelentős, mert az eredményt folyamatosan rontja az újonnan megjelenő szivárgások hatása. Az Elszámolhatóság feltételeinek **ösztönöznie kell a rendszeres karbantartást**.
-  A karbantartás ösztönzésére célszerű 1 éves kötelező szivárgás ellenőrzési intézkedést és beszámolót előírni az elszámolhatóság feltételéül.
-  Az **alapérték a szivárgás csökkentés előtti mérés** alapján meghatározott szivárgás mennyisége.

A kompresszor be-, ill. kikapcsolása közötti periódus időintervallumok mérése.



A névleges térfogatáram, ΣV_{ni} , l/s
A terhelés alatti üzemidő, τ_T , perc/periodus
A visszatérhelés alatti üzemidő, τ_V , perc/periodus
Az állási idő (kikapcsolt állapot), τ_A , perc/periodus

Levegővesztés, és többlet teljesítmény-igény a lyuk méretének függvényében



A várható energiamegtakarítást az intézkedés megvalósítása előtti és utáni mérési eredmények ismeretében határozzuk meg.

Az intézkedés előtti szivárgási veszteség : $v_{sz1} = 100 \cdot \tau_{T1} / (\tau_{T1} + \tau_{V1} + \tau_{A1})$ [%]

A teljes szivárgási veszteség (előtte): $V_{sz1} = \sum V_{ni} \cdot v_{sz1}$ [l/s]

Az intézkedés utáni szivárgási veszteség : $v_{sz2} = 100 \cdot \tau_{T2} / (\tau_{T2} + \tau_{V2} + \tau_{A2})$ [%]

A teljes szivárgási veszteség (utána): $V_{sz2} = \sum V_{ni} \cdot v_{sz2}$ [l/s]

Ökölpszabály alkalmazása:

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

**A várható éves villamos energiamegtakarítás
(végsőenergiamegtakarítás) számítása**

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

Amennyiben az 1 l/s veszteségre eső fajlagos kWh/év villamos energia veszteség egyedi módon származtatható (a 700 kWh/év / 1 l/s értéktől eltérő), abban az esetben **egyedi audit készítésével lehet igazolni** a fajlagos kWh/év villamos energia veszteség értékét.

A hitelesítést végző auditori szervezet által jóváhagyott dokumentumok, amelyek a várható végsőenergiamegtakarítást igazolják:

1. A kompresszor(ok) **névleges légszállítás, V_{sz}** értékét igazoló dokumentum(ok),
2. Egyszerűsített, a mérőhelyeket bemutató kapcsolási rajz(ok).
3. Az alapállapotot meghatározó, a szivárgáscsökkenést eredményező **intézkedést megelőző mérések** (több periodus mérése alapján kell az alapállapotot meghatározni) jegyzőkönyve.
4. Az **intézkedést követő mérések** (több periodus mérése alapján kell a végállapotot meghatározni) jegyzőkönyve.
5. Igazolás a periódusidő mérési eredményekkel és számításokkal alátámasztott szivárgási térfogatáram csökkenésről és az eredményeként elérhető végsőenergia megtakarításról (GJ/év).

UGY03 Hálózati nyomás csökkentése

Energiamegtakarítás számítása

Ököl szabály alkalmazása:

1 bar nyomáscsökkentés 6-7 % energiamegtakarítást eredményez (6,5%).

1. Ismert villamosenergia felhasználás esetén (E_{b1} , MWh/év)

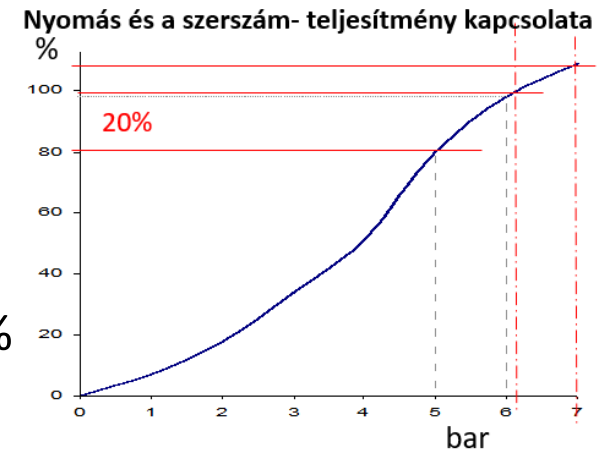
**A várható éves villamos energiamegtakarítás
(végsőenergiamegtakarítás) számítása**

$$\Delta E_1 = \Delta p \text{ bar} \cdot 6,5 \% \cdot E_{b1} \cdot 3,6 \text{ [GJ/év]}$$

2. A sűrítés teljesítményigényének ismeretében (ΣP_i , kW)

$$E_2 = \Sigma P_i \cdot r_{cs} \cdot \tau / \eta_m \text{ [kWh/év]}$$

- A villamosenergia felhasználók (motorok) átlagos hatásfoka, η_m , %
Referencia érték: $\eta_m = 92 \%$
- A csúcskihasználás referencia értéke, $r_{cs} = 60 \%$



A várható éves villamos energiamegtakarítás számítása

$$\Delta E_2 = \Delta p \text{ bar} \cdot 6,5 \% \cdot E_2 \cdot 3,6/1000 \text{ [GJ/év]}$$

UGY04 Kompresszorok szabályozásának korszerűsítése

Energiamegtakarítás számítása

A kompresszorok be- és kikapcsolása helyett a **beszívott levegő mennyiségének változtatásával történő szabályozás alkalmazása.**

Ököl szabály alkalmazása: A %-ban kifejezett megtakarítás a szabályozási tartomány **energiafelhasználásának 45 %-ával arányos.**

Az intézkedés utáni átlagos teljesítményigény csökkenés,

$$\Delta P = 45\% \cdot P_i, \text{ kW} / \eta_m \cdot (100\% - r_t, \%) \text{ [kW]}$$

- Az intézkedés tárgyát képező kompresszor névleges villamos teljesítménye, P_i , kW
- A kompresszor hajtómotorjának átlagos hatásfoka, η_m , %
Referencia érték: $\eta_m = 92\%$
- A kompresszor átlagos részterhelése, $r_t = 50\%$

**A várható éves villamos energiamegtakarítás
(végsőenergiamegtakarítás) számítása**

$$\Delta E = \Delta P \cdot \tau \cdot 3,6/1000 \text{ [GJ/év]}$$

UGY05 Kompresszorok fordulatszám szabályozása

Energiamegtakarítás számítása

A belépő térfogatáram változtatás helyett a **kompresszor motor fordulatszám változtatásával történő szabályozás alkalmazása.**

Ököl szabály alkalmazása: A %-ban kifejezett megtakarítás a szabályozási tartomány **energiafelhasználásának 70 %-ával arányos.**

Az intézkedés utáni átlagos teljesítményigény csökkenés,




$$\Delta P = 70\% \cdot P_i, \text{ kW} / \eta_m \cdot (100\% - r_t, \%) \cdot \eta_{fr} \text{ [kW]}$$

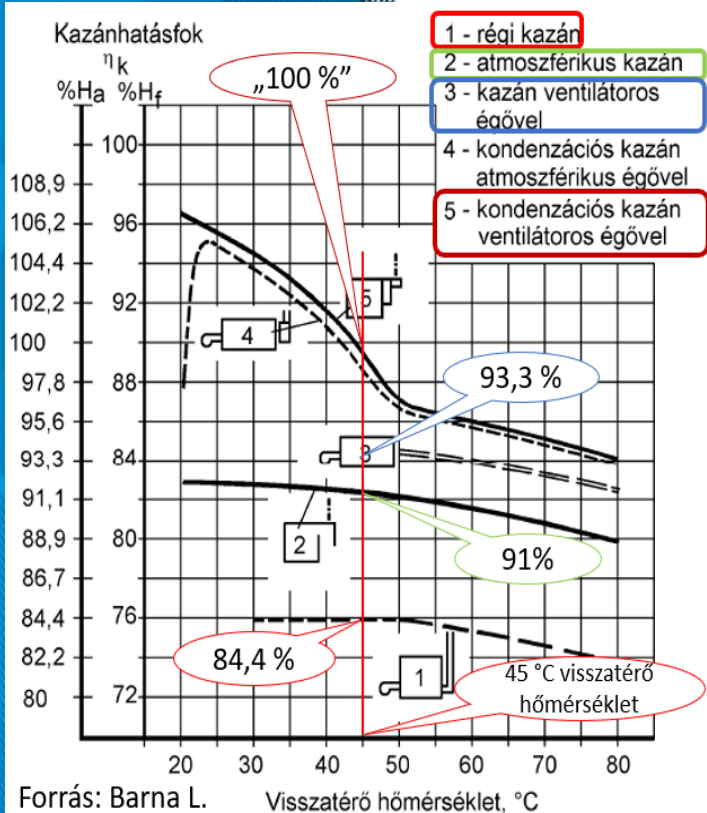
- Az intézkedés tárgyát képező kompresszor névleges villamos teljesítmény igénye, P_i , kW
- A kompresszor hajtómotorjának átlagos hatásfoka, η_m , %, Referencia érték: $\eta_m = 92\%$
- A fordulatszám szabályozás (frekvenciaváltó) hatásfoka, η_{fr} , %, Referencia érték: $\eta_{fr} = 96\%$
- A kompresszor átlagos részterhelése, $r_t = 50\%$

**A várható éves villamos energiamegtakarítás
(végsőenergiamegtakarítás) számítása**

$$\Delta E = \Delta P \cdot \tau \cdot 3,6/1000 \text{ [GJ/év]}$$

A számítások az alábbi hőtermelő berendezésekre vonatkoznak:

-  Technológiai hőtermelő berendezések teljesítmény korlát nélkül
-  Legalább 120 kW névleges hőteljesítményű kereskedelmi célú **egyedi helyiségfűtő** berendezések
-  Legalább 400 kW névleges hőteljesítményű **helyiségfűtő berendezések és kombinált** fűtőberendezések.



A várható éves tüzelőanyag megtakarítás (végsőenergiamegtakarítás) számítása:

$$\Delta Q_t = Q_{bt} \cdot (1 - \eta_1 / \eta_2) \text{ [GJ/év]}$$

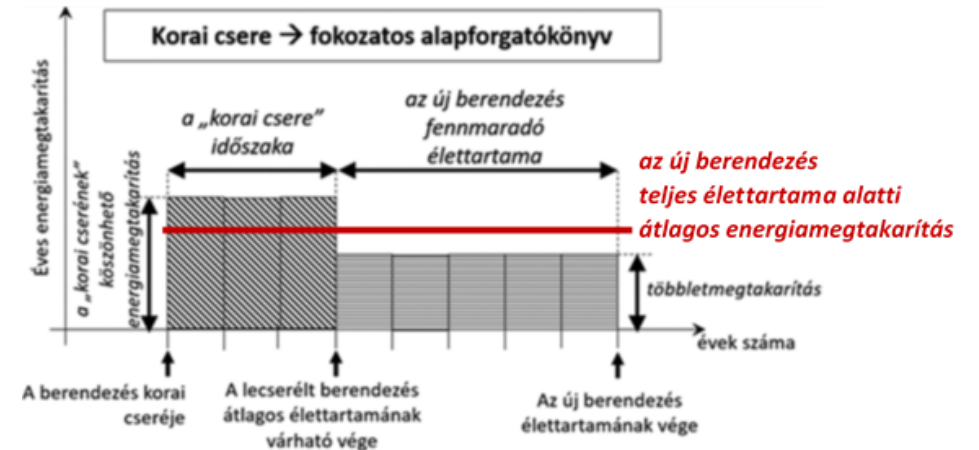
A lecserélt/régi és az új kazán adatai:	Lecserélt/régi kazán (1)	Új kazán (2)
Bázis éves tüzelőanyag felhasználás * (alapállapotként meghatározott érték), Q_{bt} , GJ/év		
Kazán névleges hatásfoka, η , %		

* Q_{bt} , GJ/év, az elmúlt három év tüzelőanyag felhasználás átlaga vagy a beruházás időszakára jellemző tüzelőanyag fogyasztás

A BIZOTTSÁG (EU) 2019/1658 AJÁNLÁSA az energiahatékonysági irányelv értelmében:

Villanymotor élettartama 8 év.

- Ha a villanymotor **az élettartamának lejártá előtt** kerül lecserélésre, akkor a lecserélt/régi villanymotor hatásfokát kell összehasonlítani az új villanymotor hatásfokával, a régi/lecserélt villanymotor várható **élettartamának lejártáig**.
- Ha a villanymotor **az élettartamának lejártá után** kerül lecserélésre, akkor a lecserélt/régi villanymotor hatásfok értéke a piacon beszerezhető villanymotor **minimális energiahatékonysági követelménynek megfelelő referencia hatásfok értéke** és ezt kell összehasonlítani az új villanymotor hatásfokával.
- Korai csere esetében az új villanymotor teljes élettartama alatti átlagos éves megtakarítás számítása szükséges (korai időszak és a fennmaradó időszak átlaga)**



A BIZOTTSÁG 640/2009/EK RENDELET 2. cikk 3. i. pontja szerint 2017. január 1-jétől:

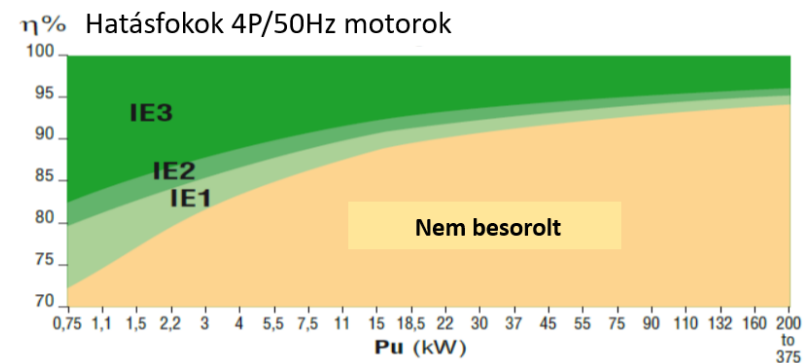
a legalább 0,75 kW és legfeljebb 375 kW mért leadott teljesítményű motorok hatásfoka nem lehet kisebb az I. melléklet 1. pontjában meghatározott **IE3 hatásfokkategória** hatásfokértékeinél, vagy a motornak teljesítenie kell az I. melléklet 1. pontjában meghatározott **IE2 hatásfokkategória** követelményeit **és frekvenciaváltóval kell felszerelve** lennie.

A BIZOTTSÁG (EU) 2019/1781 RENDELET I. melléklet

1. a). pontja szerint 2021. július 1-jétől:

i. 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 2. táblázatban meghatározott **IE3 hatékonysági kategóriának** kell megfelelnie;

ii. a legalább 0,12 kW, de 0,75 kW alatti névleges leadott teljesítményű, 2, 4, 6 vagy 8 pólussal rendelkező, az „Exeb” fokozott biztonságú motorokon kívüli háromfázisú motorok energiahatékonyságának legalább az 1. táblázatban meghatározott **IE2 hatékonysági kategóriának** kell megfelelnie;



A várható éves villamos energiamegtakarítás
(végsőenergiamegtakarítás) számítása:

$$\Delta E = (P_{N1} \cdot f_{A1} / \eta_{m1} - P_{N2} \cdot f_{A2} / \eta_{m2}) \cdot \tau \cdot 3,6/1000 \text{ [GJ/év]}$$

A lecserélt/régi motor (1) átlagos terhelése, f_{A1} , % értéke

Az üzemi munkaponthoz **nem illesztett** motor esetében:

($P_{Nrégi} > P_{Núj}$)

- állandó fordulatszámú: $f_{A1} = 45\%$
- szabályozott fordulatszámú: $f_{A1} = 30\%$

Az üzemi munkaponthoz **illesztett** motor esetében:

($P_{Nrégi} < P_{Núj}$)

- állandó fordulatszámú: $f_{A1} = 90\%$
- szabályozott fordulatszámú: $f_{A1} = 60\%$

Az új motor (2) átlagos terhelése, f_{A2} , % értéke

- állandó fordulatszámú: $f_{A2} = 90\%$
- szabályozott fordulatszámú: $f_{A2} = 60\%$

Eltérő igény esetén egyedi audit készítésével lehet igazolni az átlagos terhelés értékét.

τ [h/év] motor éves üzemideje

A hitelesítést végző auditori szervezet által jóváhagyott dokumentumok, amelyek a várható végsőenergiamegtakarítást igazolják:

1. A lecserélt/régi villanymotor **névleges villamos teljesítmény** P_N , kW és a **hatásfok** η_m , % értékét igazoló műszaki adatlap vagy egyéb dokumentum.
2. **A lecserélt/régi villanymotor üzembehelyezési dátumát igazoló dokumentum.**
3. Az új villanymotor **névleges villamos teljesítmény** P_N , kW és a **hatásfok** η_m , % értékét igazoló műszaki adatlap vagy egyéb dokumentum.
4. Az új villanymotor **üzembehelyezését igazoló** dokumentum (pl. üzembehelyezési jegyzőkönyv).
5. A számításokkal alátámasztott végsőenergiamegtakarítás (GJ/év) igazolása.

UGY08 Ipari kapcsolószekrények hűtésének cseréje

Élettartam figyelembevétele

A BIZOTTSÁG (EU) 2019/1658 AJÁNLÁSA
az energiahatékonysági irányelv
értelmében:

Hűtőberendezés vagy légkondicionáló
élettartama 10 év.

- Ha a kapcsolószekrény hűtőberendezése az **élettartamának lejártá elő**tt kerül lecserélésre, akkor a lecserélt/régi hűtőberendezés EER értékét kell összehasonlítani az új hűtőberendezés EER értékével, a lecserélt/régi hűtőberendezés **várható élettartamának lejártáig**.
- Ha a kapcsolószekrény hűtőberendezése az **élettartamának lejártá utá**n kerül lecserélésre, akkor a lecserélt/régi hűtőberendezés EER értéke a piacon beszerezhető hűtőberendezés **minimális energiahatékonysági követelménynek megfelelő referencia EER értéke** és ezt kell összehasonlítani az új hűtőberendezés EER értékével.
- Korai csere esetében az új hűtőberendezés teljes élettartama alatti átlagos éves megtakarítás számítása szükséges (a korai időszak és a fennmaradó időszak átlaga)**



UGY08 Ipari kapcsolószekrények hűtésének cseréje

Energiamegtakarítás számítása

Az intézkedés utáni villamos teljesítményigény csökkenés

$$\Delta P = P_{N1} \cdot f_A \cdot (1/EER_1 - 1/EER_2) \text{ [kW]}$$

A végsőenergiamegtakarítás számítása:

$$\Delta E = \Delta P \cdot \tau \cdot 3,6/1000 \text{ [GJ/év]}$$

τ [h/év] hűtőberendezés éves üzemideje

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


**egyedi audit készítésével lehet igazolni
az átlagos terhelés értékét**

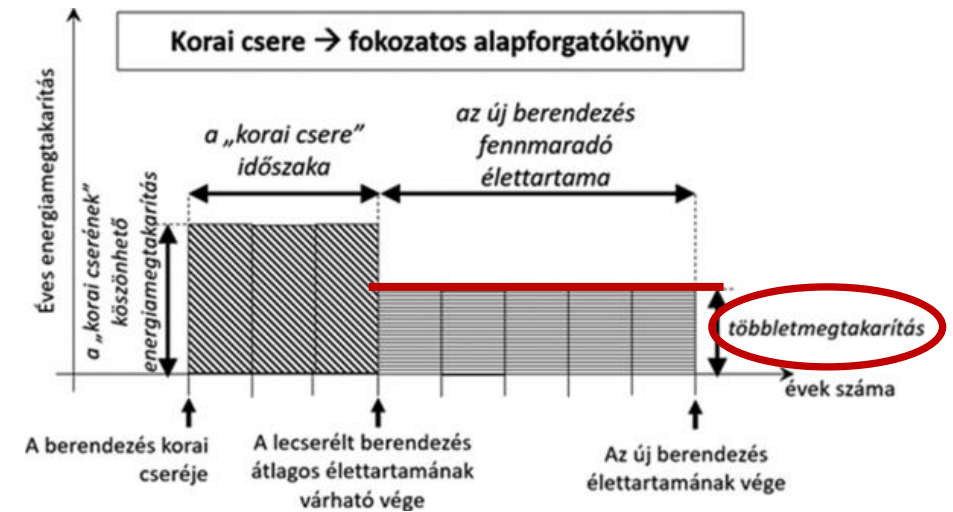
UGY01 Irodai berendezések energiatakarékosabbra cserélése

Élettartam figyelembevétele

A BIZOTTSÁG (EU) 2019/1658 AJÁNLÁSA
az energiahatékonysági irányelv
értelmében:

Irodai berendezések élettartama 3 év.

-  Jellemzően **az élettartama lejártá után** kerülnek lecserélésre, ezért kizárólag a piacon beszerezhető berendezés **minimális energiahatékonysági követelménynek megfelelő referencia villamos teljesítmény, W** értékét kell összehasonlítani az új energiatakarékosabb berendezés teljesítmény, W értékével



UGY01 Irodai berendezések energiatakarékosabbra cserélése

Energiamegtakarítás számítása

Az intézkedés utáni villamos teljesítményigény csökkenés

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

A várható éves villamos energiamegtakarítás
(végsőenergiamegtakarítás) számítása:

$$\Delta E_i = \Delta P_i / 1000 \cdot \tau_{mi} \cdot 3,6/1000 \text{ [GJ/év]}$$

τ [h/év] irodai berendezés éves üzemideje

Egyedi audit készítésével IS lehet igazolni
a jellemző műszaki paraméterek értékeit.

Közlekedés, szállítás, szemléletformálás



Csűrök Tibor

Magyar Mérnöki Kamara







0.

Közlekedés - előzmények

-  2020-ban: 14 intézkedés tervezet, ebből 4 szemléletformálás, kidolgozás francia és osztrák katalógusok alapján
-  2021-ben: felülvizsgálat, MEKH visszajelzések és konzultáció nyomán 7 intézkedés tervezet, ebből 3 szemléletformálás

1.

UKÖ01 – energiahatékonysági célú járműcsere

-  Minden M és N kategóriájú gépjármű,
-  kiinduló fogyasztás: WLTP kombinált, vagy gyári adatszolgáltatás,
-  tervezett fogyasztás: WLTP kombinált, vagy gyári adatszolgáltatás,
-  éves futásteljesítmény: 100 000 – 200 000 km.

2.






UKÖ2 – energiatakarékos gumiabroncsok használata

- Minden M és N kategóriájú gépjármű,
- C1, C2, C3 abroncsok,
- amelyekre a címkézési rendelet vonatkozik,
- C, B, vagy A besorolású abroncs alkalmazása, alacsonyabb kategóriájú helyett,
- Futásteljesítmény 50 000 – 100 000 km

kWh/km	B→A	C→B	→C
M1	0,012	0,009	0,0045
M2	0,016	0,012	0,006
M3	0,036	0,027	0,0135
N1	0,012	0,009	0,0045
N2	0,024	0,018	0,009
N3, 6	0,042	0,032	0,016
N3, 12	0,060	0,045	0,023





3.

UKÖ3 – abroncsnyomás ellenőrzése




-  Minden M, N kategóriájú gépjármű,
-  ahol szakszerű, szervezett és dokumentált,
-  telephelyi, vagy szerződéses berendezéssel
-  nyomásmérés és beállítás történik,
-  1 éves élettartam.

	liter/100km	kWh/km
M1	0,106	0,0101
N1	0,099	0,0098
M2	0,145	0,0144
N2	0,179	0,0178
N3	0,347	0,0344
M3	0,343	0,0340

UKÖ5 – kerékpáros munkábajárás ösztönzése

-  Személygépjármű (M kat.) helyett kerékpárral történő munkábajárás,
-  munkábajárási költségtérítés, vagy egyenértékű szabályozás szerinti adatok alapján (egyénenkénti távolság és munknapok száma).
-  1 éves élettartam.
-  Személygépkocsi 0,556 kWh/km, tömegközlekedés 0,208 kWh/km.

USZ01 – távmunka és videokonferencia ösztönzése


-  Cél: gyakorlat kialakítása, vagy fenntartása.
-  Távmunka – jogszabályi, vagy egyenértékű feltételek szerint, videokonferencia – nem utazással járó megbeszélések, tárgyalások.
-  Kiváltott járművek M kategória, átlagos fajlagos 0,347 kWh/km.

6.

USZ02 – energiatakarékos vezetés képzés

 Hagyományos, elméleti és gyakorlati képzés, vagy távoktatásos képzés.




 Hagyományos, megtakarítás, korrekció

 Távoktatásos megtakarítás 3%, korrekció 0,5-1

	Δf_i	k_{vi}
személygépkocsi, 8 órás tréning	8%	0,75...1,0
személygépkocsi, 1 órás tréning	4%	0,5...1,0
haszonjármű	5%	0,75...1,1

7.

USZ03 – abroncsnyomás ellenőrzése

-  Minden M1 és N1 gépjármű, amelyet magánszemély, vagy kisvállalkozás üzemeltet, közforgalom számára létesített berendezést használ.
-  Elszámolható létesítmény: figyelemfelhívás és tájékoztatás, általános és specifikus.
-  Három kategória forgalom szerint:
 - A: 300 000 kWh/egység,év (min. 750 jármű/nap)
 - B: 75 000 kWh/egység,év (min. 250 jármű/nap)
 - C: 25 000 kWh/egység,év (min. 75 jármű/nap)

Köszönjük a figyelmet!

Magyar Mérnöki Kamara
info@mmk.hu

