

III. rész

TECHNOLÓGIAI FOLYAMATOK ENERGIAHATÉKONYSÁGÁNAK JAVÍTÁSÁRA VONATKOZÓ INTÉZKEDÉSEK

1. Sűrített levegő rendszerek

1.6. Léghűtésű sűrített levegő kompresszor hulladék hőjének hasznosítása

1.6.1. Az intézkedés leírása

1.6.1.1. Az intézkedés általános feltételei

A levegő sűrítése során a kompresszorok energiafelhasználásának nagy része hő formájában víz, vagy léghűtéssel távozik a környezetbe. Ennek a hőnek nagy része hasznosítható anélkül, hogy az befolyásolná a kompresszor biztonságos üzemvitelét.

A léghűtésű kompresszorok hulladékhője hasznosításának feltétele, hogy a légcsatornával elérhető helyen legyen igény a meleg levegőre (fűtésre, vagy egyéb célra, pl. szárításra, kazánok égési levegőjének előmelegítésére). Mindez annak szem előtt tartásával, hogy a léghűtésű kompresszorok teljesítményüktől és típusuktól függően 8-28 °C hőmérsékletkülönbséggel tudják felmelegíteni a hűtésükre használt levegőt, s a helyiségbe befűjt levegő hőmérséklete magasabb a helyiség hőmérsékletétől.

1.6.1.2. Fogalom meghatározások

Fűtési hőszükséglet, Q_{fm} - a kompresszoroktól a légcsatornával elérhető fűtött helyiségek hőigénye a méretezési külső levegőhőmérsékletnél, [kW]

Hulladékhő, Q_{kh} - a kompresszorok hűtőlevegőjével elvont és szállított, a gyártó által megadott, fűtésre hasznosítható hőteljesítmény, vagy a kompresszor névleges teljesítményigényének 90%-a, [kW]

Hőhasznosítási mutató, H - a kompresszorok hűtőlevegőjének fűtésre hasznosítható aránya, [-]

Régi – a műszaki paraméterek az intézkedés megvalósítása előtt

Új – a műszaki paraméterek az intézkedés megvalósítása után

1.6.2. A kiindulási állapot és az intézkedést követő állapot rögzítése

Az intézkedéssel érintett kompresszor(ok) műszaki adatait és üzemviteli jellemzőit, valamint a hasznosítható hulladékhő elhelyezési lehetőségét az 1.6.2. táblázat szerint kell rögzíteni.

1.6.2. táblázat: A régi/hasznosítás nélküli és az új/hőhasznosítással üzemelő berendezések műszaki adatai és üzemviteli jellemzői

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

4	Q_{fm} = a kompresszoroktól a légcsatornával elérhető fűtött helyiségek hőszükséglete, $[kW]$		
5	Q_{em} = a hulladékhő fogadására alkalmas egyéb rendszer (pl. szárító, léghevítő) átlagos hőteljesítmény igénye, $[kW]$		
6	η_k = a hőhasznosítással kiváltott hőtermelő berendezés(ek) átlagos hatásfoka, $[\%]$		
7	τ_{ke} = a kompresszorok átlagos éves üzemideje, $[h/év]$		
8	τ_{kf} = a kompresszorok átlagos éves üzemideje a fűtési időben, $[h/év]$		
9	τ_e = a hasznosított hő fogadásának éves üzemideje, $[h/év]$		

A hőhasznosítás átlagos éves üzemideje 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.

1.6.3. Az intézkedés élettartama

Az intézkedés élettartama 10 év.

1.6.4. Az intézkedés hatásának csökkenése évente – avulás mértéke

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

1.6.5. Az intézkedés által elérhető energiamegtakarítás számítási elve

Az energiamegtakarítás – a rendszer minden egyéb részének változatlanul maradásakor – azáltal keletkezik, hogy a jelenlegi hőtermelésre szolgáló berendezést, ill. annak hőjét részben, vagy egészben kiváltja a kompresszorok hője.

1.6.5.1. Az éves üzemeltetési ciklusban rendelkezésre álló hulladékhő

Az éves üzemeltetési ciklusban, (fűtési időben, vagy teljes évben,) rendelkezésre álló hulladékhő a hasznosításába bevont, párhuzamosan üzemelő kompresszorok hulladékhőjének és a kompresszorok átlagos üzemidejének szorzata

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

A rendelkezésre álló hulladékhő a fűtési időben

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

ahol

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

τ_{ke} , a kompresszorok átlagos éves üzemideje, $[h/év]$

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

1.6.5.2. A hulladékhő fogadására alkalmas rendszer éves hőigénye

A hulladékhő fogadására alkalmas rendszer éves hőigénye **fűtés esetén**

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

ahol

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

A hulladékhő fogadására alkalmas rendszer éves hőigénye **egyéb, folyamatosan közel állandó teljesítményen üzemelő rendszer esetén**

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

ahol

Q_{em} , a hulladékhő fogadására alkalmas egyéb rendszer átlagos hőteljesítmény igénye, $[kW]$

τ_e , a hasznosított hő fogadásának éves üzemideje, $[h/év]$

1.6.5.3. A hasznosítható hulladékhő

A hasznosítható hulladékhő a fogadására alkalmas rendszer hőigényének és paramétereinek függvénye.

Fűtésre történő hasznosítás esetén a hasznosítható hő a $q = \Sigma Q_{kh} / Q_{fm}$ arány függvényében az 1.6.5.3.1. táblázatban található hőhasznosítási mutatóval, H a következő képlettel kell meghatározni.

$$\text{Ha } q = \Sigma Q_{kh} / Q_{fm} \leq 0,25 \quad E_{fha} = \Sigma Q_{kh} \cdot \tau_{kf}, [kWh/év] \quad (1.6.5.3.1.)$$

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

ahol

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

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

H, a 1.6.5.3.1. táblázat szerint a hőhasznosítási mutató, $[-]$

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

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

A hűtőlevegő **egyéb célra történő hasznosítás esetén** a hasznosítható hő a következő képlettel kell meghatározni.

$$\text{Ha } \Sigma Q_{kh} \leq Q_{em} \quad E_{cha} = \Sigma Q_{kh} \cdot \tau_k, [kWh/év] \quad (1.6.5.2.3.)$$

$$\text{Ha } \Sigma Q_{kh} > Q_{em} \quad E_{cha} = Q_{em} \cdot \tau_k, [kWh/év] \quad (1.6.5.2.4.)$$

ahol

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

Q_{em} = a hulladékhő fogadására alkalmas egyéb rendszer átlagos hőteljesítmény igénye, $[kW]$

τ_k , a kompresszorok átlagos éves üzemideje, [h/év]

1.6.6. A minimális energiahatékonysági követelménynek megfelelő referencia-értékek

Az intézkedéshez köthető minimális energiahatékonysági követelményérték nincs.

1.6.7. Az éves energiamegtakarítás számítása

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

$\Delta E_{f \text{ teljes/év}}$ a kompresszorok fűtésre történő hulladékhasznosítása által elszámolható megtakarítás [GJ/év]

E_{fha} , a fűtésre hasznosítható hő [kWh/év]

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

Az elszámolható energiamegtakarítás **egyéb célra 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

$\Delta E_{e \text{ teljes/év}}$ a kompresszorok egyéb célra történő hulladékhasznosítása által elszámolható megtakarítás [GJ/év]

E_{eha} , az egyéb célra hasznosítható hő [kWh/év]

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

1.6.8. Az elszámolható végsőenergia-megtakarítás igazolásához szükséges dokumentumok

- A hőhasznosításba bevont kompresszoroknak a megtakarítás számításához felhasznált paramétereit igazoló dokumentum(ok) (így különösen műszaki adatlap, a kompresszor és hajtómotorjának adattáblája).
- A hőhasznosítással kiváltott hőtermelő berendezés(ek) paramétereit igazoló dokumentum(ok) (műszaki adatlap, adattábla fényképe).
- A hőhasznosításba bevont kompresszorok és a kiváltott berendezések átlagos éves üzemidejének dokumentummal is alátámasztott meghatározása.
- A számításokkal alátámasztott végsőenergia-megtakarítás igazolása [GJ/év].
- Az intézkedés megvalósítását igazoló dokumentum (így különösen üzembehelyezési jegyzőkönyv).

1.6.9. Az intézkedés elszámolhatóságának kezdete

A hőhasznosító rendszer üzembehelyezésének dátuma.