

# Nagy épületek, intelligens rendszerek melléklet

ÉPÜLETGÉPÉSZ



## Tartalomból:

- Mi a helyzet a LAS gyűjtőkéményre kötött turbós gázkészülékek cseréjével?
- Belimo ZoneEase™ VAV: CO<sub>2</sub>-, hőmérséklet- és légmennyiség-szabályozás
- A Bosch Condens 2300i W kondenzációs kazán mostantól elérhető fűtő kivitelben is!
- Klímamérés a maximumon a testo 400 klíma- és légtechnikai mérőműszerrel
- Panasonic: Új POWER HEAT Multi rendszer
- A távhőhálózati veszteségcsökkentés lehetőségei, feltételei és várható eredményei
- Higiénikus és egészséges konyha az ACO Zsírcsapda segítségével
- Pakole hőszivattyús rendszerek
- Rosenberg: A lég- és a klímatechnika a mi világunk!
- A Hyper U az R-455A-t választja a hűtőrendszer üzemeltetési költségének optimalizálására
- Helios KWL® hővisszanyerős szellőztető rendszerek

# Mi a helyzet a LAS gyűjtőkéményre kötött turbós gázkészülékek cseréjével 2024-ben?

**Előző lapszámunkban hét kéménykonferencia különböző ajánlásait elemeztük, ezzel kapcsolatban merült fel a gyűjtőkémények problémaköre, ennek egyik aspektusának jártunk utána. A címben feltett kérdés körül évek óta állandó szakmai viták és téves információk keringenek – annak ellenére, hogy a jogszabályi előírások teljesen egyértelműek ezzel kapcsolatban.**

## Hibás szemlélet és a közösségi kéményrendszereknél figyelembe veendő szempontok

Ahogy a világban más vonatkozásban is, sajnos itt is fordítva ülünk a lovon. Ahelyett, hogy a szakemberek a valódi érték előállítására, az ügyfél legjobb kiszolgálására törekednének, és a **szolgáltatért cserébe** kapnák a jogos kompenzációt, ezen a területen is az ügyfél tájékoztatatlanságának kihasználása, a minimális befektetéssel szerezhető maximális haszon és a felelősség áthárítására való törekvés a fő mozgatórugó.

Le kell szögezni, hogy az LAS rendszerek zártak a rájuk kapcsolt tüzelőberendezésekkel együtt, ahol az égéstermék-elvezetés ventilátoros rásegítésű, így szinte lehetetlen élet- vagy vagyonbiztonságot veszélyeztető helyzetet teremteni. A legnagyobb kockázat valószínűleg az, hogy rossz rendszer esetén nem működik egy-egy kazán megbízhatóan, vagy esetleg kondenzvíz kerül egy kazánba, falazatba.

Természetes, hogy egy közösségi kéményrendszernek úgy kell működnie, hogy senkinek ne keletkezzen bizonytalansága és anyagi kára. Ehhez azonban 4 rendkívül egyszerű szempontnak kell pusztán megfelelni:

1. A gyűjtő szakasz túlnyomás nélkül (gravitációsan) működjön, így a készülékeknek gyakorlatilag nincs nyomások szempontjából egymásra hatása. (Véletlenül szerű szélhatás minden rendszerenél felléphet.)

2. A kémény anyaga legyen a kondenz-

zátummal szemben ellenálló. (Ez minden hazánkban beépített gyártmánynál eleve adott.)

3. A kondenzátum ne folyék be idegen kazánba. Ezt a lejtési irányokkal, eleve meglévő vízorokkal, tokokkal, átmérőkülönbségekkel egyszerűen tudjuk biztosítani, sőt legtöbbször ez is eleve kialakított.

4. A kondenzátum a kéményből csak a csatornahálózat felé folyjék. Ehhez nyilván szükséges a kémény folytonossága, egysége, de elsősorban a kondenzkivezetés bekötésének megléte a kérdés. A hazai rendszerek 30%-ánál ez is eleve kialakított, további 65%-nál olcsó, egyszerű beavatkozást igényel, és csak 5%-nál okoz kis fejtörést.

Ennek ellenére óriási propaganda okoz a hazai lakosságnak éves szinten milliárdos felesleges többletköltséget. Ehhez érdemes figyelembe venni, hogy a világ jelenlegi manipulált és kiszámíthatatlan szabályzásai miatt akár pár év múlva a gázkazánok léte is kérdésessé válhat, miközben egy ködhintés miatt felvett társasházi hitelt a lakók akár 20 évig is fizetni fogják.

A piacon egymással versengő, a kívánt célt elérni javasolt megoldások két csoportra oszthatók.

Az egyik csoportban az égéstermék-elvezetők kiegészítésére, átalakítására irányuló technológiák vannak, amelyek legtöbbször önellentmondásban vannak még saját magukkal is. Megfelelő tervezés és kivitelezés mellett persze mindegyik működik, de hogy mit milyen feltételekkel „vesznek át” hivatalosan a szakszolgáltatók, azt sokszor nem lehet megjósolni.

Ezek közé tartoznak:

- gyártói technológián alapuló kisebb javítások,
- visszacsapószelepekkel rendelkező rozsdamentes bélelések,
- központi ventilátoros elszívás kialakítása,

- műanyag bélelések,
- egyedi rendszerre történő átalakítások.

A másik csoportba azok a készülék-megoldások tartoznak, amelyekben egyes konstrukciókkal turbósoknak nevezünk különböző vegyes konstrukciókat.

- Létezik olyan kondenzációs kazán, amelynél valóban kevés kondenzátum keletkezik, de a másodlagos hőcserélőben kondenzációs hőmérséklet közeléig hűtjük az égéstermékét.
- Nemrég megjelent a piacon olyan, valóban turbós kazán is, amelynél egy kis kiegészítő hőszivattyúval biztosítják az előírt hatásfok elérését.

Ezek a megoldások mind nagyszerűek, azonban valószínűleg egy árnyékot kívánunk velük elkerülni. Az árnyék a turbós és kondenzációs kazánok egy rendszeren való egyidejű üzemeltetésének veszélye, illetve ennek víziója.

Ezek a veszélyek pedig nem valósak, ezért ellenük nincs értelme ilyen mértékben beruházni.

Érdemes egy pillantást vetni a vonatkozó jogszabályok áttekintésére is.

## Vonatkozó jogszabályi előírások

Gyűjtőkémények esetében egy készülékcsere mindenképpen gáztervi kötelezettséget von maga után. A készülékcsere általában nem követeli meg sem a gázhálózat módosítását, sem a gázmérő áthelyezését, módosítását. Így ebben az esetben a gáztervező kell vállalja a teljes felelősséget a csere műszaki-biztonsági megfelelőségéért, valamint a kivitelezést követően a tervezőnek kell a gázhálózatot műszaki, biztonsági szempontból ellenőriznie, üzembe helyezni. Erre azért van szükség, hogy a közös rendszer minden csatlakozó készülékére legyen mérnöki ellenőrzés a csere utáni konkrét állapotra vonatkozóan.

A folyamatnak része a gázkazán üzembe helyezése, ahol az erre jogosított üzembe helyező a kazángyártó nevében a helyszínen készre szerelt kazánt ellenőrzi, műszeresen beállítja, és a CE-jelnek megfelelő állapotban átadja a kazánt üzemeltetésre.

A vonatkozó 3/2020. (I. 13.) ITM-rendelet 1. melléklete konkrétan erre a pontra vonatkozóan így fogalmaz:

„26.13.2. A C<sub>4</sub>, C<sub>8</sub> típusú gázfogyasztó készülékekhez kapcsolódó égéstermék-elvezető azon szakaszában, amelyben több gázfogyasztó készülék égésterméke áramlik, túlnyomás kialakulása csak akkor tervezhető, ha a gázfogyasztó készülék gyártói dokumentációja ezt kifejezetten megengedi. Az égéstermék-elvezetőben a hő- és áramlástan mértezés szerint lehetséges legnagyobb túlnyomás értéke nem lehet nagyobb, mint az égéstermék-elvezető minősítése szerint megengedett legnagyobb nyomás. Ugyanezt a követelményt kell alkalmazni a gyújtó rendszerű égéstermék-elvezetőhöz csatlakozó, C<sub>6</sub> típusú gázfogyasztó készülék telepítése esetén is.”

A hatályos szakági műszaki előírás, az SZME-G 2022. 12. 18. 26.4. pontja ezt részletesebben fejti ki.

„4. A C<sub>4</sub>, C<sub>8</sub> típusú gázfogyasztó készülékekhez kapcsolódó égéstermék-elvezető azon szakaszában, amelyben több gázfogyasztó készülék égésterméke áramlik, túlnyomás kialakulása csak akkor tervezhető, ha a gázfogyasztó készülék gyártói dokumentációja ezt kifejezetten megengedi. A gázfogyasztó készülékre a készülékhez mellékelt dokumentációban megadott megengedett túlnyomást a gázfogyasztó készülék égéstermék kilépésre kialakított kivezetésénél uralkodó és a gázfogyasztó készülék levegő bevezetésre kialakított nyílásánál uralkodó nyomások közötti különbséggként kell értelmezni. Az égéstermék-elvezetőben a hő- és áramlástechnikai mértezés szerint lehetséges legnagyobb túlnyomás értéke nem lehet nagyobb, mint az égéstermék-elvezető minősítése szerint megengedett legnagyobb nyomás. Ugyanezt a követelményt kell alkalmazni a gyújtó rendszerű égéstermék-elvezetőhöz csatlakozó, C<sub>6</sub>

típusú gázfogyasztó készülék telepítése esetén is. Az égéstermék-elvezetőben megengedhető túlnyomást az abban kialakuló nyomás és az égéstermék-elvezetővel szomszédos helyiségek légtérének nyomása közötti különbséggként, illetve az égéstermék-elvezetőben uralkodó nyomás és a külső légtér nyomása közötti különbséggként kell értelmezni. Abban az esetben, ha a C<sub>4</sub> vagy C<sub>8</sub> típusú gázfogyasztó készülék az égéstermék-elvezetőhöz nem a felállítási helyiség falánál csatlakozik, azt a kiviteli tervnek tartalmazni kell. [Ad 26.13.2.]” A konkrét esetre vonatkozóan a szakági műszaki előírás ábrával is definiálja a telepítési környezetet.

## C<sub>43</sub> típusú gázfogyasztó készülék

„A tűztér előtti ventilátorral ellátott C<sub>43</sub> típusú gázfogyasztó készüléket a 31. a) vagy a 31. b) ábrák alsó ábrarésze vagy a 31. c), 31. d) ábrák jobb oldali ábrarészei szerinti sémák egyikének megfelelő elrendezésben kell telepíteni.”

Az ábrák értelmezéséhez az előírás az alábbi magyarázatot fűzi:

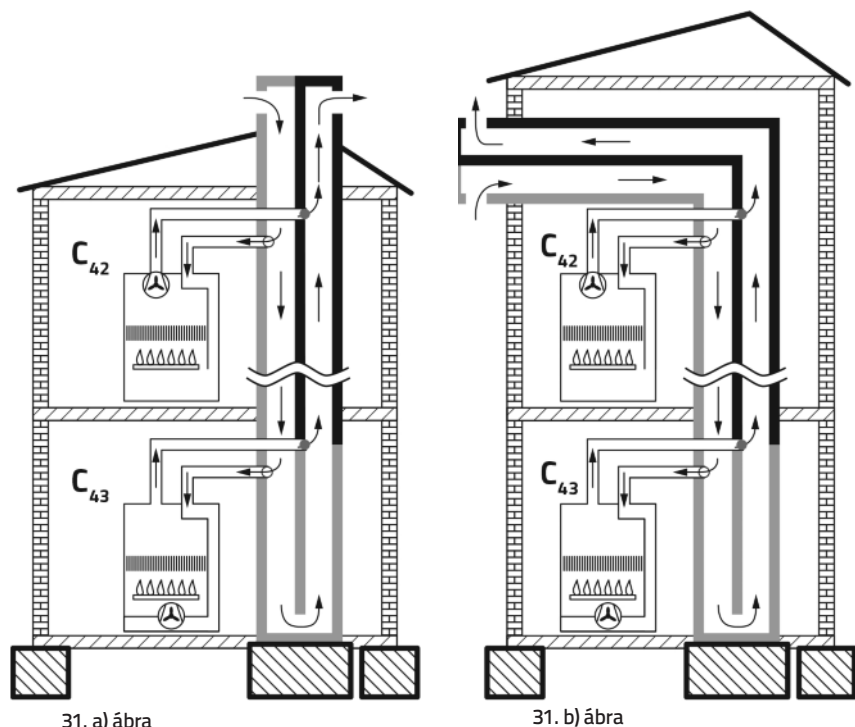
„1.1. A telepített gázfogyasztó készülék

– tervköteles létesítés esetén feleljen meg a kiviteli tervben, gázfogyasztó készülék egyszerűsített eljárásban történő cseréje esetén a szerelési nyilatkozaton és a bejelentőlapon megadott típusnak,

– legyen azonosítható az EU-típusvizsgálati tanúsítványával és az EU Megfelelőségi Nyilatkozatával.

1.2. A CEN/TR 1749-ben, az MSZ EN 1749 (EN 1749) szabványban közölt típusleírások és szemléltető ábrák kizárólag a gázfogyasztó készülékek típusainak azonosítására alkalmasak. A műszaki előírásban közölt ábrák szemléltető példák az MSZ EN 1749:2020 szabványban közölt típusra való hivatkozással forgalomba hozott gázfogyasztó készülékek telepítési környezetbe helyezésére. A lehetséges telepítési sémák nagy száma kizárja, hogy valamennyi lehetséges elrendezési sémához ábra tartozzon, amely nem ellentétes az adott gázfogyasztó készülék típus MSZ EN 1749 (EN 1749) szabványban közölt leírásával.

a) Abban az esetben, ha az ábrán azonos, közös (gyújtó vagy központi) rendszerű égéstermék-elvezetőhöz csatlakoztatva szerepel a második indexe



31. a) ábra

31. b) ábra

1. ábra – Az SZME-G-ből átvett ábra

A következő képek LAS gyűjtőkéményeknél gyakran előforduló hibákat, jelenséget szemléltetnek.



1. kép – Helytelen esővédelem. Az esővédő gallér nem fedi le a korábbi haszoncsövet, így az esővíz kifolyhat az induló szinten lévő lakásban



2. kép – Tömörtelen füstgázcsappantyú. Tömörnek szánt csappantyú esetében az alkalmazott anyagoknak megfelelőeknek kell lenniük. A szilikon savas közegnek nagyon rövid ideig áll ellen, így hetek alatt a képen látható előregedés, tömörtelenség alakulhat ki



4. kép – Rosszul kialakított kondenzelvezetés. Újonnan kialakított béléscsővezésnél is előfordulhat kivitelezési hiba. A képen látható esetben egy kis tömörtelenséggel sikerült a kondenzkivezetést bekötni, amit a kéményseprő átvétele sem tárt fel. Így hónapokig áztatta a lakást a kéményből származó kondenzátum, több négyzetméter salétromosodást okozva, miközben a lakó folyamatosan jelezte a hibát a közös képviselőnek, de ellenőrzés helyett a „kivitelezőbe és kéményseprőbe vetett hit” győzött, míg végül egy szakértőt nem fogadtak fel a hiba megállapítására

séggel sikerült a kondenzkivezetést bekötni, amit a kéményseprő átvétele sem tárt fel. Így hónapokig áztatta a lakást a kéményből származó kondenzátum, több négyzetméter salétromosodást okozva, miközben a lakó folyamatosan jelezte a hibát a közös képviselőnek, de ellenőrzés helyett a „kivitelezőbe és kéményseprőbe vetett hit” győzött, míg végül egy szakértőt nem fogadtak fel a hiba megállapítására



3. kép – Hozzáférhetetlen csappantyú. A csappantyúkkal felszerelt rendszerekhez ellenőrzés, karbantartás miatt hozzá kell férni. A képen látható esetben a fal által takart részen egy hosszabb, és iránytörést tartalmazó elem található a csappantyú előtt, ami szinte falbontást igényel a korrekt ellenőrzéshez, karbantartáshoz



5. kép – Fém-LAS gyűjtőkéményben mindig van, volt kondenzáció. A turbós készülékek üzeme során is keletkezik kondenzátum, és esővíz is bejuthat a kéménybe. Természetesen kondenzációs technika esetében a kondenzvíz mennyisége jelentősen megnő. Kondenzátum kéményből történő visszafolyása az egyes kazánokba azonban a létesítés óta szinte 100%-ban megoldott

szerinti 1-es és/vagy 2-es és/vagy a 3-as típusú gázfogyasztó készülék, akkor abból az ábra alapján nem következik, hogy csak a második indexében eltérő típusú gázfogyasztó készülékeknek az ilyen ábrák szerinti vegyes telepítése megengedett.

b) **Közös vagy gyűjtő rendszerű égéstermék-elvezetőhöz csatlakozó, első indexében azonos és a második indexében 2-es vagy 3-as típusok vegyes telepítésének elvi akadályja nincs.** A második indexében is azonos típusú gázfogyasztó készülék telepítése az ilyen ábrák szerint lehetséges akkor is, ha az ábrán vegyesen szerepel a második indexében 2-es és 3-as típusú gázfogyasztó készülék.” **A készülék-cserére kéményseprőipari jogszabályok is vonatkoznak**

A 21/2016. BM-rendelet vonatkozó része így szól:

„7. § (1) Helyszíni műszaki vizsgálat szükséges

a) az égéstermék-elvezető használatba vételét megelőzően,

aa) újonnan épített vagy szerelt, felújított, átalakított égéstermék-elvezető,

ab) használaton kívül helyezett, illetve tartalék (biztonsági) égéstermék-elvezető vagy

ac) tüzelőanyag-váltás,

ad) tüzelőberendezés-csere esetén – kivéve, ha a csere a korábbival azonos működési elvű és teljesítményű új tüzelőberendezésre történik, és a tüzelési mód, a tüzelőanyag nem változik –, valamint

b) meglévő égéstermék-elvezető,

ba) \* átalakítását, bontását, funkciójának megváltoztatását,

bb) használaton kívül helyezését megelőzően.

(2) A kéményseprőipari tevékenységet ellátó a helyszíni műszaki vizsgálatot az 1. mellékletben meghatározott szakmai követelmények és módszerek szerint végzi. Az (1) bekezdés a) pont aa) alpontja szerinti helyszíni műszaki vizsgálatához a kéményseprőipari tevékenységet ellátó – szükség szerint – kérheti a megrendelőtől

a) az építészeti, gépészeti terveket,

b) az égéstermék-elvezető nyomvonaltervét,

c) az égéstermék-elvezető, tüzelőberendezés gyártója által kiadott diagramokat, táblázatokat, ezek hiányában az égéstermék-elvezető szakirányú felsőfokú végzettségű szakember által készített hő- és áramlástechnikai méretezését,



## CO<sub>2</sub>, hőmérséklet és légmennyiség szabályozás

### Belimo ZoneEase™ VAV

A Belimo ZoneEase™ VAV egy VAV-alapú zónaszabályozás előre definiált és konfigurálható alkalmazásokkal. A kulcsrakész megoldás fő alkotóeleme a VAV-szabályozó és a beltéri kezelőegység. A beltéri kezelőegységek kijelzővel vagy kijelző nélkül is elérhetők. Ez utóbbi a végfelhasználó okostelefonján keresztül kezelhető. A ZoneEase™ megoldáshoz felhőn keresztüli üzembe helyezés és karbantartási támogatás is jár, ami csökkenti a projekt bonyolultságát és az állásidőt, miközben növeli az adatok átláthatóságát és a költséghatékonyságot.

- Előre meghatározott és konfigurálható zónavezérlő alkalmazások
- Felhőalapú üzembe helyezési munkafolyamat
- NFC-n keresztül okostelefonos hozzáférés a VAV-vezérlőhöz vagy a helyiség kezelőegységéhez
- Zökkenőmentes integráció a BACnet MS/TP-vel

→ Tudjon meg többet  
[www.belimo.hu](http://www.belimo.hu)



- d) az égéstermék-elvezetőbe beépített, építési termékre vonatkozó teljesítménynyilatkozatot, esetleges egyéb nyilatkozatot,
- e) a kivitelezői nyilatkozatot az égéstermék-elvezető vonatkozásában,
- f) a kivitelezői nyilatkozatot cserépkályha, kandalló, kemence vagy egyéb, helyszínen létesített tüzelőberendezés építéséről, telepítéséről,
- g) a villámvédelmi jegyzőkönyvet.”

Sajnos a jogszabályban nincs definíció a „működési elv” kifejezés magyarázatára, így jelen esetben úgy kell értelmeznünk, hogy a helyszíni műszaki vizsgálat kötelező a készülékcsere esetére, amelynek célja, hogy:

- egy független szakember a tervezői adatfelvételt a csatlakozó tüzelőberendezések típusai, a kémény típusa, méretei és az összekötő elemek méretei szempontjából ellenőrizzé.
- A kémény átjárhatóságát és kéményseprőipari szempontok szerinti alkalmasságát ellenőrizze.

### A jogszabályi háttér ismertetését közérthetően összefoglalva

- A gyújtókéményekre kapcsolódó kazánok cseréjét egy tervező felügyeli.
- A cseréknél nincs semmilyen követelmény, amely előírná az együttes kazáncserét, sőt a vonatkozó jogsza-

bályok kifejezetten megengedik a kondenzációs és turbós vegyes üzemet – a szükséges biztonsági feltételek betartásával.

– Az elvi alkalmasság bizonyítható az MSZ EN 13384-2 szerinti méretezéssel.

– A kéményseprő a folyamatban részt vesz a kéményre vonatkozó ellenőrként, azonban nem jogosult az elvi működésre vonatkozó nyilatkozatra, csak a tényadatok és a tervezési adatok egyezőségének ellenőrzésére.

– A kéményseprők a bélelés nélküli vegyes üzem elleni ellenérvként az MSZ 845:2012 szabvány rendelkezéseit említik csupán (amely önkéntesen alkalmazható, nem kötelező, és benne a „működési elv” kifejezés szintén nem definiált), amelynek nincs jogi hatása, azonban a kéményseprőipar teljes mértékben hiányzó szakmai felügyelete miatt rendszeres vitákra lehet számítani.

### Összefoglalás

A cserék során a turbós és kondenzációs kazánok azonos rendszeren érvényesülő huzathatás alatti üzemeltetése lehetséges és szabályos.

A LAS gyújtókéményekre kapcsolt kazánok cseréjéhez azonban komoly körültekintés szükséges, amely az egyes szakmai szereplők együttműködésével biztosítható.

– A kéményseprő feladata a kéménykataszterben a kémény és a tüzelőberendezések adatainak nyilvántartása, arról adatszolgáltatás és a kémények üzemeltetésének jogszabályokban előírt felügyelete.

– A tervező dolga az elvi működés biztosítása úgy, hogy se biztonsági, se anyagi, erkölcsi kockázat ne merüljön fel a kéményt használó közösségnél.

– A kivitelezők feladata a terv szerinti végrehajtás. Ennek során elképzelhető, hogy évtizedekig elnézett kisebb hibákat utólagosan kell javítani.

– A kazánüzembe helyező feladata a kazánra vonatkozó ellenőrzés, és a CE-jelnek megfelelő készülék átadása.

– A kéményseprő és a tervező a TERV SZERINTI kivitelezést annak befejezésekor külön-külön ellenőrzi.

– A megrendelő feladata a tulajdonosi döntések meghozatala, a megfelelő szakágak bevonása és a szükséges költségek megfizetése.

Amennyiben ez a csapatjáték a jogszabályoknak, a józan észnek és az európai alaperkölcsöknek megfelelően zajlik, egy-egy készülékcsere gyorsan, elviselhető szervezési és anyagi terhekkel, maximális biztonsággal, és a legjobb környezettudatossági eredményekkel elvégezhető.

Keszthelyi István

## A postacím frissítését kérjük olvasóinktól! December 31-én lejár a határidő!

Több mint 10 éve terjesztjük postai úton az Épületgépész ingyenes példányait számos kolléga, így az Ön címére is. Most arra kérünk mindenkit, akinek postai úton küldjük a lapot, és még nem végezte el a frissítést, hogy erősítse meg vagy módosítsa a postacímét, és egyben lehetőséget biztosítunk arra is, hogy a nyomtatott helyett a lap internetes (pdf) változatát igényeljük tőlünk.

**Kérjük, lépjen fel az [epuletgepesz.hu/posta](http://epuletgepesz.hu/posta) oldalra és pár perc alatt válaszoljon néhány kérdésünkre!**

A december 31-ig nem frissített postacímekre a terjesztést 2025-ben már nem folytatjuk.

Köszönjük együttműködését!



Ezt a QR-kódot használva is felléphet a megfelelő oldalra.

Friss hírek, információk: [epuletgepesz.hu](http://epuletgepesz.hu)

# Épületgépész

A Magyar Épületgépészek Szövetségének szaklapja



## A közkedvelt Bosch Condens 2300i W kondenzációs kazán mostantól elérhető fűtő kivitelben is!

Szakemberek véleménye szerint energiahatékony módon gondoskodnak otthona fűtéséről és melegvíz-ellátásáról

- ▶ Fűtési teljesítmény: 24 kW
- ▶ Széles modulációs tartomány: 1:10
- ▶ HMI 300 beépített elektronikával
- ▶ Smart Home előkészítés
- ▶ Bővíthető RF és Wifi fogadásra
- ▶ Hangteljesítményszint: 44 dB(A)
- ▶ Kombi típus esetén melegvíz-készítés 14 l/perc és EN 1717 szerinti beépített feltöltőcsappal



## Klímamérés a maximumon a testo 400 klíma- és légtechnikai mérőműszerrel

Napjainkban egyre több időt töltünk zárt helyiségekben. Ezért a kellemes környezeti körülmények biztosítása érdekében fűtés-, szellőző-, és légkondicionáló (HVAC) rendszereket üzemeltetünk.

A szellőzés kifejezetten fontos a komfortérzet biztosítása érdekében. Először is, a szellőztetéssel nemcsak a friss levegő utánpótlását biztosítjuk, hanem a szennyező anyagokat, a levegőben lévő felesleges párákat is kivezetjük a helyiségekből. A megfelelő légcseré, így a térfogatáram meghatározása ezért fontos része a HVAC-rendszerek beüzemelésének és működtetésének. A szellőzőcsatornák légsebességének megbízható meghatározása egy szellőző- és légkondicionáló rendszerekkel foglalkozó szakember számára a legnehezebb kihívások közé is tartozhat.

### testo 400 klíma- és légtechnikai mérőműszer

Ezért a panaszok kivizsgálására megfelelő mérőműszert kell kiválasztania a szakembernek. Erre megoldást



dást nyújt a testo 400 klíma- és légtechnikai mérőműszer, mely hatékonyan és megbízhatóan végez el minden légsebességgel és komfortérzettel kapcsolatos mérési feladatot, így a szellőztető és légkondicionáló rendszerek megfelelő

beállításával nemcsak a helyiségben tartózkodók kényelme biztosítható, hanem a rendszer gazdaságos működése is.

**A megfelelő méréstechnológia nélkül szinte lehetetlen kihívás a személyes elégedetlenségek és a rossz beltéri klíma által okozott valós hatások megkülönböztetése.**

A HVAC-rendszer lehetséges negatív hatásainak felderítése és megszüntetése, valamint az előírásoknak való megfelelés érdekében azonban ez nélkülözhetetlen. Az egyszerű és gazdaságos mérési módszerek alkalmazásának költsége csak a töredéke annak, amit a hibás vagy nem megfelelően beállított légkondicionáló és szellőzőrendszerek okozta kockázatok vonhatnak maguk után.

### testo 400 IAQ mérőműszer és a kompatibilis szondák

A testo 400 IAQ mérőműszerrel és a kompatibilis szondák széles választékával gyorsan és hatékonyan rögzítheti, elemezheti és dokumentálhatja az összes kulcsfontosságú







paramétert, szükség esetén pedig elvégezheti a megfelelő korrekciós intézkedéseket.

A **testo 400** klíma- és légtechnikai műszerrel gyorsan és egyszerűen elvégezhető egy gyors felmérés. Amennyiben például a hőmérséklet- és páratartalom-értékek az előírt határértékeken kívül esnek, akkor a probléma forrása egy rosszul beállított klíma- és légtechnikai rendszer lehet. Amennyiben azonban a határértékek rendszerben vannak, vagy a panasz csak egy bizonyos időszakra vagy időtartományra vonatkozik, akkor szükséges lehet egy hosszabb, akár egész napos mérés elvégzése is.

A **testo 400** klíma- és légtechnikai mérőműszerre egyszerre nyolc érzékelő is csatlakoztatható, így minden releváns légsebesség és komfortérzet-paraméter mérhető, hálózati áramforrásra a műszerbe épített



akkumulátor révén pedig nincsen szükség még hosszabb mérések esetén sem. A mérőmenükkel PMV/PPD-mérések is végezhetők, amelyek a helyiségben tartózkodók ruházatát és fizikai aktivitását is figyelembe veszik a komfortérzet kiszámítása során. Ezenfelül pedig a műszer a kategóriájában az egyetlen, ami a 3/2002. (II. 8.) SzCsM-EüM egészségügyi és munkavédelmi rendeletben leírtakat mérni tudja.

A műszerhez kapható állvánnyal a szondák szabvány szerinti magasságokban történő rögzítése is egyszerű. Amennyiben a panasz csak többnaponta fordul elő, úgy a **testo 400** által **felprogramozható IAQ adatgyűjtő** a megoldás, mely akár két hétig is képes önálló mérésekre.

A **testo 400** a mérések dokumentációját és feldolgozását is leegyszerűsíti. A mért értékek a műszer kijelzőjén grafikonon vagy táblázatban is megjeleníthetők, így átlátható formában mutatható be a komfortérzet-paraméterek változása az idő függvényében. A műszerrel a dokumentáció folyamata is rendkívül egyszerű. Az okostelefon-vezérlés révén gyorsan és hatékonyan vihetők fel a szükséges adatok a jegyzőkönyvhöz, amihez képek (a műszer kamerájával is készíthető), megjegyzések és saját logó is csatlakozhat. Az ügyfeladatok importálhatók a műszerbe épített névjegyzékből, az elkészült jegyzőkönyv pedig továbbítható közvetlenül a helyszínről, e-mailben. Az intelligens kalibrációs megoldásnak köszönhetően nem szükséges a szondákkal együtt a műszert is beküldeni kalibrálásra, így az gond nélkül használható a többi rendelkezésre álló szondával.

A **testo 400** klíma- és légtechnikai mérőműszer elérhető praktikus szettekben, ugyanakkor teljesen egyedi konfigurációk összeállítására is lehetőség van, amelyekkel minden klíma- és légtechnikai mérési feladatra készen állhat.



## testo 400 A multifunkciós mérőműszer

- Klíma- és légtechnikai, valamint IAQ paraméterek mérése
- Intelligens kalibrációs megoldás
- Intuitív menürendszerrel
- Hosszú idejű mérések
- Teljes dokumentáció és továbbítás e-mailben közvetlenül a helyszínen
- Szabványok szerinti mérések
- A szondafejek a műszer újraindítása nélkül is cserélhetők

Bluetooth®-os és kábeles érzékelők széles választékával kompatibilis.

Testo (Magyarország) Ker. Kft.  
1139 Budapest, Rőppentyű u. 53.  
Tel.: 237-1747, kapcsolat@testo.hu  
[www.testo.hu](http://www.testo.hu)

A mesterséges intelligencia optimalizálja a hűtés-szabályozást

(Forrás: siemens.com)

A számítástechnikai tevékenységek sok hőt termelnek – főleg a szerverekből, amelyek túlmelegedése komoly leállási kockázatot jelent, ezért a helyiségeknek állandó hűtésre van szükségük, ami sok energiát fogyaszt (jelentős költséggel), és túlhűtés is lehetséges, ami negatívan befolyásolja a szerver teljesítményét. Az érzékelők hálózata, a hűtőegységvezérlők és a mesterséges intelligencia (MI) dinamikusan optimalizálja a hűtésszabályozást a szerverparkok területén is. Ez javítja az energiahatékonyságot, csökkenti a költségeket, segít betartani a termikus szolgáltatásszint-szerződéseket, és meghosszabbítja a berendezések élettartamát. Az informatikai berendezések levegőbemeneiteinél a hőmérsékletet szenzorok sűrű hálózata méri. Az MI valós idejű légáramlási modellt tart fenn az egész létesítményben, egészen az egyes IT-állványokig. Meghatározza a hűtőegységek legjobb kombinációját az optimális hőmérséklet biztosítása érdekében, majd parancsokat küld ezeknek az egysé-

geknek, és a várható hőterhelést időben előre tudja jelezni. Az MI tehát csökkenti az energiafelhasználást, a működési költségeket (a hűtést 40%-kal) és az emberi időráfordítást, növeli a terület kihasználtságát és ezáltal a szerverkapacitást, továbbá meghosszabbítja a berendezések élettartamát.

Ipari csarnokok klimatizálása fűtési és hűtési funkcióval is rendelkező szellőztető berendezésekkel

(Forrás: haustec.de)

A rooftop egységek a kompakt építmódjuk, az előre konfigurálás lehetősége és a gyors üzembe helyezhetőségük miatt az elmúlt években gyakran előtérbe kerültek a szellőztető készülékekkel kombinált víz-hűtésű folyadék-hűtőkkel szemben. Az irodakomplexumok, raktárcsarnokok, éttermek és benzinkutak klimatizálásánál a beruházók egyre gyakrabban döntenek a rooftop egységek mellett. A rooftop egység egy kompakt szellőztető készüléket tartalmaz, amely fűtési vagy hűtési funkcióval is rendelkezik. Normál esetben ezeket az épületek tetejére szerelik – innen származik az elnevezésük – azonban a talajszintre is



© Lennox Deutschland

telepíthetők. Egy rooftop egységnél rendszerint egy átkapcsolható levegő-levegő hőszivattyú közvetlenül össze van építve a légkezelési, légelszívási és hővisszanyerési szekciókkal. Bár rendelkezésre állnak víz-levegő hőszivattyús megoldások is, azonban a kültéri telepítésnél a nagyobb flexibilitás miatt a levegőt mint visszahűtő közeget használó megoldások dominálnak. Egy rooftop egység minden komponense egy alapteretre van szerelve, amely behatárolja annak teljesítményét. A maximális légteljesítmény jelenleg 50 ezer m<sup>3</sup>/h, és a hűtési, illetve fűtési teljesítmény 270 kW. A 2016/2281 EU-rendelet minimális követelményként a fűtési éves kihasználási fokra rooftop hőszivattyúk esetén 125%-ot, illetve a hűtési éves kihasználási fokra rooftop klímakészülékek esetén 138%-ot ad meg.

## Wilo-Atmos PICO

### A teljesítmény és a megfizethetőség tökéletes egyensúlya

- ✓ Hatékony keringetőszivattyú fűtéshez és hűtéshez
- ✓ Egyszerű kezelőfelület, alapvető beállítások és funkciók
- ✓ Ideális ár-érték arány családi- és ikerházakhoz
- ✓ 5 év gyártói jótállás

		 Kis családi házak	 Közepes családi házak	 Társasházak
Paraméterek	Kazán teljesítménye	< 10 kW	10–16 kW	< 24 kW
	Radiátorok száma	< 15 db	15–20 db	< 30 db
	Fűtött padlóterület	< 120 m <sup>2</sup>	120 m <sup>2</sup> –220 m <sup>2</sup>	< 300 m <sup>2</sup>
Szivattyúk	Atmos-PICO 25/1-4	✓	✗	✗
	Atmos-PICO 25/1-6	✓	✓	✗
	Atmos-PICO 25/1-8	✓	✓	✓

★★★★★  
JÓTÁLLÁS  
5 ÉV

ÚJ



wilo

# ÚJ POWER HEAT MULTI RENDSZER

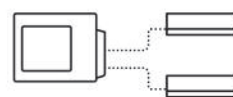
Erőteljes fűtés lakása valamennyi\* szobájában a legnagyobb hidegben is!



Megbízható fűtés még -25°C-on is



Cseptálca fűtéssel felszerelve



Az Etherea fehér beltéri egységekkel kompatibilis, nanoe™ X technológiával felszerelve



\* maximum 2 vagy 3 szoba



## A távhőhálózati veszteségcsökkentés lehetőségei, feltételei és várható eredményei Debrecenben

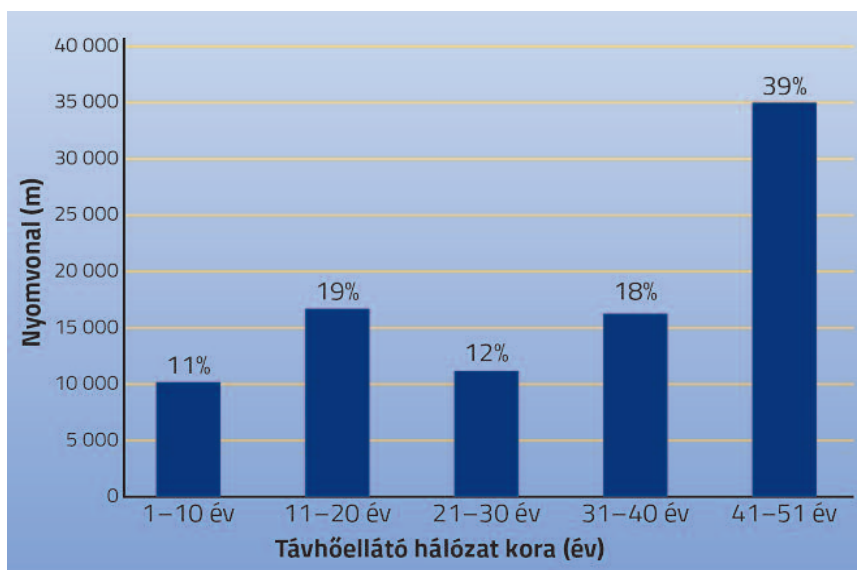
**Kell-e, érdemes-e egy távhőszolgáltató hálózati veszteségét csökkenteni, és ha igen, akkor hogyan? Az egy konkrét esetre kiszámolt 1,04 év megtérülési idő azt mutatja, hogy igen, érdemes. A hálózati veszteségcsökkentés egyik hatékony módja pedig a primer előremenő közeghőmérséklet csökkentése. Írásunk a 37. Távhő Vándorgyűlésen elhangzott előadás írásos változata.**

### A debreceni távfűtés jellemzői

A Debreceni Hőszolgáltató a város egyik vezető energiaszolgáltatója. A közel 35,5 ezer felhasználó igényeinek kielégítésére az értékesített hőportfólió megoszlásában a távfűtés 84%, a melegvíz-szolgáltatás 15%, az abszorpciós hűtőgépeken keresztül történő távhűtés pedig 1%-ban szerepel. Az éves szinten több mint 1,3 millió gigajoule hőenergia nagy részét (99%) földgáz-tüzelésű, kombinált ciklusú hőtermelő hőerőműből, ill. gázmotorok hulladék-hőjéből előállított módon vásárolja, kisebb részét (1%) szennyvíztelepen szennyvíziszapból fejlesztett és termálvízből leválasztott biogáz gázmotorokban történő elégetésekor keletkező hulladék-hőként veszi át. A megtermelt hőmennyiséget hiteles hőmennyiségmérés mellett értékesíti tovább felhasználóinak. A társaság tulajdonában és üzemeltetésben lévő primer távfűtési vezeték-hálózat nyomvonalhossza meghaladja a 95 km-t, hőközpontjainak és hőfogadó állomásainak száma megközelíti a 900-at. A távhővezeték nyomvonalhossza a csőfektetési módja szerint: térszint alatt, közvetlenül földbe fektetve 53%, vasbeton védőcsatornában 18%, járható közműalagút-folyosóban 14%, épületen belül 11%, térszint felett vezetve 4%-ra adódik. A vezetékek életkorai 1–51 év, megoszlásukat az 1. ábra mutatja.

### A hálózati veszteség jelensége és meghatározása

A hálózati veszteség a vonalas létesítményű energetikai szolgáltatóknál az energiaszállítással kapcsolatban



1. ábra – A debreceni távhőhálózat megoszlása a vezetékek életkora szerint

fellépő elviselt jelenség. Mivel ez energetikai, környezetterhelési és gazdasági szempontokból is egy „nem kívánt melléktermék”, ezért tudatos cél annak minél alacsonyabb értékre szorítása – költség-hatékony módon. Távhőszolgáltatás esetében a hálózati hővesztesség elemei lehetnek: vezetéki hővesztesség, nem kívánt szivárgásból és/vagy tervezett ürítés és töltésből származó hő- ill. vízvesztesség, valamint szabálytalan vételezésből származó veszteség.

A hálózati veszteség meghatározása:  
 $HV = MVH - MÉH$ ,

ahol:

$HV$ : hálózati veszteség,  
 $MVH$ : mért vásárolt hő,  
 $MÉH$ : mért értékesített hő.

A hálózati veszteség pontos meghatározásához nélkülözhetetlenek az egyidejű, pontos hőmennyiségmérő leolvasások mind az erőművi, mind a felhasználói oldalán.

Debrecenben az idei év végén fog megvalósulni a felhasználói hőmennyiségmérők teljes körű távleolvasása, ezért a hálózati veszteség jelenleg még az alábbi képlettel kerül meghatározásra:

$$HV = MVH - MÉH_{fh} - SZH_{hmvc} - SZH_{hmvcf}$$

ahol továbbá:

$MÉH_{fh}$ : mért értékesített hő, fűtés, hűtés,

$SZH_{hmvc}$ : számított hő, HMV-célú,  
 $SZH_{hmvcf}$ : számított hő, HMV-fűtés célú.

(Debreceni sajátosság, hogy három lakótelepen a fürdőszoba fűtését használati meleg vízre és cirkulációs rendszerre kötött radiátorokkal oldják meg, mivel a szobák fűtése nem távfűtésről, hanem gázkonvektorokkal történik.)

### Városi hálózati veszteség-adatok

A hálózati veszteség vizsgálatához visszamenőlegesen nyolc év adatait vizsgáltuk. A vizsgálatot éves és havi bontásban is elvégeztük (ld. köv. old. 2. és 3. ábra).

A grafikonok időbeli lefutásán látszik a csökkenő veszteség tendenciája, amit a 2021-es járvánnyal kapcsolatos lezárásokkal összefüggő, többségében külön kezelt intézmények, nem a lakossági szektorban jelentkezett hővételezés-csökkenés és a 2022 negyedik negyedévben drasztikusan megemelt hőár (a korábbi érték tizenhat-szorosa!) okozott. A 2023-as év ada-

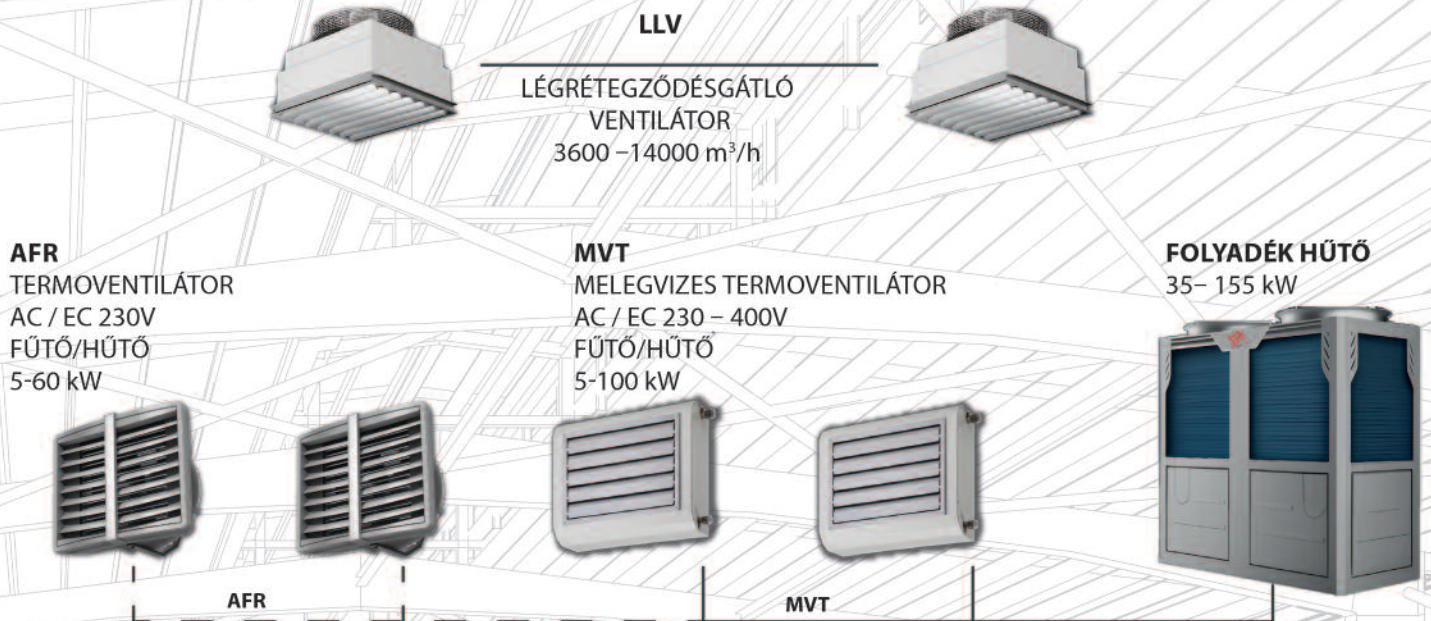
# IPARI HŐSZIVATTYÚS RENDSZEREK

A fenntartható komfortért!

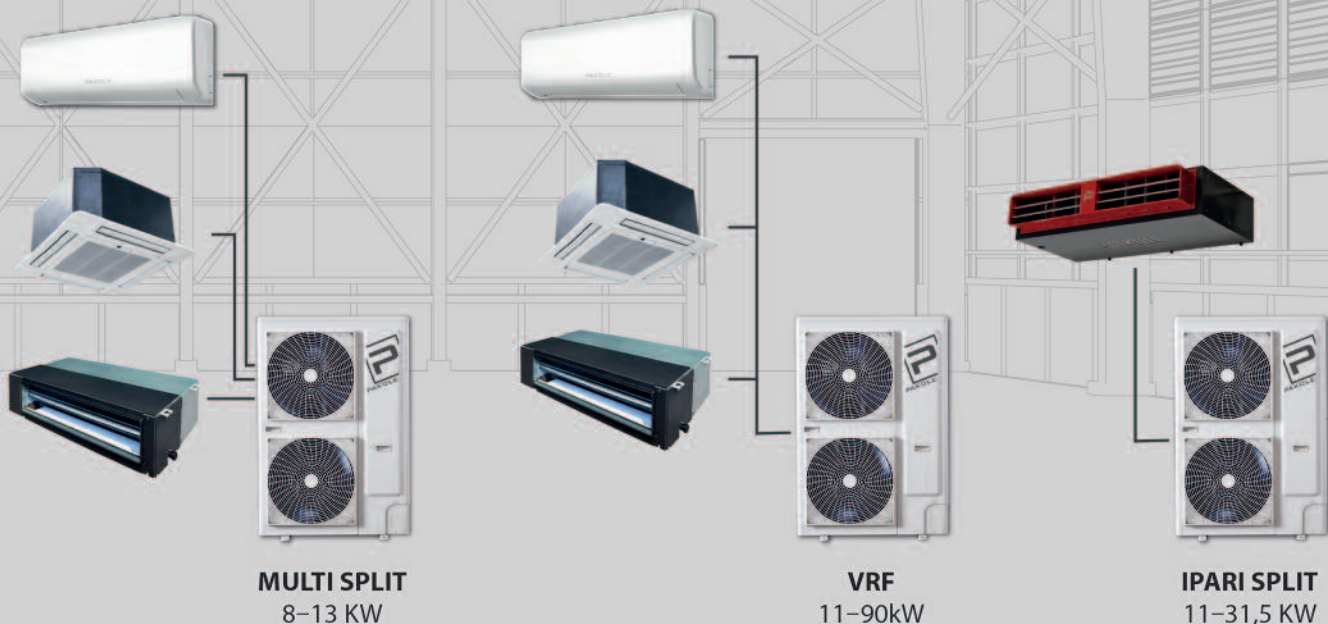


PAKOLE

## LEVEGŐ / FOLYADÉK HŐSZIVATTYÚ RENDSZEREK



## LEVEGŐ / LEVEGŐ HŐSZIVATTYÚ RENDSZEREK



## IPARI SPLIT KIFŰVŐ MEGOLDÁSOK (11/ 22 / 31,5 kW )



**S – DUCT**  
LAMELLÁS KIFŰVŐ  
LAMELLÁZÁS FUNKCIÓVAL



**ECO – WP**  
SUGÁRFŰVŐKÁS KIFŰVŐ  
ÁLLÍTHATÓ LEFŰVÁSI SZÖG

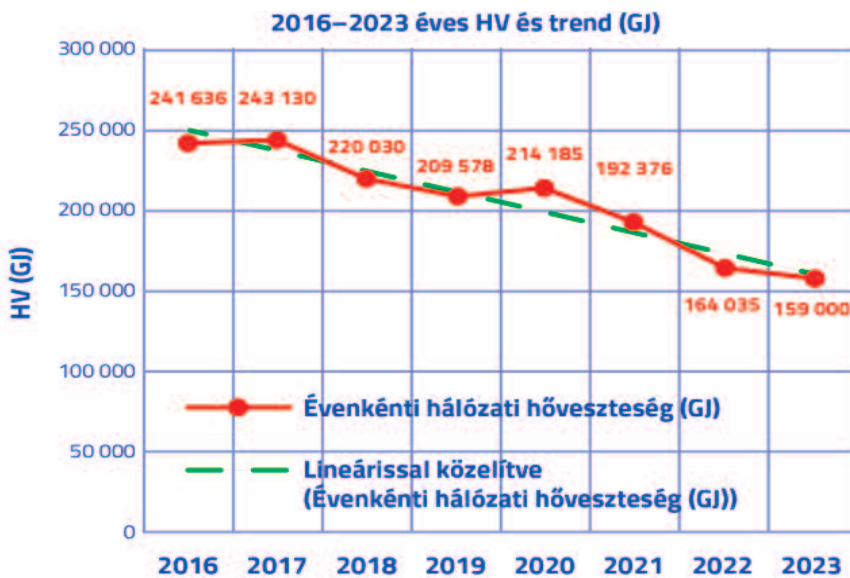


**TX – 200**  
TEXTIL LÉGCSATORNA

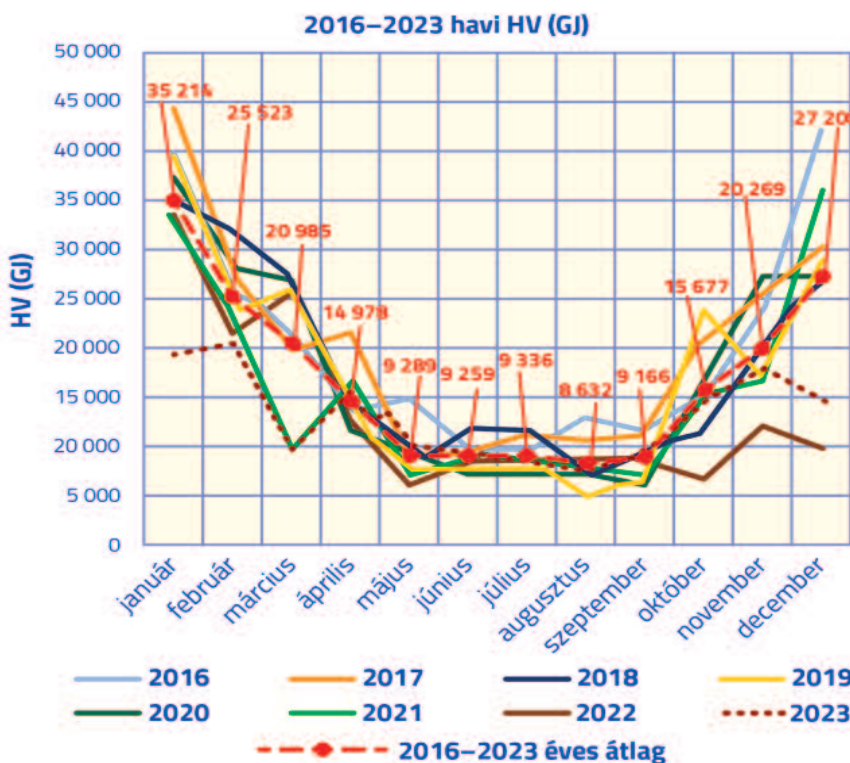


## Vaskó János

Okleveles gépészmérnöki diplomáját 2006-ban szerezte a BME-n. Szakmai munkáját 2004-ben, a Debreceni Hőszolgáltató Zrt.-nél kezdte, beosztott mérnökként. A műszaki területen végzett tervezői munkája mellett megszerezte az építési műszaki ellenőri, majd a tervezői jogosultságot. A jogosultságok sorában az energetikai tanúsító, majd a távhőtermelésre és -szállításra szolgáló sajátos műszaki építmények építése műszaki ellenőrzésére vonatkozó jogosultság következett. A hőszolgáltatónál 2019-től szolgáltatási vezető, majd 2023-tól tölti be a műszaki igazgató státuszt. A Magyar Távhőszolgáltatók Szakmai Szövetségénél műszaki bizottsági tag, a Debreceni Egyetem Épületgépészeti és Létesítménymérnöki Tanszékén meghívott óraadó tanárként és záróvizsga-bizottsági tagként tevékenykedik.



2. ábra – A hálózati veszteség (HV) alakulása éves bontásban (A sokévi átlag 205 496 GJ)



3. ábra – A hálózati veszteség (HV) alakulása havi bontásban

taiban továbbá már jelentkeznek az az évtől kezdődően, energiamegtakarítási célzattal tett hőfokcsökkentés eredménye, amikor a távhőrendszer tartalékaira alapozva a primer hőfok 127/70 °C-ról a jelenleg is üzemileg alkalmazott 117/65 °C-ra csökkentése megtörtént. A hőfokcsökkentés a szolgáltatásban semmilyen komfortcsökkenést nem okozott. A hőfoklépcsőcsökkenés hatására a keringtetett térfogatáram növelése vált szükségesé.

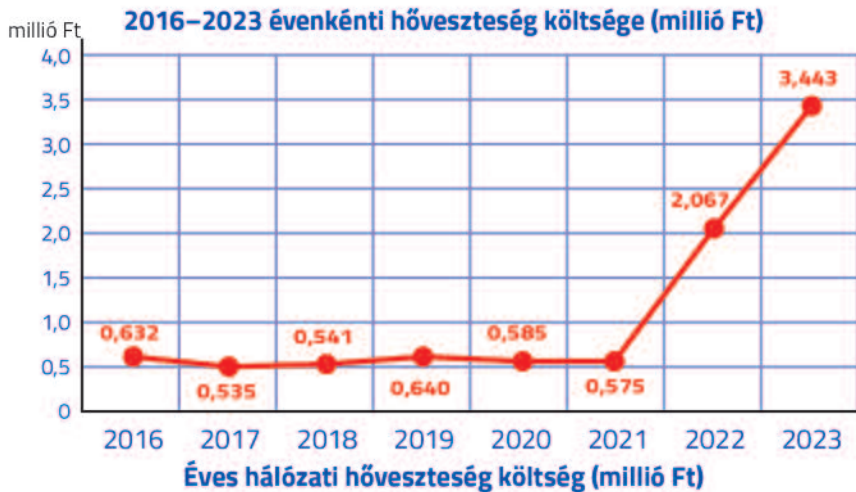
A hőmennyiségek mellett vizsgáltuk a hálózati veszteség költségoldalon észlelt változásait is (4. ábra).

Jól megfigyelhető a 2022 negyedik negyedévében drasztikusan megemelt, a szolgáltatókra is érvényes hóár okozta kiugró költségnövekedés.

A hálózati veszteség kiemelkedő részben a primer vezetékek hőveszteségéből adódik, amelynek csökkentésére több lehetőség is adódik:

- hőtermelői szinten a primer előremenő közeghőmérséklet csökkentése,
- élettartamát túlhorodott vasbeton védőcsatornás primer vezeték-hálózati szakaszok felújítása során korszerű, előszigetelt vezetékek alkalmazása,
- szabadon szerelt, hagyományos hőszigeteléssel ellátott primer vezetékek esetén a hőszigetelő képesség költséghatékony módon történő fokozása,
- primer távhővezeték-hálózat műtárgyaiban/hőközpontjaiban a szerelvények hőszigetelése bontható hőszigetelő rendszerrel.

A továbbiakban a primer vezetékek hálózati hőveszteség-csökkentését, azon belül is a primer előremenő közeghőmérséklet hőtermelőoldali csökkentését vizsgáltuk.



4. ábra – A hálózati hőveszteség költségének alakulása

### Miért kell csökkenteni a hálózati hőveszteséget?

A károsanyag-kibocsátás oldaláról fontos szempont a környezetterhelés-csökkentő hatása, mivel csökkenő energiafelhasználást és csökkenő CO<sub>2</sub>-kibocsátást von maga után, továbbá a vezetékben lévő közeghőmérséklet csökkentésével a megújuló hőforrású energiák betáplálási hatékonysága, lehetőségei is javulnak (pl. geotermia, hulladék hő stb.). A közeghőmérséklet csökkentése a 4. ill. 5. generációs távfűtési célok eléréséhez szintén kiemelkedő fontossággal bír. És nem utolsósorban gazdálkodó szervezetként megfogalmazható cél a fenntarthatóságra is kihatással lévő üzleti eredményesség javítása.

### A primer előremenő közeghőmérséklet csökkentésének vizsgálata

A vizsgálat során ellenőrizni kellett a távhőrendszer elemeinek működését az alacsonyabb közeghőmérséklet te-

kintetében. A kitűzött primer oldali hőfokcél 112/55 °C, szekunder oldalon 70/50 °C, amelyre a meglévő hőközponti hőcserélők hőteljesítményeinek felülvizsgálatát elvégeztük. Mindösszesen 698 hőközpontban lévő hőcserélőt ellenőriztünk. A méretezésnél a felhasználó tényleges hőfelhasználási adatait vettük figyelembe. Alkalmasnak minősült a hőcserélő, ha a fenti hőfokra megfelelt. A 698 hőközpontból 495 (71%) bizonyult alkalmasnak, a maradék 203 (29%) pedig alkalmatlannak bizonyult. Ha a hőcserélő alkalmatlannak minősült, akkor egy tipizált hőcserélő méretsorozattól került új hőcserélő kiválasztásra.

A 203 hőközponton túli többi hőközpontban a hőcserélők átalakítás nélkül megfelelnek. A megfelelt esetekben nagy szerepet játszottak az épületek időközben lezajlott energetikai (hőszigetelés, nyílászárócsere, fűtésrendszer-szabályozási) felújításai.

A 203 hőközpontban összesen 209 hőcserélő cseréje válik szükségessé. A hőcserélőcserek beruházási vizsgálata-

latánál az összes bekerülési költség mindösszesen 204 682 000 forint nettó értékre adódott.

A hőcserélőcserek kivitelezésére ütemtervet készítettünk. Ütemterv szerint mindösszesen hat év alatt tudna lezajlani a kivitelezés, az előkészítő és befejező tevékenységeivel együtt. 2024-es kezdettel az előkészítő munkák zajlanak le, amelyek már folyamatban vannak. 2025-ben a kiviteli tervek elkészítése fog megtörténni. Tervezetten 2026–2028-ig kerülnek megvalósításra a helyszíni kivitelezések, és 2029-ben kezdődhet a város szintű hőfokcsökkentett próbaüzem, majd a folyamatos hőfokcsökkentett üzemvitel.

### A hőfokcsökkentés beruházásának megtérülésszámítása

A megtérülés számításánál a jelenlegi 117/65 °C-ról 112/55 °C-ra történő hőtermelő primer oldali hőmérsékletcsökkentés került felvételre bemenő adatként. A számítás eredményeként az éves hőenergia-megtakarítás 15 538 GJ/év értékre adódott, ami 855 tonna CO<sub>2</sub>-kibocsátás-csökkenést von maga után, illetve aktuális hőárral számítva 197 millió forint költségmegtakarítás realizálására enged következtetni. A kivitelezési költség alapján a várható megtérülés igen kedvező, 1,04 év megtérülési időt mutat.

A fenti tanulmány is mutatja, hogy az energiaszolgáltatóknak a veszteségáramaik csökkentésére fordított beruházások költségei a megnövekedett primerenergia-költségek tükrében vizsgálva és összevetve: gazdaságilag gyorsan megtérülő energetikai fejlesztésekbe fordíthatók, így érdemes azonosításukra, megvalósításukra figyelmet, erőforrást biztosítani.

Vaskó János

Friss szakmai és építőipari hírek itt:

**epuletgepesz.hu**



## Higiénikus és egészséges konyha

ACO Zsírcsapda

A nagykonyhai zsírleválasztók új generációját képviseli a kompakt méretű, szabadon álló, egyszerre akár több konyhai berendezés fogadására képes ACO Zsírcsapda.

### Miért válassza az ACO Zsírcsapdát?

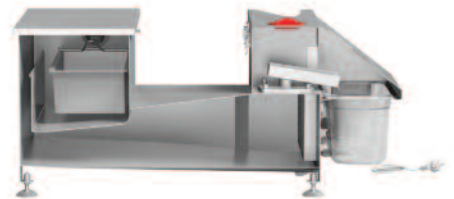
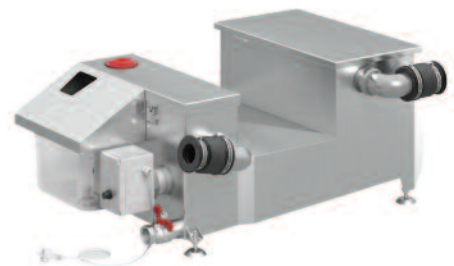
- Automatikusan eltávolítja az olajokat és zsírokat a szennyvízből
- Karbantartása egyszerű
- Kis méretének köszönhetően elfér a mosogató alatt
- Közvetlenül a szennyeződés forrásához telepíthető
- Védi az épület vízvezető rendszerét

### Hol ideális választás az ACO Zsírcsapda?

- Éttermekben
- Szállodákban
- Hentesüzletekben
- Gyorséttermekben
- Kávézóknak
- Pékségekben



Szkennelje be a QR kódot,  
és tudjon meg többet az  
ACO Zsírcsapdáról!



ACO. we care for water







**ENERGIATAKARÉKOS**

**SZELLŐZTETÉSI MEGOLDÁST KERES**

**IPARI TERÜLETRE?**



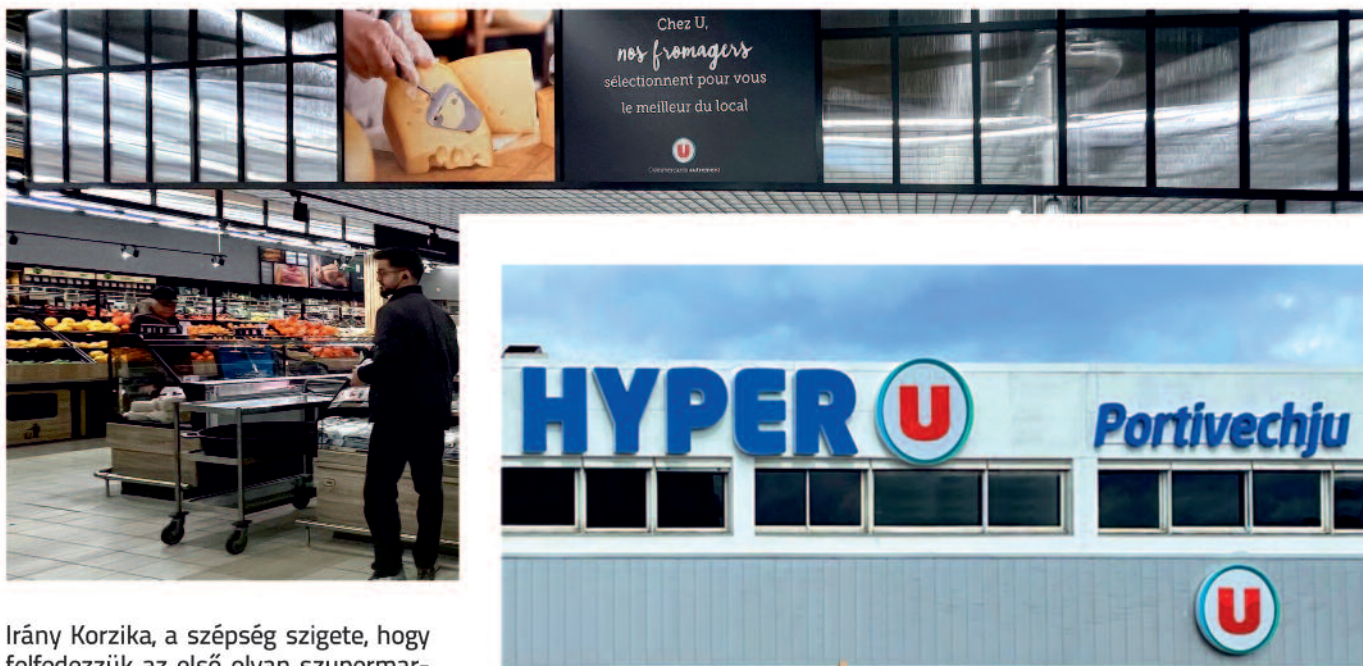
## **A lég- és klímatechnika a mi világunk!**

Korszerű, egyedi légtechnikai rendszereket gyártunk és kínálunk széles alkalmazási területre. Középület, vagy ipari létesítmény építését tervezi, vagy ilyet üzemeltet? Új projektje van, vagy felújítaná régi szellőzőgépeit? Keressen minket bizalommal!



## A Porto Vecchio-i Hyper U az R-455A-t választja a hűtőrendszer teljes üzemeltetési költségének optimalizálása érdekében

A Mecafruid az R-404A berendezések helyettesítésére két folyadékhűtőt telepít normál hűtéshez, és egy közvetlen expanziós egységet mélyhűtéshez. A hűtőközeg mindkét esetben Solstice® L40X.



Irány Korzika, a szépség szigete, hogy felfedezzük az első olyan szupermarket-berendezést, amely teljes egészében R-455A-t, a Climalife által forgalmazott és a Honeywell által gyártott, nagyon alacsony GWP-jű (146) hűtőközeget tartalmazza.

A francia Porto-Vecchio város tengerpartjához közel eső, 4200 m<sup>2</sup>-es hipermarket naponta 3 ezer vásárlót fogad, ami a nyári hónapokban több mint 5 ezerre emelkedik. Az üzlet az elmúlt húsz évben számos felújításon esett át, a kiskereskedőktől függően bővítésekkel és konfigurációváltásokkal, miközben megtartotta R-404A-s direkt expanziós hűtőegységeit.

Az F-Gáz III szabályozással, valamint a berendezések és termékek forgalmazására vonatkozó korlátozásokkal szembesülve a Hyper U 2023-as üzlet megvásárlásakor hamar felmerült a hűtőrendszerek cseréjének kérdése. Az új tulajdonosok, Eric Cascio és társa, Franck Marrot – a Mecafruid telepítő cég tanácsára – erre is gondoltak, amikor elkészítették a szupermarket felújításának specifikációját.

A hipermarket elrendezésének felújí-

tására is sor kerül, hogy összhangba kerüljön az U koncepciójával és a jelenlegi fogyasztói trendekkel. A „piaci” szellemnek tükröződnie kellett a friss termékek területén is, a zöldség-gyümölcs, a sajt- és hentesáru, a csemegepult részlegét meg kellett nagyobbítani, hogy nőjön a térben a forgalom. Az egységek ajtókkal való lezárása szintén kulcsfontosságú része volt a felújításnak – a szabványoknak való megfelelés szempontjából, és mindenekelőtt a hipermarket évente több mint 200 ezer eurót kitevő áramfogyasztásának csökkentése céljából.

A Nîmes-i székhelyű Garcia tanácsadó céget kérték fel, hogy vizsgálja meg a hűtőrendszer áttervezésének lehetőségét, és tegyen javaslatot az R-404A alternatívájára.

### A technológia kiválasztása

A hűtőberendezés kiválasztása a szupermarketláncok számára stratégiai döntést jelent a környezeti és pénzügyi hatások szempontjából.

A hűtési igények kielégítésére különböző terveket vettek számításba. A transzkritikus CO<sub>2</sub>-rendszer lehetőségét az érintett felek gyorsan kizárták, annak ellenére, hogy más projekteknél már használták az R-744 hűtőközeget.

„Tekintettel arra, hogy az üzlet Korzika déli részén található, a CO<sub>2</sub>-rendszer energiahatékonysága veszélybe kerülhetett volna” – mutat rá Paul Trojani, a Mecafruid vezetője. „Ha megnézzük a már meglévő rendszerekből származó tapasztalatainkat, akkor egy CO<sub>2</sub>-rendszer telepítése egy olyan hipermarketben, ahol a hőmérséklet igen magas lehet nyáron, az egy kockázatos és nehéz feladat” – magyarázza Eric Cascio, aki Sainte Lucie-ban egy Super U, Sagonne-ban egy Marché U üzlet tulajdonosa.

A sziget sajátosságai miatt a helyszínen nehezen kivitelezhetők a gyors és sürgős karbantartások, nem is beszélve a nyári hónapokban a turisták beáramlásával megnövekedett energiaigényről.



Az alternatíva a szintetikus hűtőközegek használata, amelyek nagyon alacsony környezeti terheléssel járnak, kordában tartják a beruházási (CAPEX) és üzemeltetési (OPEX) költségeket, miközben biztosítják a hűtőrendszer megbízhatóságát és biztonságát.

### R-455A: A nyerő kombináció a CO<sub>2</sub>-vel szemben

A választás végül egy 61 kW-os közvetlen expanziós berendezésre esett, amely öt Bitzer kompresszorral van felszerelve a mélyhűtéshez, illetve egy hűtővízkörrel a normál hűtéshez, két AF-Energy, egységenként 150 kW-os folyadék-hűtővel, amelyek mindegyike Solstice® L40X-et használnak, egy enyhén gyúlékony közeget (A2L), amelyet normál és mélyhűtésű berendezésekhez terveztek. Az R-455A a nagyon alacsony GWP-értékével F-Gáz III-hitelesített, hosszú távú megoldás. Az R-404A-hoz közeli hűtőtéljesítménye, magas energiahatékonysága, magas kritikus hőmérséklete és alacsony kritikus nyomása ideális választássá teszi ehhez a kereskedelmi hűtési alkalmazáshoz. Ráadásul a Solstice® L40X nagyon könnyen telepíthető, és a karbantartást minden technikus el tudja végezni, ami jelentős

előny a vészhelyzetekre való reagálás során.

### Ambiciózus projekt nagyon rövid idő alatt

December végén aláírták a megrendelést, és a munkálatokat hét hét alatt kellett befejezni – a tulajdonos kérésének megfelelően 2024. február 26. volt a határidő, ekkor nyitott újra az üzlet. A teljes létesítményt a szupermarketek szabályozására és felügyeletére is szakosodott, Savoie-i székhelyű AF-Energy hűtőberendezés-gyártó cég tervezte.

A két, egyenként 108 kg R-455A-t tartalmazó folyadék-hűtő a nagyobb megbízhatóság érdekében redundánsan termel pozitív hideget, és egy közös 2000 literes tartályt lát el, körönként két másodlagos szivattyúval, az egyik a normál hűtőkamrákhoz, a másik az Exkal normal hűtésű vitrinekhez, közös visszatérő ággal. A glikolos folyadék-kört 9 m<sup>3</sup> Friogel Neo -18 °C-kal töltötték fel, amely a Climalife által a -4 °C/-8 °C-os rendszerhez gyártott közvetítőközeg.

A folyadék-kör választásának előnye, hogy szükség esetén módosítható az üzlet elrendezése, és mindenekelőtt csökkenthető és a gépházban tartható

a hűtőközeget, ami megkönnyíti a szivárgások keresését, mutat rá Stéphane Chapuis, a Mecafroid projektvezető technikus.

Minden egyes berendezésre háromutas Danfoss szelepeket szereltek fel, hogy meghibásodás esetén rugalmasabban lehessen megközelíteni a kritikus területeket az egyes ágakon. Ez azt is jelenti, hogy a vitrinek télen, amikor kevésbé van rájuk szükség, száraz értékesítési egységgé alakíthatók át.

A mélyhűtő központ -32 °C/+45 °C-on működik 215 kg R-455A töltettel, és a Carrier vitrineket és a mélyhűtőkamrákat látja el.

Az előírásoknak való megfelelés érdekében a gépházban szivárgásérzékelőt telepítettek. A szomszédság hangvédelme miatt a rendszer zajszintjét a tetőre szerelt kondenzátorok 80%-os korlátozásával és a gépházban elhelyezett hangfogóval csökkentették. A hűtőegységek hővisszanyerését nem valósították meg, mivel a közelmúltban rooftopokat üzemeltetnek be a hipermarket fűtéséhez és légkondicionálásához.

*„A projektben résztvevő cégek munkatársai teljes mértékben elégedettek voltak a megvalósított tervvel kapcsolatban. Még magas külső hőmérséklet esetén is optimális marad a teljesítmény-együttható, minimálisan csökken az áruk megromlásának kockázata, és a folyadék-körös megoldás nincs hatással az energiafogyasztásra a CO<sub>2</sub>-rendszerhez képest”* – zárja a projektet Mohammed Youbi Idrissi, a Honeywell EMEA műszaki vezetője, aki szerint a közvetítőközeges hűtés általában két előnyt kínál: a közvetítőközeg egyenes eloszlását a hőcserélőkben és a leolvasztáshoz szükséges sokkal alacsonyabb energiafogyasztást.

**climalife®**

További információ az esettanulmánnyal, vagy az alkalmazott hűtőközegekkel kapcsolatban a Climalife weboldalán.  
[www.climalife.hu](http://www.climalife.hu)