

Épületgépés

A Magyar Épületgépészek Szövetségének szaklapja

Milánóból a Mostra Convegnoról jelentjük

Energiahatékonyság
és komfort melléklet
15-27. oldal



Alap gondolatok az épületgépész szakmáról
(részlet)

„Félre kell tenni minden szakmai csoportnak és szervezetnek a sérelmeket, az ellenségeskedést, a részérdekek eltúlzott képviselését, az elvtelen pozícióharcot, a célok és eszközök helytelen kezelését!”

Forrás: A MÉGSZ Alap gondolataink a szakmáról (2012)
című állásfoglalása (további részletek: www.megsz.hu)





TAVASZI

ROADSHOW

2026. április 13 - 24.

9 HELYSZÍNEEN



2026.04.13. Dunakeszi

2026.04.14. Kecskemét

2026.04.16. Budapest XVII. kerület

2026.04.17. Budapest X. kerület

2026.04.20. Budaörs

2026.04.21. Győr

2026.04.22. Budapest XIII. kerület

2026.04.23. Budapest XXIII. kerület

2026.04.24. Vecsés

SZUPER NYEREMÉNYEK

SZAKMAI KIÁLLÍTÓK

HURKA, KOLBÁSZ

A RENDEZVÉNY INGYENES,
DE REGISZTRÁCIÓHOZ KÖTÖTT!

REGISZTRÁLJ MOST!

rendezveny.szerelvenybolt.hu

Támogassa az SZJA 1%-ával
az épületgépészeti szakképzést!
magyarepuletgepeszek.hu



Épületgépész

epuletgepesz.hu

Kiadja a Magyar Épületgépészek Szövetsége
1116 Budapest, Fehérvári út 132-144.,
magyarepuletgepeszek.hu, megsz@megsz.hu

A szerkesztőbizottság tagjai:
Gyárfás Attila (gázfelhasználás),
Keszthelyi István
(légtechnika és égéstermék-elvezetés),
dr. Okányi Sándor (fűtési rendszerek),
dr. Szabó Márta
(termikus komfort és belsőlevegő-minőség),
dr. Szánthó Zoltán (vízfelhasználás),
Varga Pál (napenergia-hasznosítás),
Várkonyi Nándor (hűtés- és klimatechnika).

Főszerkesztő:
Bozsó Béla
bozso@megsz.hu

Szakszerkesztő:
dr. Vajda József

Hirdetési vezető:
Kárpáti Zoltán
hirdetes@megsz.hu

Tördelőszerkesztő: Nemerey Péter
Korrektor: Pincehelyi Zita Éva
Terjesztés: Sóbér Livia – szervezoiroda@megsz.hu

Lapunkat a MÉGSZ,
a Gázközösség, a HKV SZ
és az MMK Épületgépészeti
Tagozatának tagjai ingyenesen kapják.
Ha tagja ezen szervezeteknek, és nem kapja meg a
lapot, vagy megkapja, de lemondana róla,
kérjük, küldjön e-mailt
a szervezoiroda@megsz.hu címre.

Nyomda: Kerényi Nyomda Kft.
A fizetett cikkeket a lap fejlécében
„PR” jelzéssel látjuk el.
A hirdetések és a PR-cikkek tartalmáért a kiadó nem
vállal felelősséget.

ISSN 2063-5400

A lapban közölt tartalmak és képek másodközlése
csak a kiadó engedélyével lehetséges.



Tartalom

Vélemény

A kötelező tervezői felelősségbiztosításról
Nagy Gyulát választotta elnöknek
a Magyar Épületgépészeti Egyeztető Fórum

Címlapsztori

Mostra Convegno 2026 – Milánóból jelentjük

A szakma és a szövetség hírei

Új elnökkel és elnökséggel folytatja munkáját a MÉGSZ

Épületgépészeti Múzeum

Macskásy Árpád és a sugárzóernyő – Dobom a labdát – 17. rész

Energiahatékonyság és komfort melléklet

A beltéri környezet alapjogi és műszaki követelményei
a 21. századi épített környezetben

Gázüzemű hőközpont korszerűsítése termálvíz hő-hasznosítással

Kikerült a TÉKÁ-ból a páratartalomra vonatkozó 40–60%-os

követelmény – más fontos szabályok is módosultak

Maximális pontosság, teljes körű digitális dokumentáció

és adatkezelés a Testo új, intelligens épületgépészeti világával

SZAKMA

Átállás abszorpció hűtésről hőszivattyús rendszerre

a debreceni Kölcsey Központban

Veszélyesek-e a hűtőközegek?

A fosszilis energiahordozók és a légkörvédelem

Kitekintő

EU-s követelmények a belső levegő minőségéről

Intelligens épületgépészet számos egyéni igényre



HERZ mágneses szűrő + légtelenítő

- ☑ 2 db 12.000 Gauss neodímium mágnes a legkisebb szennyeződések elfogására
- ☑ fűtőkörbe építve a fém szennyeződések kiszűrésére
- ☑ integrált automatikus légtelenítő szeleppel
- ☑ állandó automatikus légtelenítést eredményez
- ☑ egyszerű tisztítás
- ☑ 360°-ban elforgatható leeresztő és töltő szelep

A kötelező tervezői felelősségbiztosításról



Jogosult vagy? Hátrányban vagy – belső tervezés, felelősségbiztosítás és egy láthatatlan kettős mérce

Az elmúlt évek jogszabályváltozásai és kamarai szabályzatai világossá tették: a jogosultsággal rendelkező tervezőknek és műszaki ellenőröknek nemcsak magas szakmai, hanem szigorú adminisztratív és biztosítási elvárásoknak is meg kell felelniük. A va-

lóságban azonban egyre gyakrabban találkozunk olyan helyzetekkel, ahol éppen a jogkövető kamarai tag szakember kerül hátrányba azokkal szemben, akik jogosultság nélkül, „belső munkaköri feladatként” végeznek tényleges tervezési tevékenységet.

Belső tervezés: szakmagyakorlás vagy „csak” munkaköri feladat?

Számos nagy intézmény – köztük egyetemek, kórházak, állami fenntartású szervezetek – foglalkoztatnak saját tervezőket és műszaki ellenőröket. Ezek a kollégák sokszor ugyanazt a munkát végzik, mint egy piaci tervezőiroda: épületgépész tervek készítése, rekonstrukciók műszaki előkészítése, beruházások szakmai támogatása, egyeztetés tervezőkkel, kivitelezőkkel, hatóságokkal.

Ha azonban a feladatot a munkáltató „belső beruházásként” címkézi, gyakran megjelenik az az érvelés, hogy itt nem klasszikus értelemben vett építető-tervező jogviszonyról van szó, ezért a kötelező tervezői felelősségbiztosítás és a szakmagyakorlási szabályok „nem, vagy csak korlátozottan” alkalmazandók. Ez a logika odáig vezet, hogy egyes jogi értelmezések szerint a rendelet bizonyos elemei kvázi „kiesnek” a belső projektek esetén.

Véleményem szerint ez a megközelítés téves és veszélyes. Ha egy intézmény jogosultsággal rendelkező saját tervezőt vagy műszaki ellenőrt foglalkoztat, akkor épp ellenkezőleg: gondoskodnia kell arról, hogy ezek a szakemberek a szakmagyakorlási feltételeknek teljes körűen megfeleljenek – beleértve a jogosultságot és a felelősségbiztosítást is. Ez nem csak egyéni, hanem tipikusan munkáltatói felelősség, hiszen a munkáltató e szakmai tevékenység eredményeire alapozza a saját beruházásait és üzemeltetési döntéseit.

„Külső megrendelő” kontra „belső beruházás”: létezik ez a különbségtétel a jogban?

Az intézményi gyakorlat egyik kulcseleme a „külső megrendelő” és „belső beruházás” közötti különbségtétel. A kérdés az: valóban létezik-e ilyen distinkció (értsd: különbségtétel) a jogszabályok szintjén?

Álláspontom szerint ez a választóvonal mesterséges.

A szakmagyakorlási szabályok – így a tervezői jogosultság és a felelősségbiztosítás – nem a megrendelő jogi személyét, hanem a végzett tevékenység jellegét és a szakmai felelősséget szabályozzák. Ha egy épületgépész tervező – akár belső munkakörben – névjegyzéki jogosultsághoz kötött tevékenységet végez, akkor szakmagyakorlónként lép fel, függetlenül attól, hogy a megrendelő egy piaci cég, egy önkormányzat vagy éppen a saját munkáltatója.

Erre a mesterséges „külső-belső” ellentétre építeni azt az állítást, hogy bizonyos esetekben a szakmagyakorlási szabályok vagy a felelősségbiztosítási kötelezettség „nem alkalmazandó”, véleményem szerint nem tartható. A szakmai kockázat nem lesz kisebb attól, hogy az épületgépész tervező a saját intézményének tervez – a hibás méretezés, a rosszul megválasztott rendszerkonceptió vagy a kivitelezés során előkerülő tervehibák ugyanolyan súlyú következményekkel járhatnak.

Tervezői felelősségbiztosítás belső tervezőre – tényleg nem lehet?

Egy gyakran hangoztatott érv szerint belső tervezőre nem köthető tervezői felelősségbiztosítás, mert ilyen esetben a lehetséges károsult maga a munkáltató intézmény, és ez „nem felelősségbiztosítási logika”. Való igaz, hogy a klasszikus felelősségbiztosítás elsősorban harmadik személynek okozott károkra épül. Ugyanakkor ebből nem következik, hogy belső tervezőre elvi alapon ne lenne köthető szakmai felelősségbiztosítás.

Megítélésem szerint helyesebb így fogalmazni:

- a munkáltató köthet olyan felelősségbiztosítást, amelyben a saját tervezője biztosítottként szerepel;
- a kedvezményezett lehet maga a munkáltató (hiszen hozzá érkezik a kárigény, vagy ő szenved vagyoni hátrányt),
- a biztosítás pedig fedezheti a tervező szakmai hibájából eredő, bizonyítható károkat – megfelelő szerződéses feltételek mellett.

A kulcsponthoz nem az, hogy „belső” vagy „külső” a beruházás, hanem az, hogy a szakmagyakorló személy be van-e vonva egy érvényes, a szakmai kockázatokat reálisan kezelő biztosítási konstrukcióba. Ha ezt kategorikusan kizárjuk, azzal éppen a jogkövető tervezőt hozzuk kezelhetetlen helyzetbe: tőle elvárjuk a jogosultságot, a részt a felelősségből, de nem biztosítunk hozzá vállalható, intézményi szinten is értelmezhető biztosítási hátteret.

Kettős mérce: jogosult tervező vs. „belső mérnök”

A gyakorlatban így alakul ki a kettős mérce:

- A jogosult, kamarai tag épületgépész tervezőre vonatkoznak a kamarai előírások, kötelező felelősségbiztosítási terhek, továbbképzési és ellenőrzési kötelezettségek – akár egyéni vállalkozóként, akár munkaviszonyban dolgozik.
- A vele azonos vagy nagyon hasonló tartalmú feladatot

ellátó, de jogosultság nélkül, „belső mérnöként” tervező személy ugyanakkor mentesül a formális kamarai és biztosítási követelmények alól, noha a tényleges szakmai kockázatot ugyanúgy ő generálja.

Ez a helyzet nemcsak szakmailag igazságtalan, de hosszú távon kifejezetten torzító hatású. A jogkövető szakember többet vállal, többet fizet (tagdíj, biztosítás), nagyobb ellenőrzési nyomás alatt dolgozik, miközben intézményi környezetben adott esetben ugyanarra a feladatra egy jogosultság nélküli „belső munkatárs” is bevethető, lényegesen kevesebb formális teherrel.

Merre lenne érdemes lépni?

Véleményem szerint három irányban lenne szükség elmozdulásra:

1. Egyértelmű szakmai állásfoglalások

A szakmai kamarák és a jogalkotó oldaláról is szükség lenne olyan világos, közérthető állásfoglalásokra, amelyek kimondják:

- mikor minősül egy intézményi „belső” tevékenység tényleges építésügyi szakmagyakorlásnak,
- milyen jogosultság- és biztosítási követelményeket kell ilyenkor teljesíteni,
- milyen biztosítási konstrukciókat tartanak szakmailag elfogadhatónak belső tervezők esetén.

2. Az egyenlő feltételek erősítése

Nem elfogadható, hogy ugyanarra a szakmai kockázatra teljesen különböző szabályossági szintek vonatkozzanak attól függően, hogy a tervező egy tervezőiroda alkalmazottja vagy egy intézmény „belső” mérnöke. Ha jogosultsághoz kötött tevékenységet végez, akkor a szakmai felelősségvállalás, a jogosultság és a biztosítás kérdését azonos logika mentén kell kezelni.

3. Valódi felelősség és védelem a jogkövető tervezőknek

A jogosultságot szerző kamarai tag épületgépész tervező ma gyakran úgy érzi: ő viseli a szakmai felelősség nagyobb részét, miközben a rendszer nem biztosít számára arányos védelmet. Az lenne a kívánatos, hogy a szabályozás és az intézményi gyakorlat ne a „kibúvókat” jutalmazza, hanem a tisztességes, transzparens, felelősségbiztosítással alátámasztott szakmagyakorlást tegye az egyetlen reális úttá.

Ez a kérdés nem pusztán jogtechnikai vita, hanem szakmai önképünk egyik kulcsa is. Ha azt szeretnénk, hogy az épületgépész szakma presztízse erősödjön, akkor a jogosult, felelősséget vállaló tervezőt nem hátrányba kell hozni, hanem őt kellene tekinteni a rendszer védendő, megbecsült alappilléreinek.

Nádasi Levente
épületgépész tervező

Nagy Gyulát választotta elnöknek a Magyar Épületgépészeti Egyeztető Fórum

Februárban a fórum elnöksége megtartotta évnnyitó ülését, amelyen a fórumot alkotó mind az öt szervezet képviseltette magát.

A találkozó első felében egy rövid öndefiníciót fogalmaztak meg az elnökség tagjai: „A Magyar Épületgépészeti Egyeztető Fórum együttműködési megállapodással létesített szakmai civil társulás, együttműködés. Céljait az együttműködési megállapodás rögzíti.

Ezután az együttműködési megállapodás kiegészítéseként rövid szabályzatban meghatározták, hogy a szakmai közéletből ismert és köztiszteletben álló személyek közül a fórum elnöksége konszenzussal elnököt választhat, és ha szükséges, ügyvezetőt is megbízhat. Az elnök megbízatása idejére az elnökség teljes jogú tagja, és szavazati joggal rendelkezik. Ha elnököt és ügyvezetőt nem választanak, akkor a fórum elnökségének tagjai rotációs rendszerben töltik be az elnöki pozíciót. Az elnök és ügyvezető a fórum elnökségével szoros együttműködésben dolgozik, egyeztet az elnökséggel, és tájékoztatást ad a munkájáról. Az elnökség Nagy Gyulát, aki az MMK Épületgépészeti Ta-

gozatának korábban elnöke volt, majd a MMK elnöki tisztét is betöltötte, és a fórum munkájában is évek óta részt vesz, teljes támogatással megválasztotta elnöknek.

A tanácskozás során egyetértésre jutottak abban, hogy a fórum taglétszáma bővíthető olyan szervezetekkel, amelyek tartósan és érdemben végeznek munkát a szakma érdekében. Az új szervezet beléptetésének kritériuma: el kell fogadnia, hogy ebben az együttműködésben közvetlen üzleti és szakmacsoporti gazdasági érdekek nem, csak szakmai érdekek, szempontok érvényesülnek.

A 2026-os év munkájára vonatkozóan egyelőre egy előzetes tervezet született, a vállalt feladatokról és eredményekről az év során fogunk hírt adni.



Nagy Gyula

A Magyar Épületgépészeti Egyeztető Fórum tagjai: Hűtő- és Klimatechnikai Vállalkozások Szövetsége, Kéményjobbítók Országos Szövetsége, Magyar Épületgépészek Szövetsége, Magyar Uszodatechnikai Egyesület, Magyar Mérnöki Kamara Épületgépészeti Tagozat.



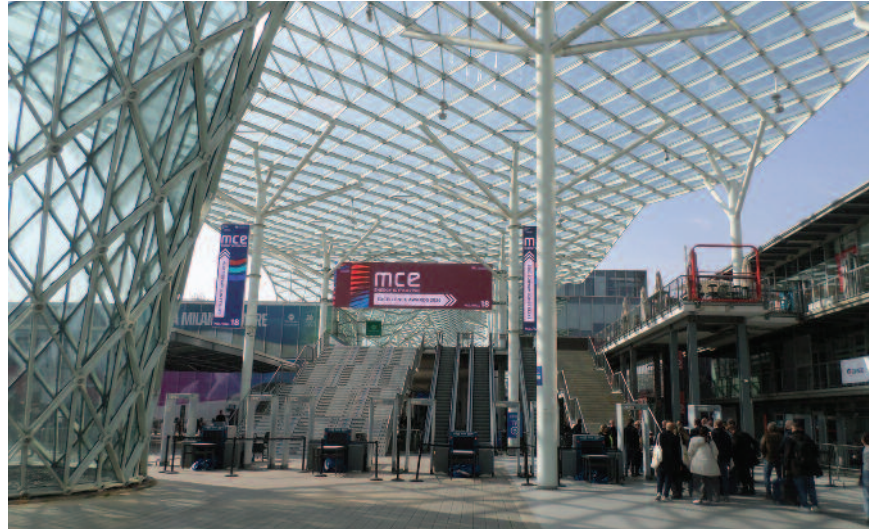
Mostra Convegno 2026 – Milánóból jelentjük

Az Energia Fejlődik, ezzel a mottóval rendezték meg idén, március végén a Mostra Convegno épületgépészti kiállítást és konferenciát Milánóban. A két-évente megrendezett expó némileg csökkentett területen és pár nagy japán, német, francia és amerikai gyártó távollétében is hozta azt a minőséget és hangulatot, amiért szeretjük. A kiállítók igyekeztek olyan installációkat bemutatni, amelyek joggal nyugtázták le a látogatókat. Három fő témakör szerint voltak csoportosítva a kiállítók: HVAC (fűtés-szellőzés-légkondicionálás), HVAC-rendszeres elemek, vízellátás.

Sajnos idén jóval kevesebb magyarral lehetett találkozni, mint korábban, talán azért is, mert a Construmát ugyanekkor tartották, ami nem volt éppen szerencsés.

Visszatérve a kiállítás mottójára, a rendezők arra gondolhattak, hogy Európában a fosszilis energiahordozók tervezett kivezetése vagy drasztikus visszaszorítása és ez által az áttérés más energiákra az egyfajta fejlődés. Egy-két szempontból ez igaz is, pl. a hőszivattyús technológiában, amelyre egyértelműen az R290-es hűtőközeg, azaz a propángáz elterjedése a jellemző. Minden valamirevaló gyártó elhozta az erre a hűtőközegre fejlesztett berendezéseit, és büszkén hirdette a környezetbarát technológiát és a kétségtelenül előnyös hőtechnikai tulajdonságokat.

A hűtőközegekre vonatkozó európai szabályozás részleteibe most nem mennék bele, mert azt már a hazai szakajtó és az internetes orgánok több-kevesebb részletességgel leírták. Csak arra térnék ki, hogy a tervezett korlátozások sem biztosak még 100%-ig, mivel várható, hogy európai szinten meghozott PFAS-korlátozások (több ezer kváziörök, káros vegyi anyag, amely felhalmozódik az élő szervezetekben) miatt bizonyos hűtőközegek ki fognak esni az alkalmazhatóság köré-



Mostra Convegno épületgépészti kiállítás és konferencia Milánóban

ből. Erre vonatkozó döntés a jövőben várható. Ez nem kis bizonytalanságot okoz a gyártók körében, ami látványos elfordulást eredményezett pl. a hűtőkörileg osztott hőszivattyús technológiától.

Ez miatt a fejlesztések iránya nem annyira szerteágazó, mint inkább hasonló: megfelelés a szigorodó GWP-előírásoknak, dizájn, okoselektronika, „kevesebb” gépészet.

Üdítő színfoltot jelentettek a Panasonic által bemutatott épületgépészeti berendezések. Hozták az aktuális fejlesztési irányokat, de mellettük számos alkalmazást mutattak be, amelyek jó eséllyel hívták fel magukra a figyelmet. A meghirdetett sajtótájékoztatójukon Fukunaga Tishikatsut, a levegő-víz hőszivattyúk és a vizes rendszerek üzletágvezetőjét hallhattuk, aki a Panasonic globális stratégiájáról és az épületgépészeti fejlesztésekről beszélt. A hőszivattyús piacon növekvő kereslet a kazánok leváltása miatt gyorsítja az energiaátmenetet. Műszaki kihívás a levegős gépek esetében a meglévő épületekben való elhelyezés. Véleménye szerint a kisebb központi rendszerek jelentik a kulcsot, erre fejlesztették

ki a meglévő AQUAREA sorozat mellé az inverteres AQUA-G EVO berendezéseket, amelyek már R290 hűtőközeggel működnek 110 kW egységteljesítményig. Ezek a levegős gépek még könnyen daruzhatók, és teljesen összehajthatók, azaz kis helyet foglalnak el, köszönhetően az ötletes légátvezetési megoldásoknak.

Enrique Vilamitjana, a Panasonic HVAC Europe ügyvezető igazgatója a piacra ható körülményeket vázolta: a GWP-előírások szigorodását, az EU energiastratégiáját a 2030-as 55%-ra való kibocsátáscsökkentéssel és a 2050-es céldátumú klímasemleges épületekkel. Az EU összes épületállomány-fogyasztásának 80%-a lakóépületek energiafogyasztása, amelynek több mint 80%-a fűthető lenne levegő-víz hőszivattyúkkal. Ehhez viszont sokkal mélyebb típusválaszték szükséges, hogy a különböző típusú, elhelyezkedésű, gépészeti rendszerű épületeket el lehessen látni hőszivattyúval. Ennek érdekében teszi meg a lehető legtöbb intézkedést a Panasonic, hogy az európai piacon európai megoldásokat nyújthassanak. Ezek a következők: olasz és francia fejlesztő cégek, valamint hűtőláncgyártó cégek akvizíciója, együttműködés hő-



Panasonic ECOFLEX 4 multisplit, ha nem bonyolítanám túl a gépészetet

leadó és szellőztető rendszerek, légtisztítók gyártóival, és a kereskedelmi hőszivattyúk gyártásának Európába (Csehországba) hozásával. A céljuk: átfogó megoldást nyújtani lakó- és kereskedelmi épületek esetében. A sajtótájékoztató végére egy fontos bejelentés is maradt: 2027-re piacra kerül egy R454C-s, hűtőkörileg osztott levegő-víz hőszivattyú. Tehát középtávon az R32 kivezetése után már nem csak monoblokkos berendezések maradhatnak a piacon, mivel a R454C hűtőközegnek előírás alatti a GWP-értéke (146). Kérdésekre válaszolva, ami az ATEX-technológia szükségességét vetette fel a propános berendezések esetében, Fukunaga Tishikatsu elmondta, a tervezés során törekedtek arra, hogy minél kevesebb robbanásbiztos alkatrészt kelljen beépíteni a berendezésekbe. Ennek ellenére alkalmaznak ilyen technológiát is természetesen.

A sajtótájékoztatón említett mélyebb hőszivattyú-légkondi portfólió meg is jelent a kiállított berendezések között: ilyen az AQUAREA ECOFLEX 4, ami olyan multisplit rendszer, amely a beltéri egységeken kívül képes fogadni egy HMV-tartályt vagy egy komplett levegő-víz hőszivattyú beltéri egységet, amelyben szintén van HMV-tartály. Így egy teljesen kompakt DX/vizes hibrid rendszert kapunk. A másik megemlíthető újdonság a PACi NX Multi Zone split rendszer (7-14 kW) amelynek légszűrővel szerelhető beltéri egysége zónán-

kénti vagy helyiségenkénti szabályozást tud, mivel a beltéri egységben akár 5, külön működtetett ventilátor van párhuzamosan kötve. Az egyes zónákhoz más-más hőmérsékleti értékeket lehet rendelni. Érdekes volt a nagy teljesítményű csarnokfűtéshez és klimatizáláshoz használható PACi NX Jet Air Stream (14 és 25 kW, illetve 2500, valamint 5000 m³/h) split beltéri egység, amelynek sugárfűvőkái akár 30 méteres távolságot is leküzdnek. Igen jól alkalmazható olyan terekben, ahol nem oldható meg a befűtés és az elszívás külön oldalon való légszűrőzése, pl. amikor az épület egyik oldalán üvegfal van.

Szintén az R290-es monoblokkos hőszivattyúk fejlesztése zajlott le az elmúlt időszakban a svéd **Energy Save** vállalatnál. A 2008-ban alapított cég mára eljutott a többzres referenciáig, amelyet

2009-től fogva online felügyelettel láttak el. Ez egyrészt rendkívül gyors segítséget tesz lehetővé egy esetleges meghibásodás esetén, másrészt jelentős input adatot ad a gyár fejlesztőmérnökeinek mint üzemeltetési tapasztalat.

Yibo Zhao vezérigazgató-helyettes kérdésre válaszolva elmondta, hogy a legnépszerűbb termékük jelenleg az ES M40-es típusú R290 hűtőközeggel üzemelő monoblokkos levegő-víz hőszivattyú, amelynél fő jellemző a magas SCOP-érték (4,86; A+++), a 70°C feletti fűtési előremenő vízhőmérséklet és az alacsony zajszint. Bár sokan úgy gondolják, hogy macerás egy monoblokkos hőszivattyúhoz összerakni a beltéri hőközpontot a leválasztó hőcserélővel, a szekunder köri szivattyúval stb., amit az osztott gépeknél nem kellett megtenni, de az R290 esetében a jóval kisebb leválasztó hőcserélő és szivattyú „kárpótolhatja” a tervezőt, kivitelezőt. A magasabb előremenő vízhőmérséklet „ütésállóbbá” teszi a rendszert.

Az Energy Save berendezések ma már alaptól tudják a hőmennységmérést, van bennük szivárgásérzékelő és olyan vészprotokoll, amely szivárgás esetén gyorsan üríti ki a rendszert a propánt. A közeljövőben lesz teljes a R290-es paletta 8 kW-tól 80 kW-ig. Bemutatásra került egy, a falikazán helyére felszerelhető hőszivattyú beltéri egység is, amelyben 100 literes HMV-tartály van. Mivel az R290 magas előremenőt tud, így a HMV-t 60-65 °C-ra is fel lehet fűteni, amely így már ellát akár egy 3-4 fős családot is.



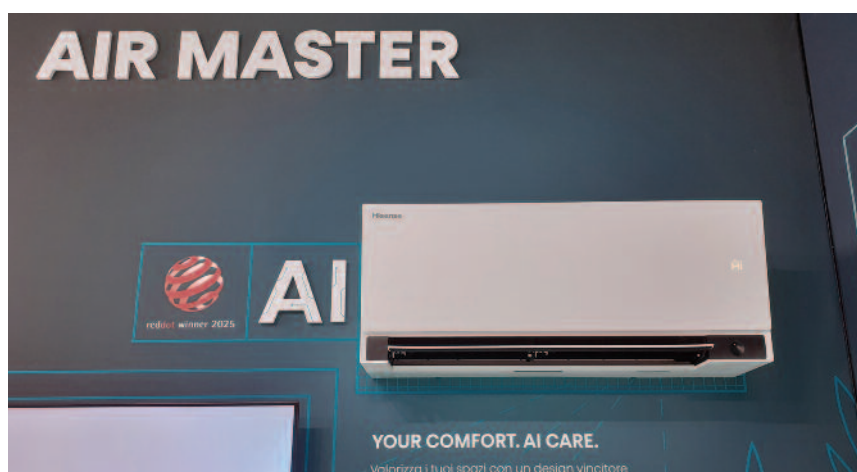
ES hőszivattyú beltéri 100 literes HMV-tartállyal – a cirkó helyére

Ha már magas előremenő fűtővízről beszélünk, akkor nem lehet megkerülni azokat a megoldásokat, adalékokat, amelyekkel tisztábbá, szennyeződésmenesebbé, kevésbé keménnyé tehetjük a sokszor elhanyagolt fűtési hőhordozó közegünket: a fűtővizet. Ebben a témában az itthon is jól ismer **Fernox** jelentős eredményeket mutat fel. Raffaele Giannattasio, a cég dél- és kelet-európai értékesítési igazgatója mutatta be az újdonságokat. A cég az Element Solution Inc. részeként tevékenykedik, amely a Fenoxon kívül többek között a Dermid és az Enthone brandeket is tartalmazza. A Fernox a globális piac 90%-át tudhatja magáénak a védőfolyadékok, tisztítószerek, iszapleválasztók esetében. Gyáraik Olaszországban, Németországban és az Egyesült Királyságban vannak. Szinte az összes európai országban képviseltetik magukat, és globálisan 4 milliárd Euró a cég forgalma.

Idei újdonságként bemutatták a Protector F1 Express inhibitort, amely speciális kialakításának köszönhetően leürítés nélkül, pár másodperc alatt betölthető a rendszerbe a palackban lévő hajtógáznak köszönhetően. Ezt a módszert előszeretettel alkalmazzák egyéb termékek esetében is, azaz kapható szivárgástömítő vagy tisztítószerek adalék folyadék és spré formában is, attól füg-



A Fernox adalék betöltése az új hajtógázas palackból



Hisense AIR MASTER klíma beltéri egység, AI-jal támogatott szenzorokkal

gően, hogy a betöltést milyen módon akarjuk megvalósítani. Ezenkívül felhívták a figyelmet a szivárgástömítő adalékokra és a fagyálló kezegekre. Egyéb új adalékanyag a Biocide F7, amely alacsony üzemi hőmérsékletű rendszerek esetében megakadályozza az algásodást, nyálkásodást.

Az iszapleválasztók között bemutatták az új TF1 Sigma Mini leválasztót, amely a legkisebb helyigényű ilyen szerkezet a piacon, mindössze 105 mm-es csőszakaszra már könnyen beépíthető. Szintén most jelent meg a piacon a Fernox TF1 fagyvédelmi szelep, amely NA25, 32, 40 méretekből biztosítja a vízzel feltöltött hőszivattyúk fagyvédelmét. Külön figyelmet érdemel a TF1 Sigma HP, kifejezetten a hőszivattyúk magas térfogatáramához méretezett szűrő, amely bármilyen pozícióban elhelyezhető, és a tervezés során arra lett optimalizálva, hogy ne növelje a rendszerellenállást a térfogatáram csökkenésére igen érzékeny hőszivattyúk esetében.

A Fernoxot joggal sorolják a szofisztikált európai gyártók közé, de ehhez a kifinomultsághoz már erősen zárkóznak fel a kínai gyártók is. Jellemző rájuk, hogy a vállalatok nemcsak az épületgépészetben, hanem az ipar számos területén jelen vannak mint gyártók, és a különböző fejlesztések így kiegészítik, segítik egymást. Jellemző példa a **HISENSE**, amely, ahogy a standon elmondták, globálisan meghatározó a síkképernyők és az autókompreszorok

piacán, de a nem elhanyagolható kínai piacon pl. vezető a VRF-technológiában. A több mint 20 éve tartó, évi 6%-os növekedése pedig elképesztő. Olyan nagy nevű cégeknek szállít be készterméket vagy alkatrészt, mint a HITACHI, Gorenje, YORK (VRF), TOSHIBA. A többi lábon állás teszi lehetővé azt is, hogy a HISENSE olyan ALL IN ONE komplett rendszert szállítson, amelyben minden fődarabot ő gyárt: hőszivattyú, napelem, inverter, akkupack.

Másik érdekes megoldás a HISENSE-nél az AIR MASTER okosított klíma beltéri egység, amely térfigyelő és hőérzékelő szenzorokkal van felszerelve, és a levegő kifúvási irányát az érzékelt tulajdonságokhoz lehet okosan igazítani. Például ha bármerre megy valaki a szobában, ne fújjon rá hideg levegőt a klíma. A nagyobb direkt elpárologtatós rendszerek esetében olyan hasznos megoldásokat alkalmaz, mint a VRF kültéri elektromos panel forró gázos fűtése, amely megvédi az elektronikát az alacsony hőmérsékelt okozta károsodástól. De nem csak DX-es megoldásai vannak a HISENSE-nek. Már ők is bemutatták a saját R290-hőszivattyúikat, illetve a moduláris folyadékűtőket. Kiemelendő még, hogy a HISENSE majd minden termékére megszerezte az Eurovent minősítést, amely garancia arra, hogy a megadott technikai paraméterek megfelelnek a valóságnak.

De nem csak az R290-es hűtőközrege vannak fejlesztések, mert a **Gallettinél** az R290-es berendezések mellett látható

A Panasonic kibővíti fűtésre optimalizált inverteres szériáját a kereskedelmi R290 ECOi-W hőszivattyú-kínálatban

Az új generációs R290 ECOi-W technológia nagy hatékonyságú, alacsony szén-dioxid-lábnyommal rendelkező fűtési megoldást kínál a kereskedelmi szektor számára Európa-szerte

Budapest, 2026. március 25.

– A Panasonic Heating & Cooling Solutions bemutatja az AQUA-G EVO sorozatot, amely az ECOi-W kereskedelmi hőszivattyú-kínálat új elemeként érkezik. A termékcsalád a legújabb R290 technológiára épül, magas szezonális hatékonyságot, csendes működést és szélsőséges körülmények között is megbízható fűtést kínálva. Az AQUA-G EVO 60–110H jól példázza a Panasonic hosszú távú elkötelezettségét a fenntartható, időtálló HVAC-megoldások iránt, amelyek támogatják a szervezeteket és épülettulajdonosokat az európai dekarbonizációs célok elérésében.

Az energiaátmenet kihívásaira tervezve

Az AQUA-G EVO kifejezetten arra a növekvő piaci igényre válaszul készült, amely a fenntartható fűtési technológiák iránt jelentkezik a kereskedelmi, könnyűipari és többlakásos épületek esetében, hatékony alternatívát kínálva a gázkazánok kiváltására. A természetes hűtőközegként alkalmazott R290 rendkívül alacsony, mindössze 0,02-es globális felmelegedési potenciállal (GWP) rendelkezik, így a termékcsalád megfelel a folyamatosan szigorodó F-gáz szabályozásoknak, és támogatja a vállalatok fenntarthatósági törekvéseit az európai piacokon.

Teljesítmény és sokoldalúság nagy léptékben

Az inverteres kompresszorral és szivattyúval felszerelt AQUA-G EVO stabil hőmérséklet-szabályozást és magas szezonális energiahatékonyságot biztosít, közvetlenül csökkentve az



energiafogyasztást és az üzemeltetési költségeket. A fejlett hűtőközegkörök és az intelligens leolvasztási vezérlés még zord téli körülmények között is stabil és megbízható működést biztosítanak, ami különösen fontos a kereskedelmi fűtési alkalmazások esetében. $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$ -os külső hőmérséklet mellett a teljesítménycsökkenés mindössze körülbelül 15%, szemben a hagyományos hőszivattyúk akár 38%-os értékével. A Panasonic berendezése $-18\text{ }^{\circ}\text{C}$ -nál is képes $55\text{ }^{\circ}\text{C}$ -os víz hőmérsékletet előállítani, míg $-2\text{ }^{\circ}\text{C}$ -on akár $75\text{ }^{\circ}\text{C}$ -os kilépő víz hőmérsékletet biztosít használati meleg víz (HMV) előállításához.

A termékcsalád három méretben – 60, 80 és 110 – elérhető berendezéseit úgy tervezték, hogy különböző telepítési környezetekhez is rugalmasan illeszkedjen. A rendszer akár nyolc egység kaszkádos működtetését is lehetővé teszi, így összesen mintegy 880 kW fűtési teljesítmény érhető el. Legfeljebb négy egység alkalmazása esetén különösen kompakt kialakítás valósítható meg: a berendezések minimális távolsággal egymás mellé telepíthetők, így csökkenthető a gépészeti helyigény.

Teljes körű Panasonic HVAC-ökoszisztéma

A Panasonic átfogó HVAC-megoldásokat kínál kereskedelmi projektekhez: a nagy hatékonyságú chillerektől és hőszivattyúktól kezdve a testre szabható beltéri egységek széles választékáig, beleértve a nanoe™ X technológiával felszerelt fan coilokat is, a jobb beltéri levegőminőség érdekében. Az intelligens épületmenedzsment-plattformok zökkenőmentes, központi vezérlést tesznek lehetővé több helyszínen is. Ebben az integrált ökoszisztémában az AQUA-G EVO kifejezetten a dekarbonizáció, a kazánkiváltás és a fenntartható fűtés támogatására készült.

Panasonic

Panasonic
Marketing Europe GmbH
Alíz utca 3.
1117 Budapest, Magyarország
www.aircon.panasonic.eu

volt a Galletti WBE névre hallgató, kvázikompaund hőszivattyús technológia R1234ze (GWP=1,37) hűtőközeggel, amely akár 90°C-os fűtővizet is képes előállítani egy alsó hőmérsékletű hőszivattyúval összeépítve. És ha már Galletti. A jelentős európai fan-coil gyártók igyekeznek elszakadni a szappantartószerű formáktól, és megjelentek a saját, keskeny kialakítású fan-coil berendezéseikkel. Nyilván szubjektív vélemény, de én szerintem a Galletti ART-U sorozat az egyik legszebb ezek között. Ívelt előlapja igazi olasz formatervezést testesít meg, belső kialakítása pedig a legfejlettebb EC-motoros technológiát adja.

Persze más gyártó is fejleszt fan-coil területen. A **Cordivari** a SOFI X egy radiátor-fan-coil kombóval nyert MCE Excellence Nagydíjat az idei vásáron. De talán még ennél is hasznosabb lehet a Cordivari BS Polywarm-rendszerű puffertárolója, amelynek belső felülete némi titokzatosságot keltve a szabadalmaztatott polywarm nevű műanyag bevonatot kapta, amely teljesen kiküszöböli a tartályban az iszapképződést, és lehetőséget nyújt, hogy végre olyan rendszereket lehessen tervezni, amelyek már mentesek a nyers belső acélfelületektől. Egyébként a Cordivari jól reagált a hőszivattyúk rendszerigényeire, és 25 fajta, különböző méretű és elhelyezhetőségű puffer-hidrovaltót tartályt fejlesztett, akár mennyezetre helyezhetőt is.

Érdekes volt még az EBM Papst RadiCal ventilátor, amely egy 2500 m³/h-ig el-



Az NA400 PP cső akár 4 MW-ot is elvisz

érhető elektronikus ventilátor. Ebben beépített szárnykeres anemométer van. A valós idejű légmennyiségméréssel számtalan hasznos funkció valósítható meg az egyszerű felügyeletől a kifinomultabb szabályozási rendszerekig.

De hogy ne csak a hőszivattyúkról és a fűtésről szóljon minden, érdekességként megemlíteném a **Geberit** oldalsó öblítésű WC-jét is, amelynél az öblítővíz a csésze szélén, mintegy érintőlegesen „lép be” a „területre”, és ezzel – a Geberit szerint – hatásosabb az öblítés. Ugyanilyen, az örvényelvet felhasználó lefolyócsővet mutattak be a kiállításon, mely az alapvezeték-éjt átmenetekenél jelentkező öntisztulási problémákat és zajt igyekszik csökkenteni. Az idom lényege, hogy az örvényáramlást egy kis oldalsó elhúzással, mintegy 3D-s kialakítással indítja, ezáltal létrehozva egy tökéletesebb örvényáramlási képet.

A természetes hűtőgázok (propán, ammónia) térnyerése veszélyes tulajdonságai miatt nagyon meg fogja nehezíteni a DX-es rendszerek létesítését. Ezért arra lehet számítani, hogy a vizes rendszerek még nagyobb arányban lesznek alkalmazva. Emiatt lehet érdekes, hogy volt olyan olasz csőgyártó is a kiállítók között, amely már NA400-ig (450x26,7) gyárt PP-RCT-csővet. Eddig ebben a mérettartományban az acélcsövek voltak az egyeduralkodók.

Végül nem lehet szó nélkül elmenni a kiállítási csarnokokban tucat számba elhelyezett ún. China Pavilionok jelenléte mellett, amelyek figyelmeztetően jelzik a jövőbeli még nagyobb előretörését a kínai gyártóknak.

A csökkentett kiállítói terület végül is arra azért jó volt, hogy a teljes kiállítást szemügyre vegyük, mert eddig ez sosem jött össze a rendelkezésre álló egy-két nap alatt. Remélhetően a legújabb technológiák mielőbb eljutnak a hazai piacra. Az itt-tartózkodás egyéb ideális körülményei, mint például Milánó remek tömegközlekedése, számtalan szálláshelye, finom ételei, Magyarországhoz való közelsége miatt mindenkinek javasolom, hogy legalább egyszer látogasson ki erre a kiállításra. Megéri.



A Cordivari hidrováltós puffertárolói

Tóth Tamás
épületgépész tervező

Innova lapos, design fan-coilok a telepítési lehetőségek széles választékával

A milánói MCE kiállítás egyik színpontjai voltak az **Innova srl.** szemet gyönyörködtető formatervezésű, csúcsminőségű lapos fan-coiljai, melyek Magyarországon is elérhetők (www.hotjet.hu és www.innovaenergiak.hu) és a magas esztétikai követelményt támasztó vevőknek jelentenek megoldási lehetőségeket. Olyan készülékekről van szó, amelyeknél végre nem kell azon gondolkodni, hogy hová dugják el a fűtő/hűtő hőleadó berendezést.

Egy igényes épület tervezésénél és berendezésénél az egyik legkényesebb probléma a fűtési/hűtési rendszer kialakítása, mert az az igazság, –ha nem felületfűtésről/hűtésről van szó–, ezek a látható szerkezetek általában nem a helyiségek díszjelei, hanem éppen ellenkezőleg: kifejezetten kellemetlenek lehetnek a szemnek és ronthatják a használó személyek komfortérzetét. Különösen az ilyen dolgokra általában érzékenyebb hölgyek esetében. De ugyanez igaz cégeknél, vállalkozásoknál is, ahol nem mindegy, hogy partnereik mit látnak maguk körül az irodákban és tárgyalókban, hiszen ez is érdemben hozzájárulhat egy cégéről kialakuló képhez.

A Hotjet Kft. által kínált **Innova** lapos, mindössze 12 és 13 cm mélységű fan-coilok beépítésével lehetőség nyílik a széles körben ismertekhez képest sokkal elegánsabb és praktikusabb megoldásokra. A fan-coilok általános nagy előnye az, hogy rendkívül hamar felfűtik a helyiségeket, nyáron viszont –ugyancsak gyorsan – komfortos hőmérsékletre képesek lehűteni. De nem mindegy, hogyan néz ki az adott fan-coil! Az pedig pláne nem mindegy, hogy milyen hangos egy készülék.

Az **Innova** fan-coilok formatervezése a letisztult eleganciára és a helytakarékosra fókuszál, mindeközben megvalósítva az igényes kivitelezést. Bár a piacon megtalálható fan-coilok jelentős részénél használt műanyag kétségtelenül jóval olcsóbb, az **Innova** készülékekkel más irányban indult el a gyár – valamennyi típus gyönyörűen festett fém készülék házzal készül.

A klasszikus radiátor magasságában szerelt, parapetes **OSMO**, **Airleaf** és kismagasságú (379 mm) **Airleaf fan-coilok** is abszolúte díszjelei a lakásnak,



SLI

hiszen vékonyak, elegánsak, mégis hatékonyak. A csökkentett szélességű, mégis erős **FARNA fan-coilok** pedig az oldalfalon változó magasságban telepíthetők, hiszen le- és felfelé is kifújnak.

A termékínálatban megtalálhatóak a magasan falra szerelhető, kismagasságú, elegáns formájú **Filomuro Slim Fit**, (13 cm mélység) és emelt teljesítményű **Filomuro XL**, (21 cm mélység), valamint a padlóba süllyesztett **Filoterra** megoldások is. A piacon ismereteink szerint egyedülállóan kis mélységű, beépíthető **SLI**, kismagasságú **SLSI** és radiátoros hatású **RSI** fan-coilok választása esetén nincs szükség feleslegesen nagy belmagasságra csak azért, hogy utána a mélyre eresztett álmennyezetben elférjen a fan-coil.

Az **Innova** beépíthető fan-coilok vékonyságuknak köszönhetően nem csak kis mélységű álmennyezetben, de gipszkarton falakban is alkalmazhatók. A készülékházak mélysége 14,2 cm.

Minden egyes **OSMO**, **Airleaf**, **Filomuro Slim Fit**, **Filoterra** és **FARNA** lapos design fan-coil a vevői igény szerint összeállított műszaki tartalommal



OSMO SL

gyártanak le, egy dologban azonban közösek: ezek a modellek kizárólag DC inverter motorral szereltek. A vezérlési lehetőségek változatosak, a többféle, készülékbe szerelt kezelőtől kezdődően az épületfelügyelethez kapcsolható, 0-10V egyenfeszültséggel működőig vagy a kontaktusos indítástól a ModBus rendszerbe köthetőig. A vezérlők képesek külső eszközök (fűtési/hűtési szivattyúk, hőszivattyú, folyadék hűtőgép, stb.) indítására.



Filomuro
Slim Fit

Az **Innova** termékpaletta részét képezik a **DUCTO** és **DUCTO Multi légcsatornás fan-coilok** is. A Multi változat érdekessége, hogy tulajdonképpen egy fan-coilban lévő több fan-coil jelent, több ventilátorral és mindegyikhez külön vezérléssel, beszívással és kifúvással. Vagyis egy Multi akár több helyiséget is kiszolgálhat.

Az **Innova** lapos fan-coilok különösen ajánlottak hőszivattyús rendszerekhez, családi házakhoz és központi fűtő/hűtővízellátású, magas színvonalú lakóparkokba, valamint felső kategóriás irodaházakba, szállodákba, panziókba, és több tényezőnek köszönhetően a luxusigények kielégítése mellett most már szélesebb rétegek számára is elérhetőek.



hotjet
HŐSZIVATTYÚS RENDSZEREK
www.hotjet.hu



Airleaf SL fan-coil

Új elnökkel és elnökséggel folytatja munkáját a MÉGSZ

Évi rendes és egyben tisztújító közgyűlését tartotta február utolsó hétvégéjén a Magyar Épületgépészek Szövetsége. Új elnököt, tiszteletbeli elnököt, elnökséget és bizottságokat választottak.

A 2025-ös évről szóló tevékenységi és pénzügyi beszámolók elfogadása és a négyéves vezetőségi ciklus munkájának értékelése után a jelenlévő MÉGSZ-tagok megújították a szövetség vezetőségét.

Golyán László elnök, aki ötödik elnöki ciklusát zárta, az elmúlt négy év munkáját értékelte, amelynek során korábbi fontos eseményekre és eredményekre is kitért.

Mint elmondta, a közgyűléseken ismétlődő esemény, hogy bevált szolgáltatásokról, eseményekről, hagyományokról, stabilan működő rendszerről, jól együttműködő vezetőségről és munkatársi csapatról beszélünk. Az elmúlt négy év során is folyamatosan megbízható szolgáltatásokat nyújtott a szövetség több ezer szakmabeli felé, több ezer olvasónak és rendezvénylátogatónak. A MÉGSZ megbízható, stabil és következetes tényezője a szakmai közéletnek.

„Az alapításunk 35-36 éve történt, ami után a 90-es évek első felétől kezdve a német épületgépész szövetségtől nagyon komoly segítséget kaptunk, aminek megvolt a haszna – és megvoltak a korlátjai is. 2006-tól elkezdtek önállóan tovább építeni magunkat, igyekeztünk megfogalmazni, kik vagyunk, hová tartunk. Hármas törekvésünk volt: a külső és belső elfogadottság elérése, valamint a működés technikai és humánerőforrás-feltételeinek megteremtése. 2007-től rögzítettük és a szakma elé tártuk az alapozó jellegű állásfoglalásainkat, melyeket 2012-ben az *Alapértékeink és alap gondolataink – A magyar épületgépész szakma jelenéhez és jövőjéhez kapcsolódó elkötelezettségünk alapjai* című kiadványban is megjelentettünk.



Bozsó Béla ügyvezető és Golyán László elnök a választás előtt az elnökségi asztalnál

Új korszakot jelentett, hogy egymás céljainak, programjainak megismerése után intézményes együttműködésre léptünk a HKVSZ-szel és a Magyar Mérnöki Kamara Épületgépészeti Tagozatával, amelyek nagyon komoly lépések voltak a szakmai összefogás új minősége felé. Ezek egyre élőbb és tartalmasabb kapcsolattá váltak.

Fontos kilométerkö volt az Épületgépész szaklap alapítása, ami sikeres zászlóshajónkká vált. A MÉGSZ-en belül jött létre a legnagyobb gyártói társulás, a Gyártói és Márkaképviseelői Tagozatunk, amelyben nagyon komoly potenciál van.

Aktívan részt vettünk az Országos Magyar Épületgépész Napok létrehozásában, ami a MÉGSZ korábban lefektetett és közzétett gondolatosságának is megfelel. Évek óta sokat dolgozunk a rendezvénysorozat sikerén, nagy eredmény, közös öröm és a szakma közös lehetősége az OMÉN léte.

A jelentős eredményeinkben meghatározó, hogy az elnökség nagyon jó, egységes csapatot alkotott, a döntéseket kiérleltük, és konszenzussal hoztuk meg” – mondta el visszatekintésében az elnök.



A teljes új elnökség. Hátralról Murányi Sándor, Mészáros Norbert, Varga Pál, Kovács Krisztián, Cserkúthy László, elől balról: Pánger László, Juhász István, Kirch Ervin, Golyán László, Horváth Zoltán



Kirch Ervin az új elnök

Golyán László szerint a szakma közéleti, érdekvédelmi területén a jelentős szakmai szervezetek elérnek vagy közelítenek az egyedüli cselekvések lehetőségeinek és eredményességének határához. „Az üvegplafon kikerülésére és az érdekvédelmi erőnk növelésére az együttműködés a legjobb válasz. Ennek elérésére vettünk részt a Magyar Épületgépészeti Egyletű Főrum létrehozásában, amelynek már vannak eredményei, de a rendszer további kiteljesítése, felépítése még előttünk áll” – szummázta Golyán László.

„Az Egyletű Főrum létrehozása az elmúlt 30 év legnagyobb szakmatörténeti jelentőségű eseménye. A korábbi szakmai együttműködési rendszerek baráti körökhöz, adott termékkörhöz, adott érdekelttségű körökhöz kapcsolódóan jöttek létre. Nem megkérdőjelezhető a jó szándék, a szakma érdekében olyan kapcsolati potenciált igyekeztek kialakítani és hasznosítani, ami a szakma lehetőségeit végül is növeli, de a legitimitásuk hiánya nehezítette a jó eredmények elérését. Az Egyletű Főrum viszont a szakma érdekrendszerének felmutatása tekintetében a legszélesebb bázisra épült, a leginkább hiteles és legitim szervezetek együttműködésére törekszik. Nem vethető össze a hitelessége és a legitimitása a közvetlen termékcsoportok érdekképviselését végző, egyébként nyilván fontos és szükséges szervezetekével, pláne nem a magukat önpozicionáló érdekkörökkel, az önmagukat szak-

maközéleti tényezőnek tekintő gazdasági érdekcsoportokkal.

A fórum a szakma minden szereplőjével együtt kíván működni. Az Egyletű Főrum legfontosabb adottsága a beágyazódása; olyan szervezetek alkotják, amelyek több éve bizonyítottak a szakmában. A működésének is hitelesnek és hatékonynak kell lennie. A szakma közös céljainak elérése érdekében kifejezetten művesen kell léteznie a szakmai közéleti térben.



Fehér János Meszlényi Díjat kapott

Az Egyletű Főrum létrejöttével a szakma eljutott egy olyan fázisba, ami miatt örömtüzekre is okunk lenne: a fórum képes lehet arra, hogy akár a kormányzat felé is felmutassa a szakmát mint a gazdaság potens szereplőjét az energiateljesítés témakörében. Ehhez ismertséget kell szereznie, és meg kell erősíteni a kapcsolatrendszerét” – zárta értékelő beszédét Golyán László elnök.

A tisztújítás eredménye

A beszámoló és értékelő napirendek után a jelenlévő tagok megújították a MÉGSZ vezetőségét.

Golyán Lászlót tiszteletbeli elnöknek választották. A szövetségnek most már két tiszteletbeli elnöke van – Cserkúthy László 2002 óta tölti be ezt a tisztséget.

Az új elnök Kirch Ervin lett, aki 30 éve tagja a szövetségnek, több cikluson keresztül volt alelnök, és a korábbi elnökválasztások alkalmából is kapott jelöléseket. Az új elnökségbe négy tagot újraválasztott a közgyűlés, Horváth Zoltánt, Pánger Lászlót, Murányi Sándort és Varga Pált. Új elnökségi tagok: Juhász István, Kovács Krisztián, Mészáros Norbert. A leköszönő elnökségből Domonkos László és Paziczki László nem vállalta az elnökségi munka folytatását.

A felügyelőbizottság tagjai Antal István, Fehér János, Imre Lajos, az etikai bizottságot Braun Attila, Domonkos László és Huszák Géza alkotják.

A hétvégi programot remek hangulatú díszvacsora zárta, amelynek elején Meszlényi Zoltán Díjat kapott két sok éven át vezetőségi tagként dolgozó alapító tag, Domonkos László és Fehér János. A szövetségben végzett kiemelkedő munkájának elismeréseként Antal István, Imre Lajos, Paziczki László, Szabó Imre és Ulrik Ferenc a Magyar Épületgépészek Szövetsége Aranyjelvényét kapta.



Domonkos László is Meszlényi Díjat kapott

A közgyűlésen és a vacsorán vendégként jelen volt a Magyar Épületgépészeti Egyletű Főrum elnökségéből Nagy Gyula elnök, Takács Gábor, a Magyar Uszodatechnikai Egyesület elnöke, Keszthelyi István, a Kéményjobbítók elnökségi tagja, valamint Várkonyi Nándor, a HKVSZ elnöke.

Macskásy Árpád és a sugárzóernyő Dobom a labdát! – 17. rész

Reményeim szerint szakterületünk minden tagja tudja már, hogy kedvenc professzorunk, dr. dr. h. c. Macskásy Árpád „alkotta meg” a szót: épületgépészet. Ő alapította meg a Műegyetemen az épületgépészeti tanszéket, a Gépészmérnöki Karon. Nekem volt olyan szerencsém, hogy mi voltunk az utolsó évfolyam, akiket még tanított, 1973–74-ben. További szerencsém, hogy 1974-ben, végzésem után a tanszékre kerülhettem, és így a kollégája is lehettem.

Ehhez fűződik egy kedves kis történet, miszerint 1976 tavaszán egy alkalommal, amikor belépett a szobánkba, így

szólt: „Fiúk, tegnap megünne-
peltem a 18. születésnapomat.”
Ekkor éppen 72 éves volt. Így
tudtuk meg, hogy 1904. 02. 29-
én született, azaz ez még valóban
csak a 18. születésnapja volt.

Sokan tudják azt is, hogy kedvenc
szakterülete a sugárzó fűtés volt.
Sok különböző sugárzóernyővel
kísérletezett a tanszéken.
Az egyik ilyen ernyő, múzeumunk
büszkesége az 1. képen látható.
Ide tartozik egy másik kedves
történet. Nem olyan régen, úgy
70-80 éve, amikor még „vállal-
kozó” volt (2. kép), kapta meg
egy gyártócsarnok fűtésének ter-
vezési feladatát. A nagy belma-
gasságra tekintettel sugárzóernyő-
s fűtést tervezett, majd meg-
bízást kapott a kivitelezésre is.



1. kép: Víz-/gőzfűtésű sugárzóernyő



2. kép: Macskásy Árpád vállalatának cégére az 1940–50-es évekből

Egy alkalommal megjelent a megbízó képviselője (aki nem ismerte Macskásy Árpádot), és a szerelésen dolgozóknak kifejtette, mennyire nem hisz a rendszer működésében. Ekkor mindannyiunk „Cicabácsija” nagyon finoman karon fogta, és kivitte a csarnok elé, majd felmutatott a napra, és azt mondta: „Nézze csak, pár tízezer éve már működik.” Nem volt több kérdés!

Dr. Chappon Miklós
az Épületgépészeti Múzeum igazgatója
(Fotók a szerzőtől)

További cikkek
a témában itt:



2026-ban is várjuk felajánlásaikat! Az adó 1 százalékanak felajánlása az Épületgépészeti Múzeum számára

Adóbevalláskor a személyi jövedelemadó 1 százalékanak felajánlása nagy segítség a nonprofit szervezeteknek.

Azoknak a figyelmébe ajánljuk az Épületgépészeti Múzeumot mint támogatható közhasznú szervezetet, akik még nem rendelkeztek az adójuk 1 százalékaról.

Idén is lehetőség van arra, hogy rendelkezünk az összevont adóalap után befizetett személyi jövedelemadó 1+1%-áról.

Ez legkésőbb 2026. május 20-ig, az adóbevallástól függetlenül is megtehető.

Szeretnénk felhívni a kollégák figyelmét, hogy a NAV listáján 20510. sorszám alatt megtalálható a MÉGMA Magyar Épületgépészeti Múzeum Alapítvány, akik a gyűjtemény tárgyainak (több mint 11700 darab) felújítására, bemutatásához örömmel fogadják a felajánlott 1%-okat. Már 25 tanintézményben (technikum és egyetem) van „Múzeumi Sarok”.

Sorszám: 20170

Adószám: 18979316-1-41

Név: MÉGMA Magyar Épületgépészeti Múzeum Alapítvány

Cím: 1025 Budapest, Napvirág utca 10.

Mindenkit szeretettel várunk!

Előzetes telefonos vagy e-mail-es bejelentkezés szükséges.

Az Épületgépészeti Múzeum címe: 1225 Budapest, Tétényliget utca 3. Tel.: +36 1 4253288

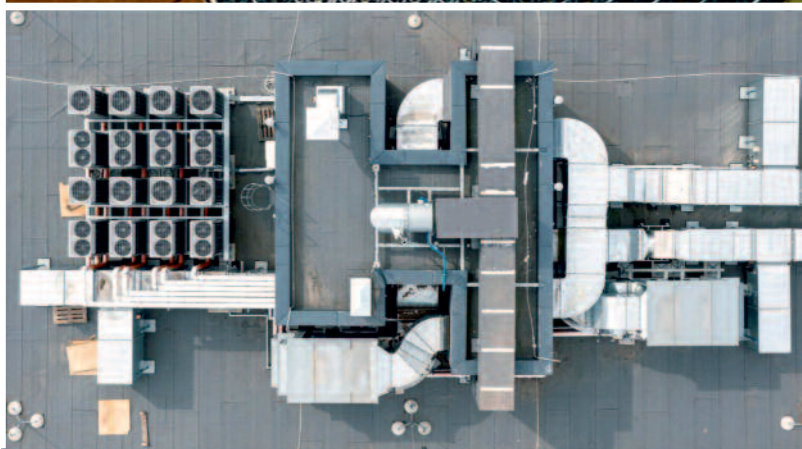
info@epuletgepeszetimuzeum.hu, www.epuletgepeszetimuzeum.hu

Energiahatékonyság és komfort melléklet

ÉPÜLETGÉPÉSZ

Tartalomból:

- Nádasi Levente – A beltéri környezet alapjogi és műszaki követelményei a 21. századi épített környezetben
- Midea R-290 megoldások
- Airbox ipari légkezelő rendszerek
- Dr. Cakó Balázs, Ózdi András – Gázüzemű hőközpont korszerűsítése termálvíz-hő-hasznosítással
- Kikerült a TÉKÁ-ból a páratartalomra vonatkozó 40–60%-os követelmény
- Helios: Hővisszanyerős szellőztető akció
- Maximális pontosság, teljes körű digitális dokumentáció és adatkezelés a Testo új, intelligens épületgépészeti világával



A beltéri környezet alapjogi és műszaki követelményei a 21. századi épített környezetben

Az épületek ma már nem „szellőznek maguktól”. A fokozott légzárás, a nem megfelelően méretezett légtechnika és az elmaradó beszabályozás együttesen rontja a hő- és légkormányt, a levegőminőséget, valamint az akusztikai viszonyokat, és ez közvetlen egészségügyi, komfort- és üzemeltetési kockázatot jelent. A beltéri környezeti minőség nem komfort extra, hanem jogilag és műszakilag is számonkérhető követelmény, amelynek teljesítéséért a tervező, a kivitelező és az üzemeltető egyaránt felel.

A tárgyalt téma indoklása

Az emberek életük 90%-át beltérben töltik, miközben sokan nincsenek tisztában azzal, hogy az egészséges beltéri környezet az egészséges környezethez való alapjog részeként értelmezhető. A Magyar Alaptörvény XXI. cikk (1) bekezdése rögzíti mindenki jogát az egészséges környezethez, az alkotmánybírók gyakorlata pedig megerősítette, hogy ez kiterjeszhető a lakó- és munkahelyi levegőminőségre is. A munkavállalók jogai még egyértelműbben jelennek meg az Alaptörvény XVII. cikk (3) bekezdésében, amely az egészséget, biztonságot és méltóságot tiszteletben tartó munkafeltételeket garantálja – ideértve a megfelelő hőkomfortot, levegőminőséget és zajszintet is.

Tudományos alapok

Az irodai és egyéb középületek belső környezeti követelményei nem véletlenszerűek: az MSZ EN 16798-1:2019 és az ISO 7730 szabványok komfortkategóriákhoz (pl. PMV-PPD tartományokhoz) kötött hőkomfort-követelményeket határoznak meg. Fűtési időszakban jellemzően 20-23 °C, hűtési időszakban 23-26 °C körüli operatív hőmérséklet tartozik a magasabb komfortkategóriákhoz, a ruházat és a tevékenység szintjéhez igazítva. A termikus komfort mellett a szabványok a beltéri levegőminőségre, a szükséges frisslevegő-mennyiségre, a páratartalom cél-

tartományaira, valamint az akusztikai komfort (zajszintek) követelményeire is adnak tervezési tartományokat.

Levegőminőség – veszélyes szennyezők

A beltéri levegő minőségét meghatározza egyrészt a hő- és légkormány (pl. CO₂-koncentráció mint komfort- és terhelésindikátor), másrészt a kémiai és részecskeszennyezők jelenléte. A komfort szempontjából kiemelt paraméter a CO₂, amely bizonyos tartomány felett a kognitív teljesítmény csökkenésével és rossz közérzettel jár, ezért a szakmai irányelvek jellemzően 1000 ppm alatti szint alatt tekintik megengedhetőnek a hosszabb ott-tartózkodást. Emellett külön kockázati csoportot alkotnak az illékony szerves vegyületek (TVOC), a formaldehid, a finomrészecskék (PM_{2,5}, PM₁₀), valamint bizonyos építőanyagok és talajviszonyok esetén a radon – ezek elsősorban egészségügyi és higiénés szempontból fontosak.

Frisslevegő-szükséglet

Az irodákban és más, hosszabb ott-

tartózkodásra szolgáló terekben személyenként legalább 25-30 m³/h friss levegő biztosítása indokolt, a funkciótól, a terheléstől és a választott komfortkategóriától függően tárgyalókban ennél nagyobb értékekkel célszerű számolni. A szükséges légcseré biztosítása nemcsak a komfortos CO₂-szint és páratartalom fenntartása miatt lényeges, hanem a szagok, beltéri szennyezők és érintett területeken – a talajból vagy anyagokból származó szennyezők hígítása szempontjából is.

Betegépület-szindróma (SBS)

A betegépület-szindróma olyan jelenség, amikor az épület nem képes tartósan biztosítani a megfelelő hő-, lég-, akusztikai és vizuális komfortot, illetve a jó levegőminőséget. Tipikus tünetei a légúti panaszok, fejfájás, fáradtság, bőrirritáció és allergiás reakciók, amelyek az adott épületben való tartózkodáshoz köthetők, és onnan kilépve többnyire enyhülnek. A nem kielégítő komfort miatt fellépő egészségügyi költségek és a termelékenység csökkenése miatti bevételkiesések hosszú távon többszörösen



A beltéri környezeti minőséget befolyásoló tényezők

meghaladhatják azokat a beruházási költségeket, amelyek a megfelelő komfortparaméterek és levegőminőségi követelmények teljesítéséhez szükségesek.

Tervezés, kivitelezés, üzemeltetés

Az egészséges beltéri környezet három egymásra épülő fázisban valósul meg. **Tervezés**

A hőkomfort-, levegőminőségi, zaj- és (szükség esetén) radon-, valamint higiénés követelmények pontos teljesítése az épület funkciójához illeszkedő gépészeti és építészeti megoldásokkal.

Kivitelezés

A légtechnikai rendszerek, a légzárás, a szigetelések és a szabályozástechnika szakszerű megvalósítása a beszabályozás és dokumentálás elvégzésével.

Üzemeltetés

A rendszerek folyamatos felügyelete, karbantartása, a szűrők, érzékelők, beállítások rendszeres ellenőrzése, hogy a tervezett komfort- és levegőminőségi szintek az épület teljes élettartama alatt fennmaradjanak.

A jövő: intelligens épületek

A jövő épületei várhatóan intelligens épületfelügyeleti rendszerekkel (BMS – Building Management System) lesznek felszerelve, amelyek folyamatosan

mérik és szabályozzák a hőkomfortot, a légcserét, a CO₂-szintet, a páratartalmat. Az Európai Unió új levegőminőségi szabályozása szigorodó célértékeket és egyre inkább érvényesíthető jogokat fogalmaz meg a légszennyezés okozta egészségkárosodásokkal összefüggésben, ami a belső terek minőségére is közvetlen hatással lesz.

Az üzenet

A beltéri környezeti minőség nem luxus, hanem alapjog, amely a munkahelyeken, az otthonokban, az iskolákban és az egészségügyi intézményekben egyaránt érvényesíthető. A teljes cikk, amely részletesebb műszaki specifikációkat, konkrét komfort- és levegőminőségi határértékeket, valamint gyakorlati ajánlásokat tartalmaz, az epuletgepesz.hu oldalon, a szakcikkek/tervezés rovatban érhető el. A cikk elsősorban épületgépész tervezők, építészek, energetikai tanácsadók, munkavédelmi szakemberek, ingatlankezelők és döntéshozók számára készült, akik felelősek a beltéri környezet komfortjának és egészségügyi biztonságának biztosításáért.

Mit ellenőrizz a helyszínen? (kivitelezőknek)

Szellőzés / légtechnika

▪ Megfelel-e a befűjt frisslevegő-mennyiség a tervekben és szabványokban

szereplő m³/h,fő értékeknek, és igazolt-e a hővisszanyerős szellőzőrendszer működése és beszabályozása?

Légzárás és szivárgások

▪ Légtechnikai áttörések, csatlakozások, álmennyezet feletti szakaszok légzárása megfelelő-e, nem okoznak-e huzatot vagy lokális diszkomfortot? Levegőminőségi és speciális védelmi szempontok.
▪ Érintett területeken rendelkezésre állnak-e a tervezett szintű légcserét, szűrést, szükség esetén radon elleni védelmet vagy elszívást biztosító megoldások?

Üzemeltetés

▪ A szűrők, szerelvények, gépészeti elemek karbantartása, cseréje elvégezhető-e hozzáférhetően, és rendelkezésre áll-e üzemeltetési kisokos?

BMS / szabályozás

▪ A beépített érzékelők (hőmérséklet, CO₂, páratartalom stb.) valós mérések alapján képesek-e vezérelni a rendszert, és van-e lehetőség indokolt esetben kézi beavatkozásra az üzemeltetés során?

Nádasi Levente

MBA szakirányú menedzser, épületgépész, orvostechnológus, sugárvédelmi tervező, műszaki ellenőr, felelős műszaki vezető, sugárvédelmi szakértő

További cikkek a témában itt:



1952
ALAPÍTVÁ

hajdu

a megbízható magyar gyártó

www.hajdurt.hu



Komplett fűtési és HMV rendszerek



AIRBOX

IPARI LÉGKEZELŐ RENDSZEREK

Magas energia-
hatékonyság

Innovatív
hővisszanyerés

Tartós, ipari
kivitel

Rendszer
integráció

Higiénikus
tanúsítás

Egyedi
projektekhez

Mérnöki
támogatással



A lég- és klímatechnika a mi világunk!

Korszerű, egyedi légtechnikai
rendszereket tervezünk és gyártunk
ipari és középületi alkalmazásokhoz.

Új projektje van, vagy meglévő
rendszer korszerűsítését tervezi?
Szakembereink segítenek megtalálni
az optimális megoldást.



Tagja vagyunk a Magyar
Környezettudatos Építés
Egyesületének



Vegye fel a kapcsolatot
mérnökeinkkel!

www.rosenberg.hu



R290
GWP 0,02

Midea

MIDEA R290 MEGOLDÁSOK

LAKOSSÁGI, KERESKEDELMI ÉS IPARI FELHASZNÁLÁSRA

Nature Plus 8-16 kW



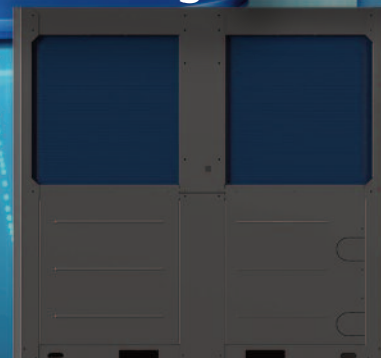
Mars 18-22 kW



M-Thermal R290 4-16 kW



Mars Large 50-70 kW



Mars 26-40 kW



Gázüzemű hőközpont korszerűsítése termálvíz-hő-hasznosítással

Hogyan célszerű termálvizes rendszer esetén kétlépcsős hőhasznosítást kialakítani, és hogyan alakul az egyes hőtermelők lefedési aránya? Mindezt megtudhatja, ha elolvassa cikkünket.

A projekt célja

A tanulmányban bemutatott gyógyfürdő távfűtési rendszerének modernizációja példaértékű megoldást kínál a megújuló geotermikus energia lépcsőzetes hasznosítására. A projekt célja egy fürdőkomplexum tervezett bővítéséhez kapcsolódó energiaigény fedezése mellett a rendszer energiahatékonyságának jelentős javítása és a fosszilis energiahordozók használatának minimalizálása volt. A fejlesztési igény a 2022-es gázárrobbanást megelőzően jelentkezett, de a tervezés már a megváltozott energiapiaci helyzetben zajlott.

Kiindulási helyzet és kihívások

A fürdő a hőszivattyús geotermális energiahasznosítás területén korát megelőzően élen járt. Kezdetben a fürdőhöz kapcsolódó épületeket, majd a környező létesítményeket látta el távfűtési rendszeren hőenergiával. Az 1997-ben tervezett rendszer az idők során számos változáson ment keresztül: új fogyasztók csatlakoztak, mások leváltak, továbbá a hőtermelői oldalon is jelentős átalakulások következtek be. A meglévő rendszer 4,32 MW névleges fűtési teljesítményre volt képes, melyet elsősorban három darab, egyenként 1 MW teljesítményű termálvizes hőcserélő, valamint egy 1,32 MW-os gázkazán biztosított. A tervezés időszakában a korábban beépített két darab 1,1 MW-os hőszivattyú nem üzemelt.

Mért adatok alapján a meglévő rendszer 2,3 MW tényleges üzemi teljesítménnyel üzemelt, mely a megelőző évek enyhébb téli időjárásával magyarázható. A meglévő rendszer azonban nem lett volna képes biztosítani

teljes egyidejűség esetén méretezési állapotban a szükséges csúcsteljesítményt, mely 6,7 MW volt a bővítés előtt.

A fürdő jelentős fejlesztési programja – új gyógyászati épület, bejárati épületek, üvegház és vízgépház felújítása – miatt a teljesítményigény 8,4 MW-ra nőtt teljes egyidejűség esetén, méretezési állapotban.

Energetikai koncepció

A megváltozott igények, valamint a korábbi szerelemek jelentős karbantartási igénye miatt a rendszer komplex, mindenre kiterjedő energetikai felülvizsgálata vált szükségessé, mely feladatot végül a KomfortMűhely Kft. vállalta fel.

Az energetikai tanulmányban analitikus és szimulációs eszközökkel, a mért adatok alapján történt meg a valós igények meghatározása. A kiértékelés során megállapításra került, hogy a valós igény lényegesen kisebb, mint a feltételezett teljesítményigény, így a tervezés során úgynevezett „kockázatelvű méretezést” alkalmaztunk, figyelembe véve a meteorológiai adatokat, valamint a felhasználás időben való eltolódását. A 2015–2020 közötti időszak külső hőmérsékleti értékeinek

zéphőmérséklet egyre magasabb. Így a tényleges beépítendő teljesítmény 6,9 MW-ban került meghatározásra. Az energetikai koncepció, valamint a helyszíni adottságok alapján a geotermikus energia kétlépcsős hasznosítása indokolt, hangsúlyt fektetve a szekunder hasznosításra.

Elsődleges hőhasznosítás

A 62 °C-os termálvíz hőtartalma három darab 1 MW teljesítményű lemezes hőcserélőn keresztül közvetlenül hasznosul, 55/45 °C hőfoklépcsővel. Ez a megoldás primerenergia-inputot nem igényel, így a leggazdaságosabb üzemmód.

Másodlagos hőhasznosítás

A medencékből elfolyó termálvíz hőhasznosításának érdekében víz-víz üzemű hőszivattyús energiakinyerést alkalmazunk. A termálvizes medencékből elfolyó, kb. 32 °C-os víz „hulladék hő” energiáját két darab újonnan telepített, speciális kivitelű hőszivattyúval (egyenként 1,3 MW fűtési teljesítménnyel) hasznosítható. Az elfolyó víz hőmérséklete 12 °C-ra csökken a hasznosítás során, mely után biztonságosan engedhető a csatornába.



1. ábra: Napi középhőmérséklet alakulása 2015–2020 között [°C] (Forrás: Országos Meteorológiai szolgálat: met.hu)

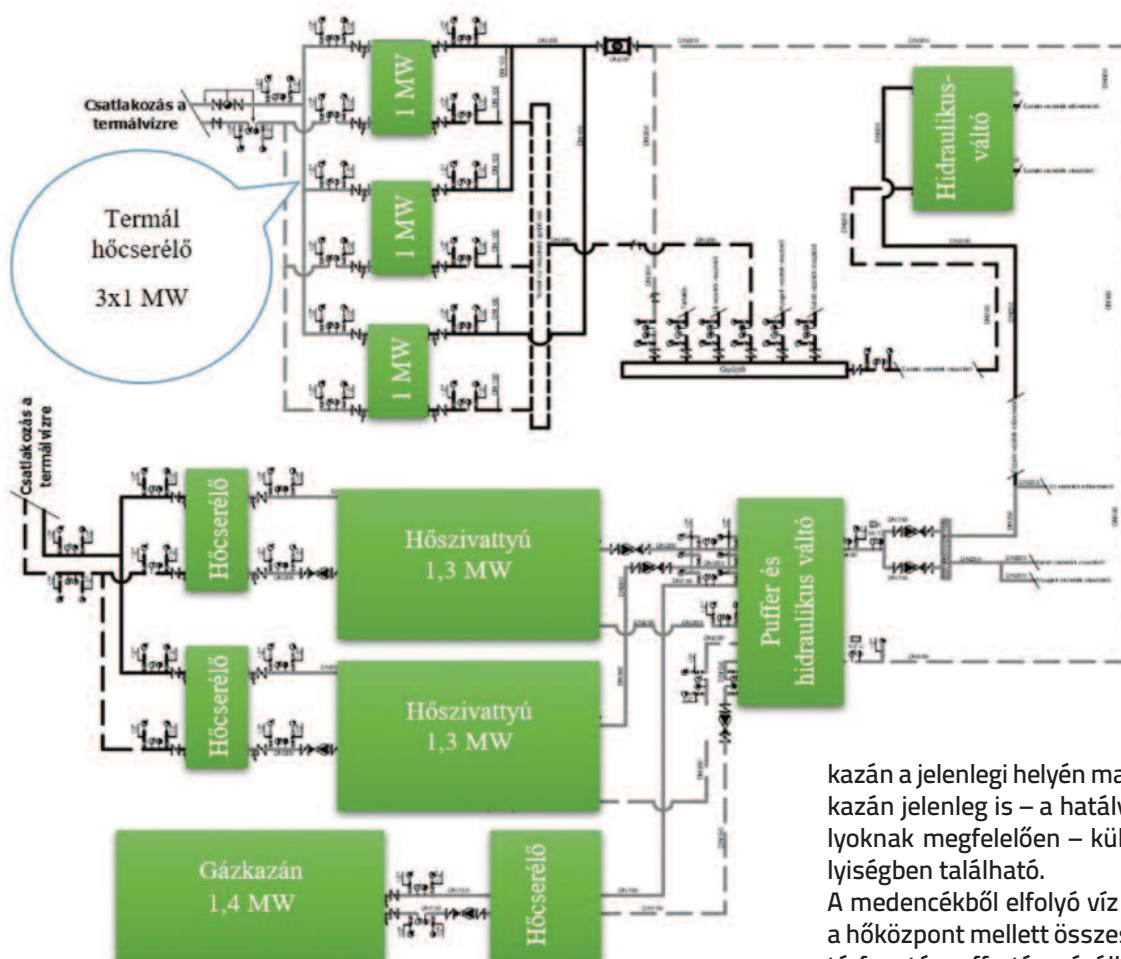
vizsgálata alapján megállapítható, hogy a -5 °C alatti napi középhőmérsékletű napok száma évente rendkívül alacsony (0–15 nap). A diagram trendjéből jól látható, hogy a téli napi kö-

Csúsigényfedezés

A szélsőséges időjárási viszonyok és napi csúcsok esetére az 1,32 MW teljesítményű gázkazánt tartották meg.

A hőközpont tervezett kialakítása és műszaki optimalizálása

A tervezett hőhasznosítást a 2. szematikus ábra szemlélteti.



2. ábra: A tervezett hőközpont elvi kialakítása

A hőközpont áttervezése során nagy hangsúlyt fektettünk az energetikai optimalizálásra és az üzembiztonságra. A hőtermelők hidraulikai váltóra dolgoznak, párhuzamos kapcsolásban, minimalizálva a rendszer hidraulikai ellenállását. Erre azért volt szükség, hogy ne kelljen minden hőtermelőn a teljes rendszer vízmennyiségét keringtetni, ezzel feleslegesen nagy ellenállást vinni a rendszerbe, illetve a csőméretek szempontjából is kedvezőbb, hiszen az adott hőtermelőt csak a saját teljesítményéhez tartozó csőmérettel kellett rákötöni a rendszerre. Az egyetlen kivétel a 3 darab termál hőcserélő, melyek előfűtik a visszatérő fűtőközeget. A teljesítmény korlátozása érdekében egy bypasság is beterve-

zésre került strangszabályzó szelepekkel. Az újonnan beépített két hőszivattyú okozta teljesítménynövekedésből adódóan a meglévő csőhálózat és a szivattyúk nem alkalmasak a rendszer ellátására. Ebből adódóan

A tervezett rendszert a jelenleg elbontandó hőszivattyúk helyén alakítjuk ki. A csővezetékek nyomvonalának csökkentése érdekében a szerelvények jelentős része áthelyezésre kerül a hőszivattyúkkal azonos térbe. A gáz-

kazán a jelenlegi helyén marad, a gázkazán jelenleg is – a hatályos szabályoknak megfelelően – különálló helyiségben található.

A medencékből elfolyó víz tárolására a hőközpont mellett összesen 950 m³ térfogatú puffertározó áll rendelkezésre.

Az új hőszivattyús berendezések védelme érdekében a termálvíz minden esetben lemezes hőcserélőn keresztül adja át a hőtartalmát. A zárt fűtési rendszer a mechanikai szennyeződések, valamint a korrózió ellen hatékonyan védett. A szerelt lemezes hőcserélők mosócsonkokon keresztül is karbantarthatók.

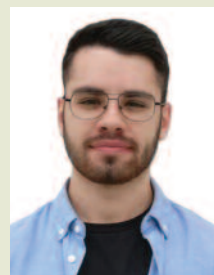
A rendszer vezérlési hierarchiája a fűtővíz hőmérsékletén alapul: elsőként a termál hőcserélők fedezik az igényt, szükség esetén a hőszivattyúk kaszkádosan lépnek be, szélsőséges külső hőmérsékleten pedig a gázkazán egészíti ki a teljesítményt. Az épületfelületi rendszer feladata a hőszivattyúk és keringtetőszivattyúk indítása, valamint a kaszkád léptetése, amennyiben a termál hőcserélők után



Dr. Cakó Balázs

BSc-szintű tanulmányait 2009–2013 között a Pécsi Tudományegyetem Polack Mihály Műszaki és Informatikai Karán végezte. 2016-ban mesterszintű oklevelet szerzett a Szent István Egyetem Gépészmérnöki Karának létesítménymérnöki képzésén. A Pécsi Tudományegyetem Breuer Marcell Doktori Iskolájában 2020-ban doktori fokozatot szerzett. Kutatási területe a komfortelmélet és az épületenergetika. A 2016-ban alapított tervezővállalkozása épületgépészeti tervezéssel, energetikai szakértési feladatok ellátásával foglalkozik. Elnökségi tagja a BVMK Épületgépészeti Szakcsoportjának, az MMK Épületgépészeti Tagozatában pedig elnökségi tag. Jelenleg a Pécsi Tudományegyetem Műszaki és Informatikai Kar oktatója, beleértve Breuer Marcell Doktori Iskolát is, valamint az Épületgépészeti és Létesítménymérnöki tanszék adjunktusa, tanszékvezetője.

Ózdi András



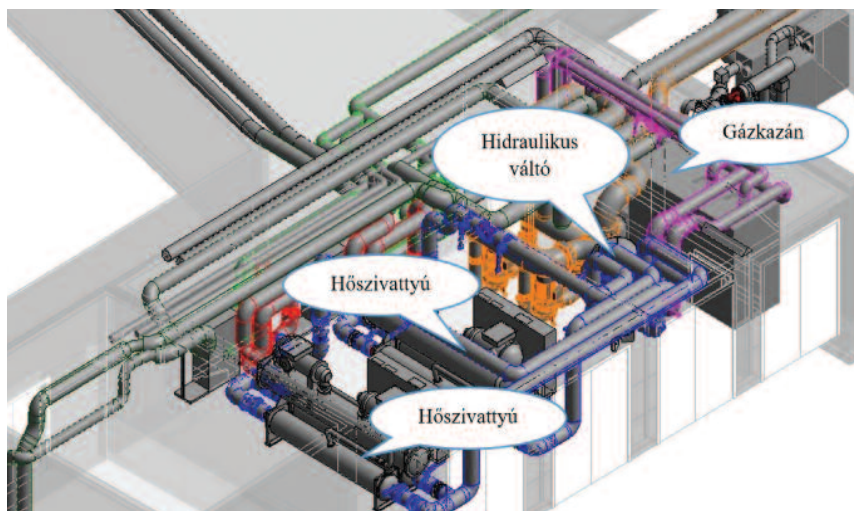
Szakképzettséget a Pécsi Tudományegyetem Műszaki és Informatikai Kar gépészmérnöki alapképzésén, épületgépészeti szakirányban szerzett 2021-ben. Gyakorlati tapasztalatot a PTE Politechnika Kutató, Fejlesztő és Tervező Kft.-nél, valamint a KomfortMűhely Tervező és Szolgáltató Kft.-nél szerzett segédtervező, szerkesztő beosztásban, később beosztott mérnökként. Épületgépészeti tevékenységben való munkája mellett szakmai képzését jelenleg a PTE gépészmérnöki mesterképzésén folytatja. 2024-ben a Magyar Mérnöki Kamara által tanúsított, épületinformációs modellezési tevékenységhez szükséges végzettséget szerzett.

kilépő víz hőmérséklete nem elegendő. Ezentúl feladta a gázkazánok indítása, amennyiben a hidraulikus váltóból kilépő víz hőmérséklete nem elegendő. Az épületfelügyeleti rendszer integrálja a teljes hőközpont mérési és vezérlési infrastruktúráját: valamennyi hőmérséklet- és nyomásmérési pont digitális szenzorral is felszerelt, a hőmennyiségmérők, a szivattyúk üzemállapota és hibajelzése, valamint a külső hőmérséklet egyaránt becsatornázott. A szivattyúk rendszeres, letapadást megelőző kényszerített járatása szintén automatizált. Ez az átfogó adatgyűjtés nem csupán a megbízható üzemeltetést teszi lehetővé, hanem a kinyert üzemi adatok alapján várhatóan a projektcélok teljesítése számszerűen is igazolható.

A tervezés során ugyan nem volt igény a BIM-keretrendszer alkalmazása, a tervezés során a 3D-modellezés eszköztárát kihasználva alakítottuk ki a hőszivattyúkat magába foglaló gépházat. A háromdimenziós modellezés biztosította az optimális helykihasználást, a berendezések szervizelhetőségét, valamint a szerkezeti és gépészeti ütközések elkerülését a kivitelezés előtt.

Energetikai hatás

A vezérlési hierarchia biztosítja a leg-hatékonyabb üzemvitelt: elsődlegesen a termál hőcserélők, másodsorban a hőszivattyúk, végül csúcsigény esetén a gázkazán lép működésbe. A rendszert



3. ábra: A tervezett hőközpont 3D-modelljének részlete

épületfelügyeleti rendszerrel látták el, mely biztosítja az optimális szabályozást és a folyamatos monitoring lehetőségét.

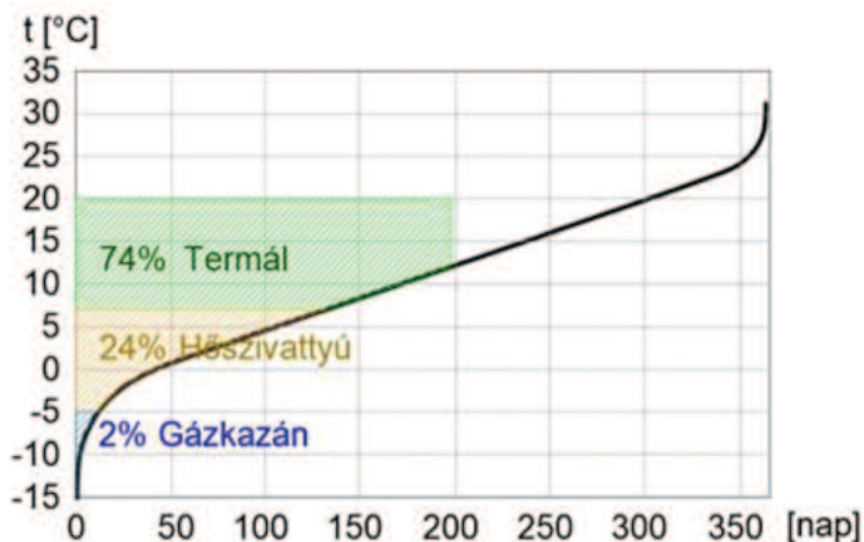
Az energetikai számítások alapján a rendszer éves energiamérlegében a termál hőcserélők 74%-os, a hőszivattyúk 24%-os, míg a gázkazán mindössze 2%-os arányt képviselnek. Ez jelentős gazdasági és környezetvédelmi előnyt jelent, hiszen a fosszilis energiahordozó használata minimálisra csökkent. Az ismert beépített teljesítményekből következtethetünk a hőtermelő által lefedhető fűtési határhőmérsékletre, tehát arra a külső hőmérsékletre, melyen az egyes hőtermelők képesek fedezni az ahhoz a külső hőmérsékletre tartozó aktuális

összes hővesztéséget. A fűtési határhőmérsékleteket a hőfokgyakorisági görbén ábrázolva meghatározható az egyes hőtermelőhöz tartozó hőfokhíd, mely a 4. ábrán látható.

Az egyes hőfokhídértékek arányát a diagramon feltüntettük. A hőfokhíd egyenesen arányos az energiaigénnyel. A magas termál- és hőszivattyús hőhasznosítás energetikailag kedvező üzemeltetést tesz lehetővé, hiszen a rendszer döntő részét megújuló energiaforrásból biztosítják.

Összefoglalás

A bemutatott gyógyfürdő energetikai rendszerének korszerűsítése komplex, többlépcsős hasznosítási koncepciót valósít meg, mely maximálisan ki-



a teljes rendszer felülvizsgálatára és üzemszerű működésének biztosítására volt szükség. A projekt demonstrálja, hogy a megújuló energiaforrások intelligens hasznosításával jelentős mértékben csökkenthető a fosszilis energiahordozók felhasználása. Átfogó rekonstrukció esetén a rendszer energiahatékonysága mellett az üzembiztonság is javítható. A koncepció, valamint később a megvalósítás tapasztalatai hasznosak lehetnek más, hasonló adottságokkal rendelkező létesítmények számára, ahol geotermikus energia áll rendelkezésre.

Dr. Cakó Balázs
Ózdi András

használja a rendelkezésre álló geotermikus potenciált. A termálvíz hatékony kihasználásához lehetőség szerint mindkét hasznosítási forma alkalmazandó: a direkt hőhasznosítás megfelelő vízhőmérséklet esetén, va-

lamint a szekunder hasznosítás az elfolyó víz tárolásával és felhasználásával. Jelen korszerűsítés során elsősorban a szekunder hasznosítás infrastruktúrájának kiépítésén volt a hangsúly, amelynek megvalósításához



További cikkek a témában itt:

Válasszon Wilo keringető szivattyúkat 5 év jótállással!

wilo



Wilo-Atmos PICO

Wilo-Yonos PICO

Wilo-Stratos PICO

Economy

Standard

Premium



Új termék

Wilo keringető szivattyúk összehasonlító táblázata

	Economy	Standard	Premium
Típus	Atmos PICO	Yonos PICO	Stratos PICO
Szabályozás	$\Delta p-v$ $n = \text{állandó}$	$\Delta p-v, \Delta p-c (0,1 \text{ m})$ -	$\Delta p-v, \Delta p-c (0,1 \text{ m})$ $n = \text{állandó}$
Állíthatóság	3 fokozatban	fokozatmentesen	fokozatmentesen
Automatikus beállítás	-	-	Dynamic Adapt
Kijelző	-	LED	színes LCD
Kijelzett paraméterek	-	H(m), P(W), hibakód	H(m), Q(m ³ /h), P(W), n(1/min), hibakód

www.wilo.hu

Kikerült a TÉKA-ból a páratartalomra vonatkozó 40–60%-os követelmény – más fontos szabályok is módosultak

A 280/2024. (IX. 30.) kormányrendelet (TÉKA) módosító 448/2025. (XII. 29.) kormányrendelet januártól több, az épületgépészeti tervezést érintő ponton változtatta meg a szabályozást.

A Magyar Épületgépészeti Egylet Fórum keretében megszerveződött, a TÉKA szellőztetési szabályozásának módosítását kezdeményező Tematikus Fórum legfontosabb javaslatainak többsége visszaköszön a kormányrendeletben, ami jelentős siker! Különösen fontos a szellőztetés páratartalomra vonatkozó előírásainak módosítása, a homlokzati épületgépészeti berendezések elhelyezésének szabályozása és a gépjárműtárolók szellőztetésére vonatkozó pontosítás. A TÉKA ezen része lényegesen korszerűbb lett a korábbi normaszöveghez képest.

A homlokzati gépészet elhelyezéséről
A TÉKA 47. §-a új (5a) bekezdéssel egészült ki. A hatályos szöveg szerint: „A 6. § (3) bekezdés 7–10. pontja szerinti építési övezetekben épületgépészeti berendezést korlátozás nélkül, egyéb építési övezetben, övezetben közterületről látható homlokzaton, valamint közterületről láthatóan a közterület és az épület között csak takartan, a településképi követelményeknek megfelelően lehet elhelyezni.”

A 6. § (3) bekezdés 7–10. pontja szerinti építési övezetekben (gazdasági rendeltetésű övezetek) a kültéri gépészeti elemek elhelyezésére vonatkozó szabályozás lényegesen enyhült, míg más területeken továbbra is elsődleges követelmény a takarás biztosítása, valamint a településképi megfelelés. A „településképi követelményeknek megfelelően” megfogalmazás arra utal, hogy a kérdés gyakorlati kezelése részben településképi szempontok mentén történik, nem kizárólag építésügyi hatósági oldalról.

A szellőzésről és páratartalomról
A 77. (A helyiségek szellőzése) fejezet 116. § (2) bekezdése jelentősen egyszerűsödött:



MAGYAR ÉPÜLETGÉPÉSZETI EGYEZTETŐ FÓRUM

„116. § (2) Ha a huzamos emberi tartózkodásra szolgáló helyiség légcseréjét, belső légállapotát biztosító szellőztető rendszer kerül alkalmazásra, azt úgy kell megtervezni és kialakítani, hogy az egészséges levegőminőséget, illetve az épület állagmegővését a helyiség funkciójának megfelelően biztosítsa.”

Kikerült a rendeletről a korábbi, 40–60% közötti relatív páratartalom biztosítására vonatkozó kötelezettség. A tervezői fókusz így a kötelező értékek helyett az egészséges beltéri levegőminőségre, a páralecsapódás elkerülésére és az épületszerkezetek állagvédelmére helyeződik át.

A konyháról és gőzt termelő helyiségekről

A 116. § (4) bekezdés módosított szövege szerint: „Minden olyan helyiséget, ahol főző, sütő vagy egyéb, gőzt termelő berendezés kerül elhelyezésre, közvetlen természetes szellőztetési lehetőséggel, gépi elszívás esetén légpótlásra szolgáló megoldással kell létesíteni.”

Ezzel a korábbi, merevebb „el nem zárható gravitációs vésszellőzőnyílás” szemlélet helyét egy technológiasemlegesebb megfogalmazás vette át. Ugyanebben a szakaszban a jogszabály azt is rögzíti, hogy „A lakás helyiségei nem minősülnek bűzös, gőzös üzemű helyiségeknek”, miközben a valóban ilyen helyiségek elhasznált levegőjét „csak a környezetet nem károsító módon” szabad kivezetni. Röviden: a lakófunkciójú helyiségek megítélése reálisabb lett, miközben a környezetterhelés tilalma változatlanul megmaradt.

A beszívó- és kifúvónyílások távolságáról

Az épületgépészeti rendszerek telepítési távolságát a 118. § (3) bekezdés módosította:

„118. § (3) A frisslevegő-vételi és a szennyezett levegőt kibocsátó nyílást egymáshoz képest úgy kell elhelyezni, vagy olyan rendszer elemeket kell alkalmazni, hogy se gravitációs, se szélhatás ne eredményezzen visszáramlást.”

A 118. § (3) bekezdés jelenlegi rendelkezései már nem rögzítenek konkrét védőtávolságot, hanem előírják, hogy a frisslevegő-vételi, illetve a szennyezett levegőt kibocsátó nyílásokat úgy kell elhelyezni, illetve olyan rendszer megoldásokat kell alkalmazni, amelyek garantálják, hogy se gravitációs, se szélhatás ne idézzen elő visszáramlást. Ennek következtében a korábbi, legalább 3 méteres távolsági előírás kikerült a rendeletről.

A garázs szellőztetéséről

„124. § (2) A gépjárműtárolónak szilárd padozatúnak, és lehetőség szerint közvetlen természetes szellőzésűnek kell lennie. Gépi szellőztetés kialakítása esetén a levegőnél nehezebb és könnyebb káros anyagok, égéstermékek elvezetését is biztosítani kell, a szennyezett közeg tetősík fölé vezetése mellett.”

A módosítás megerősíti, hogy a kipufogógázok és égéstermékek rétegződésének megfelelően alsó és felső elszívást egyaránt alkalmazni kell, és a garázsok gépi elszívását a tetősík fölé kell kivezetni.

A módosítások közös jellemzője, hogy több esetben a korábbi, konkrét műszaki megkövetelések helyett általánosabb, a használathoz és a műszaki kialakításhoz kapcsolódó követelmények kerültek, illetve maradtak a jogszabályban. Ez nagyobb tervezői szabadságot biztosít, ugyanakkor fokozott szakmai felelősséget is jelent.

HŐVISSZANYERŐS SZELLŐZTETŐ AKCIÓ!



A+

Helios

20% KEDVEZMÉNY

FLEXPIPE® PLUS LÉGELOSZTÓ HÁLÓZAT ÁRÁBÓL!

*Részletes információ a weboldalunkon.

AZ AKCIÓ IDŐTARTAMA:
2026. március 19. - április 30.

Kamleithner Budapest Kft.

Telefon: +36 (1) 425 3288

E-mail: iroda@helios.hu

Web: www.helios.hu

Maximális pontosság, teljes körű digitális dokumentáció és adatkezelés a Testo új, intelligens épületgépészeti világával

Bármilyen feladatról legyen szó, a Testo mérőműszereinek széles választékával minden releváns értéket gyorsan, pontosan és minden eddiginél egyszerűbben mérhet, digitális megoldásainak köszönhetően pedig minden eredményt együtt kezelhet, maximalizálva teljesítményét és minimalizálva a hibalehetőségeket. Alábbi cikkünkben a különféle alkalmazási területekre összpontosítva bemutatjuk az épületgépészeti mérőműszerek egy részét, valamint a testo Smart alkalmazást, melyek együttes használatával minden épületgépészeti szakember optimalizálhatja munkafolyamatait.

Mindenre kiterjedő termékkínálat hűtéstechnikához és hőszivattyúkhöz

A légkondicionáló és hőszivattyú-rendszerekhez tervezett digitális, négyutas **testo 558s** szervizcsaptelep A3- és A2L-kompatibilitása segítségével bármilyen hűtőközeg biztonságosan mérhető, a 30 perces trendgörbéinek köszönhetően pedig szemmel tarthatja a releváns változásokat. A leggyakrabban használt hűtőközegeket elmentheti kedvencként, így minden beállítás pár gombnyomással, összetett menükben való navigáció nélkül elérhető. A folyamatos frissítéseknek köszönhetően a legújabb hűtőközegekkel és a Testo portfóliójának legújabb elemeivel is könnyedén lépést tarthat, ezzel biztosítva, hogy a jövő kihívásainak is megfeleljen az eszköztár későbbi, költséges bővítése nélkül. Apropó, eszköztár, a **115i** csipeszes csőhőmérséklet-érzékelő, az **552i** vezeték nélküli vákuumérzékelő és a **testo 560i** digitális hűtőközegmérleg segítségével automatikusan is elvégezhető a hűtőközeg-feltöltés, jelentős mennyiségű időt és erőfeszítést megtakarítva. Ha pedig egy kétutas szervizcsaptelep is kielégíti igényeit, a szettben kapható **550s** digitális szervizcsaptelep kiváló alternatíva lehet.



testo 558s szervizcsaptelep

Fűtéstechnikai megoldások a gyors és egyszerű füstgázméréshez

A füstgázmérések is minden eddiginél egyszerűbben elvégezhetők az intuitívan kezelhető **testo 300 NEXT LEVEL** segítségével. Nem csupán az adminisztrációt megkönnyítő QR-kódolvasó, a praktikus másodképernyő-

funkció és az intuitív kezelés előnyeit élvezheti, de négy kiegészítő paramétert is mérhet a vezeték nélküli, cserélhető Smart Probe műszerek segítségével, még tovább bővítve az alkalmazási lehetőségeket. Számos opció érhető el, az épületgépész szett például **testo 915i** mérőműszert, levegőérzékelőt, merülő/beszűrő érzékelőt, felületi érzékelőt, **testo 510i** differenciálynomás-mérő műszert, valamint egy Smart Case műszertáskát is tartalmaz, a széles méréstartománnyal és többféle közegben és felületen végezhető mérésekkel így bármely szakembernek valóban univerzális társa lehet.



testo 417

Szellőztetés és IAQ-mérés-technológia teljesen kézben tartva

A megfelelő beltéri levegőminőség elengedhetetlen, akár lakossági szellőztetésről, akár irodai komfortérzetről van szó. A **Testo hődrótos légsebességmérőjének** és különféle szárnykerekű légsebességmérőinek köszönhetően az áramlás, hőmérséklet és térfogatáram értékei rugalmasan, a különféle szetteknek és kiegészítőknek köszönhetően



testo 860i hőkamera

szítóknek köszönhetően bármilyen szellőzőcsatornában vagy -nyílásnál mérhetők.

A **testo 416** a 16 mm-es szárnykerekével, teleszkópos érzékelőjével és hosszú érzékelőkábelével szinte bárhová elér, a **testo 417** pedig a 100 mm-es szárnykerekével és tölcséireivel légkondicionálók és szellőztető rendszerek be- és kimeneteihez lett kialakítva. A **testo 425** a **416-os** modellhez hasonlóan hosszú kábellel és teleszkópos érzékelővel rendelkezik, annak csúcán viszont hődrótos érzékelő található szárnykerék helyett. Ezenfelül mindhárom mérőműszer részesül a digitális alkalmazáskapcsolat lentebb összefoglalt minden előnyéből.

Kicsi a bors, de erős: testo 860i hőkamera okostelefonokhoz

A termográfia számos területen használható az épületgépészet terén, a kompakt, okostelefonnal kezelhető **testo 860i** pedig 256 x 192 pixel felbontásával senkinek sem okoz csalódást. A legmodernebb technológiának köszönhetően rugalmasan kezelheti, IP54-védelmével és 1,5 méterig terjedő ütészállóságával pedig nem kell féltenie a mindennapi használat során. Alkalmazásspecifikus mérési programjainak köszönhetően a DeltaHeat- és DeltaCool-funkcióval könnyen meghatározható a differenciál-hőmérséklet, valamint észlelhe-

tők a hőképen a forró és hideg pontok és a penészkockázat. Ha radiátorokat vagy elektromos komponenseket diagnosztizál, vagy szivárgásokat szeretne roncsolásmentesen meghatározni, ezen kompakt, pénztárca-barát opcióval minden szakember új szintre emelheti a termográfiát. Optimalizálja az üzembe helyezést, a hibakeresést, és előzze meg a szabad szemmel nem látható problémákat még azelőtt, hogy azok költségessé és súlyosabbá váljanak.

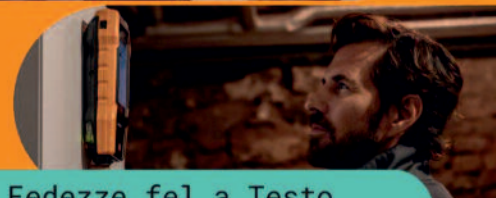
Hab a tortán, mely mindent összehoz: testo Smart alkalmazás

Bár a fenti műszerek önmagukban is jelentős értéket képviselnek, a rendszer alapjaként szolgáló szoftver legalább ekkora figyelmet érdemel, hiszen ez köti össze a **Testo új, intelligens épületgépészeti világát**. Az ingyenes okostelefonos alkalmazás rengeteg lehetőséget rejt: segítségével a széles termékkínálat minden eleme egyetlen felületen kezelhető, teljesen papírmentesen, a manuális adminisztráció minden hátrányának mellőzésével. A mérések innen is indíthatók, az összegyűjtött adatok pedig egyszerűen elemezhetők és továbbíthatók e-mailben akár a helyszínen is.

Az alkalmazás alapvetően is rengeteg előnyt nyújt akár az analóg, akár a különálló digitális műszerekhez képest, a professzionális mérési programoknak köszönhetően viszont a folyamatok még egyszerűbbé válnak: az Air balancing például minden eddiginél könnyebbé teszi a kiegyensúlyozott szellőztetés beállítását, a Multi-site measurement programmal pedig több helyszín méréseinek kezelése sem okozhat fejfájást.

Az adatok, folyamatok és helyszínek összehangolásával a Testo igazi partnerévé válik mindazoknak, akik egyszerűbben és pontosabban szeretnének dolgozni.

Végezze el a feladatot.
Legyen hatékony.



Fedezze fel a Testo épületgépészeti világát.



EGYSZERŰ. GYORS.
MEGBÍZHATÓ.



www.testo.com/hvacr

Átállás abszorpciós hűtésről hőszivattyús rendszerre a debreceni Kölcsey Központban

Milyen példaértékű műszaki megoldás valósult meg Debrecenben a helyi hőszolgáltató közreműködésével? Cikünkben azt is megtudhatja, hogy a szolgáltató pénzügyileg meddig érdekelt a megvalósított hőszivattyús rendszer üzemeltetésében.

Az épület bemutatása

A hűtéstechnikai felújítás tárgyát képező épület, a Kölcsey Központ Debrecen belvárosában, a Hunyadi utca 1–3. szám alatt található, közvetlenül a Kossuth tér és a Nagytemplom közelében, könnyen megközelíthető helyen. Az épület alatt 300 férőhelyes mélygarázs biztosítja a parkolást. A 13 ezer m²-es, 2006-ban átadott központot Kelet-Magyarország legnagyobb és legmodernebb konferenciahelyszínéként tartják számon, amely 12 rendezvényteremmel, köztük egy 750 fős nagyteremmel, bálteremmel, szekciótermekkel, kiállítóterekkel és világos előcsarnokkal rendelkezik. A termek rugalmasan alakíthatók, így a helyszínen konferenciák, bálók, kiállítások, fogadások és egyéb rendezvények számára is ideális. Ugyanabban az épületben a központból közvetlen átjárással kapcsolódik a hűtési, fűtési- és melegvíz-rendszer a Hotel Lyciumhoz és a MODEM megnevezésű

Modern és Kortárs Művészeti Központ, így élményszinten komplex szolgáltatást nyújt a vendégek számára. A szálloda közel 100 szobával, étteremmel, drinkbárral, irodákkal, konferenciatermekkel és előcsarnokkal, a MODEM pedig kiállítóterekkel és múzeumi helyiségekkel bővíti az épület kínálatát.

Az épületben a fűtés-, melegvíz- és hűtésszolgáltatást a város egyik vezető energiaszolgáltatója, a helyi hőszolgáltató végzi. A közel 35 ezer felhasználónak értékesített hő portfóliójának megoszlásában a távfűtés 84%, a meleg víz 15% és a hűtési célú hőszolgáltatás 1%-ban szerepel. Az éves szinten közel 1,3 millió gigajoule vásárolt hőenergia nagy részét földgáztüzelésű kombinált ciklusú erőműtől, kisebb részét biogáz- és kísérgáz-alapú hőtermelőktől veszi át, szállítja és adja át felhasználói részére.

Az abszorpciós technológia és az üzleti modell

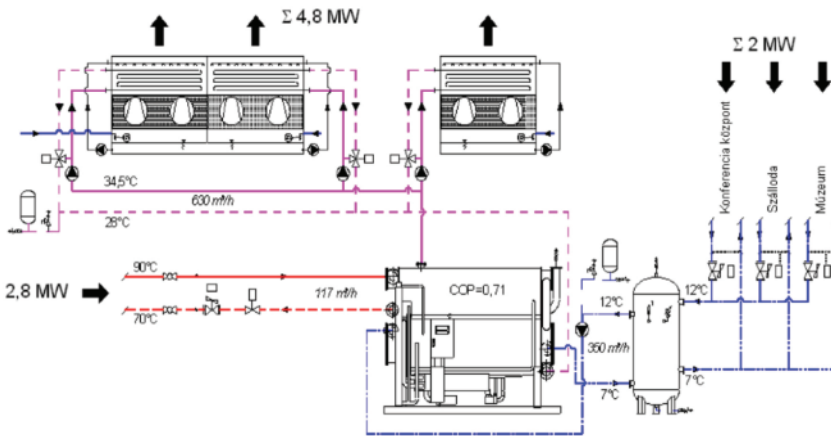
Az épület építésekor Debrecenben úttörő jelleggel az elsők között bevezetett abszorpciós hűtési technológia a városi hőtermelő hulladék hőjének nyári hasznosítására épült, amely kapcsolt hő-

és villamosenergia-termelésből származott. Városi szinten elsőként a Kölcsey Központban kialakított rendszer a primer távhőhálózatról megtáplált és abszorpciós elven működő hűtőgépet alkalmazott és műszakilag kiválóan illeszkedett a távhőrendszer nyári üzemállapotára jellemző jelentős energiapotenciál kihasználásához. Mindezt a hőtermelővel piaci alapon kialakított kedvező „nyári” hőár mellett, amely vonzóvá tette a felhasználóknak a hűtést.

Az épületben kivitelezett abszorpciós hűtési technológia főbb elemei: abszorpciós hűtőgép, egy szimpla és egy iker hűtőtorny, puffertartály, szivattyúk, beavatkozó elemek (lásd 1. ábra). A beruházásról elmondható, hogy a komplett hűtési rendszer nem teljesen optimális módon került kialakításra. A pincés szinten elhelyezett hűtőgép és a tetőn helyet kapó hűtőtornyok között hosszú, elnyújtott vízszintes és függőleges vezeték szakaszok kerültek kialakításra. Ezek a vezetékek jellemzően nagy dimenziójúak, bennük nagy mennyiségű fagyállóval kevert hűtővíz kell magas energiaigényű szivattyúkkal keringtetni. Továbbá üzemvitelileg a rendszer gyenge pontja az épület valós



1. kép: A Kölcsey Központ épülete (Forrás: kolcseykozpont.hu)



1. ábra: A Kölcsey Központ abszorpciós hűtési technológiájának kapcsolási vázlatja

igényeihez túlméretezett 1 darab 2 MW teljesítményű abszorpciós hűtőgép, amely a beruházás alatti költségcsökkentési döntést követően került beszerzésre és beépítésre 2 kisebb hűtőgép helyett.

Kialakításakor az abszorpciós hűtés üzleti modellje versenyképes volt a kompresszoros hűtéssel szemben. A távhűtési célra vásárolt hő ára 2007 és 2012 között kedvező és vonzó volt, abszorpciós hűtési piacbővítéseket indukált. 2012-től azonban a hulladékhő kedvezményes piaci ára megszűnt, helyébe a szabályozási környezet változásából adódóan hatósági ár lépett. Ez



2. kép: A hűtőtorny a tetőre telepítve

a változás mind a hőtermelő, mind a szolgáltató, mind a felhasználó számára kedvezőtlenebb feltételeket teremtett. 2022 negyedik negyedévében a szolgáltatási díjakkal kapcsolatos helyzet tovább romlott, amikor a nem lakossági hőszolgáltatás tarifája drasztikusan megsokszorozódott, és ez jelentősen rontotta, ellehetetlenítette a rendszer gazdaságosságát. Ez országos szinten is átalakította a hőszolgáltatással megajtott abszorpciós hűtési rendszerek alkalmazásának megítélését.

A hőszivattyús alternatíva megjelenése az épületben

2023-ban a Kölcsey Központ épület-hűtési szolgáltatásában jelentős változás történt. A hotel korábbi bérloje a hőáremelkedésre reagálva hőszivattyús beruházásba kezdett. Célja az volt, hogy átmeneti időszakban a hotel fűtését, nyáron pedig a hűtését hőszivattyúval biztosítsa, valamint az új hőszivattyús hűtési rendszer által termelt, a hotel felhasználása felett keletkező többlet-hidegenerációt az épületben továbbadják. A beruházás 2024 elején valósult meg, és koncepciójával a hotel új hűtési szolgáltatóként jelent meg az épületben. A kialakított rendszer: összesen 5, tetőn elhelyezett kompakt levegő-víz hőszivattyúból áll (fizikailag egy 3-as egység az északi oldalon és egy 2-es egység a déli oldalon), egyenként 221 kW hűtési és 188 kW fűtési teljesítménnyel, a rendszerben 35%-os etilén-glikol közeggel. Az elosztórendszer a pincében került elhelyezésre, amely 5 m³-es puffertartályból, 1 MW-os hőcserélőből, hőmennyiségmérőkből, szerelvényekből,

villamos és automatikaszekrényekből áll, és csatlakozik az abszorpciós hűtőközpont rendszereihez.

A kialakított hőszivattyús rendszer üzemeltetése során azonban számos nehézség merült fel. A hőszivattyúk működése nem volt üzembiztos. Több gépnél is gyakran leállással járó hibák léptek fel, túlnyomórészt többségben rész-



3-4. kép: A hotel hőszivattyús rendszerének kialakítása: gépek a tetőn, elosztórendszer a pincészin

terheléses üzemben, amelyek újraindításait az automatizálás hiányossága miatt közvetlen a gépek vezérlőin, kézzel lehetett elvégezni.

Stratégiai döntések

A hotel bérloje 2024 végéig kívánta bérelni a felújításra szoruló épületrészt. A bérleti periódusának lezárásával a saját beruházásában készült hőszivattyús rendszert megvételre kínálta fel a hőszolgáltató számára. Közben az épület tulajdonosa pályázatot írt ki a hotel épületrész bérleti jogára, amelyhez energetikai felújítási kötelezettség is társult. Az abszorpciós technológia

élettartama ekkorra már meghaladta a 19 évet, így az újonnan megvásárlandó hőszivattyús és a meglévő abszorpciós hűtési rendszereket figyelembe véve rendszerszemléletű cselekvés vált szükségessé.

A hőszolgáltató tulajdonosi engedéllyel megkezdte a tárgyalást a hotel hőszivattyús rendszerének megvásárlásáról, valamint engedélyt kapott az épület hidegenergia-rendszerének korszerűsítésére is. Közben a hőszolgáltató egyedi energiatermelő (hőszivattyús) rendszerrel történő szolgáltatásra készített elő szerződést az épületrészek használoival. Ezek mentén a hőszivattyús szolgáltatásban történő gyakorlatyszerzés illeszkedett társaságunk jövőképebe.

A projekt előkészítése és megvalósítása

2025. elején megkezdődött a meglévő hőszivattyús rendszerek korszerűsítési folyamata, amelyhez adatbekérésre, szakértői felülvizsgálatra, kiviteli tervezésre, valamint a rendszer üzembiztonságának javítására és bővítésére vonatkozó kivitelezésre és sikeres próbaüzemre volt szükség.

Az egész épület csúcs- és átmeneti időszakban is üzembiztosan ellátó hőszivattyús rendszerének kiviteli tervezése során kiemelt figyelmet fordítottunk a meglévő adottságokra, a hűtési és fűtési teljesítmények pontos

meghatározására, valamint a potenciális rendszerkoncepciók ütköztetésére. Az adottságokhoz hozzátartozott, hogy a Konferenciaközpont és a MODEM épületrészeinek működése, használata mellett kell elvégezni az átalakításokat. A hotel részéről nem volt hűtési igény a felújítás alatt.

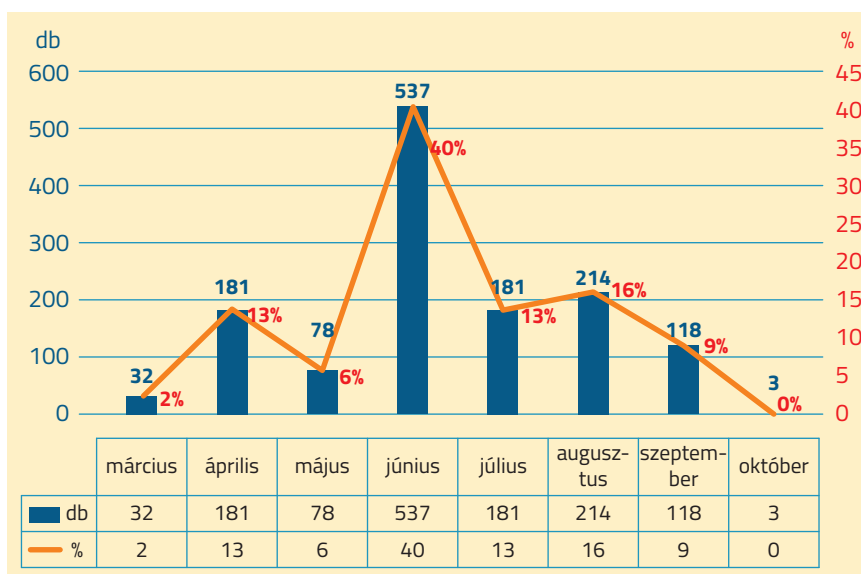
A hűtési szolgáltatás folyamatosságát is szem előtt tartva, a felújítást az alábbi menetrend szerint kellett tervezni:

1. Az abszorpciós hűtőgép üzemének önálló fenntartása mellett párhuzamosan az 5 hőszivattyúcsoport üzembiztos gépészeti, elektromos és automatizálási javításának elvégzése terv szerint.
2. A javítás elvégzése után próbaüzem tartása, sikerességének értékelése, és döntéshozatal arról, hogy üzembiztosan és önállóan el tudja-e látni az épület használóinak igényét.
3. Az üzembiztoság sikeres javítása után az abszorpciós folyadékűtős üzem leállítása, ártalmatlanítása, hűtőtornyainak, ill. csatlakozó, kiegészítő berendezésének bontása, daruzása, elszállítása.
4. Az egész épület hűtési igényét tartalék biztosítással ellátó 2 új kiegészítő hőszivattyú telepítése terv szerint, gépészeti, elektromos és automatizálási bekapcsolásokkal és rendszerszintű illesztéssel a meglévő 5 hőszivattyúcsoporthoz.
5. Próbaüzem, finomhangolások, műszaki átadás-átvétel.

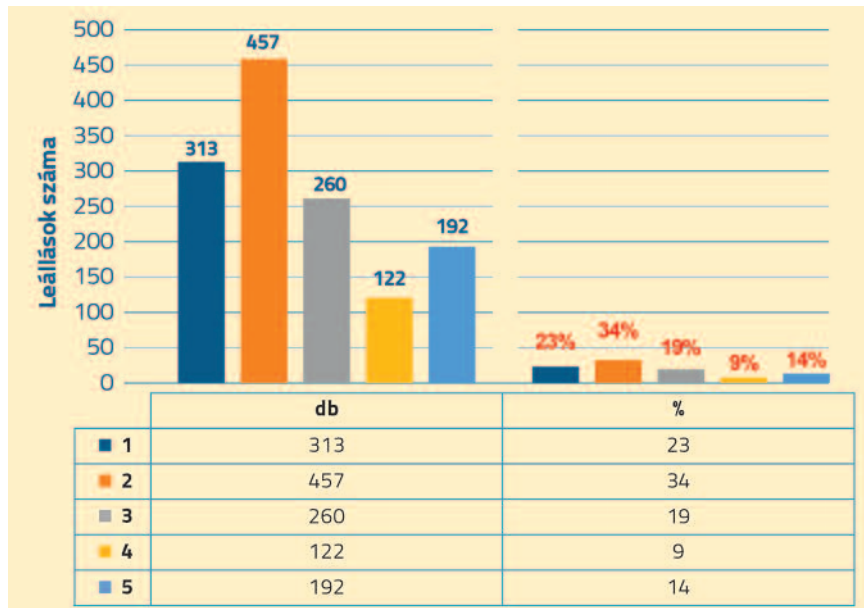
A korábbi évek hűtési rendszerben mért és gyűjtött adatait felhasználva került meghatározásra a maximális hűtési teljesítményigény. A három épületrész (Konferenciaközpont, hotel, MODEM) hűtési hőteljesítményigénye összesen 1450 kW. A meglévő 5 hőszivattyú hűtési teljesítménye összesen 1100 kW. A kiválasztott új gépek TRANE típusúak, teljesítménymegoszlásuk pedig 1 darab 420 kW és 1 darab 200 kW levegő-víz kompakt hőszivattyúk, összesen 620 kW teljesítménnyel. Így a beépített hűtési teljesítmény 1720 kW-ra, a fűtési teljesítmény pedig 1485 kW-ra nőtt.

A kivitelezés főbb mérföldkövei idővonalon:

- 2025. 07. 04.: munkaterület-átadás, felújítás helyszíni indulása.
- 2025. 07. 31.: 2 új hőszivattyú beszerzése.
- 2025. 08. 15.: 5 meglévő hőszivattyú hidraulikájának átalakítása, automatizálásának javítása, felújítása, hozzájuk távfelügyeleti rendszer kiépítése, a rendszer beüzemelése és próbaüzeme.
- 2025. 09. 11.: abszorpciós hűtési technológia bontása daruzással, 2 új hőszivattyú kompakt egység tetőre daruzása, hűtőközpont építészeti felújítása.
- 2025. 09. 24.: új hőszivattyús gépcsoporthoz kapcsolódó és az üzemelő hőszivattyús rendszert nem érintő gépészeti, villamos és automatikai munkák.



2. ábra: A hotel hőszivattyúinak leállásai (1344 darab) havi megoszlásban



3. ábra: A hotel hőszivattyúinak leállásai (1344 darab) gépenkénti megoszlásban

▪ 2025. 12. 15-ig: meglévő és új hőszivattyúból álló rendszerek összekapcsolása, beüzemelése, próbaüzeme, műszaki átadás-átvétel.

Az abszorpciós hűtési technológia bontás-kivitelezési szakaszának összehangolása kritikus volt a rövid idő alatt történő, nagy mennyiségű szakértői közreműködő miatt. Az abszorpciós hűtőgépet a leállítást követően hűtési szakértő bevonásával ártalmatlanították. Ezt követően egy háromnapos időablakban – belvárosi környezetben és már az iskolai tanítási időszak idején –, az első ütemben előzetes médiatájékoztató mellett, forgalomkorlátozás bevezetésével kellett elvégezni a szűkös daruzási munkákat.

A bontási mennyiségeket jól tükrözi, hogy a hűtőgép ártalmatlanítása során 5,3 tonna lítium-bromid (LiBr) oldatot

kellett szakszerűen lefejteni, lerakóhelyre szállítani, és összességében 71 tonna acél (gépek, berendezések, csövek, szerelvények) bontása, elszállítása történt.

A daruzással járó bontás 3 napjáról készült time lapse videó a Debreceni Hőszolgáltató Zrt. Facebook-oldalán látható.



A projekt során kiemelt figyelmet kapott a távfelügyelet átszervezése, a diszpécsergépére történő összekapcsolás, valamint az üzemmódok optimalizálása (átmeneti időszak, tartalék fűtés, hűtési időszak).

Elszámolás, gazdasági és szakmai szempontok

Az épületben felhasznált hőenergia

mennyiségének elszámolása az épületek között a teljes épületkomplexum hőmixin alapján történik. A hőszivattyúval termelt hőmennyiség esetében az adott hónapban alkalmazandó hődíj mértéke a hőszivattyú által felhasznált villamos energia egy átadott GJ-ra jutó költsége +20%, de legfeljebb az egyéb felhasználókra vonatkozó mindenkori távhőár mértéke. A hőszivattyú COP-értéke, s ezáltal a felhasznált villamos energia költsége tehát jelentősen befolyásolja a gazdaságosságot. A társaság mindaddig pénzügyileg érdekelt a hőszivattyú üzemeltetésében, amíg a szolgáltatáson elérhető árrés magasabb, mint a távhő esetében.

A modell kialakításakor a pénzügyi érdekeltségen túl a hálózati hőveszteség csökkentése, társaságunk presztízsének növelése, a szakmai igényesség és az energiatudatosság is fontos szempontok voltak.

Vaskó János

Debreceni Hőszolgáltató Zrt.
műszaki igazgató

COP	5,0	4,0	3,0	2,50	2,20
Átadott hőmennyiség (GJ)	200	200	200	200	200
Villamosenergia-menny. (kWh)	11 111	13 889	18 519	22 222	25 253
Villamosenergia-költség (Ft)	832 497	1 040 621	1 387 494	1 664 993	1 892 038
Villamosenergia-költség (Ft/GJ)	4162	5203	6937	8325	9460
Számlázott hődíj (+20%) legmagasabb távhőár (Ft/GJ)	4995	6244	8325	9990	10 072
Hőszolgáltatói árrés (Ft/GJ)	832	1041	1384	1665	612

4. ábra: A hőszolgáltató érdekeltisége a hőszivattyúk téli üzemében (2025)

További cikkek
a témában itt:



Veszélyesek-e a hűtőközegek?

Igen, különösen a tűz- és robbanásveszélyes hűtőközegek – derül ki a cikkből. Azt is megtudhatja, hogy miért, és hogy milyen eszközöket kell használnunk a biztonságos munkavégzéshez.

A hűtőközegek tűz- és robbanásveszélyességéről

Mindennapi életünkben számos kérdésre a válasz nem egyszerű, hanem összetett. Így van ez a szénhidrogén-alapú alternatív hűtőközegekkel is. Utalok az Épületgépész szaklapban 2023. 07. hónapban megjelent írásomra, amely ezt a témát mintegy felvezeti: „Alternatív hűtőközegek biztonsági kérdései” címmel.

Az ott leírtak után folytassuk a műszaki gyakorlat oldaláról: nézzük meg, hogy milyen kockázatok jelentkezhetnek a hűtőgép üzembe helyezése, karbantartása és javítása során. Normál üzemi körülmények között a hűtőközegünk egy zárt rendszerben kering, és így nem jelent veszélyt a környezetére. A probléma akkor kezdődik, ha valamilyen rendellenes körülmény hatására a hűtőközeg kijut a zárt rendszer belső részéből: szivárgás, tömítetlenség, lyukadás, csőtörés stb. révén.

Hogyan fogjuk észrevenni, hogy „gázveszély” van? Sajnos a hűtőközeggyártók nem gondoskodtak arról, hogy az érzékszerveink segítsenek ebben: jelenleg még ezek a gázok színtelenek,

szagtalanok. Szakmai körökben többször felmerül az, hogy a háztartásban használt PB (propán-bután) gázt akár 11,5 kg-os palackban is probléma nélkül használja a lakosság. De ne felejtjük el, hogy PB-gáz szivárgásnál erős, záptojásszagot érzünk, vagyis gyorsan érzékeljük a veszélyt! A hűtőközeg jelenlétének észleléséhez azonban a szakembereknek kötelezően használni kell egy erre a célra gyártott, robbanásbiztos kivitelű személyi gázérzékelőt.

Az R-290 propán, az R-32 difluorometán vagy az R600a izobután mindegyike nehezebb a levegőnél, ezért a padlószint közelében gyűlik össze, így természetes úton a zárt légtérből nem fog könnyen a szabadba távozni. Ettől függetlenül akkor járunk el helyesen, ha biztosítjuk a hűtőgépén végzett munkafolyamat alatt a legintenzívebb légmozgást: ajtót-ablakot nyitunk. Így csökkentjük az esélyét annak, hogy a hűtőgép körül robbanásveszélyes koncentráció alakulhasson ki. Ha a hűtőgép belső tere zárt, pl. egy fagylaltpult esetén, akkor a kiszivárgott gáz egy gyújtóforrás hatására intenzív tüzet, robbanást okozhat. Ilyen égési sérüléssel járó baleset nemrégiben Magyarországon is előfordult, amelyet a telepített kamera rögzített. Legyen ez intő figyelmeztetés a szakma dolgozói számára a jövőre nézve! Amennyiben a javítandó hűtőberendezés mozgatható – pl. keréken gurul –, úgy a munkát ne zárt térben, hanem a szabadban végezzük.

Már korábban is hangoztattam azt a véleményemet, hogy a kockázatok mértéke várhatóan a kis és közepes teljesítményű gépeknél lesz magasabb. A nagyobb ipari gépeknél ugyanis indokolt esetben kötelezően be kell tervezni és telepíteni a gázérzékelőt és a végszellőzőrendszert, nem beszélve arról, hogy ott a kezelőszemélyzet képzettsége is veszélyt csökkentő tényező. Egy családi háznál vagy kisebb irodai berendezésnél azonban nincsenek kijelölt robbanásveszélyes zónák, nincsenek olyan biztonságos eszközök, amelyek alkalmasak lehetnek a beavatkozásra.

Eszközök a biztonságos munkavégzéshez

Ezek után nézzük meg, melyek azok az eszközök, amelyek használatával biztonságos munkakörülmények teremthetők, és a közelben lévő nem szakembereknek sem kell veszélytől tartaniuk. A speciális személyi gázérzékelőt már említettem, amelyet folyamatosan üzemben kell tartani a munkavégzés alatt. Ez az eszköz fény- és hangjelzést fog adni már a veszélyes gázkoncentráció 20-25%-ánál. Ekkor még nincs gyújtásveszély, tehát van lehetőségünk a megelőzésre.

A HKVSZ aktív közreműködésével a szervizmunkáknál való alkalmazásra elkészült egy mobil, robbanásbiztos kivitelű elszívóventillátor. A berendezésre az első üzembe helyezés során is szükség lehet. Osztott rendszerű, pl. R-32 töltetű spliteknel a csőhossz miatt hűtőközeg-rátöltésre kerül sor. Továbbá az esetleges szállítási sérülésből is adódhat szivárgás, ilyenkor a szakszerű javítást követően hűtőközeg-pótlás szükséges.

A rendszer elvi működési vázlatát a mellékelt ábrán láthatjuk. A berendezés gyártása során szakmai támogatást kaptunk a robbanás-biztonságtechnika egyik hazai képviselőjétől. A ventilátoregységet úgy alakítottuk ki, hogy alkalmas legyen egy átlagos méretű szervizgépkocsiban történő szállításra. A berendezés elektromos csatlakozása



Az elszívórendszer elvi működési vázlata



Akkumulátoros vákuumszivattyú

normál 230 voltos, földelt villamos hálózatról működtethető a mellékelt gyártói használati útmutató maradéktalan betartása mellett.

A két fő egység kerekeken gurul, a helyszínen történő összeépítése és üzembe állítása csak 10-12 percet vesz igénybe. Megéri-e ennyi időráfordítás egy lehetséges robbanásveszélyes légtér kialakulásának és annak robbanási kockázatának minimalizálására? Véleményem szerint mindenképpen.

A hűtőközegváltás miatt előírt szakmai átképzés része kellene legyen a gyakorlati oktatás is, az elméleti tudás mellett ez elengedhetetlen a biztonság érdekében.


Sajnálatos módon a „Gyakorlati hűtéstechikai ismeretek” című hatósági tananyagba is belekerültek szakmailag nem helytálló megállapítások az R-32 hűtőközeggel kapcsolatban. Csak remélni tudom, hogy ennek korrekciója mielőbb megtörténik.

Nem megfelelő az az állítás, hogy a korábban használt hűtéstechikai eszközök, szerszámok szinte mindegyike alkalmas az alternatív hűtőközegekhez! Csak olyan szerszámok használhatók, amelyek anyagukban és konstrukciójuknál fogva nem okoznak szikrát, gyújtást: szikramentes csavarhúzó, szelepkulcs, antisztatikus ruházat és cipő

viselete szükséges a sztatikus feltöltődés miatt. Normál kivitelű mobiltilos a munkatérben használni. Külön említést érdemel a vákuumszivattyú és a lefejtőberendezés kérdése is.

Tapasztalatom szerint a hazai kereskedelmi forgalomban megjelentek olyan eszközök, amelyek CE-jelöléssel is ellátottak, de azok megfelelősége a hiányos dokumentáció miatt igencsak kérdéses. Egyes gyártók a rövid termékismertetőjükben „nem szikrázó kivitel” jelölnek meg, és alkalmasnak nyilvánítják pl. R32 és hasonló hűtőközegekhez a készüléket.

Fontos figyelemfelhívás

Csak olyan készüléket vásároljunk, amelyen egyértelmű az EX-kivitel, azaz robbanásbiztos, a  műszaki adatok és a CE-jelölés. Továbbá részletes használati utasítás, „CE” gyártói nyilatkozat és a robbanásbiztos kivitelre utaló szabványnyilatkozat vagy ATEX-tanúsítvány van hozzá mellékelve.

A mi szakmánkban is rohamosan terjednek az olyan eszközök, amelyek villamos működtetéséhez nem hálózati dugaljából vételezünk energiát, hanem akkumulátort használhatunk. A fenti képen erre látunk példát.

Kétségtelen, hogy ennek a vákuumszivattyúnak van praktikus előnye, de ha egy ilyen gép üzem közben megáll,

és akkumulátort akarunk cserélni, akkor ezt csak akkor tegyük, ha nincs a környezetében kiszivárgott vagy a készülékkel leszívott hűtőközeg! Egy teljesen lemerült akku is lényegesen több energiát tartalmaz, mint amennyivel az adott hűtőközeg már begyűjthető, ha a „+” és „-” pólusa között szikra képződik! De nem feltétlenül csak az akku rövidre zárására kell gondolnunk. Ha egy fogyasztói körben áram folyik, és azt megszakítjuk, ott villamos ív keletkezik. Ez pedig potenciális gyújtóforrás lehet!

Horváth Zoltán

villamos üzem mérnök
robbanásbiztonsági műszaki vezető

További cikkek
a témában itt:



A fosszilis energiahordozók és a légkörvédelem

A 2024-es évet szélsőséges időjárási jelenségek jellemezték: hőség, aszály, viharok. A 2025-ös év is hasonlóan indult a világ számos országában. Az időjárás extrém jelenségei a légkörbe kerülő szén-dioxiddal függnek össze. A légkörvédelemért indult harcban a fosszilis energiahordozók használatának visszafogása elsődleges feladat.

Az energiaigények kielégítése

A világ energiaigényének kielégítése mindennapi életünk fontos eleme. A föld minden országa elsősorban saját energiaforrásaira támaszkodik. Minden ország felismerte a föld légkörének veszélyes változását, és el is indított akciókat a légkör védelmére. A légkörbe kerülő egyik legveszélyesebb anyag a szén-dioxid, aminek hatására emelkedik a földi légkör hőmérséklete.

A világ fejlődik, nő a népesség, többet közlekedünk, több energia kell a mindennapi élethez.

A 2021. évet áthatotta a Covid-járvány, 2022. februártól pedig dúl az orosz-ukrán háború. Napjainkban még az arab-izraeli háború miatt is keletkeznek mérhetetlen veszteségek.

A világ primerenergia-felhasználása évről évre nő (EJ-ban) [1]:

	2023	2024
kőolaj	197	199
földgáz	144	148
szén	163	165
nukleáris	30	30
vízenergia	15	16
egyéb megújuló*	30	32
összesen	580	592

*nap, szél, geotermia, bioüzemanyag, biomassa

Az egyes országok primerenergiahordozó-szerkezete sok tényezőtől függ: elsősorban saját energiahordozó-készleteiktől, az energiahordozó-import lehetőségeitől, és lényeges elem a villamos energia termelési technológiája is.

A világ villamosenergia-termelésében az elmúlt két évben is jelentős szerepe

volt a fosszilis energiahordozóknak (TWh-ban) [1]:

	2023	2024
kőolaj	704	694
földgáz	6809	7001
szén	10461	10613
nukleáris	2737	2817
vízenergia	4260	4452
egyéb megújuló*	4989	5676
összesen	29963	31255

*nap, szél, geotermia, bioüzemanyag, biomassa

Az energiahordozók között a fosszilis tüzelőanyagok részesedése 2010-ben 87% volt, ami 2024-re 58%-ra csökkent. A megújuló energiahordozók látványos előretörése még nem elég a primerenergiahordozó-szerkezet érdemi megváltoztatására.

A legtöbb energiát fogyasztó országok (2024, EJ-ban) [1]:

Kína	158,88
USA	91,83
India	38,76
Oroszország	31,77
Japán	16,44

Ma már bizonyosnak tekinthető, hogy Kína eddigi rohamos fejlődése és energiaigényének növekedése fékeződik, különösen 2025 után. Ázsia egyéb országaiban rendre megfigyelhető az erőteljes gazdasági növekedés és a hasonló, rapid gazdasági fejlődést kísérő markáns energiaigény-növekedés.

Az Egyesült Államok 2024-ben kiegyensúlyozott energiagazdálkodást mutatott: 92 EJ energiafelhasználás mellett a megújulóenergia-termelés 6,6 EJ volt. Két évvel korábban, 2022-ben az Európában kialakult földgázhiány megoldásában a cseppfolyós földgáz jelentős exportjával vett részt.

Prognózisok a jövőre nézve

A primer energiahordozók jövője a U.S. Energie Information Administration 2025. évi prognózisa szerint (EJ-ban) [2]:

	2025	2030	2040	2050
kőolaj	29,81	30,18	26,00	24,45
földgáz	42,10	45,30	45,02	45,94
szén	10,77	7,23	4,08	3,98
nukleáris	8,76	8,70	8,13	8,12
vízenergia	0,94	1,02	0,99	0,98
egyéb megújuló	6,11	9,89	16,65	19,77
összesen	112,04	1113,63	112,57	115,36

A U.S. EIA prognózisa azt tételezi fel, hogy a világ 2025-ben lezárja az európai háborút, és jelentős erőfeszítésekkel visszatérhetünk a légkörvédelmi akcióinkhoz.

A primerenergiahordozó-szerkezetben várható változások tükrözik a légkör védelmére elhatározott lépések hatását, de azt is bemutatják, hogy a fosszilis energiahordozók jelentősebb visszaszorítása csak 2030 után várható. A nukleáris energiahordozóval kapcsolatban az egyes országok álláspontja lényegesen eltérő, globálisan a világ úgy ítéli meg, hogy nem ez az energiahordozó oldja meg a növekvő energiaigények kielégítését. A vízenergiát illetően elmondható, hogy a jelentős potenciállal rendelkező országok alapvetően már használják ezt az energiahordozót, lényeges kihasználatlan lehetőség már nincs. A megújuló energiahordozók előretörésének prognózisa nagyon biztató a légkörvédelmi célok eléréséhez. A villamosáram-termelés szerepe egyre nagyobb az energiafelhasználásban. Az erre a célra igénybe vett energiahordozók összetétele szerencsésen változik. Az áramtermelést a U.S. EIA a 2024. évi 31,2 ezer TWh szintről 2050-re 57 ezer TWh-ra várja.

A légkör szennyezése

A levegőtől elzárt térben bomló szerves anyagokból metán keletkezik, az oxigénnel érintkező, bomló szerves anyagból szén-dioxid szabadul fel. Az emberek táplálkozásához szükséges állattartás jelentős metánkibocsátással jár, de maga az ember is szén-dioxid- és metánkibocsátó. Ez ellen nem tudunk tenni.

A klímaváltozást okozó gázok közül a metán mintegy hússzor veszélyesebb, mint a szén-dioxid. Hasonlóan veszélyesek a fluortartalmú gázok, de az ezek lecserélésére indított akciókat már eredményesnek tekinthetjük. Tudhatjuk, hogy a földi légkör hőmérsékletének emelkedésben a vízgőznek talán még nagyobb szerepe van, mint a szén-dioxidnak. Ugyanakkor azt is megállapíthatjuk, hogy a légkörbe kerülő vízgőzzel nem tudunk mit kezdeni.

A légkörbe kerülő gázok közül a szén-dioxid ellen indított harcot a világ minden országa, mert ennek az anyagnak a légkörbe kerülése ellen tudunk a leghatékonyabban lépni. Az akciókban az Európai Unió a legaktívabb. Az EU indította el a szén-dioxid-kvóta szabályozását is, ami hazánkban is hatékonyan kezeli a kibocsátást.

Az USA szerényebb lépéseket tett a szén-dioxid-kibocsátás csökkentésére:

2015. évben 5540 millió tonnával,
2020. évben 4914 millió tonnával,
2023. évben 5132 millió tonnával,
2024. évben 5110 millió tonnával tervezte csökkenteni a kibocsátást.

A szén-dioxid-kibocsátásban az Európai Unió országai érték el lényegesebb csökkentést (millió tonnában) [1]:

	2015	2020	2022	2023	2024
világ	37467	37197	39575	40281	40812
EU	3171	2705	2872	2658	2589
Magyarország	45,6	47	45,5	41,3	41,3

A légkör szén-dioxid-tartalmának legnagyobb részét a zöld növényzet megköti és a szervezetébe beépíti. A szén-dioxid levegőbe kerülésével kapcsolatos egyik probléma az, hogy a népesség gyarapodása miatt egyre több terület vonunk el az erdőktől, a növényektől, mert lakóhelyet, közlekedési hálózatot, ipari létesítményeket építünk, és mindehhez helyre és energiára van szükség. Az emberiség számára nyilvánvaló, hogy a mindennapi élethez szükséges energia megtermelésére a fosszilis energiahordozók szén-dioxid-kibocsátással járó használatát gyorsan és hatékonyan kellene csökkenteni, he-

lyette a környezetbarát energiaforrásokat kellene elterjeszteni. A cél is, a program is világos, a gond az átállás anyagi forrásainak biztosítása.

A szén-dioxid-kibocsátás csökkentésére indított akciók alapján megállapítható, hogy:

- a kibocsátás fő forrása a fosszilis tüzelőanyagok használata hőtermelésre, villamos áram termelésére és a közlekedésre,
- a kibocsátás csökkentése a világ egyes térségeiben nem azonos fontosságú feladat, de minden ország aktív közreműködésére szükség lenne,
- az OECD-országok felelősségérzete magasabb, mint a világ más országaé,
- az egyes országok energiahordozóforrás-adottságai határozzák meg az ország készségét a klímavédelmi feladatok vállalásában,
- a CO₂-emisszió csökkentése nagyon sok pénzbe kerül,
- az azonnali intézkedések a légkörbe kerülő szén-dioxid mennyiségének csökkentésére is csak évek múlva hoznak mérhető eredményt.

Klímavédelmi konferenciák, eredmények és lehetőségek

Az ENSZ rendszeresen szervez konferenciát a klímaváltozás értékelésére és a tennivalók megfogalmazására. 2024 novemberében Bakuban tartották az ENSZ 29. csúcstalálkozóját a klímaváltozásról. A COP29-nak nevezett rendezvényen (COP: Conference of the Parties) közel 200 ország több mint 50 ezer küldötte vett részt. Sikerként a világ figyelmét felhívni arra, hogy elsősorban a légkörbe kerülő szén-dioxid mennyiségének kezelése, csökkentése legyen a feladatunk, mert ez a légköri

hőmérséklet-emelkedés fő oka. Talán a legfontosabb célkitűzés az lenne, hogy a földön mért átlaghőmérséklet az 1900-as szinthez képest 2100-ig ne nőjön +2 °C-nál nagyobb mértékben. Ajánlatos lenne ezt a határt +1,5 °C-ban teljesíteni. A konferencia fő célja az volt, hogy újabb akciókat tervezzenek, indítsanak el a légköri átlaghőmérséklet-emelkedés visszafogására, a klímaváltozás káros hatásának mérséklésére. Ennek megoldását a fosszilis energiahordozók használatának mielőbbi korlátozása és kivonása adhatná. Jelentős eredménye a konferenciának, hogy a szénhidrogének termelésében élenjáró országok is hajlandóak részt venni a légkörvédelmi akciókban, anyagi támogatást is adnak hozzá. Annak ellenére teszik ezt, hogy alapvető érdekük a minél nagyobb kőolaj- és földgázexport.

A COP29-konferencia résztvevői nehezen jutottak megállapodásra az új éghajlatpolitika finanszírozásáról. A tárgyalások eredményét sokan előrelépésként értékelik, azonban a kompromisszumok és a hiányzó ambíciók megosztott véleményeket szültek a résztvevők között. A klímavédelmi célok teljesítéséhez szükséges pénzforrásokról hosszas vita folyt, végül sikerült megállapodni egy 300 milliárd dolláros összegről. Erről az összegről nyilatkozta Wopke Hoekstra, az EU éghajlat-politikai biztosa: „Kevesebb, mint amit szerettünk volna, de jobb, mint amitől tartottunk.”

Az Európai Unió élen jár a klímavédelem területén. A klímavédelem és a fosszilis tüzelőanyagok jövőjéről Németország példáját emelhetjük ki: a német Klímavédelmi Terv 2050 szerint a nyári megújulóalapú villamosenergia-termelés zavarai ellenére (voltak olyan napok, amikor a megújulóalapú áramtermelés az ország teljes villamosszükségletét fedte, és hatalmas áramfelesleg keletkezett) mégis további megújulókapacitások építése mellett döntöttek. Ez a döntés a szén-dioxid-kibocsátás felezését célozza 2030-ig, és 2035-ig a megújulóenergia-hordozóknak kell fedni az ország teljes energiaigényének 70%-át. A nyári áramtúltermeléses helyzet

következtetése: fel kell készülni jelentős villamos-külkereskedelemre.

A kőolajtermékeket a világ minden országában használják: fűtésre, közlekedésre, villamos áram termelésére, kenőanyagok vagy a vegyipar alapanyagaként. A kőolajpiac változásai komoly hatással vannak a többi energiahordozó árára, az ipari fémek, a műanyagok, de a mezőgazdasági termékek ára is követte az olajár mozgását. A kőolajpiac egyensúlyát a kitermelés korlátozásával vagy fokozásával akarja az OPEC fenntartani. Most úgy tűnik, hogy az OPEC-en belül, és talán még Oroszországot is ideértve, létrejöhet egyezség a kőolaj-túlermelés visszafogására. Ennek áremelkedés lehet a következménye. A kőolajár esésének következménye volt 2015-től kezdve a nem hagyományos kőolajtermelés-technológia fejlesztése, a költségek csökkentése. Ha a világpiacra a kőolaj ára ismét 80 dollár/hordó szintre emelkedik, az OPEC akarata szerint, akkor viszont a palaolaj-termelők megrendülnek. A kőolaj árulámzására a továbbiakban is kell számítani, például az orosz-ukrán háború is áremelkedést okozott 2022-ben.

A szén a második legfontosabb energiahordozó a világon. Minden olyan ország, ahol jelentősebb szénvagyon van a földben, igyekszik kihasználni az adottságot, és a saját szén felhasználását erőlteti. A szénfelhasználás legfontosabb területe a villamosáram-termelés. A föld szénkészleteit viszonylag alaposan felmérték már, de a kutatások újabb szénkészleteket hozhatnak a sarkvidék alatt. A szén erőművi tüzelésének technológiáját folyamatosan fejlesztik, a szénből előállított áram ára versenyképes a többi energiahordozóval. A szén erőművek szén-dioxidon kívüli károsanyag-kibocsátása nem haladja meg az ipari átlagot.

A földgáz a harmadik legfontosabb fosszilis energiahordozó.

A földgáz szerepét a következő tényezők határozzák meg:

- A földgáz ára erős hatással van a földgázalapú technológiák terjedésére, de jó néhány részvény tőzsdei árára is.
- Az LNG-technológia olyan országokat is a földgázpiac jelentős tényezőivé tett, amelyek földrajzilag távol vannak a földgázfelhasználás csomópontjaitól. Indonézia, Ausztrália, Vietnam, Malajzia, Peru könnyen tud földgázt exportálni Japánba, de akár Európába is, az egyszerű és nem túl drága tengeri szállításnak köszönhetően. Oroszország is belépett az LNG-üzletbe, 2017-ben 15,5 milliárd m³ földgázt exportáltak LNG formájában, 2024-ben már 44,3 milliárd m³-t. Európa minden tengerparttal rendelkező országában működik, épül vagy tervbe vettek LNG-terminált.
- A palagázkutatások eredményei nemcsak az USA-ban lendítették meg a földgáztermelést, a technológia a világ más térségeiben is nagyon biztató kilátásokkal alkalmazható. A világ palagázkészleteit sokkal nagyobbra becsülik, mint a hagyományos lelőhelyek készleteit.
- A földgázpiac újdonsága a metánhidrát. Ez az anyag a víz és a metán asszociációja, kristályos, jégszerű anyag. A tengerek mélyén találták meg először: a Mexikói-öbölben, Japán partjainál, a Fekete-tengerben, Észak- és Közép-Amerika tengerpartjainál, helyenként több száz méteres vastagságban. Az 500–1500 méter mélységben és kb. 2 °C hőmérsékleten lévő anyag a nyomás és a hőmérséklet változásakor elbomlik. Hatalmas metánhidrátkészleteket jósolnak a sarkköri jégben és a tundrák fagyott talajában. Japánban haladtak leginkább előre az ipari kitermelés kidolgozásában, de még pár év szükséges a tömeges termeléshez. Beszállt a kutatásba az USA, Kína és India is. A kész-

letek felbecsülhetetlenek, már lehet olvasni olyat is, hogy a föld földgáz-szükségletét akár ezer évre is fedezi a metánhidrátkészlet. Ráadásul a metánhidrát ma is képződik a tengerekben.

Az Európai Unió sokat akar és tud költeni a fosszilis energiahordozók felhasználásának visszaszorítására: energiatakarékosság (hőszigetelés, fűtőkorszerűsítés), energiafelhasználás hatékonyságának emelése technológiai fejlesztésekkel (például hőszivattyúk használata), villamos járművek elterjesztése, megújuló energiahordozók használatának támogatása. A program halad, de a fosszilis energiahordozók érdemi visszaszorításához még évtizedek kellenek.

Összefoglalva azt állapíthatjuk meg, ha a gazdaságot nem éri újabb válság, akkor az energiahordozók piacán differenciált, lassú növekedés lesz. A légkör szennyezettsége miatt bízhatunk a nemzetközi összefogásban, a klímavédelem eredményeinek gyarapodásában. Biztosra vehetjük a megújuló energiahordozók gyors előretörését, a megújulóhasznosítás technológiáinak fejlesztését. A megújuló tíz év múlva valódi versenytársai lesznek a fosszilis energiahordozóknak.

- [1] Energy Institute: Statistical Review of World Energy 2025 | 74th edition
[2] U.S. Energy Information Administration: Annual Energy Outlook 2025

Dr. Szilágyi Zsombor

További cikkek a témában itt:



Friss szakmai és építőipari hírek itt:
epuletgepesz.hu



Kevés a hely? Nem probléma!



Bemutatjuk a TF1 Sigma Mini-t

Legújabbkompakt mágneses iszapleválasztónkat kifejezetten kisebb rendszerekhez terveztük. Kompakt és helytakarékos kialakítása révén könnyen szerelhető olyan csőszakaszokra is, ahol nagyon kevés hely áll rendelkezésre.

Kiváló párosítás új, 265ml kiszerelésű koncentrált F1 Protector és F3 Cleaner vegyszereinkhez, melyekből egy palack elegendő 100l rendszervíz kezeléséhez.



EU-s követelmények a belső levegő minőségéről

(Forrás: Gebaeude Energieberater)

Az Európai Bizottság az épületgépészeti rendszerekhez egy kézikönyvet tett közzé, amely lehetővé teszi, hogy az EPBD-épületirányelv követelményeit átültessük. A kézikönyvben választ kapunk arra a kérdésre is, hogy hogyan lehet jó belsőlevegő-minőséget elérni. A helyiséglevegőben lévő szennyezőanyagok és a nem megfelelő hőmérséklet vagy légnedvesség ugyanis a komfortérzetet és a munka termelékenységét jelentősen csorbíthatják. A jó helyiségklíma megteremtéséhez lehetőségként kínálkoznak azok a szellőtetőberendezések, amelyek igény szerint szabályozhatók, és/vagy hővisszanyeréssel rendelkeznek, ami által csökkentik a fűtési hőigényt.

Az Európai Unió épületirányelv azt mondja ki, hogy nem lakás céljára szolgáló épületekben felügyelni és szabályozni kell a helyiséglevegő minőségét.



© Wolf

A tagállamok kötelezve vannak arra, hogy az EPBD-irányelvet 2026 májusáig a nemzeti jogba átültessék. Ehhez hozzátartozik többek között az is, hogy a belső levegő minőségével szemben minimális követelményeket határozzanak meg. A belső levegő minőségét az összen energetikai hatékonysággal szembeni követelményeknél is figyelembe kell venni, például azért, hogy megfelelő szellőztetést biztosítsunk. Az energiatakarékosságot nem szabad az épülethasználók egészsége ellenében megvalósítani. Az új, nem lakás céljára szolgáló épületeket az EPBD-irányelv szerint mérő- és vezérlőkészülékekkel kell felszerelni, amelyek felügyelik és szabályozzák a helyiséglevegő minőségét. Ezekben az épületekben a szellőztetés indikátoraként különösen a szén-dioxid-koncentrációt kell folyamatosan felügyelni, és adott esetben a szállópor-terhelést is mérni kell. Az ezáltal regisztrált adatok lehetővé teszik, hogy a szellőtetőberendezések üzemét automatizáljuk, és hogy azt az aktuális szellőzési igényhez illesszük.

Lakóépületek esetén a tagállamok ebben a pontban szabadon dönthetnek. Az Európai Bizottság azt javasolja, hogy lakóhelyiségekben felügyeljék a szén-dioxid-koncentrációt, nedves helyiségekben pedig a relatív légnedvességet. A német Épület és Klíma Szakszövetség minden esetben ajánlja az igénytől függően szabályozott szellőztetési rendszerek alkalmazását.

Intelligens épületgépészet számos egyéni igényre

(Forrás: hea.de)

A modern épületautomatizálás már régóta nem a technikai megoldások iránt lelkes emberek víziója, hanem az elektromos szerelések fontos része, amely biztonságot és komfortot biztosít az épülethasználók részére.

Biztonságerzet a saját házban

A háztulajdonosok szemében legtöbbször a lakók biztonsága az első helyen áll. Egy intelligens bejárati kommunikáció sokféle lehetőséget nyújt – az egyszerű hangrendszerrel a teljes ingatlant behálózó, applikációval távolról is kezelhető videós megoldásig. Utóbbi rendszer élő hangot és képet továbbít, így a lakók a mobiltelefonjukon mindenkor láthatják, hogy ki áll a bejárat előtt, és hallhatják, hogy mit mond. Így például a szülők távolról láthatják, hogy a gyerekeik hazaérkeztek az iskolából.

Ha a kényelem áll a középpontban

Az okosmegoldások kényelmessé teszik a sietős, elfoglalt emberek mindennapi életét: reggel automatikusan bekapcsol a fürdőszoba világítása, a fűtés pedig nagyobb fokozatra kapcsol, hogy gyorsan felfűtse a házat. A „jó éjszakát” szóbeli parancs hatására este minden világítótest kikapcsol, és automatikusan legördülnek a redőnyök. Mindez különösen nagy segítség a mozgásukban korlátozott emberek számára.

Energiahatékonyság:

kiseb felhasználás, kisebb költségek

Aki a saját energiafelhasználását átfogóan szabályozni szeretné, annak a fűtés, a világítás és az árnyékolás au-



tomatikus vezérlése különösen sok lehetőséget kínál. A digitális termosztátok minden helyiség számára egyedi fűtési menetrendet készítenek, az ablakkontaktusok pedig a szellőztetésnél automatikusan csökkentik a helyiség hőmérsékletét. Az intelligens külső árnyékolószerkezetek reagálnak az időjárási szenzorok jeleire, és például erős napsütés esetén megakadályozzák a helyiségek túlmelegedését.

Beruházás és többletérték

Az olyan egyszerű megoldások, mint az intelligens dugaszolóaljzatok vagy az okos termosztátok, már a kispénzű emberek számára is megfizethetők. Komplet épületautomatizálás esetén azonban a háztulajdonosoknak már néhány ezer euró költséggel kell számolniuk. Bár ez egy nagyobb beruházás, azonban az a mindennapokban érzékelt nagyobb biztonság, komfort és energiahatékonyság révén hosszabb távon kifizetődik.

Mit jelent a MÉGSZ-tagság?



tájékozottságot



kedvezményeket



szakmai közösséget



*az érdekvédelem
támogatását*



*tervezőknek,
kivitelezőknek,
szervizeseknek,
üzemeltetőknek*

tagbelepes.megsz.hu



**Ahová
jó tartozni!**

MAGYAR
ÉPÜLETGÉPÉSZEK
SZÖVETSÉGE

GIENGER HUNGÁRIA
ÉPÜLETGÉPÉSZETI KFT.



 **TRINNITY**
A SZAKEMBEREK MÁRKÁJA



TRINNITY SPLIT KLÍMA

A TAKARÉKOS MEGOLDÁS
HŰTÉSRE ÉS FŰTÉSRE!

