

### III. RÉSZ

## TECHNOLÓGIAI FOLYAMATOK ENERGIAHATÉKONYSÁGÁNAK JAVÍTÁSÁRA VONATKOZÓ INTÉZKEDÉSEK

#### 4. Hűtés

##### 4.1. Kereskedelmi egységekben használt központi hűtőberendezések cseréje

###### 4.1.1. Az intézkedés leírása

###### 4.1.1.1. Az intézkedés általános feltételei

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

###### 4.1.1.2. Fogalommeghatározások

Régi – a régi berendezés műszaki paraméterei

Új – az új berendezés műszaki paraméterei

Fogalommeghatározások a 2015/1095 EU rendelet szerint:

*Kondenzációs egység:* legalább egy villamos hajtású kompresszort és egy kondenzátort (amely a környezeti levegőt használja hőtovábbító közegnek) magában foglaló termék, amely a 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 elpárolgatózási hőmérsékleten a mért hűtőtéljesítményét adja le.

*Alacsony hőmérséklet:* azt a használatot jelzi, amelynek során a kondenzációs egység -35 °C-os telített elpárolgatózási hőmérsékleten a mért hűtőtéljesítményét 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 tizedesjegy pontossággal megadva.

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

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

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

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

4.1.2. táblázat  
Névleges műszaki adatok és üzemviteli jellemzők felvétele

A	B	C	D
Sorok száma	Műszaki paraméter	Régi	Új
1	Gyártó		
2	Típus (modellazonosító)		
3	A berendezés üzembe helyezésének dátuma		
4	Központi hűtőberendezés névleges hűtési teljesítménye, $P_A$ [kW] (32 °C-os környezeti hőmérsékletre vonatkozó)		
5	Hűtési elpárolgató 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, $f_A$ - [%]		
10	Éves üzemidő, $\tau$ [h/év]		

<sup>1</sup> Amennyiben a régi 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 intézkedés élettartama 15 év.

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

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

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

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

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

##### 4.1.5.1. Számítási elv kiválasztása

$COP_A$  szerinti számítási elv használandó

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

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.

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

- a) Amennyiben a régi, lecserélendő központi hűtőberendezés még nem érte el az elszámolható maximális élettartamának végét, az Ehat.vhr. 7. mellékletének 2.6. pontja szerint az intézkedés korai cserének minősül.
- b) Ha a régi, lecserélendő központi hűtőberendezés élettartama meghaladta az elszámolható maximális élettartamának végét, az új berendezés energiafogyasztását az adott berendezés környezetbarát tervezésre vonatkozó biztonsági rendeletben előírt minimum követelményekhez kell viszonyítani. A többlet energiamegtakarítás az az érték, amennyivel az új berendezés energiafelhasználása kevesebb a környezetbarát tervezésre vonatkozó energiahatékonysági minimumkövetelményeket teljesítő referencia felhasználásnál.

#### 4.1.5.2. Tipizált üzemviteli paraméterek

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

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

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

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

SEPR szerinti számítási módszer esetén

- a) Közepes hőmérsékletű és  $5 \text{ kW} < P_A \leq 50 \text{ kW}$  közötti hűtési teljesítményű központi hűtőberendezés átlagos terhelése,  $f_{A,k,S} = 70\%$
- b) 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 régi hűtőberendezés átlagos terhelése,  $f_A$  egyedi módon származtatható, abban az esetben egyedi audit készítésével szükséges igazolni az átlagos terhelés értékét.

#### 4.1.6 A minimális energiahatékonysági követelménynek megfelelő referencia-értékek

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

4.1.6. táblázat

Üzemi hőmérséklet (elpárologtatási)	Névleges hűtési teljesítmény $P_A$	Alkalmazandó arány	Érték
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
	$1 \text{ kW} < P_A \leq 5 \text{ kW}$	COP	1,60
	$5 \text{ kW} < P_A \leq 20 \text{ kW}$	SEPR	2,55
	$20 \text{ kW} < P_A \leq 50 \text{ kW}$	SEPR	2,65

Alacsony (-35°C-os elpárologtatási és 32°C-os környezeti hőmérsékletre vonatkozó)	$0,1 \text{ kW} \leq P_A \leq 0,4 \text{ kW}$	COP	0,80
	$0,4 \text{ kW} < P_A \leq 2 \text{ kW}$	COP	0,95
	$2 \text{ kW} < P_A \leq 8 \text{ kW}$	SEPR	1,60
	$8 \text{ kW} < P_A \leq 20 \text{ kW}$	SEPR	1,70

#### 4.1.7. Az energiamegtakarítás számítása

##### 4.1.7.1. Régi berendezés várható élettartam lejártá előtti időszakban számított éves energiamegtakarítás

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

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

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

SEPR szerinti számítási módszer esetén

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

ahol:

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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  $[\text{kW}]$

$f_A$  = a 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

$SEPR_{új}$  = 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 régi központi hűtőberendezés névleges hűtési teljesítményét,  $P_{A,régi} [kW]$ , a teljesítménytényezőjét,  $COP_{régi}$ , vagy a szezonális hűtési jóságfokát,  $SEPR_{régi}$  igazoló műszaki adatlap vagy egyéb dokumentum (korai csere esetén).
- b) A régi központi hűtőberendezés üzembehelyezési dátumát igazoló dokumentum (korai csere esetén).
- c) Az új központi hűtőberendezés névleges hűtési teljesítményét,  $P_{A,új} [kW]$ , 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 intézkedés elszámolhatóságának kezdete az új központi hűtőberendezés üzembe helyezését követő nap.