

17/2020. (XII. 21.) MEKH rendelet „1. melléklet III. rész, 1. Sűrített levegő rendszerek”

A számpéldák során a végfelhasználási energiamegtakarítással kapcsolatos adatszolgáltatásról szóló 17/2020. (XII. 21.) MEKH rendelet 1. mellékletét „EKR jegyzék” rövidítéssel hivatkozunk.

1.6. Léghűtésű sűrített levegő kompresszor hulladék hőjének hasznosítása

1. példa: A léghűtésű kompresszorok hőjének hasznosítása fűtésre

A beruházás leírása:

A levegő sűrítése során a kompresszorok energiateljesítményének nagy része hő formájában a léghűtéssel a környezetbe távozik. Energiahatékonyság-növelő intézkedésként a léghűtéssel elvont hőt légszűrőben szabályozottan a fűtött helyiségbe vezetik.

A hőhasznosítás által elért, elszámolható energiamegtakarítás

A kiindulási állapot:

Az intézkedés tárgyát képező rendszerelemek névleges műszaki adatai és az üzemvitel jellemzői (az EKR jegyzék III. RÉSZ 1.6.2. táblázata)

A	B	C	D
Sorok száma	Műszaki paraméter	Régi	Új
1	Az intézkedés tárgyát képező kompresszorok gyártója és típusa	-	-
2	ΣP_k = a hulladékhő hasznosításába bevont, párhuzamosan üzemelő kompresszorok együttes névleges teljesítményigénye a névleges üzemi nyomásnál, $[kW]$	308	308
3	ΣQ_{kh} = a hulladékhő hasznosításába bevont, párhuzamosan üzemelő kompresszorok hulladékhője, $[kW]$	278	278
4	Q_{fm} = a kompresszoroktól a légszűrővel elérhető fűtött helyiségek hőszükséglete, $[kW]$	1000	1000
6	η_k = a hőhasznosítással kiváltott hőtermelő berendezés(ek) átlagos hatásfoka, [%]	92	92
8	τ_{kf} = a kompresszorok átlagos éves üzemideje a fűtési idényben, $[h/év]$	4000	4000

Az intézkedés által hasznosításra rendelkezésre álló hulladékhő a fűtési idényben (EKR jegyzék III. RÉSZ 1.6.5.1. fejezet)

Az éves üzemeltetési ciklusban rendelkezésre álló hulladékhő a hasznosításába bevont, párhuzamosan üzemelő kompresszorok hulladékhőjének és a kompresszorok átlagos éves üzemidejének szorzata:

$$E_{hf} = \Sigma Q_{kh} \cdot \tau_{kf}, \quad [kWh/év] \quad (1.6.5.1.2.)$$

ahol:

ΣQ_{kh} , a hulladékhő hasznosításába bevont, párhuzamosan üzemelő kompresszorok hulladékhője, $[kW]$

Sorok száma	Műszaki paraméter	Régi	Új
3	ΣQ_{kh} , a hulladékhő hasznosításába bevont, párhuzamosan üzemelő kompresszorok hulladékhője, $[kW]$	278	

τ_{kf} , a kompresszorok átlagos éves üzemideje a fűtési idényben, $[h/év]$

Sorok száma	Műszaki paraméter	Régi	Új
8	τ_{kf} = a kompresszorok átlagos éves üzemideje a fűtési idényben, $[h/év]$	4000	

$$E_h = \Sigma Q_{kh} \cdot \tau_{kf} = 278 \cdot 4000 = 1\,112\,000 \text{ kWh/év}$$

A hulladékhő fogadására alkalmas rendszer éves hőigénye fűtés esetén

$$E_{fh} = 2000 \cdot Q_{fm}, \quad [kWh/év] \quad (1.6.5.2.1.)$$

ahol

Q_{fm} , a kompresszoroktól a légcsatornával elérhető fűtött helyiségek hőszükséglete, $[kW]$

Sorok száma	Műszaki paraméter	Régi	Új
4	Q_{fm} = a kompresszoroktól a légcsatornával elérhető fűtött helyiségek hőszükséglete, $[kW]$	1000	

$$E_{fh} = 2000 \cdot 1000 = 2\,000\,000 \text{ kWh/év}$$

Az intézkedés által hasznosítható hő (EKR jegyzék III. rész 1.6.5.3. fejezet)

A hasznosítható hulladékhő meghatározásához ismerni kell a rendelkezésre álló hulladékhő és a fűtési hőszükséglet arányát, $\Sigma Q_{kh} / Q_{fm}$

$$q = \Sigma Q_{kh} / Q_{fm} \quad [-]$$

ahol

ΣQ_{kh} , a hulladékhő hasznosításába bevont, párhuzamosan üzemelő kompresszorok hulladékhője, [kW]

Sorok száma	Műszaki paraméter	Régi	Új
3	ΣQ_{kh} , = a hulladékhő hasznosításába bevont, párhuzamosan üzemelő kompresszorok hulladékhője, [kW]	278	

Q_{fm} , a kompresszoroktól a légszűrővel elérhető fűtött helyiségek hőszükséglete, [kW]

Sorok száma	Műszaki paraméter	Régi	Új
4	Q_{fm} = a kompresszoroktól a légszűrővel elérhető fűtött helyiségek hőszükséglete, [kW]	1000	

$$q = \Sigma Q_{kh} / Q_{fm} = 278 / 1000 = 0,278$$

$$\text{Mivel } q = \Sigma Q_{kh} / Q_{fm} > 0,25 \quad E_{fha} = Q_{fm} \cdot H \cdot \tau_{kf}, [kWh/év] \quad (1.6.5.3.2.)$$

ahol

E_{fha} , az intézkedés által elérhető, elszámolható megtakarítás, kWh/év

H - a kompresszorok hűtőlevegőjének fűtésre hasznosítható, az EKR jegyzék III. RÉSZ

1.6.5.3.1. táblázata szerinti hőhasznosítási mutató, [-]

1.6.5.3.1. táblázat: A hőhasznosítási mutató értékei

$q = \Sigma Q_{kh} / Q_{fm} [-]$	H, [-]
$0,25 \leq 0,3$	0,27
$0,31 \leq 0,4$	0,34
$0,41 \leq 0,5$	0,42
$0,51 \leq 0,6$	0,48
$> 0,61$	0,51

τ_{kf} , a kompresszorok átlagos éves üzemideje a fűtési időben, [h/év]

Sorok száma	Műszaki paraméter	Régi	Új
8	τ_{kf} = a kompresszorok átlagos éves üzemideje a fűtési időben, [h/év]	4000	

$$E_{fha} = Q_{fm} \cdot H \cdot \tau_{kf} = 1000 \cdot 0,27 \cdot 4000 = 1\,080\,000 \text{ kWh/év}$$

Az elszámolható energiamegtakarítás **fűtésre történő hőhasznosítás esetén**

$$\Delta E_{f \text{ teljes/év}} = E_{fha} / \eta_k \cdot 3,6 / 1000 \quad [GJ/év] \quad (1.6.7.1.)$$

ahol

η_k = a hőhasznosítással kiváltott hőtermelő berendezés(ek) átlagos hatásfoka, [%]

Sorok száma	Műszaki paraméter	Régi	Új
6	η_k = a hőhasznosítással kiváltott hőtermelő berendezés(ek) átlagos hatásfoka, [%]	92	

$$\Delta E_{f \text{ teljes/év}} = E_{fha} / \eta_k \cdot 3,6 / 1000 = 1\,080\,000 / 0,92 \cdot 3,6 / 1000 = \mathbf{4226,09 \text{ GJ/év}}$$

2. példa: A léghűtésű kompresszorok hőjének hasznosítása szárításra

A beruházás leírása:

A levegő sűrítése során a kompresszorok energiafelhasználásának nagy része hő formájában a léghűtéssel a környezetbe távozik. Energiahatékonyság-növelő intézkedésként a léghűtéssel elvont hőt légszűrőben a szárítóba vezetik.

A hőhasznosítás által elért, elszámolható energiamegtakarítás

A kiindulási állapot:

Az intézkedés tárgyát képező rendszerelemek névleges műszaki adatai és az üzemvitel jellemzői (az EKR jegyzék III. RÉSZ 1.6.2. táblázata)

A	B	C	D
Sorok száma	Műszaki paraméter	Régi	Új
1	Az intézkedés tárgyát képező kompresszorok gyártója és típusa	-	-
2	ΣP_k = a hulladékhő hasznosításába bevont, párhuzamosan üzemelő kompresszorok együttes névleges teljesítményigénye a névleges üzemi nyomásnál, [kW]	308	308
3	ΣQ_{kh} = a hulladékhő hasznosításába bevont, párhuzamosan üzemelő kompresszorok hulladékhője, [kW]	278	278
5	Q_{em} = a hulladékhő fogadására alkalmas egyéb rendszer (pl. szárító, léghevítő) átlagos hőteljesítmény igénye, [kW]	200	200
6	η_k = a hőhasznosítással kiváltott hőtermelő berendezés(ek) átlagos hatásfoka, [%]	92	92
7	τ_{ke} = a kompresszorok átlagos éves üzemideje, [h/év]	6000	6000

9	$\tau_e = \text{a hasznosított h}\ddot{o} \text{ fogadásának \u00e9ves \u00fczemideje, [h/\u00e9v]}$	6000	6000
---	--	------	------

Az int\u00e9zked\u00e9s \u00e1ltal hasznosításra rendelkezésre álló hullad\u00e9kh\u00f3 (EKR jegyz\u00e9k III. R\u00c9SZ 1.6.5.1. fejezet)

Az \u00e9ves \u00fczemeltet\u00e9si ciklusban rendelkezésre \u00e1ll\u00f3 hullad\u00e9kh\u00f3 a hasznosításba bevont, p\u00e1rhuzamosan \u00fczemel\u0151 kompresszorok hullad\u00e9kh\u00f3j\u00e9nek \u00e9s a kompresszorok \u00e1tlagos \u00e9ves \u00fczemidej\u00e9nek szorzata:

$$E_h = \Sigma Q_{kh,} \cdot \tau_{ke}, \quad [kWh/\u00e9v] \quad (1.6.5.1.1.)$$

ahol:

$\Sigma Q_{kh,}$, a hullad\u00e9kh\u00f3 hasznosításba bevont, p\u00e1rhuzamosan \u00fczemel\u0151 kompresszorok hullad\u00e9kh\u00f3je, [kW]

Sorok száma	M\u00faszaki param\u00e9ter	R\u00e9gi	\u00dcj
3	$\Sigma Q_{kh,} = \text{a hullad\u00e9kh\u00f3 hasznosításba bevont, p\u00e1rhuzamosan \u00fczemel\u0151 kompresszorok hullad\u00e9kh\u00f3je, [kW]}$	278	

τ_{ke} , a kompresszorok \u00e1tlagos \u00e9ves \u00fczemideje, [h/\u00e9v]

Sorok száma	M\u00faszaki param\u00e9ter	R\u00e9gi	\u00dcj
7	$\tau_{ke} = \text{a kompresszorok \u00e1tlagos \u00e9ves \u00fczemideje, [h/\u00e9v]}$	8000	

$$E_h = \Sigma Q_{kh,} \cdot \tau_{k,} = 278 \cdot 8000 = 2\,224\,000 \text{ kWh/\u00e9v}$$

A hullad\u00e9kh\u00f3 fogadására alkalmas rendszer \u00e9ves h\u0151ig\u00e9nye

$$E_{eh} = Q_{em} \cdot \tau_e, \quad [kWh/\u00e9v] \quad (1.6.5.2.2.)$$

ahol

Q_{em} , a hullad\u00e9kh\u00f3 fogadására a sz\u00e1rító \u00e1tlagos h\u0151teljes\u00edtmeny ig\u00e9nye, [kW]

Sorok száma	M\u00faszaki param\u00e9ter	R\u00e9gi	\u00dcj
5	$Q_{em} = \text{a hullad\u00e9kh\u00f3 fogadására alkalmas egy\u00e9b rendszer (pl. sz\u00e1rító, l\u00e9ghev\u00edt\u0151) \u00e1tlagos h\u0151teljes\u00edtmeny ig\u00e9nye, [kW]}$	200	

$\tau_e = \text{a hasznosított h}\ddot{o} \text{ fogadásának \u00e9ves \u00fczemideje, [h/\u00e9v]}$

Sorok száma	M\u00faszaki param\u00e9ter	R\u00e9gi	\u00dcj
-------------	-----------------------------	-----------	---------

9	$\tau_e = \text{a hasznosított hő fogadásának éves üzemideje, [h/év]}$	6000	
---	--	------	--

$$E_{eh} = Q_{em} \cdot \tau_e = 200 \cdot 8000 = 1\,600\,000 \text{ kWh/év}$$

Az intézkedés által hasznosítható hulladékhő (EKR jegyzék III. RÉSZ 1.6.5.3. fejezet)

A hasznosítható hulladékhő meghatározásához ismerni kell, hogy a rendelkezésre álló hulladékhő, ΣQ_{kh} , vagy a hulladékhő fogadására alkalmas szárító átlagos hőteljesítmény igénye, Q_{em} a nagyobb.

Esetünkben

Sorok száma	Műszaki paraméter	Régi	Új
3	ΣQ_{kh} , = a hulladékhő hasznosításába bevont, párhuzamosan üzemelő kompresszorok hulladékhője, [kW]	278	
5	Q_{em} = a hulladékhő fogadására alkalmas egyéb rendszer (pl. szárító, léghevítő) átlagos hőteljesítmény igénye, [kW]	200	

Mivel $\Sigma Q_{kh} > Q_{em}$ $E_{eha} = Q_{em} \cdot \tau_k = 200 \cdot 8000 = 1\,600\,000 \text{ kWh/év}$ (1.6.5.2.4.)

Az elszámolható energiamegtakarítás **szárításra történő hőhasznosítás esetén**

$$\Delta E_{e \text{ teljes/év}} = E_{eha} / \eta_k \cdot 3,6 / 1000 \quad [GJ/év] \quad (1.6.7.2.)$$

ahol

η_k = a hőhasznosítással kiváltott hőtermelő berendezés(ek) átlagos hatásfoka, [%]

Sorok száma	Műszaki paraméter	Régi	Új
6	η_k = a hőhasznosítással kiváltott hőtermelő berendezés(ek) átlagos hatásfoka, [%]	92	

$$\Delta E_{e \text{ teljes/év}} = E_{eha} / \eta_k \cdot 3,6 / 1000 = 1\,600\,000 / 0,92 \cdot 3,6 / 1000 = \mathbf{6260,87 \text{ GJ/év}}$$