

Nagy épületek, intelligens rendszerek melléklet

ÉPÜLETGÉPÉSZ



A TARTALOMBÓL:

- Fenyvesiné Oláh Edit – Vaskó János: A debreceni Kölcsey Központ hőszivattyús hőellátásának első üzemeltetési tapasztalatai
- Jelentős beruházásokkal és edukációval formálja a Planning & Trading a Midea klímapiaci jövőjét – interjú Takács Lajos ügyvezető, tulajdonossal
- Testo: Kompakt hőkamera, mely olyan könnyen használható, mint egy okostelefon
- Rosenberg: Mérnöki megoldások
- Radiátor-korszerűsítés – kevesebb energia, nagyobb teljesítmény!
- Floortec: Felületfűtési rendszerek
- Belimo: A hőmennyiségmérés mostantól egyszerűbb, mint valaha
- Hajdu HPU hőszivattyúcsalád: R290 technológi a és rendszerszintű előnyök
- Climalife-esettanulmány – Az FCCI elkötelezett a felelősségteljes hűtés mellett, és megerősíti CSR-megközelítését a kereskedelmi hűtés terén
- Panasonic AQUA-G EVO sorozat
- Climastar R290 ipari hőszivattyú
- Kitekintő



A debreceni Kölcsey Központ hőszivattyús hőellátásának első üzemeltetési tapasztalatai

Ez évi 1. számunkban a debreceni Kölcsey Központban megvalósított példaértékű műszaki megoldásról olvashatott. Jelen cikkben választ kap arra, hogy az üzemeltetés során a mért EER-adatok alapján milyen gépsorrendet alakítottak ki, hogyan történik a gépleptetés, és mit jelent a napsugárzás-alapú tiltás.

Egy épület, három eltérő igény

A debreceni épületegyüttes konferenciaközpontot, múzeumi tereket, szállodát és mélygarázst foglal magában. A konferenciaközpontban egy 750 fős nagyterem, négy 100 fős szekcióterem és egy 300 fős bálterem működik. A szállodai épületrész 100 szobát, nagykonyhát, 180 fős éttermet, közösségi tereket és kapcsolódó kiszolgálóhelyiségeket tartalmaz. A múzeum kiállítótereket, a műtárgyakat befogadó helyiségeket és irodákat foglal magában. A funkciók eltérő lefutású fűtési, hűtési és HMV-igényt támasztanak, átmeneti időszakban hűtés és fűtés egyszerre is jelentkezhet.

Az átalakítás

A szálloda 2025. február 1-jétől új bérővel működik, amivel egy időben az épületgépészeti üzemeltetési határok is módosultak. A hűtési energiaközpont kivitelezése 2025. július 1-én kezdődött. Augusztus közepére megtörtént a meglévő hőszivattyúk hidraulikai átalakítása és távfelügyeleti rendszerbe történő integrációja. A sikeres próbaüzem után az abszorpciós technológia elbontásra került. December 15-re a meglévő és új hőszivattyúból álló rendszer összekapcsolása és próbaüzeme is megkezdődött. Az egyszerűség kedvéért a két eltérő felépítésű hőszivattyús rendszert A és B gépcsoportnak nevezzük. Az A oldalon öt, egyenként mintegy 200 kW-os névleges teljesítményű egység található, a B oldalon egy 200 és egy 400 kW-os névleges teljesítményű egység áll rendelkezésre.

A mérés az optimalizálás előfeltétele

Az épületkomplexumban egy villamos főmérő és több elszámolási almérő ta-



1. kép: A Kölcsey Központ többfunkciós épületegyüttese (Forrás: koltseykozpont.hu)

lálható, amelyekből három a hűtési rendszer fogyasztását méri. Egy korábban telepített almérő meghibásodása miatt átmenetileg „maradékeltérő” elszámolás került alkalmazásra. Ez költségelosztásra használható, pontos COP- vagy EER-számításra azonban nem. A hibás mérő közvetlen cseréje az egész komplexumot érintő, hosszú áramszünettel járt volna, ezért új mérési pont kialakítására került sor a mélypince villamos elosztójában. A korábbi távfelügyeleti megjelenítés gépenként, nem hiteles, okosszelepen mért hőteljesítményből és technológiai villamos mérőkből számolt mutatókat használt. Az új megoldás gépcsoportonként, elszámolási hőmennyiség- és villamosenergia-mérők adataiból képezi a COP/EER-tényezőket. Ez következetes rendszerhatárt és döntésre alkalmas trendeket ad.

A mért EER alapján kialakított gépsorrend

A 2026. júliusi EER-adatok elemzése szerint a B gépcsoport energetikailag kedvezőbb működést mutatott az A csoportnál. A párhuzamos üzem mindkettő hatékonyságát rontotta, ezért a második csoportot csak valós teljesítményigény esetén célszerű indítani. A 400 kW-os egység 50–100% terhelésen bizonyult a leghatékonyabbnak, a 200 kW-os gép kis terhelésnél kedvező, nagy terhelésen az EER értéke romlik. A kialakított indulási sorrend: 0–150 kW között a 200 kW-os B gép, 150–400 kW között a 400 kW-os B gép, 400 kW felett a két B gép együtt, 600 kW fölött az A gépcsoport ráségítése. Az A csoport időszakos működtetése az üzemőrak kiegyenlítése miatt indokolt. A kapcsolási küszöbök az adott rendszer adataiból

Fűtési üzem - COP								
	Pillanatnyi érték			Előző órá átlag			Előző nap átlag	
	TK	COP	1 min	TK	COP	1 h	TK	COP
'A' gép	27.3 °C	0.00		29.2 °C	0.00		20.4 °C	0.00
'B' gép		0.00			0.00			0.00

Hűtési üzem - EER								
	Pillanatnyi érték			Előző órá átlag			Előző nap átlag	
	TK	EER	1 min	TK	EER	1 h	TK	EER
'A' gép	27.3 °C	0.00		29.2 °C	0.00		20.4 °C	0.00
'B' gép		-2.71			-2.69			-2.77

1. ábra: Gépcsoportonkénti COP/EER-megjelenítés (A fűtésnél pozitív, a hűtésnél negatív szám kerül megjelenítésre. A 0.00 érték az adott időszakban nem működtetett gépcsoportra utal. Forrás: DH Zrt., távfelügyelet)

származnak, ezért szezonálisan felülvizsgálandók.

Zaj: épületakusztikai kérdés is

A szállodai szobák 21–22 dB-es alapszintje kedvező komfortot jelent, ugyanakkor minden gépészeti zajnövekményt érzékelhetővé tesz. Az A hőszivattyúk üzemében a szakvállalkozó 34,4–38,2 dB, a teljes csoport működésekor 40 dB értéket mért. Azonnali intézkedésként az éjszakai hőtermelést a kedvezőbb akusztikai helyzetű gépcsoportra vagy távhőre tereltük, az érintett szobák kiadását átmenetileg szüneteltették. Szakvállalkozó vizsgálta a kompresszorok akusztikai burkolását és a ventilátorfordulatszám csökkentését, illetve a szálloda ablakainak záródását is ellenőrizte. A tanulság: a katalógusban megadott hangteljesítményszint önmagában kevés, az együttes üzem, a terjedési útvonalat és az éjszakai háttérzajt is értékelni kell.

Hidraulikai korrekció

Fűtési üzemben mind a fagyálló A körben, mind az A–B vízkörben elégtelen volt a táglási tér: a biztonsági szelepek többször működésbe léptek. Újrászámítás után az A kör meglévő 200 literes kompresszoros táglási tartálya két 400 literes zárt táglási tartállyal került kiegészítésre. Az A–B kör két 200 literes egységéhez további 200 literes tartály került beépítésre. A kiegészítő tartályok előnyomása 1,2 bar. Üzem módváltásnál a tényleges hőmérséklet-tartományt, a fagyálló koncentrációját, a statikus magasságot, a biztonsági szelep beállítását és a tartály hasznos térfogatát együtt kell ellenőrizni.

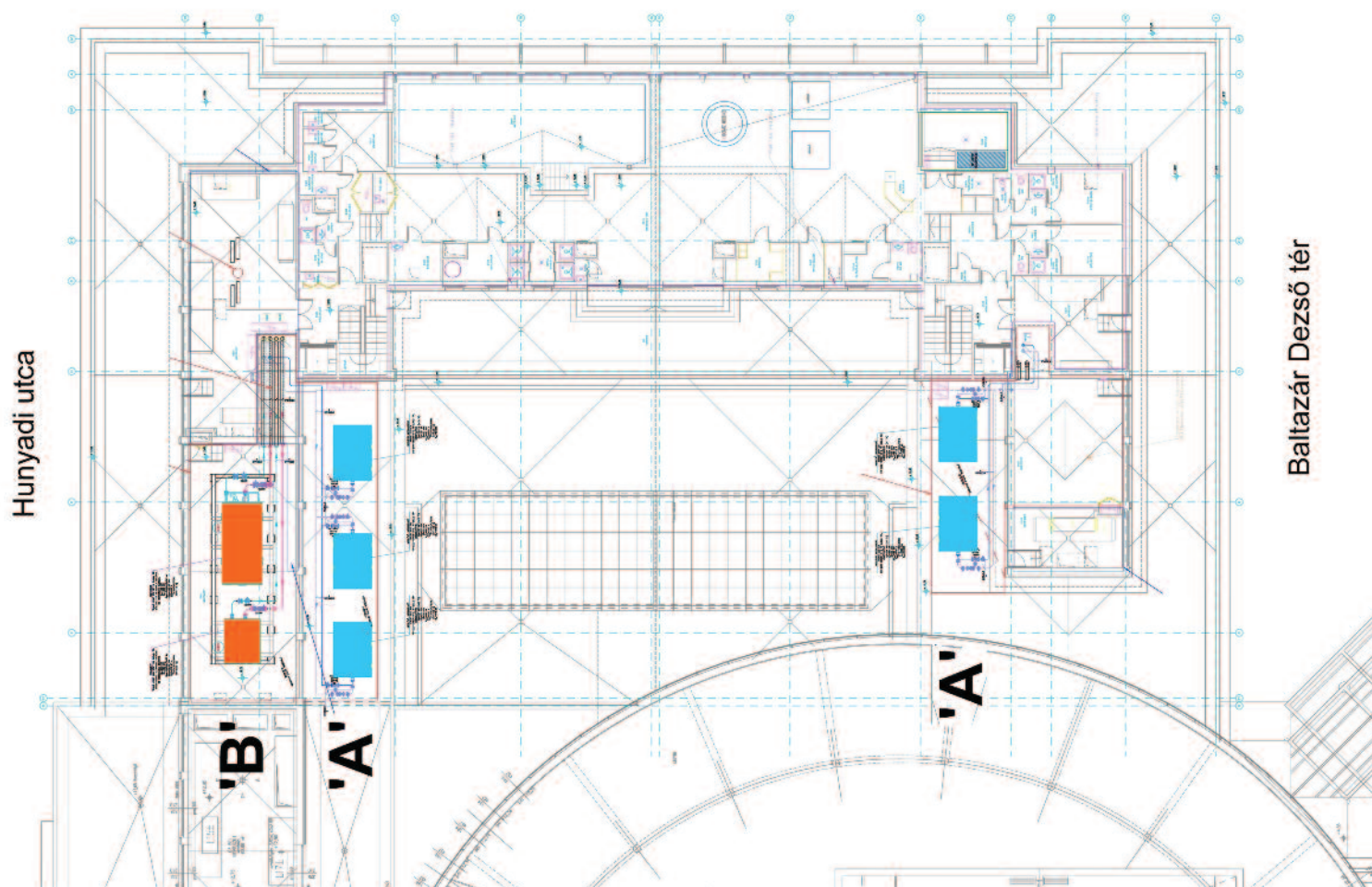
Fagymentesítés

Az A gépcsoport kültéri csővezeték-hálózata fagyállóval töltött. A B kör lágyvíz-töltésű: a vezetékek kísérőfűtése 7 °C alatt indul, a gépek védelmét 5 °C alatt kényszerkeringtetés biztosítja. Egy korábbi üzemi eseménynél az egyik

gép hibára állt, mert a hozzá tartozó motoros szelep nem nyitott ki megfelelő időben. A vezérlés módosítása vált szükségessé úgy, hogy 7 °C alatti külső hőmérsékletnél a szelepek automatikusan kinyíljanak, és nyitott állapotban maradjanak. Áramszünetkor a diszpécserügyelet, a szakmai felelős és az üzemeltető vállalkozó e-mail-riasztást kap. Tartós villamosenergia-kiesés esetén a lágyvíz-töltésű gépcsoportot és kültéri vezetékeit le kell üríteni.

Napsugárzás-alapú tiltás

Az átmeneti időszak hűtési igényét jelentősen befolyásolja a napsugárzás, ezért napsugárzás-érzékelőt integráltunk a távfelügyeleti rendszerbe. Beállítható az a sugárzási küszöbérték és időtartam, amely alatt a hűtési gépcsoport letiltható, a funkció kikapcsolható. A megoldás a pusztán külsőhőmérséklet-alapú szabályozásnál jobban követi az üvegezett terek valós terhelését, de a küszöbértékeket a



2. ábra: A gépcsoportok és az érzékeny homlokzatok elhelyezkedése (Forrás: DH Zrt., tervrészlet)



3. ábra: Napsugárzás-intenzitás és külső hőmérséklet trendje (A zöld vonal mutatja a hőmérséklet-változást, a piros a sugárzásintenzitást, a lila szín pedig a korrigált sugárzásintenzitás változását. Forrás: DH Zrt., távfelügyelet)

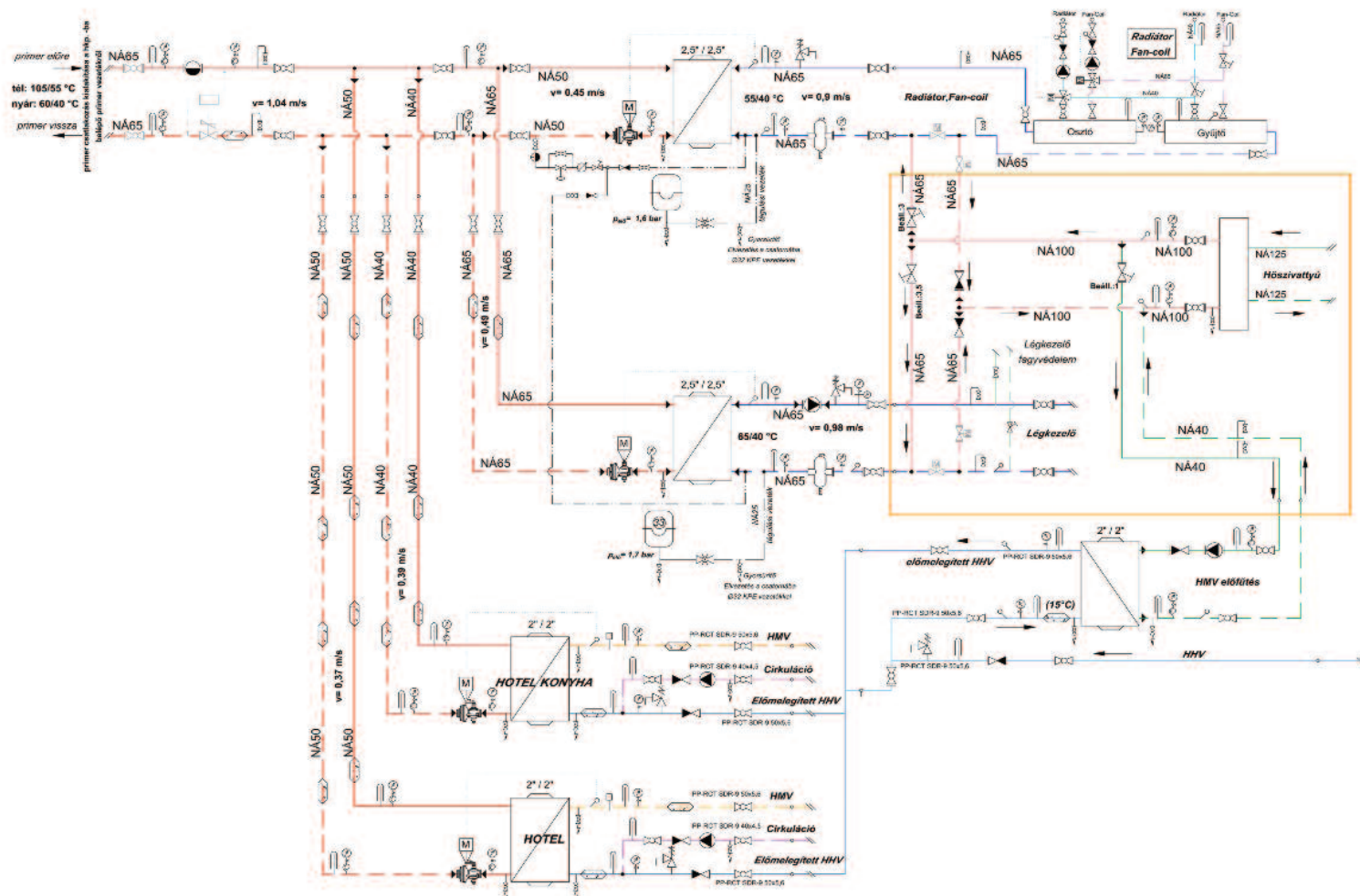
trendadatok alapján még finomhangolni kell.

A hőellátás kiterjesztése

Az eredeti kapcsolásban a hőszivattyúk csak a szálloda fan-coils és radiátoros köreit látták el fűtési energiával. A légkezelők és a HMV előállítás nem kapcsolódott a hőszivattyús rendszerhez,

noha ezek együttesen a szálloda teljes hőfelhasználásának közel felét teszik ki. A szálloda hőközpontjának felújítása lehetővé teszi, hogy a hőszivattyúk alacsonyabb hőmérsékletszinten előfűtési feladatot lássanak el, míg a felhasználó által igényelt végső hőmérsékletszintet pedig szükség esetén távhő biztosítja. Az új kapcsolás a radiátor/fan-coil

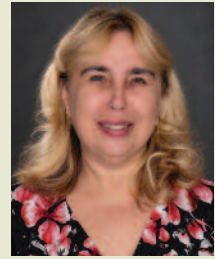
210 kW-os, a légkezelő 380 kW-os, a HMV-előfűtő 60 kW-os, valamint a szálloda és konyha 120, illetve 80 kW-os blokkját különíti el. Jelenleg a próbaüzem még nem adott értékelhető eredményeket, ezért energetikai javulás nem számszerűsíthető.



4. ábra: Az új, előfűtésre épülő hidraulikai kapcsolás (Forrás: a szerző korábbi prezentációja)

Fenyvesiné Oláh Edit

Okleveles épületgépész üzemmérnök diplomáját 1992-ben szerezte Debrecenben, az Ybl Miklós Műszaki Főiskola épületgépész szakán. Munkáját a Debreceni Hőszolgáltató Vállalatnál kezdte 1992-ben műszaki ügyintézőként. A szakami továbbképzések mellett 2025-ben a Debreceni Egyetem Műszaki Karán műszaki projektmenedzsment szakmérnöki oklevelet szerzett, dolgozatának címe: Vállalati stratégiák elemzése a távhőszolgáltatás fenntarthatóságának és modernizációjának érdekében. Jelenleg a Debreceni Hőszolgáltató Zrt.-nél szenior műszaki szakértői munkakört tölt be. A másik szerző, Vaskó János önéletrajzát a 2024. évi 5. számunkban közöltük.



Gépléptetés és üzemeltetés

Időprogramból vagy távindításból érkező üzemengedély után egy hőszivattyú indul; az újabb gépek be- vagy kikapcsolását a gépcsoport hőmennyiségmérőjén számított 10 perces átlagteljesítmény határozza meg. Ez csillapítja a rövid terhelési tüskéket, de a holtidőket és minimális üzemidőket a gyártói előírásokkal együtt kell kezelni. A szakmai felelős ellenőrzi a működést, beállítja az üzemmódokat, koordinálja a hibaelhárítást – és havi riportot készít. A diszpécser óránként ellenőrzi, figyeli a hibajelzéseket és az oktatott paraméterezést végzi. Az üzemeltető vállalkozó feladata a tervszerű karbantartás, a szivárgásvizsgálat, a fagymentesítés és az elvégzett beavatkozások dokumentálása.

Digitális tudásbázis

Megkezdődött egy AI-jal segített digitális tudásbázis kialakítása, amely egy helyen (egységes, kereshető rendszerben) gyűjti össze a problémákat és megoldásokat,

GYIK-et, kezelési és karbantartási utasításokat, mérési trendeket, kapcsolási rajzokat, alkatrészlistákat és felelősségi mátrixot. A cél nem az üzemeltető döntésének kiváltása, hanem a gyors információ-visszakeresés, a korábbi események összehasonlítása, valamint annak elősegítése, hogy az egyes hibákból és beavatkozásokból származó tapasztalatokból tanulhassunk. Ehhez dokumentumverzió-kezelés, jogosultságkezelés és szakmai jóváhagyás szükséges.

Összegzés

A Kölcsey Központ hűtő-fűtő rendszerének 2025-ben megkezdett átalakítása után az első üzemi időszak mérési, akusztikai, hidraulikai és irányítástechnikai feladatokat is felszínre hozott. A tapasztalatok szerint a hőszivattyús technológia eredményességét nem önmagában a gépek névleges COP/EER-értéke, hanem a hiteles rendszerhatár, a terheléshez illesztett gépsorrend és a szervezett üzemeltetés határozza meg.

A Kölcsey Központ példája azt mutatja, hogy a hőszivattyús átállás nem egyetlen átadási időponthoz kötött esemény, hanem mérésekre épülő, iteratív üzemeltetési folyamat. Hiteles, következetesen meghatározott rendszerhatár és időben összehangolt hőmennyiség-, illetve villamosenergia-mérés nélkül a COP/EER-érték nem használható megbízható döntési mutatóként. A hőszivattyúk párhuzamos működtetése nem feltétlenül hatékonyabb, a részterhelési karakteristikához illesztett sorrend lényeges. A zaj-, tágulási és fagyvédelmi kérdéseket a hidraulikával és vezérléssel együtt kell vizsgálni. A tartósan pozitív szolgáltatási eredményt világos felelősségi rend, rendszeres riport és visszakereshető tudásbázis biztosítja.

Fenyvesiné Oláh Edit

szenior műszaki szakértő
Debreceni Hőszolgáltató Zrt.

Vaskó János műszaki igazgató
Debreceni Hőszolgáltató Zrt.

Friss szakmai és építőipari hírek itt:
epuletgepesz.hu



Jelentős beruházásokkal és edukációval formálja a Planning & Trading a Midea klímapiaci jövőjét

A Midea közép-európai képviselőjét ellátó Planning and Trading Kft. az elmúlt években jelentős fejlesztéseket hajtott végre saját központi infrastruktúrájában. Jelenleg a Planning & Trading rendelkezik Európa egyik legszínvonalasabb irodai és logisztikai infrastruktúrájával, több mint 2000 m² irodaterülettel és benne 450 m² bemutató- és oktatóterrel, valamint több ezer négyzetméteres raktárbázissal. Az ingatlan infrastruktúrájának fejlesztéséről, az energiaválság piacformáló hatásairól, valamint az új hűtőközegekre való áttérés kihívásairól Takács Lajossal, a cég ügyvezető-tulajdonosával beszélgettünk.

Amikor az interjúra érkeztem, keresztülmentem a bemutatótermen és a tréningközponton, ami rendkívül látványos, és most is tele volt szakemberekkel. Mit érdemes tudni erről a beruházásról?

A klímatechnikai piac és az importőri tevékenység jelentős finanszírozási háttérrel és komoly készletezési kapacitást igényel ahhoz, hogy egy vállalat meghatározó szereplővé válhasson. Ennek a stabil bázisnak a folyamatos növelésében láttuk a további, nagyobb volumenű fejlesztéseink kulcsát. Elsőként megteremtettük a piaci stabilitást: a 2000-es évek eleje óta meghatározó nagykereskedelmi szereplői vagyunk a magyarországi klímapiacnak, 2022 óta pedig a közép-európai piacon is egyre jelentősebb helyet foglalunk el.

Ez a növekedési tendencia indokoltá tette egy nagyobb volumenű ingatlanberuházást, amelynek tervezése 2019-ben kezdődött. A célunk az volt, hogy a beruházás hosszú távon támogassa mindazt a szakmai munkát, amellyel cégünk a kereskedelmi tevékenység mellett a Midea brand közép-európai jelenlétét, piaci pozíciójának erősítését biztosítja.

Az építkezés 2020-ban kezdődött, majd egy évvel később már át is adtuk az első ütemet, amely egy négyezer négyzetméteres raktárt és egy ezer négyzetméteres irodát jelentett. Ezt követően szinte minden évben újabb fejlesztések valósultak meg: előbb 2 ezer négyzet-



Takács Lajos,
a Planning and Trading Kft.
ügyvezető-tulajdonosa

méter raktárral, majd 2024-ben a bemutatóteremmel (Showroom), 2025-ben pedig az elméleti és gyakorlati oktatóteremmel (Training center) egészült ki. 2026 év végére már 12 ezer négyzetméter saját kezelésű raktárcapacitással rendelkezünk, amelyet további 8 ezer négyzetméternyi bérelt logisztikai kapacitás egészít ki. Ez az összesen 20 ezer négyzetméteres bázis elengedhetetlen a három piac (magyar, cseh és szlovák) ellátásához szükséges árukészlet fogadására, tárolására és kiszállítására. A fejlesztések azonban itt nem állnak meg: a következő években logisztikai kapacitásaink további bővítését tervezzük.

Mennyire befolyásolta a hosszú távú beruházásokat a Covid, az azt követő időszak vagy az energiaár-robbanás?

Alapvetően óvatos, megfontolt üzletpolitikát folytatunk. Beruházásainkat saját forrásból, hitel nélkül valósítjuk meg. A 2020-as Covid idején volt egy nagy visszaesés és bizonytalanság, de nyárra a piac nagyjából regenerálódott. 2022-ben az energiaválság ezzel szemben új lendületet adott a klímapiacnak. Jelentősen megnőtt az érdeklődés a fűtésre optimalizált klímaberendezések iránt, elsősorban a lakossági split és hőszivattyú tekintetében.

Egy kisebb lakásban akár egy-két split klíma is képes lehet a hűtés mellett a fűtési igények kielégítésére. A hőszivattyúknál hasonló tendencia volt megfigyelhető; az állami támogatások és az alternatív fűtési rendszerek iránti igény egyaránt ösztönözték a keresletet, különösen az új építésű házak esetén.

Ezután viszont rögtön fálnak ment a piac...

Tagadhatatlan, hogy a 2023-as év az utóbbi 5-6 év leggyengébb teljesítményét hozta. Azóta a piac fokozatosan regenerálódott, az idei évünk pedig különösen érdekesen alakult. Azt hihetnénk, hogy a tartós 40 fok feletti meleg automatikusan megugrasztja a keresletet, de a tapasztalatok mást mutatnak: a partnereink többsége 10-15 százalékos visszaesést tapasztalt augusztus végéig. Mindeközben mi 10 százalékot növekedtünk, vagyis a piaci részesedésünket növeltük, amit jelentős eredménynek tartok. Ehhez természetesen kiváló termékekre és folyamatos innovációra van szükség. **Független minősítők szerint a Midea négy különböző kategóriában is világelső,** ami jól mutatja a márka nemzetközi súlyát és technológiai erejét. Amikor 2003-ban először jártunk Kínában, a Midea még Japánból vásárolta a kompresszorokat, ami tudjuk, hogy a klímák legfontosabb és legértékesebb része. Ma már ez pont fordítva történik: a Midea gyártja a kompresszorokat, és szállítják azokat a vezető japán és koreai márkáknak. Évről évre, a látogatásaink alkalmával újabb technológiai „csodákkal” találkozunk. Ma egy split klíma összeszerelése szinte szó szerint emberi kéz érintése nélkül valósul meg, még a burkolatot készítő fröccsöntőgép is be van integrálva a gyártósorba.

Mi várható a közeljövőben, merrefelé tart a klímapiac? A csendesebb vagy a hatékonyabb gépek lesznek a nyerők, esetleg tisztán az ár fog dönteni a magyar piacon?

A jelenlegi helyzetet több részre bontanám. Az egyik meghatározó tényező továbbra is az árérzékenység. Erre válaszul tavaly megerősítettük

Magyarországon az MDV márka jelenlétét, amely a **Midea-csoport**hoz tartozik, és a kedvezőbb árú, akár 100 ezer forint körüli kategóriában is versenyképes megoldásokat kínál. A másik kitörési pont a lakossági klímáknál a komfortfokozat növekedése. A Breezeless nevű szabadszél az előlapon található több ezer apró lyuk segítségével huzatmentesen képes hűteni a legkisebb hálósobát is. A harmadik fő irány az energiahatékonyság folyamatos javítása. A korábbi 3,5-3,8-as mutatókhoz képest ma már a 4,6-4,8-as hatékonyság is elérhető.

A hőszivattyúk esetében a **Nature-** és a **Mars-**készülékek 4 kW-tól egészen 72 kW-ig képesek kiváló energiahatékonysággal működni – környezetbarát R290-es propángáz hűtőközeg alkalmazásával. Ezek a berendezések ráadásul rendszerbe, úgynevezett kaszkádba kapcsolhatók, így akár 200-300 kW-os teljesítményt is könnyedén el tudunk érni. Ezzel párhuzamosan a VRF-rendszerek területén is átalakulás figyelhető meg. A hűtőközegekre vonatkozó egyre szigorúbb környezetvédelmi és biztonsági előírások

új technológiai megoldások felé terelik a piacot. A hagyományos VRF-rendszerek mellett ezért egyre inkább a vizes rendszerek kerülnek előtérbe, ahol a helyiségekben hűtött vagy meleg vizet keringtetünk, nem pedig gázt. Ebbe az innovációba a **Midea** is bekapcsolódott: míg korábban 200 kW volt a folyadékhűtők egy egységre vonatkozó felső teljesítményhatára, ma már 500 kW-os berendezések is elérhetők. E teljesítmények mellett már bekapcsolódhatunk a több MW-os rendszerek megvalósításába is a rendszerek összekapcsolásával.

Ehhez a technológiai ugráshoz kapcsolódik az imént említett oktatás is?

Így van. Nálunk folyamatos az oktatás minden területen. Idén már mintegy 1800 szakembert képeztünk. Ezek a képzések nem csupán termékismertetést jelentenek, hanem átfogó elméleti és gyakorlati oktatást, amelyek bizonyos területeken vizsgával zárulnak. A képesítés megszerzését követően a szerelők már önállóan is jogosultak a berendezések beüzemelésére – első munkáik során azonban

mérnökeink még szakmai támogatást és ellenőrzést biztosítanak számukra. Ez szerves része az üzletpolitikánknak, hiszen a tudásátadással formáljuk és irányítjuk is a hazai piacot.

Tudott, hogy az Európai Unió hamarosan kötelezővé teszi az R290-es hűtőközegek használatát. Felkészültek erre a hazai szakemberek?

Az oktatási tevékenységünknek pontosan ez az egyik legfőbb célja. Az R32-es hűtőközeg elterjedésekor is meg kellett tanulniuk a szakembereknek az új technológia sajátosságait és a biztonságos munkavégzés szabályait.

Most az R290, vagyis a propán alkalmazása jelent fontos lépést. A splittek esetében mi már jövőre – a kötelező határidőt jóval megelőzve – legtöbb termékünkön átállunk az R290-re. Erre pedig kiemelten felkészítjük a partnereinket – elméleti és gyakorlati oktatás keretében, a saját oktatóközpontunkban. Célunk, hogy a szakemberek ne csak megismerjék az új technológiát, hanem magabiztosan és biztonságosan tudjanak dolgozni az ilyen berendezésekkel.



LÉGKONDICIONÁLÓK | HŐSZIVATTYÚK | IPARI MEGOLDÁSOK
Az OMÉN2026 és az Épületgépész Bál szakmai főtámogatója

Kompakt hőkamera, mely olyan könnyen használható, mint egy okostelefon

A termográfia számos épületgépészeti feladat során nélkülözhetetlen eszközzé vált: segítségével a problémák roncsolásmentesen és gyorsan felderíthetők még azelőtt, hogy tényleges gondot okoznának. Az új, zseb méretű **testo 862 hőkamera** kompakt méretével és egyszerű használatával pedig ideális társ lehet, hiszen apró mérete ellenére rengeteg funkcióval segíti az épületgépészek mindennapi munkáját. Jelen cikkünkben a kínálat legújabb elemének részleteit ismertetjük, hogy könnyebben felmérhesse az új családtagok erősségeit, különlegességeit és esetleges hiányosságait, hogy ideális partnert találhaszon feladataihoz.

A kulcsín

Kezdjük az egyik leginkább szembe-tűnő tulajdonsággal, a hőkamerák méretével: bármely zsebben elférnek, így nem jelentenek többletterhet, és bármikor rendelkezésre állhatnak, ha éles hőképekre van szükség. A műszeren egy nagy méretű kijelző is helyet kapott, mely intuitív, okos-telefon-szerű kezelést tesz lehetővé, még praktikusabbá téve a használatot. A két modell között ez jelenti a



legnagyobb különbséget, mivel a **testo 862-1** 160x120 pixeles, a **862-2** pedig 256x192 pixeles felbontást tesz lehetővé (ennek megfelelően a látómezőjük is más), így minden szakember megtalálhatja a számára megfelelő kivitelét.

Kezünkbe véve a strapabíró kialakítás is azonnal feltűnik: IP54 besorolásával és 1,5 méteres esésállóságával nincs olyan épületgépészeti feladat, amelynél féltünk kellene műszerünket. Ha pedig nem csak a zsebünkben hordanánk újdonsült társunkat, a kamerákhoz műszertáskát és nyakpántot is mellékelnek.

A belbecs

Bár a praktikus kivitel mindenképpen jó pont, sokkal többre van szükség ahhoz, hogy valóban hasznos is legyen az ellenőrzések során, de szerencsére funkciókban sincs hiány. Először is szót kell ejtenünk az akkumulátorról, hiszen hiába hordoznánk magunkkal, ha nem állna használatra készen: egy feltöltés mintegy 170 percnyi üzemidőt biztosít, 15 percnyi töltéssel pedig 25 percnyi használatot kapunk, a kamera így tényleg bármikor bevetésre kész.

A kiváló, 50 mK alatti termikus érzékenységgel és a ± 2 °C-os mérési pontosságnak köszönhetően a legapróbb különbségek is felderíthetők, és számos diagnosztikai funkció is helyet kapott: a beépített riasztások és a meleg/hideg foltok automatikus észlelése nagyban megkönnyítik a munkát, a Delta T automatikus kiszámításával és a DeltaHeat üzemmóddal





játszi könnyedséggel ellenőrizheti az előremenő és visszatérő ági hőmérsékleteket, az intelligens penész-érzékelésnek köszönhetően pedig még azelőtt láthatóvá válhat a penészkockázat, hogy jelentős problémává válna. Így könnyedén felfedheti a hiányzó szigetelést, hőhidakat, bejutó nedvességet és penészkockázatot anélkül, hogy bármit is meg kellene bontania.

Mindezt többféleképpen is ábrázolhatja, az infraképen kívül például tényleges vizuális képet is megjeleníthet, kép a képen módot is választhat, vagy közvetlenül a páratartalmat is feltüntetheti a megfelelő üzemmódban.

Az igazán forradalmi újdonságot a fusion üzemmód jelenti: a kamerák vezeték nélkül csatlakoztathatók a **testo 770-3 lakatfogóhoz** és a **testo 605i páratartalom- és hőmérséklet-mérőhöz**, így még átfogóbb eredményeket kaphat az élő adatok részletesebb feltüntetésével. Bármelyik kiegészítő műszerrel bővíteni is hőkamerája funkcióit, a részletesebb képeket nyújtó **testo 862-2** előre összeállított villamossági és penészjelző szett formájában is rendelkezésre áll.

A cégtől megszokott, a funkciókat jelentősen bővítő **testo Smart** alkalmazáskapcsolat hiányzik csupán

ahhoz, hogy teljes legyen a kép, ez viszont 2027 májusában várható ingyenes frissítés formájában, így nem várhat sokat magára.

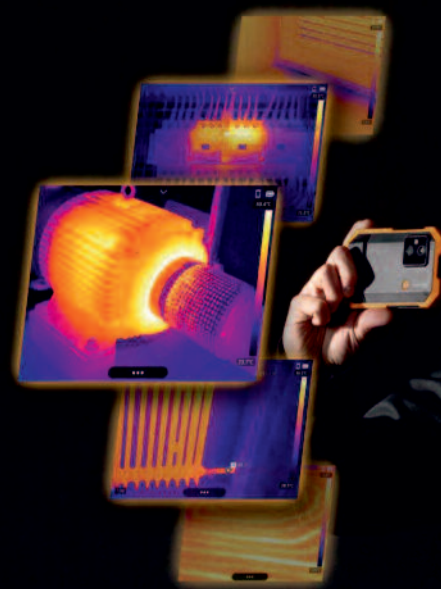
Az ingyenes IRSOFT elemzőszoftverrel szerencsére addig is egyszerűen, percek alatt hozhat létre professzionális jelentéseket és elemzéseket, ami a testre szabható sablonoknak köszönhetően még egységesebb, és minden vonatkozó szabványnak megfelelő módon végezhető.

Jól pozicionált kompromisszum

A fentiek kiválóan szemléltetik, hogy az átgondolt funkciók, a megfelelő műszaki képességek és a praktikus méret mennyire ütőképessé tehet egy külső méreteiben szerény hőkamerát: bár nagy testvéreivel ellentétben a **testo 862** nem rendelkezik cserélhető objektívekkel, felbontása valamivel alacsonyabb költségesebb társaiénál, és nem nyújtja a manuális fókusz előnyeit sem, mégis erőn felül teljesít, és az alkalmazási területtől függően tökéletes társ lehet épületgépészek számára, hiszen minden egyes beszerzésnél figyelembe kell venni, hogy a költségek, a képességek és a praktikum háromszögén belül melyik megoldás felel meg leginkább az igényeinknek. Ha nem szeretnénk műszertáskát cipelni, rendkívül közelről vagy akár távolról hőképeket készíteni, vagy akár 640x480 pixeles felbontással dolgozni, annál fontosabb viszont az egyszerű tárolás, az intuitív kezelés, a különféle alkalmazási területekhez használható beépített funkciók tömkelege, a professzionális jelentéskészítés és a jövőre érkező alkalmazáskapcsolat, akkor a **testo 862** ideális választást jelenthet.

Hiszen itt is érvényes a fényképészetből eredő mondás: a legjobb kamera az, amit az ember magánál tart.

A termográfia teljes világa az Ön zsebében.



Az új testo 862 hőkamera

Kompakt, intelligens, és másodpercek alatt használatra kész.



www.testo.com/hu-HU/termekek/862



Légkezelőgéptől az energiarendszerig

Mérnöki megoldások egy kézből



A lég- és
klímatechnika
a mi világunk

Air-box
LÉGKEZELŐGÉPEK

EGYEDI MEGOLDÁSOK · INNOVATÍV KONSTRUKCIÓ · KOMPLEX INTEGRÁCIÓ

VDI 6022 és DIN 1946/4 szerinti tanúsított higiéniai kivitelek

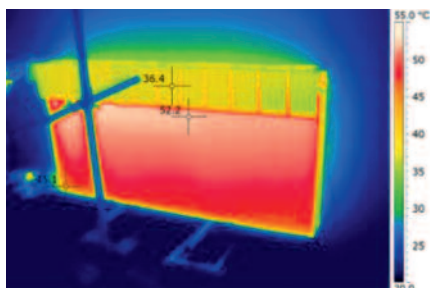
korszerű, magas hatásfokú hővisszanyerési lehetőségek

hőszivattyú-integráció · evaporatív hűtés · szabályozási megoldások

www.rosenberg.hu

Radiátor-korszerűsítés

– kevesebb energia, nagyobb teljesítmény



1. kép: A tesztberendezés termográfiai felvételei egyértelműen megmutatják a találmány hatását. A képen jól látható a hőmérséklet-különbség a radiátor és a találmány hűtőelemei között, ami a működés alapját képezi

A jelenlegi radiátorok teljesítményét akár 40%-kal is növelő új, energiahatékonyságot támogató találmány.

Szinte mindenki annak a komoly feladatnak a megoldására törekszik, hogy hogyan lehet az energiát hatékonyabban felhasználni, ezzel jelentős költségmegtakarítást elérni. Ennek az egyik legnagyobb akadályát a jelenlegi épületállományban található klasszikus fűtőtestek jelentik, amelyeket magas előremenő hőmérsékletre terveztek. A modern fűtéstechnika viszont a lehető legalacsonyabb előremenő hőmérséklettel, például hőszivattyúkkal működik hatékonyan, a hagyományos radiátorok azonban éppen itt érik el gyorsan a határaikat. Alacsony hőmérsékleten ugyanis gyakran nem tudnak elég hőt leadni, így a helyiségek hidegek maradnának, a felmelegedésük túl sokáig tartana, a lakók elveszítenék megszokott kényelmüket. Eddig úgy tűnt, hogy ezt az ördögi kört csak jelentős beruházással, a fűtőkör megnyitásával, esetleg felületfűtés (pl. padlófűtés, mennyezetfűtés) beépítésével lehet megszakítani. Ez viszont építkezéssel, porral, zajjal, gyakran vezetékhelyezésekkel, hatalmas költségteherrel és a lakás hosszabb ideig tartó használhatatlan állapotával párosulna.

Van más megoldás is

Egy, az innovatív találmányairól híres osztrák cég legújabb fejlesztése pont

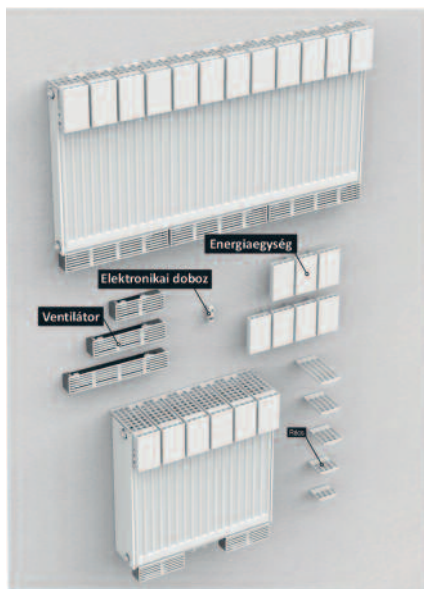
TELJESÍTMÉNYMÉRÉSEK

Radiátortípus	Építési hossz	Hőmérséklet Előremenő/Visszatérő Helyiség hőmérséklet	Leadott teljesítmény a találmány használata nélkül	Leadott teljesítmény a találmány használatával	Teljesítmény-különbség	Relatív teljesítmény-eltérés
Típus 11	612 mm	55/45/20 °C	569 W	803 W	+234 W	41 %
Típus 20	610 mm	55/45/20 °C	534 W	701 W	+167 W	31 %
Típus 21	612 mm	55/45/20 °C	836 W	1078 W	+242 W	29 %
Típus 22	612 mm	55/45/20 °C	1046 W	1361 W	+315 W	30 %

Teljesítménymérés eredménye – HLK Stuttgart

2. kép: A teljesítménymérés eredménye – HLK Stuttgart

ennek a problémának, dilemmának a megoldását célozza meg. Ezúttal egy olyan találmánnyal jelentkezik, amellyel meglévő radiátorainkat korszerűsíthetjük, szerelhetjük fel, és ezzel akár 40% teljesítménynövekedést is elérhetünk a stuttgarteri HLK Kutatóintézet teljesítménymérési adatai alapján (1–2. kép).

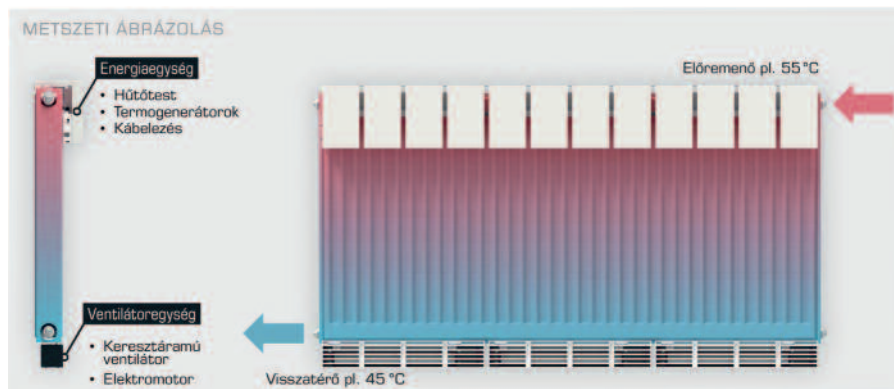


3. kép: Az energiaoptimalizáló rendszer részei

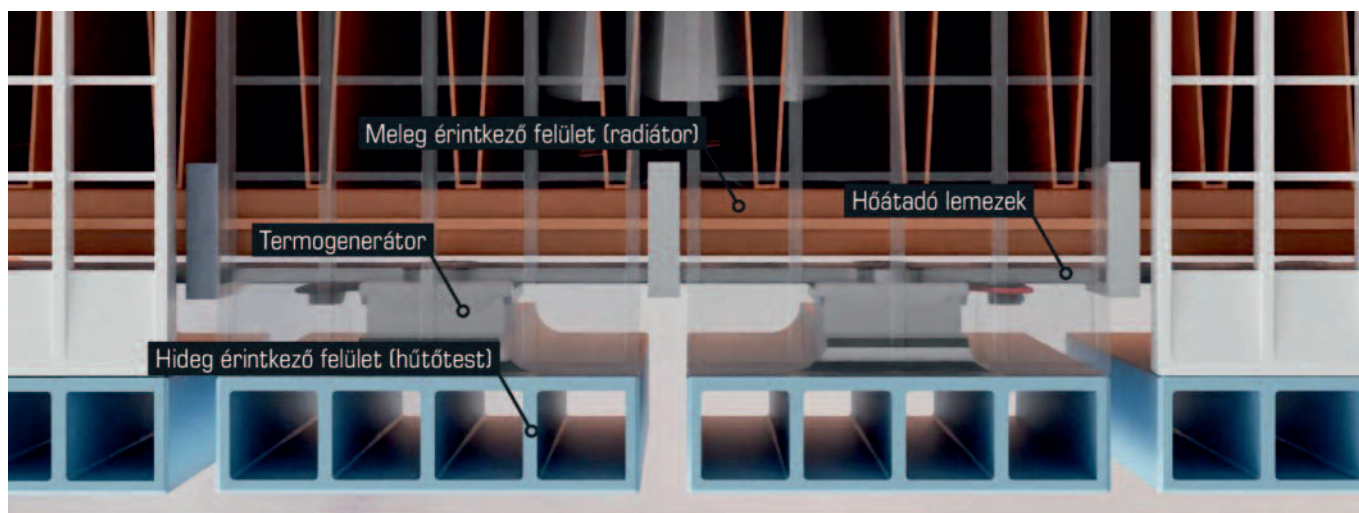
Radiátorainkat alkalmassá tehetjük az alacsony előremenő hőmérsékletű, modern fűtési rendszerekhez úgy, hogy kényelmünkkel kapcsolatban nem kell kompromisszumot kötnünk. Nemcsak az előremenő hőmérséklet csökkenthető ezzel az energiaoptimalizáló rendszerrel, hanem a visszatérő hőmérséklet is, miközben jelentősen javítja a hatékonyságot. A radiátorok felső részére – a fűtőkör megbontása nélkül – egy energiaegységet, az alsó részére egy ventilátoregységet csatlakoztatunk (3. kép). A felszerelés ideje nem több, mint 15 perc.

Nem kell hozzá áram

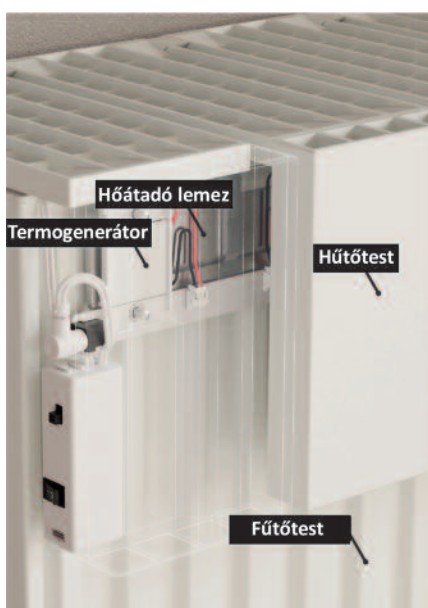
A hasonló rendszerekkel ellentétben a készülék működtetéséhez nincs szükség külön áramforrásra, áramcsatlakozásra, saját energiaellátását önálló módon biztosítja. Az elektromos feszültséget a meleg oldal (a radiátor forró felülete) és a hideg oldal (hűtőtest, környezeti, lényegesen hűvösebb levegő) közötti hőmérséklet-különbségből nyeri a hő elektromos energiává történő átalakításával (Seebeck-effektus), és ezzel hajtja meg a ventilátorokat további áramfelvétel nélkül (4., 5., 6. kép). Ezek a keresztáramú ventilátorok



4. kép: A szoba levegőjének aktív beáramlása a radiátorba fokozza annak konvekciós hatását. Ezáltal a radiátor több hőt tud leadni a helyiségnek, és a mennyezeti hőmérséklet is ennek megfelelően csökkentve ugyanazt a fűtési teljesítményt alacsonyabb mennyezeti hőmérséklet mellett is elérhetjük



6. kép: Radiátor felülnézete a találmánnyal. A Seebeck-effektus magyarázata



5. kép: Radiátor, a találmánnyal felszerelve

automatikusan beindulnak, bekapcsolódnak a fűtőtest természetes légáramlásába, és aktívan továbbítják a hőt a helyiségbe. Míg egy hagyományos fűtőtest a hőt szinte kizárólag felfelé bocsátja ki – ami azt a jól ismert hatást eredményezi, hogy a mennyezet alatt gyűlik össze a meleg levegő, így a mennyezet mindig meleg marad, a

padló pedig hűvös –, addig ez az innováció a levegőt egyenletesen, vízszintes irányban osztja el. A helyiség gyorsabban felmelegszik, a hőmérsékletkülönbségek, a jellegzetes hőmérsékleti rétegződések megszűnnek, és kellemes hőérzet alakul ki. Megszűnnek a radiátor közvetlen közelében lévő forró zónák, és a helyiség többi részén található hűvösebb területek (7. kép). Az elv önszabályozó: minél magasabb a fűtőtest hőmérséklete, annál nagyobb az áramtermelés és erősebb a légáramlás. A ventilátorokat kifeje-



8. kép: Jelentős előnyök a távfűtési hálózatokban üzemeltetőknek, fogyasztóknak

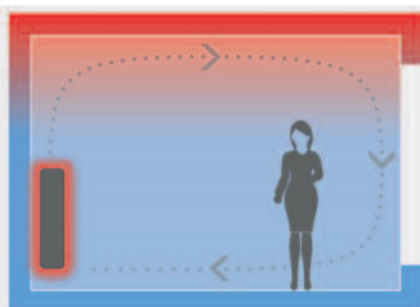
zetten erre a célra tervezték, így nagy fordulatszám esetén is alig hallhatóak.

Távfűtésre optimális

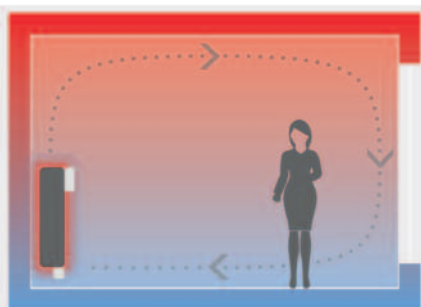
A távfűtési hálózatokban való alkalmazás során a hőtermelés hatékonyságát azzal javítja ez az energiaoptimalizáló találmány, hogy célzottan alacsonyabb visszatérő hőmérsékletet biztosít, így nemcsak a hálózat teljesítményét növeli, hanem a csövek mentén fellépő veszteségeket is csökkenti. Azonos előremenő hő-



9. kép: A hőszivattyúk magasabb COP-értékel, alacsonyabb áramfogyasztással működnek az új találmány segítségével



7. kép: Konvekciós radiátor, a találmánnyal felszerelve. Megszűnnek a jellegzetes hőmérséklet-rétegződések: a forró zónák a radiátor közelében és a hideg zónák a radiátortól távolabb eső területeken



mérséklet melletti nagyobb hőfelvétel, a központi hőterhelés csökkentése és a berendezések alkatrészeinek hosszabb élettartama is az előnyök között említhető. Olyan megújuló források, mint a biomassza, a geoermikus energia vagy az ipari hulladék hő jobb integrálása valósítható meg. A hálózatüzemeltetők ala-

csnyabb üzemeltetési költségekből és a teljes rendszer nagyobb stabilitásából profitálhatnak, míg a végfelhasználók alacsonyabb fűtési költségekkel és megbízható hőellátással számolhatnak (8. kép).

Hőszivattyú és radiátor? Így igen!

A hőszivattyúk alacsony előremenő hőmérsékleten érik el a legnagyobb hatékonyságukat. A találmány lehetővé teszi, hogy a hőszivattyú optimális körülmények között működjön, magasabb COP-értékkel, alacsonyabb áramfogyasztással, hosszabb élettartammal (9. kép).

Laboratóriumi bevizsgálás

Az újdonságot a stuttgarti egyetem akkreditált intézetében (HLK), szigorú tudományos kritériumok alapján vizsgálták. Ehhez egy olyan szabványosított vizsgálóállomást használtak, amelyek az európai radiátortanúsítás során is szokásosak. A bevizsgálások során dolgoztak tipikus 55 °C-os előremenővel, de tesztelték a hőszivattyúra jellemző 45 °C-os előremenővel is. Alacsony hőfokú előremenő esetén különösen nagy, 40%-nál is nagyobb fűtőteljesítmény-különbséget mértek az azonos típusú, de a találmánnyal felszerelt és az anélküli radiátorok között. A termográfiai felvételek jól illusztrálták az újdonság működését, a dinamikus mérések alátámasztották, hogy akár 50%-kal gyorsabban érték el a célhőmérsékletet a találmánnyal felszerelt helyiségekben.

Nem csak a laborban bizonyított

A független laboratóriumi bevizsgáláson kívül az 1970-ben épült bécsi

Alterlaa lakótelep két azonos torony-épületéből az egyik 120 lakásos épület 700 radiátorát látták el a 2024–2025-ös fűtési szezonban a találmánnyal. A másik, azonos épület az újdonság felszerelése nélkül az összehasonlíthatóságot szolgálta. Több mint 300 ezer mérési pontot rögzítettek, és a lakók szociológiai kérdőíves felmérését is elvégezték (10. kép).

Az újdonsággal felszerelt épületben az előremenő hőmérsékletet 5-8 fokkal sikerült csökkenteni anélkül, hogy a lakók komfortérzete romlott volna. Ugyanakkor a visszatérő hőmérsékletek is jelentősen csökkentek, ami közvetlenül utal arra, hogy alacsonyabb hőmérsékleten is ugyanakkora hőteljesítményt értek el. A lakók arról számoltak be, hogy a szellőztetés után a helyiségek gyorsabban melegedtek fel, a hő egyenletesebben oszlott el, a hideg zónák eltűntek. A teszt egyértelműen bizonyította, hogy lényegesen alacsonyabb hőmérsékletű előremenővel üzemeltethető az épület a lakók számára megmaradó komforttal – jelentős költségcsökkenés mellett. Az energetikai átállás meglévő épületekben is megvalósítható a gyakorlatban – ezen újdonság segítségével.

Magyarországon mostanában egyre több szó esik az energiahatékony megoldásokról. Ez a találmány pont ezt a célt szolgálja, így ennek támogatott beépítése észszerű lépés lehet. Ezzel az energiaoptimalizáló rendszerrel minden háztartásban közvetlen CO₂-megtakarítás jön létre, ami összeadódva komoly végeredményt hozhat.

Kaszab Gergely
képviselővezető

Ke Kelit magyarországi képviselő



10. kép Alterlaa-sikerprojekt – Egy városrész, amely a hőátállítás kísérleti laboratóriuma

KE KELIT COPTIMIZER RADIÁTORKORSZERŰSÍTÉS

**KEVESEBB ENERGIA,
NAGYOBB TELJESÍTMÉNY**



JELENTŐS ÜZEMELTETÉSI KÖLTSÉG- ÉS ENERGIA- MEGTAKARÍTÁS

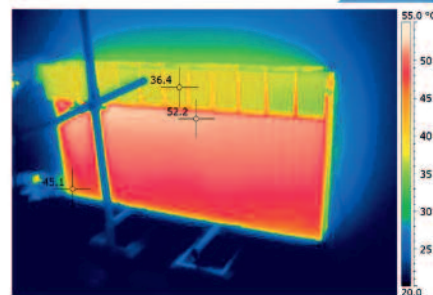
Akár 40%-os teljesítménynövekedés
(HLK bevizsgálással igazolt)

**Fűtőtestek előremenő
hőmérsékletének csökkentése**

**Energiafüggetlen eszköz,
nincs szükség külső áramforrásra**

**Jobb hőeloszlás a helyiségben,
gyorsabb felmelegítés**

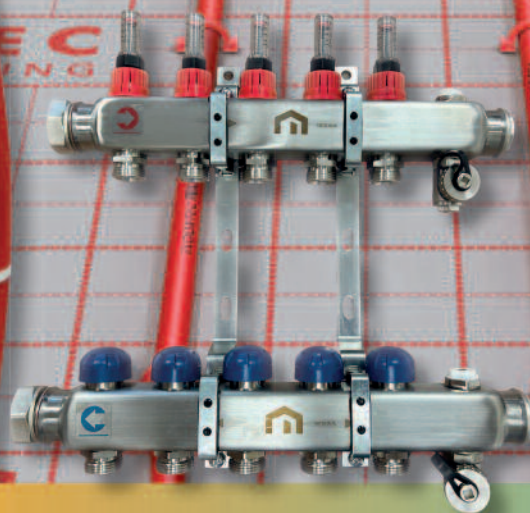
**Felszerelés a fűtőkör
megbontása nélkül**
15 perc/radiátor





FLOORTEC Felületfűtési rendszerek

RAKTÁRKÉSZLETRŐL



- Rendszerkompatibilitás
- Tanúsítvány ivóvíz rendszerekhez
- 10 év rendszergarancia
- Saját gyártás - német, olasz gyárainkból



További információért érdeklődjön

info.hu@purmogroup.com
www.vogelundnoot.com/hu



Kövesse Facebook oldalunkat!

comfort delivered by



VOGEL&NOOT

A hőmennyiségmérés
mostantól egyszerűbb,
mint valaha

Hőmennyiségmérő

A Belimo hőfogyasztásmérői kiemelkedő pontosságukkal és megbízhatóságukkal tűnnek ki. Zökkenőmentesen integrálhatók az épületautomatizálási rendszerekbe, IP-interfészüknek köszönhetően pedig ideálisan alkalmazhatók IoT-alapú energiaköltség-elszámoláshoz. Természetesen megfelelnek az **EN 1434** szabvány követelményeinek, valamint rendelkeznek a **MID 2014/32/EU (MI-004)** irányelv szerinti jóváhagyással.

Sokoldalú érzékelőválasztékával a Belimo ötvözi a HVAC területén szerzett több évtizedes tapasztalatát a precíz mérés technikával.

A hatékony folyamatokért, az egyszerű üzembe helyezésért és a maximális rendszerteljesítményért.

→ Tudjon meg többet
www.belimo.hu



HPU hőszivattyúcsalád: R290-technológia és rendszerszintű előnyök



A hajdu HPU hőszivattyúcsalád olyan levegő-víz, monoblokk kialakítású megoldás, amely nem csupán névleges teljesítményével, hanem teljes rendszerbe illeszthető műszaki tartalmával választ ad a korszerű épületgépészeti igényekre.



A termékcsalád R290, vagyis propán hűtőközeggel működik, amelynek globális felmelegedési potenciálja mindössze 3, ózonlebontó potenciálja pedig 0.

A 4, 7, 9 és 12 kW-os modellek alacsony és közepes víz hőmérsékleti tartományban is A+++ / A+++ energiaosztályt képviselnek, ami rendkívül fontos, különösen ott, ahol a beruházó a hosszú távú üzemeltetési költséget is figyelembe veszi.

Felújításbarát működés és magas előremenő hőmérséklet

A hajdu HPU hőszivattyúk egyik fontos előnye, hogy nem kizárólag új építésű, alacsony hőmérsékletű rendszerekhez kapcsolhatók. A maximális 75 °C-os előremenő víz hőmérséklet a felújítási piacon különösen értékes tulajdonság,

mert meglévő radiátoros vagy vegyes hőleadói rendszerek esetében is nagyobb mozgásteret ad a tervezőnek. Mivel a háztartások HMV-igénye az éves energiafelhasználásban egyre nagyobb, ezért rendkívül jelentős a készülék HMV-előállításának magas, A+++ szintű energiahatékonysága.

Csendes üzem és intelligens téli működés

A HPU-készülék előnye, hogy a csendes működés nem egyetlen zajadatra épül, hanem több műszaki réteg eredménye: akusztikailag optimalizált ventilátor, rezgéscsökkentő elemek, többrétegű hangszigetelés, hangszigetelt burkolat és kétfokozatú csendes üzemmód támogatja a zajterhelés mérséklését.

A téli üzembiztonságot az intelligens leolvasztási logika is javítja. A vezérlés nem fix időzítés alapján, hanem több hőmérsékleti és üzemi paraméter figyelembevételével optimalizálja a leolvasztást, így csökkenthető a felesleges energiafelhasználás és a fűtési teljesítmény megszakítása. Ezt egészíti ki a kétlépcsős fagyvédelmi működés, amely először a vízszivattyúval, szűk-



ség esetén pedig kompresszorindítással védi a vízkört.

R290-biztonságtechnika, kaszkádolhatóság és okos integráció

Az R290 alkalmazása magas szintű biztonságtechnikai tervezést igényel, ezért a **hajdu HPU** egyik kulcsfontosságú jellemzője a komplex szivárgás elleni védelem. A rendszer részét képezi a nagy érzékenységű hűtőközeg-szivárgás-érzékelő, az RS-485-kommunikáció, a gyors válaszdíó, az önálló szellőztetési megoldás, valamint a hűtőközeg-víz leválasztása. Ezek együtt azt szolgálják, hogy egy esetleges szivárgás ne veszélyeztesse a fűtési rendszert, és ne kerülhessen gyúlékony gáz a belső tér felé vezető vízkörbe.

A termékcsalád rendszerintegrációs képessége szintén jelentős. A készülékek kaszkádrendszerbe köthetők. A MODBUS-kommunikáció, a külső vezérlők, a smart-grid jelek, a PV-integráció és a napi tarifaalapú üzemeltetés lehetősége miatt a HPU nem zárt készülékként, hanem komplex energetikai rendszer részeként kezelhető.

Felhasználói kontroll, szervizhátér és dokumentált piaci pozíció

A felhasználói és szervizoldali digitalizáció tovább növeli a termék használati értékét. A 4,3 hüvelykes, nagy felbontású vezérlő, az intuitív kezelőfelület, a heti időzítés, az időjárás-kompenzáció és a vizualizált energijelentés lehetővé teszi, hogy az üzemeltető napi, havi vagy éves szinten is kövesse és optimalizálja az energiafelhasználást. A távoli platform iOS, Android és webes eléréssel támogatja a diagnosztikát: a szerviz ellenőrizheti az aktuális paramétereket, üzemi naplóadatokat, és bizonyos beállításokat helyszíni kiszállás nélkül is módosíthat.

A **HAJDU** hazai szerviz- és pótalkatrész-háttere hosszú távú üzemeltetési biztonságot nyújt. A termékcsalád EU-s EHPA Keymark-tanúsítása, a dokumentált energiahatékonysági és zajadatok, valamint a kiváló műszaki paraméterek megalapozzák, hogy a HPU nem csak egy korszerű hőszivattyús készülék, hanem szabályozásálló, biztonságos,

csendes és rendszerbe illeszthető épületgépészeti megoldást jelent.

Az időjárás-követő szabályozás és a több, előre beállított, illetve testreszabható fűtési görbe-funkciók a végfelhasználó számára komfortot, a kivitelező és üzemeltető számára pedig finomhangolási lehetőséget jelentenek. A **hajdu HPU** modulációs képessége miatt képes alkalmazkodni az épület pillanatnyi hőigényéhez, a külső hőmérsékletéhez, a rendelkezésre álló megújuló energiához és a tarifakörnyezethez is.

Gyakorlati előnyt jelent a készülék telepítőbarát kialakítása, ami rövidebb kivitelezési és karbantartási időt eredményez. Az elforgatható elektromos kapcsolódoboz és a könnyen hozzáférhető hidraulikai elemek – például a vízáramlás-kapcsoló, a biztonsági szelep, a víznyomás-érzékelő és a DC-vízszivattyú – egyszerűbb ellenőrzést és gyorsabb beavatkozást tesznek lehetővé. Ez a tulajdonság különösen nagyobb rendszereknél, kaszkádos kialakításnál vagy intézményi felhasználásnál értékes, ahol a karbantartási időszakok rövidek, az üzembiztonság pedig kiemelt szempont.



hajdu
a megbízható magyar gyártó
www.hajdurt.hu

Komplett fűtési és HMV rendszerek

Az FCCI elkötelezett a felelősségteljes hűtés mellett, és megerősíti CSR-megközelítését a kereskedelmi hűtés terén



A girondini vállalat a Greenway® Neo N-es közvetítőközeges rendszereket részesíti előnyben, alacsony GWP-jű hűtőközeggel kombinálva, hogy ötvözze az energiahatékonyságot, a biztonságot és a fenntarthatóságot.

A kereskedelmi hűtés felelősségteljes megközelítése

A Bordeaux közelében, Pompignacban található FCCI 1987 óta támogatja a nagykereskedelmi, élelmiszeripari és közétkeztetési szereplőket. 2016-tól a vállalat új kezdeményezésbe fogott, hogy előre lássa az F-Gáz szabályozásának változásait, és ügyfeleinek fenntartható és tartós megoldásokat kínáljon. A kereskedelmi és ipari hűtés területén szakosodott FCCI felelős megközelítést képvisel a hűtéstechnika területén, amely három pilléren alapul: a berendezések szén-dioxid-kibocsátásának csökkentése, a berendezések biztonságossá tétele és üzemeltetésük egyszerűsítése. Ez a szemlélet teljes mértékben összhangban áll azzal a szükséglettel, hogy korlátozzák a szivárgásokkal kapcsolatos közvetlen kibocsátásokat, miközben fenntartják a magas szintű megbízhatóságot az üzemeltetők számára. Az FCCI ezért fokozatosan felhagy a

kereskedelmi hűtéshez használt, nagy mennyiségű hűtőközeggel működő központi rendszerekkel, és helyettük olyan indirekt architektúrákat alkalmaz, amelyek közvetítőközeget használnak, és már beváltak az iparban.

Ez a kialakítás lehetővé teszi a hűtőközeg gépteremben való elszigetelését, az értékesítési területeken lévő töltetek jelentős csökkentését és a csövek hosszának korlátozását.

„A maximális hűtőtéljesítmény minimális hűtőközeg-mennyiséggel való biztosítása a vezérelvünk” – foglalja össze Sylvain Fouchard, az FCCI korábbi vezetője.

A hűtőrendszerek így több független, alacsony teljesítményű csoportra támaszkodnak, nem pedig egyetlen központi egységre. Ez a modularitás javítja a szolgáltatás folytonosságát, mivel egy csoport meghibásodása esetén a többi átveszi a feladatát. Emellett megkönnyíti a karbantartást, és csökkenti a technikusok hűtőközegnek való kitettségét.

2026 januárjában Sylvain Fouchard ügyvezető átadta tevékenységét egy új generációs társaságnak, amely osztja filozófiáját. A célkitűzés változatlan marad: takarékos, biztonságos hűtési megoldások kínálata, amelyek ötvözik az energiahatékonyságot, a környezeti

felelősségvállalást és az üzemeltetési követelményeket.

Greenway® Neo N, a CSR-kezdeményezés strukturáló eleme

A Greenway® Neo N növényi eredetű közvetítőközeg az FCCI által kifejlesztett, szekunder rendszerekhez választott megoldás. Biztosítja a hűtést a hűtőkamrákban és a hűtőberendezésekben. Élelmiszeripari környezetben is használható (NSF-regisztráció), idővel stabilabb és kevésbé viszkózus, mint a hagyományos monopropilén-glikol, javítja a hidraulikai teljesítményt és csökkenti a szivattyúzás energiafogyasztását.

„Az első üzlet, ahol a Greenway® Neo N-t használtuk, egy 5000 m²-es Leclerc hipermarket volt. Azóta számos, a piaci trendnek megfelelően kisebb alapterületű üzletet valósítottunk meg. Több évnyi üzemeltetés után sem a közegben, sem a hálózatokban nem tapasztaltunk jelentős romlást. Egyes helyszíneken a berendezések még ma is, közel tíz éve az eredeti közvetítőközeggel működnek, ami bizonyítja a megoldás tartósságát” – hangsúlyozza Sylvain Fouchard.

Megbízhatóság és biztonság a berendezések középpontjában

Az FCCI által kifejlesztett rendszerek független egységeken, rövid körökön és standardizált alkatrészekre alapulnak, ami gyors karbantartást és az alkatrészek nagy rendelkezésre állását teszi lehetővé. Ez a megközelítés csökkenti a sürgősségi beavatkozások számát, és megkönnyíti a hibaelhárítást akár éjszaka is, miközben biztosítja a kezelők biztonságát.

A hidraulikus paraméterek (nyomás, hőmérséklet, áramlás) figyelemmel

kísérése lehetővé teszi a rendellenességek korai felismerését és az esetleges szivárgások előrejelzését, ami tovább növeli az általános megbízhatóságot.

A hűtés előállításához az FCCI kezdetben bevált hűtőközegeket, például R-513A-t és R-448A-t használ, majd fokozatosan bevezeti az A2L-kategóriájú, nagyon alacsony GWP-jű hűtőközegeket, ilyen például a **Solstice® L40X (R-455A)** vagy az **R-454C**. Ez az átállás technológiai megszakítás nélkül történik, megőrizve a gépek egyszerűségét, moduláris felépítését és könnyű karbantartását.

Konkrét megvalósítási példák

A léognani Super U több évvel ezelőtt üzembe helyezett berendezése konkrét tapasztalatokat nyújt az FCCI által kifejlesztett, közvetítőközeges architektúrák megbízhatóságáról. Az üzembe helyezése óta napi szinten használt berendezés idővel bizonyítja a kis hűtőközeg-tartalom és a **Greenway® Neo N** elosztás kombinációjának megbízhatóságát, mind az energiahatékonyság, mind a karbantartás és a szolgáltatás folytonossága tekintetében.

Ebben a helyi supermarketben az FCCI egy teljes közvetítőközeges architektúrát telepített normál hűtéshez, két 50 lóerős Bitzer csoportaggregáttal, amelyek mindegyike egy lemezes hőcserélőt táplál. Mindegyik kör **R-513A**-val működik, a hűtőközeg mennyisége aggregátonként körülbelül 45 kg-ra korlátozott, ami minimális töltet mellett

70-80 kW hűtőteljesítményt biztosít. Két puffertartály biztosítja a hőtárolást, majd a szivattyúk több hidraulikus rendszeren keresztül elosztják a **Greenway® Neo N**-t az összes hűtőbútorhoz és hűtőkamrához.

A Saint-André ipari konyha



Legújabb Saint-André ipari konyha az FCCI új generációs berendezéseinek ad otthont, amely már a tervezés során nagyon alacsony GWP-jű hűtőközegeket és még alacsonyabb tölteteket alkalmazott.

Ez a projekt az első telephelyeken szerzett tapasztalatokra hagyatkozik, hogy még tovább javítsa a hatékonyságot, az egészségügyi biztonságot és az üzemeltetés egyszerűségét.

A központi konyha hét normál hűtőkamrával rendelkezik, amelyeket egy **Greenway® Neo N** közvetítőközeges rendszer lát el. A hűtést két Bitzer Ecolite csoportaggregát biztosítja, amelyek **R-454C** (A2L) hűtőközeggel működnek,

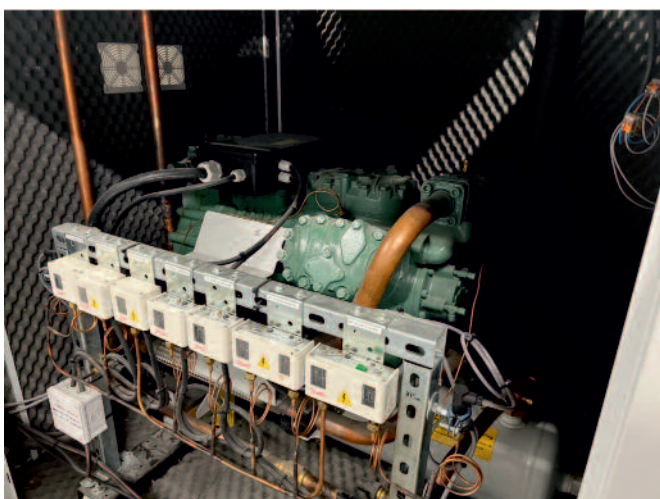
és mindössze körülbelül 15 kg hűtőközeggel vannak feltöltve. A hűtőközeg teljes egészében a gépházban van elzárva, míg a lehűtött közeget a hidraulikus hálózat juttatja el a kamrák hőcserélőjéhez.



A berendezés két lemezes hőcserélőt, egy körülbelül 1000 literes puffertartályt, valamint elsődleges és másodlagos szivattyúkat tartalmaz. Ez a felépítés jelentősen korlátozza a hűtőközeg jelenlétét az élelmiszer-előkészítési területeken, csökkenti az egészségügyi kockázatokat és egyszerűsíti a karbantartási műveleteket. A mélyhűtést külön kezelik, **R-455A-s** direkt expanzióval, ami biztosítja a megbízhatóságot és a működés stabilitását. A rendszer kiváló hőmérséklettartást, egyszerű karbantartást és biztonságos üzemeltetést kínál, tökéletesen alkalmazkodva a közösségi étkeztetés követelményeihez.



Balról jobbra: Julien Forgues, Teddy Rubio, Cyril Village, Clément Lambert, Sylvain Fouchard



climalife®
www.climalife.hu

AQUA-G EVO sorozat

**Fűtésre optimalizált
nagyteljesítményű hőszivattyús
megoldás, amely kiváló
hatékonyságot biztosít alacsony
külső hőmérsékletek esetén is.**

Kompakt, moduláris és könnyen
integrálható. Az AQUA-G EVO sorozat
megbízható teljesítményt nyújt, miközben
minimális telepítési helyet igényel.
Fan-coil rendszerekkel való zökkenőmentes
integrációra optimalizálva.

R290 GWP
0,02

INVERTER



P⁺S P-Smart
Nexus



Intelligens távfelügyeleti rendszer

Több telephely összes Panasonic HVAC
rendszerének felügyelete és kezelése,
a nap 24 órájában, a hét minden napján.



TERRALUX



Climastar

R290 IPARI HŐSZIVATTYÚ

A hőség elleni védelem mint az EU épülettervezésének új prioritása
(Forrás: haustec.de)

A rekordmagas hőmérsékletek és az egyre intenzívebb hőhullámok következtében Európában az épületek nyári hőviselkedése egyre nagyobb figyelmet kap az energia-politikában. Ezért a német Redőny és Napvédelem Automatizálása Ipari Egyesület (IVRSA) a fókuszpontba szeretné állítani az úgynevezett „hűtési létra” (Ladder of Cooling) stratégiát. Ez a stratégia egy világos menetrendet ad a fenntartható hűtési megoldásokhoz, amennyiben a nyári hőterhelést már az épületen kívül igyekszik megfogni, és az átdolgozott EU-s épületenergetikai irányelvvel (EPBD) konzekvensen összhangba kíván kerülni.

Az európai épületszektor új kihívás előtt áll. Az épületek hőszigetelésének évtizedeken át a téli hővesztesség mérséklése volt a fő célja. A klímaváltozás és a jól hőszigetelt épülethéjak elterjedésével azonban mára jelentősen megnőtt az épületek túlmelegedésének kockázata. Ellenintézkedések hiányában egy önmagát erősítő folyamat alakulhat ki: a klímaberendezések növekvő energiaigénye egyre nagyobb terhelést ró az áramhálózatokra, különösen a nyári fogyasztási csúcsok idején, ami tovább fokozza a túlterhelés kockázatát.

A „hűtési létra”: első a megelőzés, és csak utána jöjjön a technika.

A „hűtési létra” koncepciója a hővédelmi intézkedések és megoldások kötelező hierarchiáját definiálja annak érdekében, hogy az épületeken belüli nyári termikus komfortot energiahatékonyan és sikeresen alkalmazkodó módon valósítsuk meg. Ehhez gyakorlati irányvonalként a tervezők és a politikai döntéshozók számára a következő, több fokozatban megvalósítandó megoldások szolgálnak.

KÜHLUNGSLEITER



Hűvös környezet: a városstervezés és a zöldfelületek kihasználása a városi hőszigetethatás mérsékléséhez.

A hőenergia kívül tartása (az épülethéjazat prioritása): külső elhelyezésű napvédelmi szerkezetek alkalmazása, és az épülethéjazat optimali-

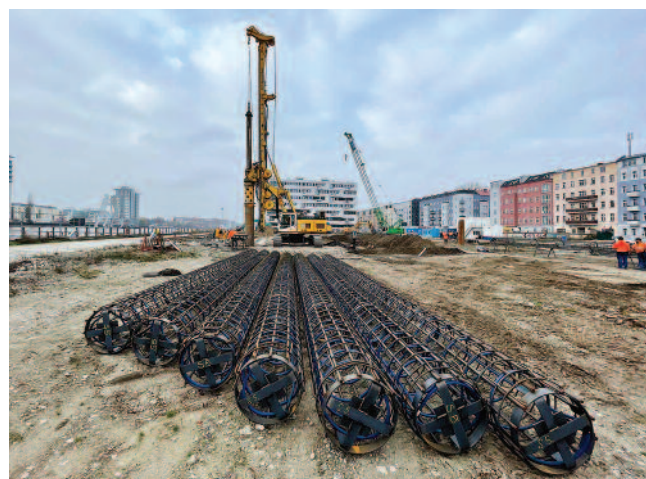
zálása. A cél az, hogy a szoláris hőbevitelt megállítsuk, mielőtt az felmelegítené az épület belső tereit.

Passzív hűtés: a természetes folyamatok kihasználása – ilyen például a keresztthuzat és az éjszakai szellőztetés – az épületszerkezetek visszahűtése érdekében.

Aktív hűtés: csak akkor kerüljön sor nagy hatékonyságú műszaki rendszerek alkalmazására – ilyenek például a hőszivattyúk –, amikor az első három fokozatot már kiaknáztuk.

Egy berlini folyami kikötő üzemi épületének 100%-ban regeneratív energiaellátása
(Forrás: eZeit Ingenieure)

A hétszintes és 32 ezer m² alapterületű üzemi épület fűtése és hűtése a következőképpen történik: az épület fűtésére hőforrásként a felolvasztott jégtároló, valamint a cölöpalapokba integrált csőrendszer révén a talaj és a kombinált fotovoltaiikus és termikus kollektorok szolgálnak. Az így kinyert hőenergiát hőszivattyúval emelik magasabb hőmérsékletszintre. Az 1500 m³-es jégtárolót egy meglévő öbölépítmény felhasználásával alakították ki.



eZeit Ingenieure GmbH

A hűtési idényben a télen lehűtött és megfagyasztott közegű jégtároló biztosítja a szükséges hűtési energiát. A hűtés így passzív módon, hűtőgép alkalmazása nélkül történik. A terhelési csúcsok kiegyenlítésére a cölöpalapok fűtési idényben visszahűtött betontömege és a talaj szolgálnak. Az épület hulladékhőjének jégtárolóban és a talajban történő tárolásával a hőenergia nemcsak egy későbbi időszakra hasznosítható, hanem a nyári időszakban a városi környezet hőterhelése is csökkenthető, mivel a felesleges hő nem a légkörbe kerül.

Az épület tetején a szokásos napelemek mellett kombinált fotovoltaiikus és termikus modulok is elhelyezésre kerültek. Ezzel a kialakítással egy járulékos hőforrást vontak be az energiaellátó rendszerbe, amellyel a jégtároló és a talaj felé további energiamennyiséget tudnak közölni.

A jégtárolót az építési telken áthaladó és üzemben kívül helyezett vasútvonal öbölépítményének felhasználásával alakították ki. Ebből a hőenergiát hosszú, lemezes hőcserélő modulokkal nyerik ki. A jégtároló fölött parkosított területet létesítettek – ez a jégtároló a maga 1500 m³ térfogatával az egyik legnagyobb Németországban.

Az épület további épületgépészeti jellemzői:

– A hőszivattyúk természetes hűtőközeggel és fagyálló-víz keverékkel mint közvetítő közeggel működnek.

– Hőforrásként felhasználják a számítógépek és szerverek hulladékhőjét is.

– Az egyes hőforrások számítógépes szimulációval meghatározott be- és kikapcsolási feltételei állandóan magas összhatékonyságot eredményeznek.