

# Épületgépés

A Magyar Épületgépészek Szövetségének szaklapja

## Átfogó napenergia- fejlesztési terv az EU-ban

Ára: 650 Ft, éves előfizetőknek: 590 Ft.

Megújuló energia  
melléklet  
13-27. oldal

### Alapgondolat

„A szakma egy rendszer. Sikeréhez elengedhetetlen a jól működő és egységes érdekképviselet. A szakma meghatározó szereplőinek érdeke és kiemelt feladata, hogy létrejöjjön az egységes és sikeres szakmai érdekképviseleti rendszer.”

Forrás: a MÉGSZ Alapgondolataink a szakmáról c. állásfoglalása



 **install**

Bevezető akció  
szerezők részére



# AJÁNDÉK SÖR



Minden megvásárolt Install  
lapradiátor mellé egy ajándék  
0,33 l-es sört adunk  
ajándékba.

MESTER.  
SZERELVENYBOLT.HU

Az ajánlat 2022 június 1-től június 30-ig tart.

Kiadja a Magyar Épületgépészek Szövetsége  
1116 Budapest, Fehérvári út 132-144.,  
T.: 1/205-3665,  
www.megsz.hu, megsz@megsz.hu

## Tartalom

### Címlapsztori

REPowerEU: új, ambiciózus energetikai stratégia  
a fosszilis függőség csökkentésére

### A szakma és a szövetség hírei

Közgyűlést tartott a Kéményjobbítók Országos Szövetsége

A XII. Országos Kéménykonferencia ajánlásai

STEELOX – A világ első rugalmas rozsdamentes csőrendszere  
25 mm átmérőig

Országos Magyar Épületgépész Napok (OMÉN) 2022-ben is!

In memoriam Gyöngyössy Árpád

### Megújuló energia melléklet

Solstice® L40X – esettanulmány

Hibrid napelemes rendszerek és a vészhelyzeti áramellátás lehetőségei

Vectios Power R454B – All in one légkondicionáló

Megújuló energia – Kitekintő

A termográfia következő szintje az energiahatékonyságban

A talajszondás hőszivattyús rendszerek valóban kimerítik a talajt?

### SAKma

Gőzfelhasználás az iparban

Hűtőberendezések energiafogyasztása a szén-dioxid-kibocsátás tükrében

Keringtetőszivattyúk energiahatékony szabályozása

A hővisszanyerős szellőztetés hozzájárulása a fosszilis energiahordozók

és a szén-dioxid-emisszió csökkentéséhez az épületállomány területén

Legyen inkább „A. S. szabvány” szerint?

### Kitekintő

4

4

8

8

8

10

12

12

13

14

16

20

22

24

26

28

28

30

34

36

40

40

42

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

Főszerkesztő:  
Bozsó Béla  
bozso@megsz.hu

Szakszerkesztő:  
dr. Vajda József

Hirdetési vezető:  
Kárpáti Zoltán  
hirdetes@megsz.hu

Tördelőszerkesztő: Nemerey Péter  
Korrektor: Pinchehelyi Zita Éva  
Terjesztés: Söbér Livia – szervezoiroda@megsz.hu

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

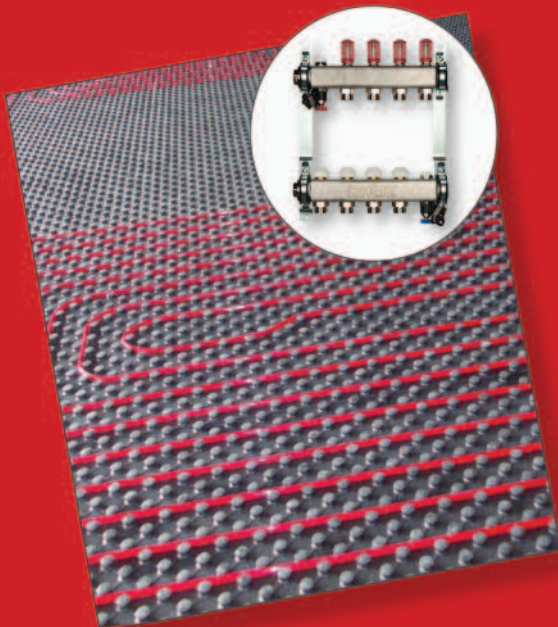
Előfizethető a [www.megsz.hu](http://www.megsz.hu) oldalon

Nyomda: Kerényi Nyomda Kft.  
A fizetett cikkeket a lap fejlécében  
„PR” jelzéssel látjuk el.

A hirdetések és fizetett cikkek tartalmáért a kiadó  
nem vállal felelősséget.

ISSN 2063-5400

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



## Kényelmes fűtési megoldás

### Tökéletes elosztású padlófűtési rendszerrel!

- ☑ Optimálisan összehangolt rendszerelemek:  
Rozsdamentes osztó-gyűjtő, rendszerlemez, 5 rétegű PE-RT
- ☑ Rozsdamentes osztó-gyűjtő különféle kivitelben -  
a felhasználási igényekhez igazítva
- ☑ Felújításhoz és új építéshez egyaránt alkalmazható
- ☑ Ideálisan kombinálható a  
HERZ szobahőmérséklet szabályozókkal



# REPowerEU: új, ambiciózus energetikai stratégia a fosszilis függőség csökkentésére

Az Európai Bizottság 2022. május 18-án adta ki közleményét a REPowerEU tervről, tekintettel arra, hogy az uniós vezetők 2022 márciusában az Európai Tanácsban megállapodtak arról, hogy a lehető legrövidebb időn belül meg kell szüntetni Európa orosz energiaimporttól való függőségét. Ez a terv tovább fogja gyorsítani az Európai Unión belüli energiatermelési és -felhasználási megoldások átalakulását, és ezen belül a magyar épületgépészeti ágazatban várható változásokat.

## A terv célja és inézkedései

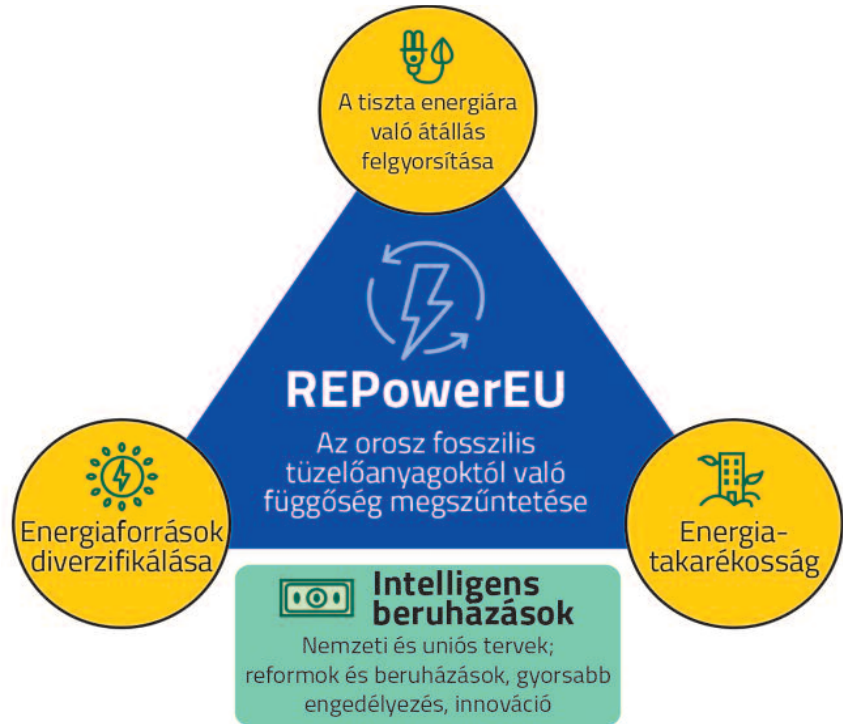
A REPowerEU terv célja az Európai Unió orosz fosszilis tüzelőanyagoktól való függőségének sürgős csökkentése a megújulóakra való átállás tervezettnél gyorsabb megvalósítása, valamint a problémákkal könnyebben megbirkózó, rugalmasabb energia-rendszer és a valódi energiaunió létrehozása érdekében történő összehangolt lépések révén.

Az Unió már idén jelentős mértékben csökkentheti függőségét az orosz fosszilis tüzelőanyag- importtól, és gyorsíthatja az energetikai átállást. Az Európai Unió *Irány az 55%! javaslat* csomagjára építve, valamint az energiaellátás és -tárolás biztonságával kapcsolatos intézkedések kiegészítéseként a REPowerEU terv további intézkedéseket irányoz elő a következők érdekében:

- energiatakarékosság,
- az ellátás diverzifikálása,
- a fosszilis tüzelőanyagok gyors kiváltása Európa tiszta energiára való átállásának felgyorsításával,
- a beruházások és a reformok intelligens kombinálása.

(Az Unió előbb említett klímavédelmi javaslatcsomagjának címe angolul *Fit for 55*, amelynek részleteiről lapunk 2021. évi 5. számában, a 34. Távhő Vándorgyűlésről szóló cikkünkben tudósítottunk.)

Együttesen az előbbi intézkedések átalakítják az EU energiarendszerének



1. ábra – A REPowerEU terv intézkedési területei

szerkezetét. Megvalósításukhoz az európai szabályozói és infrastrukturális intézkedések összehangolására, tagállami beruházásokra és reformokra, valamint közös energiadiplomáciára van szükség. Szükség van továbbá a keresleti oldalon az energiafogyasztás csökkentésére, a kínálati oldalon pedig intézkedéseket kell hozni a megújuló energiaforrások bevezetéséhez és előállításához szükséges kapacitás és keretek megteremtése érdekében.

Fontos kiemelni, hogy az orosz energiaforrásoktól való függőség mértéke eltérő a tagállamok között, mivel az energiahelyzet és az energiaszerkezet országonként más és más. A REPowerEU tervben alkalmazott megközelítés tükrözi ezeket a különbségeket, és különböző, a tagállamok sajátos igényeinek megfelelő, kiegyensúlyozott válaszokat javasol, miközben az EU egészét a klímasemlegesség 2050-ig történő elérésére ösztönzi.

A REPowerEU terv megvalósításának elengedhetetlen feltétele az *Irány az*

*55%! csomagban* megfogalmazott javaslatok gyors végrehajtása, valamint a megújuló energiaforrásokra és az energiahatékonyságra vonatkozó célértékek megemlése. Az új helyzetben az EU gázfogyasztása gyorsabban csökken majd, így a földgáz átmeneti tüzelőanyagként betöltött szerepe korlátozottabb lesz. Az orosz fosszilis tüzelőanyagokról való átálláshoz azonban célzott beruházásokra is szükség lesz. Ezek a földgáz-infrastruktúra ellátásbiztonságának növelését és az olajinfrastruktúra igen korlátozott mértékű módosítását, továbbá a villamosenergia-hálózatba és az egész EU-ra kiterjedő hidrogénellátási gerinchálózatba történő nagyszabású beruházásokat célozzák.

A következőkben vegyük sorra az egyes intézkedési területeket.

## Energiatakarékosság

Az energiatakarékosság a jelenlegi energiaválság kezelésének leggyorsabb és legolcsóbb módja. Ha csökken

az energiafogyasztás, akkor rövid és hosszú távon is alacsonyabbak lesznek a háztartások és a vállalkozások energiaszámlái, és csökken az orosz fosszilis tüzelőanyagok importja. Az energiafogyasztás nagyobb hatékonyság révén történő csökkentése létfontosságú eleme a tiszta energiára való átállásnak, amely segít megőrizni a vállalkozások versenyképességét a fosszilis tüzelőanyagok magas árai között.

A REPowerEU tervet kísérő, energia-takarékoságról szóló közlemény kétirányú megközelítést mutat be. Egyrészt a szerkezeti változások ösztönzését közép- és hosszú távú energiahatékonysági intézkedésekkel, másrészt pedig azonnali energiamegtakarítás elérését az energiafogyasztók magatartásbeli változtatásainak révén.

A tagállamoknak teljes mértékben ki kell használniuk az olyan támogató intézkedéseket is, mint például a nagy hatékonyságú fűtési rendszerekre és az épületek hőszigetelésére vonatkozó kedvezményes áfakulcsok, valamint azokat a kedvezményes energiatarifákat (nálunk pl. H- és GEO-tarifa), amelyek ösztönzik a hőszivattyúkra való átállást és a hatékonyabb készülékek vásárlását.

## Az energiainport diverzifikálása

Az Európai Tanács által adott márciusi megbízással összhangban az Európai Bizottság és a tagállamok létrehozták a földgáz, a cseppfolyósított földgáz és a hidrogén önkéntes közös beszerzésére irányuló uniós energiaügyi platformot. Május 5-én a Bizottság és Bulgária a délkelet-európai szomszédokkal együttműködve létrehozta az első regionális munkacsoportot az EU energiavásárlási platformjának részeként.

Az EU energiaügyi platformja a közös gázbeszerzés támogatása érdekében a következő három feladatot látja el:

- a kereslet összesítése és strukturalása,
- a gázimport, a gáztárolás és a gázszállítás infrastruktúrájának optimalizált és átlátható használata, maximalizálva az ellátás biztonságát és a tárolók feltöltését,

- nemzetközi partnerség kialakítása, amelynek célja hosszú távú együttműködési keretek kialakítása többek között a megbízható energiaszállító partnerekkel.

## A fosszilis tüzelőanyagok kiváltása és Európa tiszta energiára való átállásának felgyorsítása

Az orosz fosszilis tüzelőanyagok fokozatos kivezetését felgyorsítja majd a megújuló energia szerepének ugrásszerű növelése és elterjedésének felgyorsítása a villamosenergia-termelésben, az iparban, az épületekben és a közlekedésben. Ez idővel csökkenteni fogja a villamosenergia-árakat és a fosszilis tüzelőanyagok behozatalát.

Ennek érdekében:

- a hatások és a megvalósíthatóság modellezése alapján a Bizottság javasolja, hogy a megújulóenergia-irányelvben meghatározott 2030. évi célértéket a tavalyi javaslatban szereplő 40%-ról emeljék 45%-ra. Ez a teljes megújulóenergia-termelési kapacitást

2030-ra 1236 GW-ra emelné, meghaladva az *Irány az 55%!* intézkedéscsomagban 2030-ra előirányzott 1067 GW-ot,

- a fotovoltaikus napenergia az egyik leggyorsabban bevezethető technológia. A Bizottság ezért a REPowerEU keretében 2025-re a jelenleg működő kapacitások kétszeresét meghaladó, több mint 320 GW új fotovoltaikus napenergia-kapacitás, 2030-ra pedig közel 600 GW kapacitás telepítését javasolja,

- a napenergiával kapcsolatos fokozott törekvések részeként a Bizottság előterjeszti az EU napenergia-stratégiáját,

- a Bizottság bevezeti az európai „napelemes tető” kezdeményezést, amely az épületek bizonyos kategóriáira vonatkozóan jogilag kötelező erejű uniós kötelezettséggé tenné a napelemekkel felszerelt tetőket.

## Az épületgépész szakmára közvetlen hatással bíró intézkedések

- Az Európai Uniónak arra kell töre-



kednie, hogy megkétszerezze a háztartási felhasználású hőszivattyúk jelenlegi telepítési számát, ami a következő 5 évben összesen 10 millió egységet eredményezne.

- A hidrogén bevezetésének felgyorsítása érdekében a REPowerEU terv 2030-ra 10 millió tonna megújuló forrásból származó hidrogén Unión belüli előállítását és felhasználását tűzi ki célul. Felgyorsított erőfeszítésekre van szükség annak érdekében, hogy 2030-ra megvalósuljon a hidrogén előállítására, behozatalára és szállítására alkalmas hidrogéninfrastruktúra kiépítése.

- Egy további cél a fenntartható biometán-termelés 35 milliárd köbméterre történő növelése 2030-ig. (A biometán egyfajta szintézisgáz, amely nem fosszilis tüzelőanyag, vagyis biomassza elgázosítása révén állítható elő. Ezzel szemben a jelentős mennyiségű szén-dioxidot is tartalmazó biogáz szerves alapanyagok oxigéntől elzárt környezetben való bomlásakor keletkezik.)

Itt jegyezzük meg, hogy az uniós épületenergetikai irányelv tervezett változásainak egyik eleme a fosszilis tüzelőanyagokat használó berendezések fokozatos kivezetése. Ezekről a tervezett változásokról a következő lapszámunkban fogunk tudósítani.

A REPowerEU terv foglalkozik a megújuló energiaforrások alkalmazásának felgyorsításához szükséges szakemberállomány képzésével is, amelynek érdekében támogatja a készségfejlesztést az ERASMUS+ és a Tiszta Hidrogén Közös Vállalkozás révén a hidrogéngazdasághoz szükséges ismeretek megszerzése céljából.

Egy további fontos kérdés az engedélyezési eljárások felgyorsítása, ugyanis a lassú és összetett engedélyezési eljárások a megújulóenergia-forradalom kibontakoztatásának és a megújulóenergia-ipari versenyképesség növelésének kulcsfontosságú akadályát képezik. Az engedély megszerzése egyes tagállamokban a szélenergia-projektek esetében akár 9 évet, a talajszintre telepített napenergia-projektek esetében pedig akár 4,5 évet is igénybe vehet. A Bizottság ezért ajánlást terjeszt elő az engedélyezésről annak érdekében, hogy

## A holland lakásokban 2026-tól hibrid hőszivattyúkat kell beépíteni

Hollandia azt tervezi, hogy 2026-tól kötelezővé teszi a fenntarthatóbb lakásfűtési rendszerek (így a hibrid hőszivattyúk) telepítését, ami az orosz fosszilis tüzelőanyagok felhasználása csökkentésének egy újabb lépése lehet.

A hibrid hőszivattyúk, amíg a külső levegő hőmérséklete elegendően magas, a környezetből elvont hőt jó hatékonysággal a külső levegőből veszik. Alacsony külső hőmérséklet esetén a fűtési feladatot egy kondenzációs gázkazán veszi át, aminek az éves üzemórászáma és ezzel a gázfelhasználása is lényegesen alacsonyabb a tisztán kazánal való fűtéssel összehasonlítva. A „hibrid” elnevezés feltételezhetően a gépjárműiparból került át. Ennek a két összekapcsolt hőtermelőből álló rendszernek a szokásos megnevezése bivalens, alternatív üzemű fűtési rendszer. A technológia másik előnye, hogy a hőszivattyúval a fűtés mellett hűteni is lehet az épületet. A klímaváltozás egyik hatásaként érzékelhető egyre gyakoribb és magasabb hőmérsékletű hőségperiódusok miatt egyre nagyobb jelentősége lesz az épülethűtésnek, és növekszik az ehhez kapcsolódó energiaigény is.

Az Egyesült Királyság azt tervezi, hogy 2025 után betiltják a gázkazánokat az új építésű lakásokban. Az Európai Unió eddig elutasította a hasonló korlátozások bevezetését, arra való hivatkozással, hogy az országoknak meg kell próbálniuk fokozatosan megszüntetni a szennyező fűtési rendszereket. A Nemzetközi Energia Ügynökség szerint 2025-től nem szabadna új gázkazánokat forgalmazni, ha világszinten az évszázad közepére el akarjuk érni a nettó zéró kibocsátást.

**Forrás: bloomberg.com**



Felhasználási cél	Beruházási igény (milliárd euró)
Energiatakarékosság	97
Diverzifikáció	64
Megújuló villamos energia	86
Intelligens beruházások és reformok	50,5
Összesen	297,5

1. táblázat – A REPowerEU terv beruházási igényei

segítse a tagállamokat a jogszabályi keret biztosította valamennyi gyorsítási lehetőség kiaknázásában.

### Intelligens beruházások

A REPowerEU terv jelentős változást hoz az energiarendszerben az energiaáramlások mennyisége és iránya tekintetében.

Ahhoz, hogy lehetővé váljon az eleghető mennyiségű LNG (cseppfolyósított földgáz) és csővezetékes gáz más szállítóktól való behozatala, a becslések szerint 2030-ig 10 milliárd eurót kell fordítani a gázinfrastruktúra megfelelő szintjének kialakítására. Ebbe beleértjük az LNG-importterminálokat, a csővezetéseket, a kihasználatlan LNG-importterminálok és az uniós hálózat összekapcsolását, valamint az ellenirányú áramlást lehetővé tevő kapacitásokat. Az olajellátás biztonságának garantálásához szükséges teljes beruházási igény várhatóan 1,5-2 milliárd eurót tesz ki. 2030-ig ezen felül 29 milliárd euró összegű további beruházásra van szükség a villamosenergia-hálózatban annak érdekében, hogy az alkalmas legyen a megnövelt villamosenergia-felhasználás (hőszivattyúk) és -termelés (napelemek) kezelésére.

Az energiatárolás jelentős szerepet játszik az ellátás rugalmasságának és biztonságának garantálásában az energiarendszeren belül, mivel megkönnyíti a megújulóenergia-termelés integrációját, és az energiát arra az időpontra tartalékolja, amikor arra éppen szükség van. Az energiatárolás végső soron csökkenti a gázüzemű erőművek használatát az energiarendszerben. A Bizottság ösztönözni fogja továbbá a határokon átnyúló hidrogéninfrastruktúra gyors fejlesztését is.

A tervezett beruházások főösszegeit az 1. táblázatban mutatjuk be.

### Megújulóenergia-potenciál

A REPowerEU terv melléklete térképet is tartalmaz a tagállamok megújulóenergia-potenciáljáról. Eszerint Magyarországon a szélenergia-potenciál a Dunántúl jelentős részén 2-5 GWh/km<sup>2</sup>, az ország többi vidékén pedig 1-2 GWh/km<sup>2</sup> vagy ennél kisebb. Hazánk napenergia-potenciálja a vonatkozó térkép csaknem az egész ország területére 3-5 GWh/km<sup>2</sup> tartományt ad meg.

### Várható eredmények

A REPowerEU terv felgyorsítja a diverzifikációt, növeli a megújuló gázok mennyiségét, előreütemezi az energiamegtakarítást és a villamosítást, és ezáltal a lehető leghamarabb képes lesz a jelenleg Oroszországból évente importált fosszilis tüzelőanyagokkal egyenértékű mennyiségű energiát biztosítani. Ez összehangolt tervezéssel, a közös érdeket szem előtt tartva és erős európai szolidaritással valósítható meg. Európa energiafüggettségének csökkentése két okból is sürgős: egyrészt az éghajlati válság miatt, másrészt az EU fosszilis tüzelőanyagoktól való függősége miatt. Európa energiarendszerének zöld átalakítása élenkíteni fogja a gazdasági növekedést, megerősíti Európa ipari vezető szerepét, és kontinensünket a klímasemlegesség 2050-ig történő megvalósítása felé vezető pályára állítja.

Dr. Vajda József



ACO Zsírcsapda

A zsírleválasztók új generációja

## A higiénikus nagykonyha nélkülözhetetlen összetevője

Hiszünk abban, hogy a higiénikus és egészséges nagykonyha létrehozása a hatékony szennyvízkezelő rendszer kiválasztásával kezdődik. A rendszer kikerülhetetlen eleme a zsírleválasztó.

Az **ACO Zsírcsapda** kompakt méretével és egyszerű karbantartásával gyorsan a nagykonyhák és éttermek kedvenc berendezése lesz.

### Felhasználási terület

- éttermek
- szállodák
- nagykonyhák
- kávézók
- gyorséttermek



[www.aco.hu](http://www.aco.hu)

ACO. creating the future of drainage



## Közgyűlést tartott a Kéményjobbítók Országos Szövetsége

**A Kéményjobbítók Országos Szövetsége május 24-én tartotta a 2021. évet értékelő és tisztújító közgyűlését.**

A közgyűlésen Netoleczky Károly elnök beszámolt a 2021-ben végzett szakmai munkáról és a Szövetség pénzügyi helyzetéről. Mivel az elnökség munkájának elmúlt négy évét is értékelnie kellett, a beszámoló kiterjedt a tágabb időszakra is.

Hangsúlyozta, hogy a Szövetség vezetőinek és tagjainak véleménye szerint a munka fontos alapja a teljes kéményáramkör áttekintése és jellemzőinek kezelése a tüzelőberendezés helyiségének levegőellátásától a tüzelőberendezésen és az égéstermék-elvezetésen át a környezetre kifejtett hatásig. Emellett fontos azt is szem előtt tartani, hogy ez a kéményáramkör az épület teljes épületgépészeti rendszerének a része, ezért azzal összhangban kell vizsgálni és a használok komfortját megoldani.

A Szövetség ennek érdekében fontos feladatának tekinti a lakosság tájékoztatását és a hozzájárulást az egyetemes szakmai szemlélethez. Ez is indokolta, hogy a KÉOSZ a Magyar

Épületgépészeti Egyeztető Fórum alapító tagja. A szakemberek és a lakosság tájékoztatásának fontos fóruma a kétévente sorra kerülő Országos Kéménykonferencia, a Pollack Expón és az évente megrendezett Épületgépész Napok keretében való megjelenés és a kamarai továbbképzésben való részvétel. A Szövetség a fiatal épületgépész szakemberek segítségét is fontos feladatának tekinti, ezért részt vesz szakmai versenyek előkészítésében, szervezésében és ezek népszerűsítésében Facebook-oldalán és személyesen is. Fontos a szakmai munkában kiemelkedő teljesítményt nyújtó szakemberek elismerése, ami az Országos Kéménykonferenciák keretében átadott Mészlely Celesztin-díjakkal valósul meg. A 2022-ben sorra került XII. Országos Kéménykonferenciáról dr. Barna Lajos, a szervezőbizottság vezetője számolt be. Kiemelte, hogy a korábban említett kéményáramkör valamennyi eleme helyet kapott az előadásokban: több előadó kitért az égéstermék-elvezetés környezeti hatásaira, de szó volt a korszerű égéstermék-elvezető be-

rendezésekről és a tüzelőberendezések helyiségének levegőellátásáról is. Fontos eredményként emelte ki, hogy a korábbi konferenciához hasonlóan az előadások egy része most is az épületgépész mérnökök hivatalos kamarai szakmai továbbképzését jelentette.

A beszámoló után a Szövetség elnöksége lemondott, és a jelölőbizottság javaslata alapján a jelenlévők megválasztották a Szövetség új elnökségét. A Szövetség elnöke a következő választási időszakban Netoleczky Károly, alelnöke dr. Barna Lajos, az elnökség tagjai még: Fehér Gábor, Keszthelyi István és Sümeghy Péter. A megválasztott elnök kiemelte, hogy az új elnökség számára fontos szempont az Országos Kéménykonferenciák eredményes lebonyolítása, a felügyeleti szervekkel való jó kapcsolat és együttműködés, jó kapcsolatok ápolása a szakmai szövetségekkel, lakossági felvilágosító programok szervezése és a fiatalok bevonása a munkába.

**Dr. Barna Lajos**

## A XII. Országos Kéménykonferencia ajánlásai

1. A kéményseprő-ipari jogszabályokban sok definiálatlan fogalom, pontatlanság és más jogszabályoknak való elmentelés szerepel, valamint hiányzik a megfelelésre vonatkozó kritériumok tételes előírása.

A konferencia ajánlása, hogy a jogszabályok módosításával jöjjön létre az egyértelműen értelmezhető jogrend.



2. A kéményseprő-ipari jogszabályok végrehajtása, a kéményseprés jogszabályoktól eltérő gyakorlata esetenként nehezen értelmezhető, területenként egyedi, a gyakorló szakemberek munkáját hátráltatja.

**A konferencia ajánlása:** hozzuk létre a szakmai szervezetek összefogását a szakemberek minőségi munkáját és a fogyasztók biztonságát segítő, egységes kéményseprőipar megteremtésére.



3. Az MSZ 845 elavult, hibákkal és hiányos definíciókkal terhes, nem megoldásokat tartalmazó, hanem jogszabályszerű dokumentum, amely ellehetetleníti az aktuális problémák megfelelő kezelését.

**A konferencia ajánlása:** létre kell hozni a pénzügyi forrást és a megfelelő szakmai háttérrel a szabvány európai előírásoknak is megfelelő, szakmai konszenzuson alapuló, sürgős átdolgozására.





**4. A konferencia ajánlása:** a Kéményjobbítók Országos Szövetsége állítson fel egy munkabizottságot a „biztonsági kémény” jogszabályokba és a szakmai köztudatba való bevezetésének feladataira, különös figyelemmel a tervező és a kéményépítő szakemberek, valamint a döntéshozók felé történő kapcsolatfelvételre, a részükre szükséges információk kidolgozására. A bizottság tagjai koordinálják az e témában már elindított kezdeményezéseket.



**5. A konferencia ajánlása:** írjanak ki a meglévő műszaki szabályozást alapul vevő, műszakilag és költségtámogatás szempontjából korrekt pályázatot a társasházi gyújtókémények korszerűsítésére, amely nemcsak az égéstermék-elvezetés és a levegőbevezetés megújítását, hanem a jelenlegi előírásoknak megfelelő, korszerű tüzelőberendezések (kondenzációs kazán) beépítését is támogatja.



**6. A hazai szabályozás nyitott és zárt égésterű tüzelőberendezéseket ismer, és erre a két lehetőségre vonatkoznak különböző kapcsolódó előírások.**

**A konferencia ajánlása:** határozzon meg a hazai szabályozás egy harmadik csoportot, a helyiség légterétől független égési levegő bevezetésének kategóriáját, ami a külső légtérből közvetlenül a tűztérbe vezetett égési levegőt jelenti, külön erre a célra szolgáló légcsatornán keresztül.

Ez a kategória az európai szabályozási gyakorlatban ismert. A német nyelvterületen létezik a helyiség légterétől független (Raumunabhängig) levegőellátás kategóriája.



**7. Épületeinkben a nyílászárók cseréje, a fűtőberendezések beépítése és különböző elszívó (szag-, pára- és por-) ventilátorok telepítése különböző időpontban történik/történhet.**

**A konferencia ajánlása:** a lakók biztonsága és a tüzelő-, illetve az elszívóberendezések biztonságos üzemeltetése érdekében az emberek és a berendezések légellátását minden változtatás esetében rendszerszerűen, azaz a teljes rendszert áttekintve, összehangoltan kell biztosítani.

A változtatást végző szakmai kötelessége legyen a teljes rendszer áttekintése.



**8. A konferencia ajánlása:** az MSZ 845 jelzetű szabvány tartalmazza a tüzelőberendezéssel együtt tanúsított égéstermék-elvezető fogalmát. Amennyiben a gyártó saját felelősségvállalása mellett tanúsíttatja, hogy az adott tüzelőberendezés megfelelő műszaki megoldású a vele együtt forgalomba hozott égéstermék-elvezetővel, azt a kéményseprő-ipari szolgáltató külön eljárás nélkül legyen köteles elfogadni.



**9. A konferencia ajánlása:** a Kéményjobbítók Országos Szövetsége támogassa a MACSOI-nak, a Magyarországi Kéményseprőmesterek Szövetségének és a Budapesti Kéményseprő Ipartestületnek március 22-én, a 253/1997. kormányrendeletet módosítására közösen benyújtott javaslatát a biomasszával üzemeltethető biztonsági kémények új építésű ingatlanban történő kötelezővé tételéről.



**10. A mai környezet előtérbe helyezi a lakosság gázfüggetlenségi törekvéseit az alacsony hőigényű épületek közvetlen villamos alapú vagy hőszivattyús hőellátásával, másrészt a 25%-os megújuló részarányt biztosító fatüzelésű berendezések alkalmazásával. A fatüzelésű berendezések alkalmazása kiemeli a megfelelő égéstermék-elvezetés és légellátás szerepét.**

**A konferencia ajánlása:** az OKF helyezzen hangsúlyt erre a kérdésre a lakosság megfelelő szintű tájékoztatásával, a lehetőségek ismertetésével.

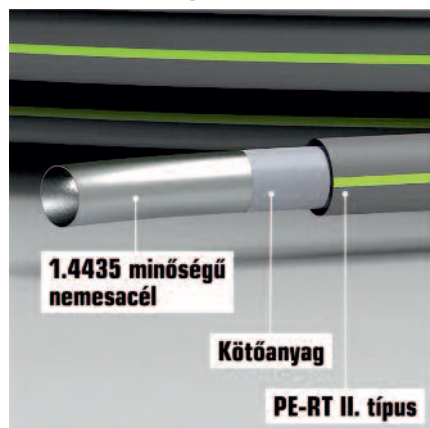


## STEELOX – A világ első rugalmas rozsdamentes csőrendszere 25 mm átmérőig



A STEELOX-szal valószínűleg az utóbbi évek egyik leginnovatívabb termékét dobja piacra az osztrák, csőrendszereket gyártó KE KELIT: a világviszonylatban is első, magas hőmérsékletnek is ellenálló, ÉMI által is tanúsított rugalmas, rozsdamentes acélból készült csőrendszert 25 mm csőátmérőig. Mindenki, aki ágvezetési területen szeretne kevesebb rozsdamentes hulladékcsővel és drága idomokkal számolni, örömmel fogja alkalmazni a STEELOX-ot.

A STEELOX egy termékben egyesíti a sikeres és jól bevált KELOX (ötrétegű műanyag csőrendszer) és STEELFIX (rozsdamentesacél-csőrendszer) termékcsaládokat. A KE KELIT egy olyan többrétegű csőrendszert fej-



A rugalmas, rozsdamentes acél STEELOX cső felépítése

lesztett ki, amelynek belső, a vezetett közeggel érintkező rétege 0,1 mm vastagságú, 1.4435 minőségű nemesacél. A rozsdamentes acél belső réteget egy PE-RT külső réteg veszi körül, így módon tökéletesen védett a külső behatásokkal szemben.

A két kiváló minőségű anyag illetően kombinációja rendkívüli rugalmasságot biztosít a csőnek, mindezt a legkedvezőbb higiéniai tulajdonságok mellett.

### Számtalan előny a szerelés során

A STEELOX előnyei kézzelfoghatóak: ezzel az új csőrendszerrel a d16-os, d20-as, d25-ös – általában ágvezetési területen – 100 méteres tekercsekkel oldható meg a rozsdamentes csőhálózat kiépítése. A 6 méteres száanyagok helyett a tekercses STEELOX-termék szállítása, tárolása jelentősen leegyszerűsödik, mind a kivitelezők, mind a nagykereskedők legnagyobb öröme. A tekercses áruval ráadásul az eddigi leeső darabok miatti drága hulladék is minimalizálható, ezáltal átlagosan 37%-kal csökken a szerelés során felhasználható csőmennyiség.

Ám az igazi előnyt a termék hajlíthatósága jelenti. Az ágvezetési terü-

leten gyakori kikerülések, irányváltások nagyon sok drága idom felhasználását követelték meg eddig, ami az új találmánnyal a múlté.

A rendszer 4, 9 és 13 mm-es szigeteléssel, valamint szigetetlen változatban, tekercses és szálas kivitelben is elérhető. A műszaki jellemzők is lenyűgözőek: 80 °C-os állandó közeghőmérséklet, 100 °C max. hőmérséklet és 10 bar nyomás jellemzi a STEELOX alkalmazhatósági tartományát.



A két kiváló minőségű anyag kombinációja (belső rozsdamentes acél, kívül PE-RT) teszi lehetővé a cső kimagasló rugalmasságát – mindezt optimális higiéniai tulajdonságok mellett

### A higiénia az ivóvíz számára létkérdés

Egy rugalmas, kézzel hajlítható, a legjobb higiéniai tulajdonságokkal rendelkező cső kifejlesztésének ambíciózus gondolatát a KE KELIT szakértő munkatársai váltották valóra. Ahhoz, hogy az ivóvíz az emberek otthonába eljusson, a legmagasabb minőségi és higiéniai előírásokra van szükség, amelyeket a STEELOX ivóvízvezeték-rendszer – fiziológiai és kémiai tulajdonságai révén – optimálisan teljesít.

A rozsdamentes acél extrém módon terhelhető, ellenáll az öregedésnek, így megkerülhetetlen az ivóvíz-higiénia területén – a legmegfelelőbb alapanyag a legmagasabb követelmények elé állított, tökéletes



Az újonnan fejlesztett STEELOX idomválaszték kiváló minőségű nemesacélból készül

STEELOX csőrendszerhez. A kifejezetten ehhez a rendszerhez újonnan kifejlesztett idomcsalád emellett Zeta-optimalizált, a legjobb átfolyási tulajdonságokkal rendelkezik. Így egyaránt biztosított a szükséges vízcirkuláció és a legmagasabb higiéniai követelményeknek való megfelelés. Cső és idom kombinációjában a KE KELIT a STEELOX-szal a legjobb átfolyási értékeket érte el.

## Az első rugalmas, rozsdamentes acélból készült, ÖVGW és ÉMI által is tanúsított csőrendszer a KE KELIT-é

A KE KELIT folyamatosan azon fáradozik, hogy termékeinek a lehető legjobb minőséget biztosítsa már azelőtt, hogy azok egyáltalán piacra kerüljenek. Így volt ez a STEELOX esetében is: a rozsdamentes acél ivóvízcsőrendszerek közül Ausztriában elsőként a KE KELIT rendszere kapott ÖVGW-tanúsítványt, amely emellett ÖNORM B5175 szerint is bevizsgált és tanúsított.

A számos befejezett osztrák minta-projekt és a kivitelezők pozitív visszajelzései mind a KE KELIT fejlesztői szakértelmét igazolják.

Magyarországon kizárólag a hazai

ivóvízrendszerek kivitelezéséhez szükséges tanúsítványok megszerzését követően kezdte meg a STEELOX forgalmazását a magyarországi kirendeltség nagykereskedelmi partnerein keresztül.

A Nemzeti Népegészségügyi Központ határozata, a Nemzeti Műszaki Értékelés (ÉMI), a Teljesítmény Nyilatkozat és a Teljesítmény Állandósági Tanúsítvány (ÉME 1+) megléte hazánkban alapfeltétele a forgalomba hozatalnak.

A KE KELIT GmbH ragaszkodik az adott ország előírásainak legszigorúbb betartásához, még ha ez némi időhátrányt és költséget is jelent számára.

## STEELOX – saját idomcsaláddal

Nem csak a rugalmas ivóvízcső újdonság. A rendszert egy új fejlesztésű és szabadalmaztatott idomválaszték teszi teljessé, hogy minden tekintetben a legmagasabb teljesítményt érhesük el.



Szabadalmaztatott ellipszisforma az optimális áramlásért

A vízvezeték-rendszerek elemeinek alapanyagai egyre magasabb mechanikai és korróziókémiai előírásoknak kell hogy megfeleljenek, különösen higiéniai biztonságuk tekintetében.

A préscsatlakozó idom teste cinkkiválásmentes, utólagosan pórusmentes fémbevonattal ellátott Cuphínból (DZR) készült, ami egy olyan alapanyag, ami megfelel a műszaki követelményeknek és az ivóvíz területén előírt magas egészségügyi sztenderdeknek. A préscsatlakozó belseje ellipszis alakban került kialakításra. Ez a szabadalmaztatott forma gondoskodik a kiváló Zeta-értékek melletti optimális áramlásról.



Saját fejlesztésű megmunkáló szerszámok teszik teljessé a rendszert

A szerelés rendkívül egyszerű és biztonságos. Ezt a célt szolgálják a rozsdamentes préshüvelyek jellemzői is, pl. az ellenőrző betekintő ablak és a „préseletlenül tömítetlen” funkció.



[www.kekelit.hu](http://www.kekelit.hu)

## Országos Magyar Épületgépész Napok (OMÉN) 2022-ben is!

**Idén 2022. november 21. és december 2. között tartjuk meg az OMÉN-t, első alkalommal két időtartamban.**

A változást az indokolta, hogy a várhatóan sok rendezvény így nem kell egy hétre bezsúfolni.

Legyen ez a két hét a szakmán belüli kommunikáció, az ismerkedések és találkozások hete, a szakma párbeszédének időszaka a hozzá közel álló szakterületekkel!

Hívjuk fel a figyelmet a szakmánkra a többi civilszervezet és ügyfeleink körében! Legyen ez az ünnepelés, a kimagasló tevékenységek és személyek megbecsülésének hete is.

December 2-án az Épületgépész Bálban a találkozás, az ünnepelés és szakmánk kiválóságainak díjazása lesz a cél.

Kérjük a gyártókat, kereskedőket, oktatókat, kivitelezőket, mérnököket, hogy aktivitásukkal, támogatásukkal járuljanak hozzá a kététes program sikeréhez, mint ahogyan ezt eddig is tettek. Támogassák a helyi kezdeményezéseket, és maguk is kezdeményezzenek ilyeneket. A szervezéssel kapcsolatos legfontosabb információk továbbra is a [talalkozzunk.hu](http://talalkozzunk.hu) honlapon követhetők.

**OMÉN Alapítvány és OMÉN irányító testület**

### In memoriam Gyöngyössy Árpád



**Gyöngyössy Árpád  
(1956-2022)**

Első munkahelyén, a Győr-megyei Állami Építőipari Vállalatnál 1981-ig dolgozott, és szerzett gyakorlatot a műszaki előkészítésben, valamint az épületgépészeti szakági tervezésben.

1981-ben nősült meg és valódi szakterületi választás után munkahelyet váltott.

Tíz éven keresztül az Északdunántúli Gázszolgáltató Vállalat tervezője, majd csoportvezetője és vezető tervezője lett. Folyamatosan képezte magát. 1988-ban tett német nyelvből középfokú nyelvizsgát, miközben az angol nyelvtudása is hasonló szintre jutott. Közben családja is bővült. Megszületett fia Balázs, majd lánya Réka!

1991-ben egy három hónapos németországi ösztöndíjjal a RUHRGAS AG Kutató- és Fejlesztő Intézetében dolgozott és szerzett szakmai tapasztalatokat.

1992-ben az első Kollégák között csatlakozott az akkor megalakuló VAILLANT Hungária Kft szakmai családjához. Főleg Észak- és Nyugat Magyarország területi mérnöktanács-adójaként vált ismertté szűkebb régiója határain túl is. Tanácsadói munkássága közben Euro-mérnök oklevelet is szerzett.

2000-től kezdve átmenetileg megszünt kapcsolata a VAILLANT magyarországi képviseleté-vel. Magántervezői karrierjét indította be, futtatta fel. Megalapította a GV-OPTIPLAN BT-t.

Utolsó munkahelye is a VAILLANT Csoport hazai leányvállalata, a Vaillant Saunier Duval Kft lett, ahová 2007-ben tért vissza. A tervezőkkel való kapcsolattartásban, műszaki tanácsadásban teljesedett ki mérnöki tevékenysége. Szorgalma, illetve szakmai kapcsolatrendszere révén a kiemelt ügyfélkapcsolatok kezelésével is megbízta a helyi cégvezetés. Arra az időszakra esett szolgálata, amikor az épület-gépész szakma minden korábbi képzeletet felülmúló innováción ment keresztül. Emberiessége és folyamatos tenni akarása révén az általa képviselt márka a mai napig a legerősebb pozícióval bír a régióba. Ahhoz, hogy valaki mérnök tanácsadóként topon tudjon lenni, folyamatosan képeznie kellett magát. Árpád – ahogyan a szakmában ismerték – ezt tette egész szakmai életében! Aki vele kapcsolatba került fegyelmzett, pontos, megbízható szakmai partnerként, kollégaként ismerte meg.

Feszített, időnként zaklatott szakmai életéhez, karrierjéhez biztos háttérrel jelentett a kiegyensúlyozott, boldog családi élete. Orvos felesége, gyermekei, illetve azok családjai. Büszke volt fiára és lányára! Büszke volt a hét unokájára, akik a betegséggel folytatott küzdelmében a reményt jelentették számára.

Szervezete hosszantartó súlyos betegsége után adta fel a harcot!

Gyöngyössy Árpádot családja mellett gyászolja Magyarország nyugati régiójának épületgépész társadalma, gyászolják volt kollégái, barátai, ismerősei.

**Nyugodj békében Árpád!**



# Megújuló energia melléklet

ÉPÜLETGÉPÉSZ

## Tartalomból:

- Az AF Energy, az ipar és agrár-élelmiszeripar számára készült folyadékhűtők gyártója a Solstice® L40X-et választja – esettanulmány
- Hibrid napelemes rendszerek és a vészhelyzeti áramellátás lehetőségei
- Vectios Power R454B – All in one légkondicionáló megoldás
- Kitekintő
- Belimo energia osztó-gyűjtő hűtési és fűtési alkalmazásokhoz
- A talajszondás hőszivattyús rendszerek valóban kimerítik a talajt?
- A termográfia következő szintje az energiahatékonyságban



# Az AF Energy, az ipar és agrár-élelmiszeripar számára készült folyadékűtők gyártója a Solstice® L40X-et választja – esettanulmány

**Az Arnaud S.A.S. új raktára Chigninben (73) a Climalife által szállított és a Froid 73 által telepített R-455A folyadékűtőkkel van felszerelve.**

Alphonse Arnaud élesztőforgalmazó által az 1940-es évek közepén alapított Arnaud vállalat folyamatosan növekszik – először fia, Marcel, majd a jelenlegi tulajdonos, Georges Deschamps irányítása alatt.

E növekedésre és a termékkínálat bővülésére válaszul a vállalatnak 2021-ben új helyiségeket kellett építenie a pékek és általában a két Savoia és valamennyi vendéglátóipari, sőt azon túli ágazatok számára szánt termékeinek tárolására. Az épület, amelynek alapterülete majdnem háromszor akkora, mint a régi telephelyé volt, 8 600 m<sup>2</sup>-es, ebből 8 000 m<sup>2</sup>-t a raktározás számára tartanak fenn, beleértve két hűtőkamrát (340 m<sup>2</sup> és 170 m<sup>2</sup>) és egy 910 m<sup>2</sup>-es, 4-8 °C-os szabályozott hőmérsékletű szállítódokkot.

A hűtőberendezés három folyadékűtőt foglal magába, melyeket az AF Energy gyártott. Gilles Carron, a cég vezetője elmagyarázza, miért választották a Climalife által szállított R-455A hűtőközeget.



Az Arnaud S.A.S. új raktára Chigninben

## Egy megfizethető technológia hatékonysága

Az Arnaud S.A.S., amely többek között számos sikközponban dolgozó szakemberrel dolgozik együtt, tevékenysége nagyon szezonális, amelynek igényei az év során nagymértékben változnak – és természetesen télen tetőznek.

„Valójában egy két csavarkompresszorral felszerelt R-1234ze berendezés aligha működött volna teljes kapacitással” – magyarázza Gilles Carron. A gyártó három párhuzamosan kapcsolt, egyenként két

dugattyút dolgoztató kompresszorral felszerelt egység választásával a modularitás mellett döntött.

Ez a megoldás az igényeknek megfelelően 50 és 450 kW közötti teljesítményt tesz lehetővé, míg a tervezők szerint a csavarkompresszorokkal nem lehetett volna 120 kW alá menni.

## És mi a helyzet a hatékonysággal?

A válasz azonnali: „Jobbak vagyunk a csavarkompresszorokhoz képest...”

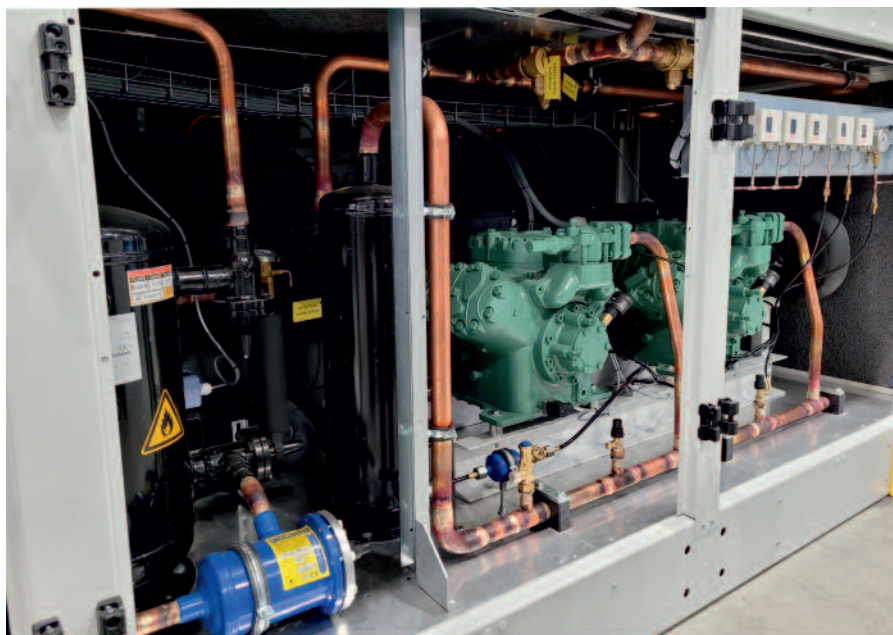
**climalife®**

**Solstice® L40X**  
(R-455A)

**A LEGJOBB TELJESÍTMÉNY/  
BIZTONSÁG KOMBINÁCIÓ!**

- ✓ R-404A helyettesítő új berendezések esetén
- ✓ Mérsékelt gyúlékonyság
- ✓ Csoportaggregátokhoz

[www.climalife.hu](http://www.climalife.hu)



*Ez nem így lenne, ha teljes terhelésen R-1234ze-t használnánk, mivel COP-értéke kedvezőbb, de a berendezés szinte mindig részterhelésen üzemel". Beszélgetőpartnerünk azt is elismeri, hogy az R-455A körülbelül 10%-kal nagyobb hűtőteljesítménnyel rendelkezik az összetételében lévő CO<sub>2</sub> miatt.*

### **Egyszerűsített karbantartás**

*„Ezt a választást többek között a dugattyús technológia indokolta, amely sokkal megfizethetőbb minden technikus számára. Az a tény, hogy az egységek három csoportra vannak*

*osztva, még egyszerűbbé tette a karbantartást. Ez a konfiguráció és az alacsony hűtőközegtöltet, különösen a kültéri gépekben, azt jelenti, hogy az A2L minősítésű hűtőközeg alacsony gyűlékonysága nem okozott problémát” –* jelenti ki Gilles Carron. Az új megoldások meggyőzték, és elmondása szerint az AF Energy termelése mostanra teljesen átállt az A2L-re.

Nagyon jó a hővisszanyerési teljesítményük, ez az egyik kiemelkedő tulajdonságuk, amelyet el kell ismerni. Az arnaudi létesítményben a hővisszanyerést egyetlen egységen végzik, mivel a telephelyen alacsony a

hőigény. Itt csak az elpárolgatók jégtelenítésére és a hűtőkamra burkolatának felfűtésére használják. De általánosságban elmondható, hogy az egységek nagyon könnyen képesek 60 °C-os használati meleg víz előállítására is.

Arra a kérdésre, hogy a gyártó készen áll-e az **R-455A** berendezések fejlesztésére, habozás nélkül igennel válaszol, mivel „*ez a hűtőközeg-család lehetővé teszi a 100 és 200 kW közötti teljesítményű berendezések egyszerű és megfizethető technológiával történő kezelését.*”

### **A berendezés leírása:**

- három R-455A-s berendezés a közvetítőközeg hűtéséhez,
- két normál hűtésű hűtőkamra (340 m<sup>2</sup> és 170 m<sup>2</sup>) és egy 910 m<sup>2</sup>-es szállítódokk, amelyet +4 °C és +8 °C között kell tartani, és az R-744-es egység kondenzációja (közvetlen elpárolgás 120 kW),
- **R-455A (Solstice® L40X)** töltet: 50 kg körönként,
- két 6FE-44Y típusú Bitzer kompresszor, egységenként egy kompresszoron lévő teljesítményszabályozóval: 130 kW,
- Elpárolgási/kondenzációs hőmérséklet: -13 °C / +45 °C,
- AF Energy kondenzátor,
- Friga-Bohn elpárolgató.

Forrás: RPF, 2022. márciusban a Climalife-al közösen.



**climalife®**  
www.climalife.hu

## Hibrid napelemes rendszerek és a vészhelyzeti áramellátás lehetőségei

A napelemes rendszerek gyors hazai terjedésének okai között minden bizonnyal ott van az önellátás, az energiafüggetlenség vagy legalábbis az energia árától való függetlenség vágya is. Ezt nyilvánvalóan tovább növeli, ha hirtelen bizonytalanná válik az ország energiaellátása. Jelenleg háború dúl a szomszédunkban, energiaellátásunk pedig jelentős részben a háborút kirobantató Oroszországtól vásárolt szénhidrogéntől függ, aminek szállítása hirtelen kérdésessé vált. Ebben a helyzetben fokozottan jelenik meg a félelem az energiaellátás bizonytalanságától, és egyre többen szeretnének megoldást találni arra, hogy egy esetleges áramszünet esetén is biztosítani tudják saját ingatlanjuk legalább részleges energiaellátását. Vajon a napelemes rendszerek alkalmasak-e erre feladatra?

### Hálózatra kapcsolt napelemes rendszerek

A Magyarországon eddig megvalósult napelemes rendszerek döntő többsége, közel 100%-a úgynevezett hálózatra kapcsolt napelemes rendszer. Ezek a rendszerek csak a közcélú hálózatra kapcsolva, azzal szinkronban tudnak működni. Ha a hálózatban áramszünet áll elő, akkor a napelemes rendszer invertere is azonnal lekapcsol, és hiába

a napsütés, a hálózatra kapcsolt napelemes rendszerrel felszerelt épületekben sem lesz áram. Erre egyrészt biztonsági okból van szükség, hiszen ha az inverter tovább termelne, akkor az előállított áram kikerülne a feszültségmentesített hálózatra, másrészt a hálózatra kapcsolt rendszerek inverterei nem is alkalmasak a hálózattól független, úgynevezett szigetüzemre.

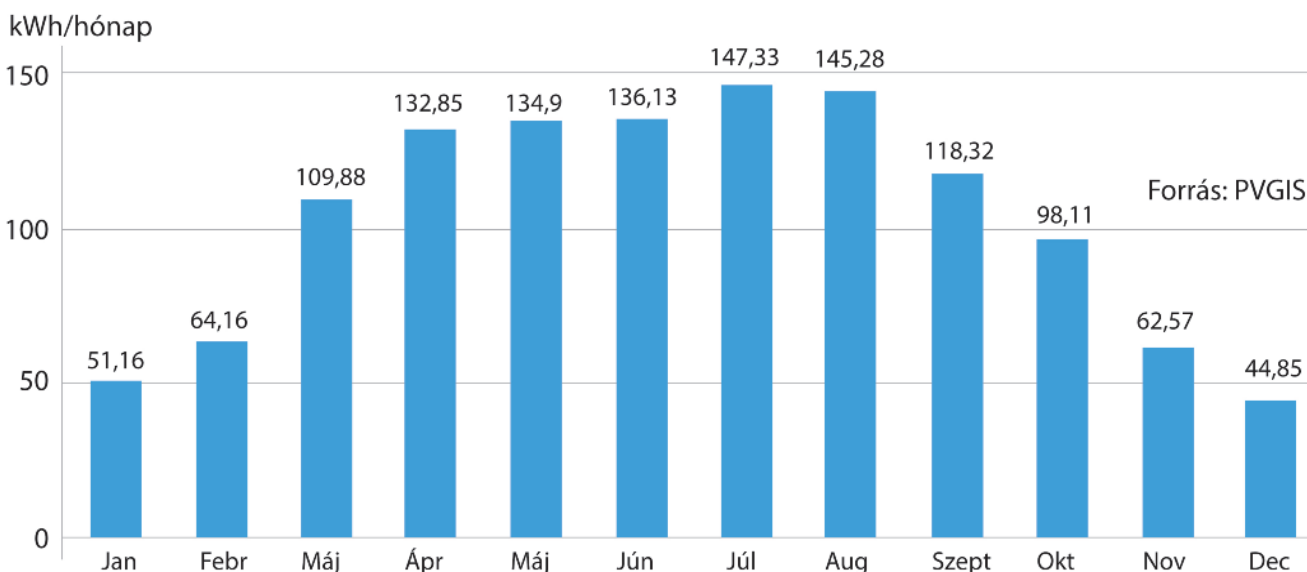
### Szigetüzemű napelemes rendszerek

Akkor hát valósítsunk meg szigetüzemű napelemes rendszereket! Erre természetesen van elvi lehetőség, a gyakorlati megvalósítás azonban már nem ilyen egyszerű. Először is tisztázni kell, hogy a szigetüzem azt jelenti, hogy az épület egyáltalán nem kapcsolódik a közcélú elektromos hálózathoz. Ezt persze megtehetjük, de akkor télen-nyáron nekünk kell gondoskodnunk az energiaellátásunkról. Ez pedig napenergiával nem olyan egyszerű, és főleg nem olcsó. A gond a napenergia szezonálisában rejlik. Az 1. ábrán látható egy 1 kW<sub>p</sub> névleges napelem-teljesítményű rendszer várható éves energiatermelése, havi bontásban.

Az 1. ábrából megállapítható, hogy a napsugárzásból sajnos télen csak kb. harmadannyi energiát tudunk előállítani,

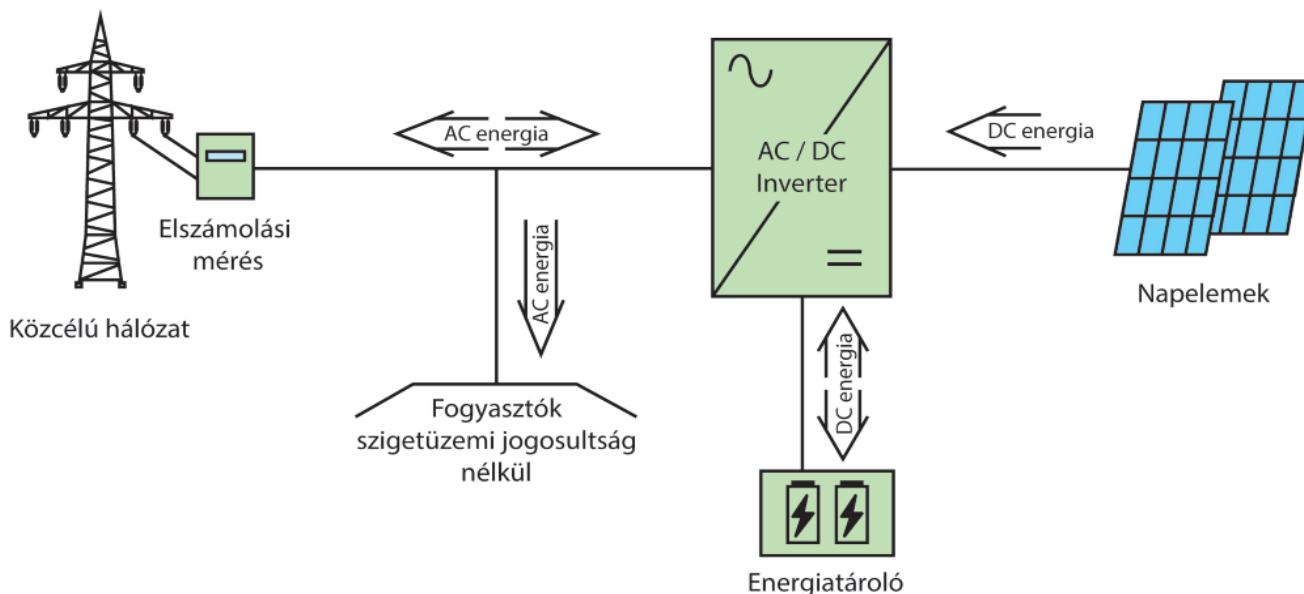
mint nyáron. Márpedig általában pont télen van szükségünk több energiára, pl. többet világítunk, ha pedig még fűteni is árammal akarunk, akkor a téli energiaigényünk nagyságrendekkel lehet nagyobb a nyárinál. Jó lenne a nyári napenergiát téli tárolni, de erre jelenleg reális áron nincs lehetőség. Ha pedig a napelemes rendszert a legrosszabb állapotra, a téli, borult időszakokra méretezzük, akkor óriási méretű napelemes rendszerre lenne szükségünk, ami viszont a nyári félévben az igényünk sokszorosát lenne képes előállítani, de ez meg valószínűleg veszendőbe megy, hiszen ezt nem tudjuk felhasználni. Ezért tiszta szigetüzem csak napelemekkel nehezen valósítható meg, többnyire csak akkor, ha az energiaigényeket le tudjuk szorítani a minimumra. És persze ekkor is jelentős kapacitású akkumulátorra lesz szükségünk. Segíthet a helyzeten, ha a szigetüzemet több energiatermelő berendezéssel valósítják meg, pl. szélgenerátort és/vagy aggregátort is alkalmaznak, így a napelemeket és az akkumulátortelepet már nem kell a legrosszabb napsütéses időszakra méretezni.

Fentiek miatt a tisztán szigetüzemű rendszereket csak ott szokás alkalmazni, ahol ténylegesen nem érhető



1. ábra – 1 kW<sub>p</sub> névleges teljesítményű napelemes rendszer várható éves energiatermelése





2. ábra – Önfogyasztásra optimalizált hibrid napelemes rendszer

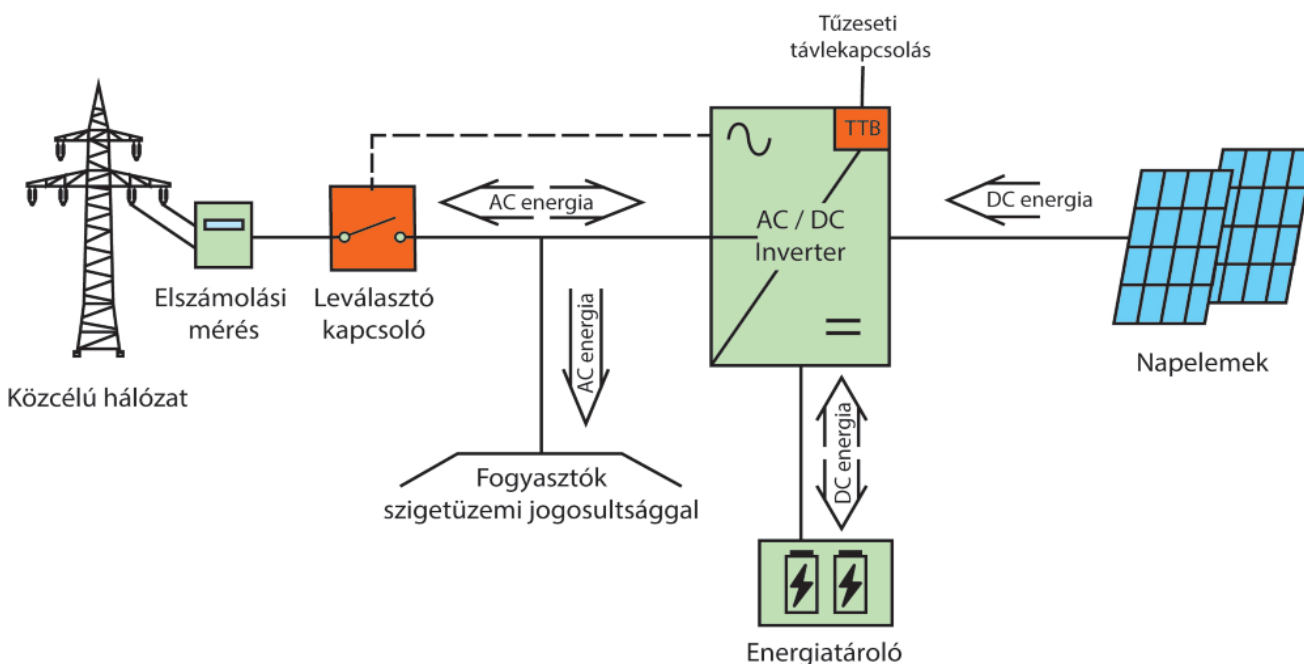
el a vezetékes hálózat. Ahol van hálózat, ott célszerű élni a hálózati csatlakozás által kínált előnyökkel, a napelemekkel történő önellátást pedig észszerű gazdaságos mértékben megvalósítani.

### Hálózatra kapcsolt hibrid üzemű napelemes rendszerek

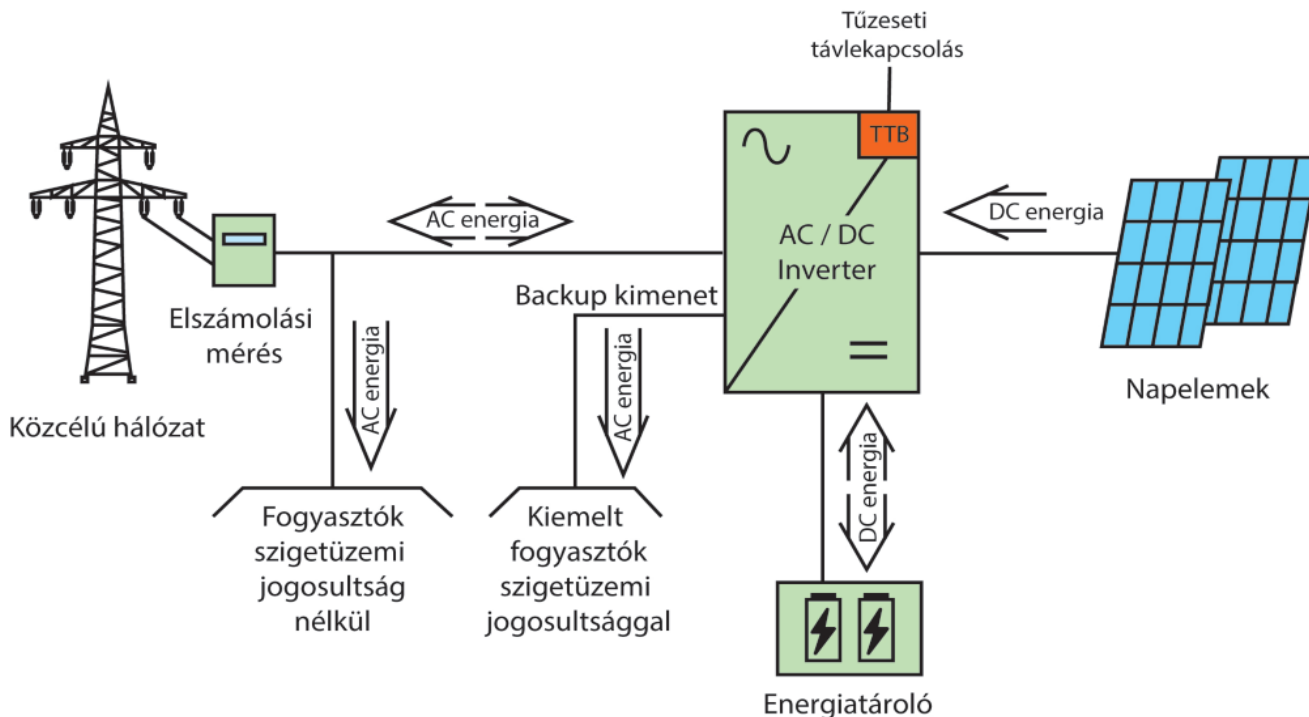
A nagyobb önellátás felé tett első lépés a hibrid napelemes rendszerek alkalmazása. A hibrid inverterek az utóbbi időben már Magyarországon is megjelentek, és felkerültek a szolgáltatók által engedélyezett inverterek listájára is. A hibrid elnevezés azt

jelent, hogy kevert a rendszer. De vigyázzunk, mert ebben az esetben az elnevezés nem a szigetüzem és a hálózatra kapcsolt üzem keverékét jelenti, hanem csak azt, hogy a napelemes rendszer energiatárolóval, akkumulátorral is ki van egészítve. Így az épület felé a napelemes rendszer nemcsak közvetlenül a napelemekről, hanem napsütésmentes időszakban az akkumulátorról is tud energiát szolgáltatni. Ezért az ilyen, energiatárolóval (akkumulátorral) kiegészített napelemes berendezéseket „önfogyasztásra optimalizált” hibrid rendszereknek

hívjuk (2. ábra). Az elnevezés arra utal, hogy ebben az esetben az energiatároló célja az, hogy a napelemekkel megtermelt energiát minél nagyobb részarányban az épület önmaga használja fel. Az energiatároló tehát abban segít, hogy a napelemekkel megtermelt energia kisebb részarányban kerüljön visszatáplálásra a hálózatba, és így a hálózatról vételezett energia mennyisége is csökkenjen. Ennek elsősorban akkor lesz forintban is érezhető jelentősége, ha Magyarországon is megszűnik a jelenleg még alkalmazott éves szaldós elszámolás.



3. ábra – Szigetüzemre is alkalmas hibrid napelemes rendszer



4. ábra – Kiemelt fogyasztók ellátása az inverter vészhelyzeti, backup kimenetéről

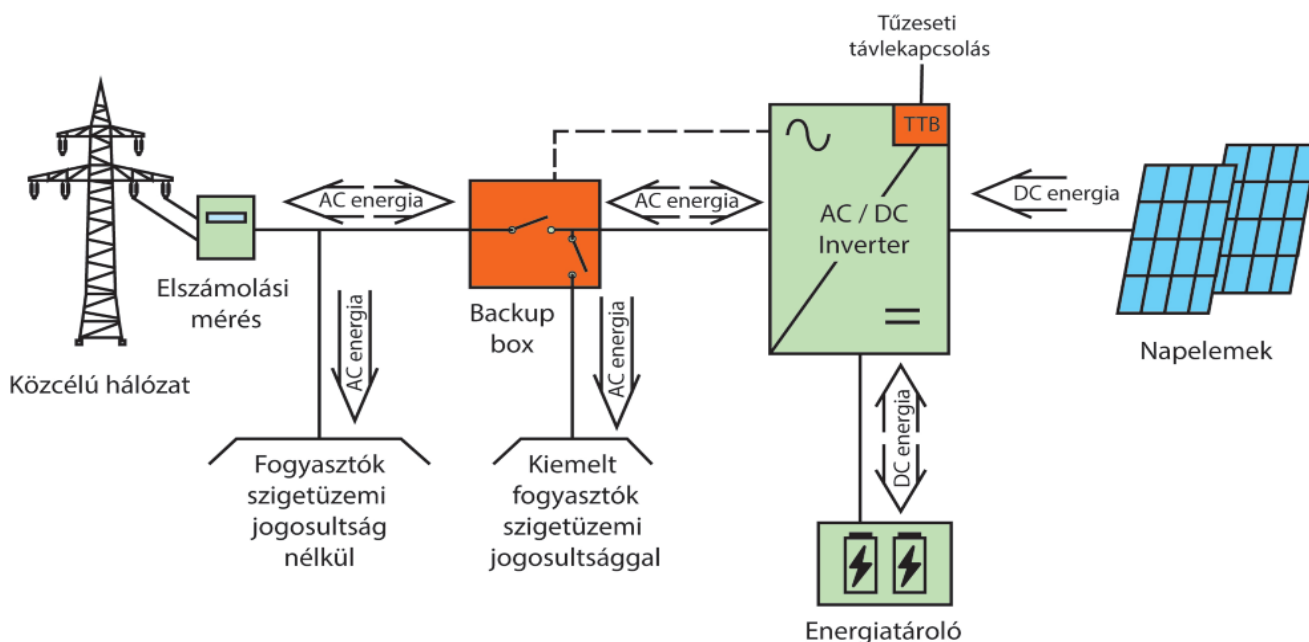
### Hálózatra kapcsolt hibrid üzemű, szigetüzemre is alkalmas napelemes rendszerek

Az igazi biztonságot és önellátást a hálózatra kapcsolt, de szigetüzemre is alkalmas hibrid napelemes rendszerek jelenthetnék (3. ábra). A feltételes fogalmazás azt jelenti, hogy ilyen rendszerek jelenleg Magyarországon nem valósíthatók meg. A megvalósí-

táshoz ugyanis az alábbi négy dologra van szükség:

- napelemes rendszer hibrid üzemre alkalmas inverterrel,
  - energiatároló (bár a napsütés időszakában korlátozott szigetüzem nélkül is elképzelhető),
  - biztonságos leválasztás a hálózatról szigetüzem esetén,
  - a hálózati engedélyes jóváhagyása.
- Fenti felsorolásból az első két elem

az előző fejezetben ismertetett önfogyasztásra optimalizált hibrid rendszereket jelenti. A felsorolás harmadik eleme a biztonságos leválasztás, melynek az a feladata, hogy hálózati áramszünet esetén a szigetüzemre is alkalmas napelemes rendszer a szigetüzem elindítása előtt biztonságosan lekapcsoljon a közcélú hálózatról (és persze a hálózat visszatérése esetén vissza is kapcsoljon). De a leválasz-



5. ábra – Kiemelt fogyasztók ellátása külső backup box alkalmazásával

tásnak nemcsak biztonságosnak kell lennie, hanem ezt a hálózat kezelőjének, a hálózati engedélyesnek még jóvá is kell hagynia. Ez pedig a cikk megírásának időpontjában általában nem lehetséges. Az engedélyezett inverterek listáján szereplő hibrid inverterek engedélyeztetése ugyan lehetséges, de ezek csak normál, tehát nem szigetüzemben működtethetők. A szigetüzemben való működtetés és az azt támogató kialakítás megvalósítása jelenleg nem engedélyezett. Az engedélyeztetés szempontjain a hálózatkezelők jelenleg még dolgoznak. Indoklásuk szerint az ilyen berendezés kialakítása fokozott odafigyelést igényel, elsősorban a leválasztás, a tűzeseti lekapcsolás, az áramütés elleni védelem, illetve az ide vonatkozó műszaki előírások, jogszabályi megfelelőségek betartásának komplex feladata miatt. Tény, hogy a biztonság érdekében valóban sok feltételnek kell megfelelni. Ezeket ebben a rövid cikkben nem tudjuk mind ismertetni, de érdemes a nemrég módosított, 2022. június 13-tól érvényes új Tűzvédelmi Műszaki Irányelv (TVMI) ide vonatkozó részeit áttanulmányozni.

## Kiemelt fogyasztók vészhelyzeti energiaellátása

Fentiekben láttuk, hogy az áramszünet esetén a hálózatról automatikusan leváló és valamennyi fogyasztóra kiterjedő szigetüzemet megvalósító napelemes

rendszerek kialakítását a hálózati engedélyesek egyelőre nem támogatják. Léteznek azonban olyan megoldások, amelyek nem az összes fogyasztót, de néhány kiemelt fogyasztót (pl. hűtőszekrényt, szivattyút stb.) el tudnak látni energiával úgy, hogy ezeket a közcélú hálózatról biztonságosan leválasztják. Az egyik legegyszerűbb mód az, ha a hibrid üzemre alkalmas inverter rendelkezik egy vészhelyzeti, ún. backup kimenettel. Ez tulajdonképpen egy olyan kimenet vagy az inverterbe beépített csatlakozóaljzat, ami áramszünet esetén korlátozott teljesítményt (általában 3-5 kW egy fázison) tud biztosítani az ide csatlakoztatott kiemelt fogyasztóknak. A normál fogyasztók leválasztása ebben az esetben az inverteren belül történik meg.

A másik megoldás a kiemelt fogyasztók vészhelyzeti ellátására az inverteren kívüli, ún. backup box alkalmazása. A backup box az inverter tartozéka, a működését is az inverter vezérli. Áramszünet esetén a backup box választja le a hálózatot és az általános fogyasztókat az inverterről, ugyanakkor a kiemelt fogyasztók részére biztosítja a korlátozott mértékű energiát, persze a napelemek teljesítményének és az energiátároló töltöttségének függvényében.

A fentebb ismertetett vészhelyzeti vagy backup energiaellátást nyújtó megoldások biztonságosnak tekint-

hetők, de a hálózati engedélyesek jelenleg mégsem engedélyezik ezek használatát. Ennek oka, hogy tartanak attól, hogy még szakszerű kivitelezés esetén is előfordulhat, hogy a felhasználó vagy annak egyik ezermester ismerőse átalakítja a rendszert, további fogyasztókat, áramköröket köt rá a backup kimenetre, és ezzel esetleg megszünteti a biztonságos leválasztást a hálózatról.

A hálózattal kombinált szigetüzem és az áramszünet esetén is biztonsággal energiát adó vészhelyzeti áramellátás területén tehát jelenleg kicsit kaotikus az állapot. Az igény jelentősen megnövekedett az ilyen rendszerek iránt, a kereskedők, kivitelezők termékpalettáján is megjelentek ezek a megoldások, a hálózati engedélyesek azonban még nem tudták kidolgozni a biztonságot garantáló követelményrendszereket. Amíg ez nem történik meg, addig nem engedélyezik az ilyen rendszerek megvalósítását. Most tehát két dologban lehet bízni. Elsősorban abban, hogy továbbra is stabil és biztonságos marad a közcélú hálózatról elérhető energiaellátás, másrészt pedig hogy a hálózati engedélyesek is mielőbb kidolgozzák és bevezetik a jogszabályi megvalósítás feltételrendszerét.

Varga Pál

**HPAW**  
LEVEGŐ-VÍZ FŰTÉSI/HŰTÉSI  
HŐSZIVATTYÚ

**hajdu**

„megújuló energiával!”

R32



**HAJDU Hajdúsági Ipari Zrt.**

4243 Téglás, külterület 0135/9. hrsz.

telefon: (52) 582-700 | fax: (52) 384-126

email: hajdu@hajdurt.hu | web: www.hajdurt.hu

**5\*  
ÉV  
GARANCIA**

\* 3 év teljes körű  
5 év hőcserélő szivárgásra

\* A termékekről és a garanciális feltételekről tájékozódjon a [www.hajdurt.hu](http://www.hajdurt.hu) oldalon.

## Vectios Power R454B – All in one légkondicionáló

A CIAT nagy hangsúlyt fektet a légkezelő berendezések fejlesztésére és gyártására. A tervezés és gyártás is Európában történik. Rooftopjaink a dél-spanyolországi Montillában készülnek, ahol szakembereink sokéves szakmai tapasztalattal rendelkeznek a légkezelés, a rooftopok, önálló légkondicionáló egységek és páramentesítők területén. A montillai telephely Spanyolország legnagyobb HVAC-berendezés gyára, modern eszközökkel és speciális laboratóriumokkal.

Bármely épületben szükség lehet külső, friss levegő bevezetésére, a belső levegő szennyezettségének vagy szén-dioxid-szintjének csökkentésére. Az egészségkárosító részecskék kiszűrése a bevezetett friss levegőből elengedhetetlen a bent tartózkodók egészségének vagy akár az ott tárolt termékek minőségének megőrzése érdekében.

A megfelelő komfortérzet eléréséhez pedig szükséges a kívánt hőmérséklet és páratartalom beállítása a szabályzott terekben. Egyes terекnél előfordulhat, hogy túlnyomást kell tartani, és már szinte mindenhol elvárás a rendszerek távoli felügyelhetősége.

Ezekre a feladatokra költséghatékonyaságuk és flexibilitásuk miatt megoldást nyújthatnak a rooftopok, melyeket gyakran alkalmaznak kereskedelmi, logisztikai és ipari épületek hűtési, fűtési és szellőztetési feladatainak ellátására.

Mint minden nagy volumenben alkalmazott hűtőtechnikai berendezésre, erre az eszközre is kiterjed az F-gáz és Erp-rendelet, ami kihívások elé állítja a gyártókat. Míg az F-gáz rendelet a szén-dioxid-lábnyom csökkentését, az Erp a hatásfok növelését tűzi ki célul – ezzel ösztönözve a fejlesztőket a lehető leghatékonyabb termékek előállítására.

A CIAT az Európai Unióval összhangban elkötelezett a környezeti hatások csökkentése iránt. Ahhoz,



Vectios Power R454B

hogy az új követelményrendszereknek megfeleljünk, alacsonyabb GWP-vel rendelkező hűtőközeget kell választanunk, miközben nem köthetünk kompromisszumot a hatékonyság és a fenntarthatóság, vagyis a teljes környezeti hatás terén.

A hűtőközeg kiválasztásánál figyelembe kell vennünk az alkalmazást, a felhasználás körülményeit, a hatásokra gyakorolt hatást, a meglévő komponensek (kompresszorok, adagolók, hőcserélők) kompatibilitását, a piaci elérhetőséget stb.

*De melyik hűtőközeg lehet optimális ebben az esetben az R410a kiváltására?*

### A CIAT választása az R454B hűtőközeg

A hűtőközeg 466 GWP-értékével még az R32-nél is alacsonyabb szén-dioxid-egyenértékkel rendelkezik. Hatékonyabb, mint az R410A, és a szakemberek számára a kezelése sem lesz újdonság. Így az új generációs Vectios Power termékcsalád R454B hűtőközeggel az alacsony környezeti hatás és a magas hatékonyság tökéletes kombinációja, mely messze felülmúlja 2021-es Ecodesign-követelményeket.

Az új generációs hűtőközegnek köszönhetően azonos teljesítményű

rooftop szén-dioxid-lábnyoma 80%-kal csökkenthető.

### Vectios Power R454B

A hűtőközeg GWP-je 77%-kal alacsonyabb, mint a korábban elterjedten használt R410a-é, és kedvezőbb termodinamikai adottságainak köszönhetően a töltet is 10%-kal csökkenthető. A Vectios Power R454B hűtésüzemben 42%-kal, fűtésüzemben pedig 10%-kal túlteljesíti a 2021-es Ecodesign-feltételeket.

A hatékonyság a hűtőközeget kívül a több kompresszornak, elektronikus expanziós szelepnek, EC-ventilátorokkal szabályzott légmennyiségnek, alacsony légellenállású szűrőknek, hővisszanyerő megoldásoknak és az okos szabályzásnak köszönhető. A beépített zsálukkal elérhető szabadhűtés móddal akár 21°C-os külső hőmérsékletig nincs szükség kompresszoros hűtésre, ami önmagában 30% energiamegtakarítást eredményezhet.

Az R454B további előnye, hogy a korábbi, eredetileg R410A-val üzemelő Vectios Powerek fő alkatrészei, a kompresszorok, hőcserélők, adagolók alkalmasak az R454B-s üzemre. Gyári retrofit készlettel, kisebb alkatrészek cseréjével a gép átállítható R454B hűtőközegre, így esetleges szivárgás esetén az újratöltés



már történhet a modernebb, alacsony szén-dioxid-egyenértékű hűtőközeggel, a működési tartomány változása nélkül. A hűtőközegcsere járulékos hatásaként tovább csökkenthetők az üzemeltetési költségek, mivel a jelentősen csökkenő szén-dioxid-egyenérték miatt bizonyos esetekben a kötelező szivárgásvizsgálatok száma az évi kettőről évi egyre csökkenthető.

A piacon elérhető egyik legflexibilisebb termékcsaládot kínáljuk rengeteg lehetőséggel, amellyel biztosítjuk, hogy gépeink megfeleljenek vevőink igényeinek.

### A Vectios Power lehetőségei és előnyei

A Vectios Power lehetőségei és előnyei a teljesség igénye nélkül: kis helyigény, alacsony tömeg, gyárilag bekötött szabályzóteljesítmény-optimalizálással, kialakítás akár 100% frisslevegő-befújásra, szabad hűtés, levegő-visszakeverés, hővisszanyerés, hulladékhő-hasznosítás, frisslevegő-ellátás és -szabályzás EC-ventilátorokkal, gázégő, légminőség-érzékelők (külső és belső szén-dioxid-szint-érzékelők), levegőszűrők széles választéka, szűrőelkoszolódás-figyelés és riasztás, túlnyomásscsoport, páratartalom-szabályzás, egész éves üzem, többzónás szabályzás, alacsony hőmérsékletű alkalmazások, master/slave és back-up mód, energiafogyasztás-mérő, önkalibráló szivárgás- vagy füst-érzékelő, korrózióvédelem, távfelügyelet, kommunikáció az épület-felügyeleti rendszerekkel.

A Vectios Power termékcsalád alacsony tömegének és kis helyigényének köszönhetően egyszerűen telepíthető épületek tetejére, de igény esetén bizonyos kialakításoknál a légcsatorna-csatlakozások a gép oldalán is lehetnek, így talajra, épület mellé is elhelyezhető. A gyári

szabályzó lehetővé teszi a gyors, zökkenőmentes beüzemelését és a külső és belső légállapotoknak megfelelő optimális üzem, valamint a távfelügyeletet többféle kommunikációs lehetőséggel.

### Többféle hővisszanyerési megoldás

Új rooftopjainkhoz többféle hővisszanyerési megoldást kínálunk: aktív (önálló hűtőkörös) vagy passzív (forgódobos).

Az aktív hővisszanyerés egy különálló, üzemmódtól függően hűtő vagy hőszivattyús üzemben működő hűtőkör.

A passzív, a klasszikus forgódobos hővisszanyerő, amely szinte korlátozások nélkül alkalmazható. A hővisszanyeréssel az elhasznált levegő meleg- vagy hidegenergiáját adhatjuk át a friss levegőnek, ezzel jelentős energiamegtakarítást elérve. A szűrő-elkoszolódás-figyelőnek köszönhetően a felhasználó időben értesül a szűrők csereigényéről.

Az R454B, ahogy az R32 is A2L besorolású, vagyis alacsony toxicitású, enyhén tűzveszélyes hűtőközeg, ami a kültéri elhelyezés miatt nagy valószínűséggel nem fog problémát okozni, de a berendezésekhez rendelhető önkalibráló szivárgásérzékelő is.

A Vectios Power R454B hűtőközeggel tizenkét méretben kapható 10 800 – 54 000 m<sup>3</sup>/h térfogatáramig, hűtőteljesítménye 98–273 kW-ig, fűtőteljesítménye 98–300 kW-ig terjed. Hamarosan elérhető a termékcsalád kisebbik fele, a Vectios is, R454B-vel.

Szabó Ákos  
műszaki támogató mérnök  
Art of Air '21 Kft.

Keressen bennünket egyedi ajánlatért!



A CIAT legfrissebb termékatalógusát megtalálja weboldalunkon is:  
[www.artofair.hu/katalogus2022](http://www.artofair.hu/katalogus2022)

### KÖZVETLEN HATÁSOK ÉS KÖLTSÉGEK

AZ ELŐZŐ TERMÉKCSALÁDHOZ KÉPEST

**77% GWP csökkenés**  
**10% hűtőközeg töltet csökkenés**

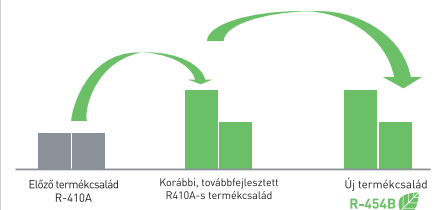
**80%-AL** ALACSONYABB ÖKOLÓGIAI LÁBNYOM<sup>(\*)</sup> ÉS UTÁNTÖLTÉSI KÖLTSÉGEK

(\*) A retrofit készletnek köszönhetően a VECTIOS<sup>POWER</sup>™ R-410A berendezésekre is vonatkozik

### ENERGIAHATÉKONYSÁG

AZ ELŐZŐ TERMÉKCSALÁDHOZ KÉPEST

**SEER AKÁR +49%** **SEER +3%**  
**SCOP AKÁR +15%** **SCOP +3%**



A CIAT rooftopok már R-410A hűtőközeggel is kimagasló hatásokkal rendelkeznek

### HATÉKONYSÁG vs ECODSIGN 2021

A VECTIOS<sup>POWER</sup> R410A (és új R454B) termékcsalád az ErP2021 előírásokhoz képest 38%-kal (42%) magasabb SEER, és 7%-kal (10%) magasabb SCOP értékkel rendelkezik.

\* SEER : Seasonal Energy Efficiency Ratio  
SCOP : Seasonal Coefficient of Performance.

Art of Air 21 Kft. a CIAT hivatalos magyarországi disztribútora.

Telefon: +36 20 536 4915

[www.artofair.hu](http://www.artofair.hu)



A Carrier csoport tagja.

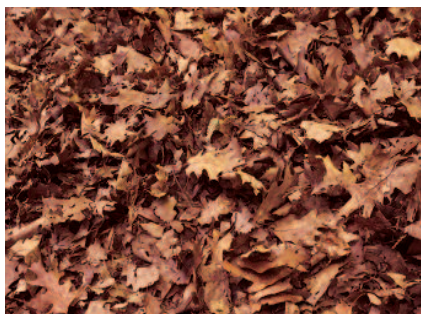


### Az őszi avar lehet a klímasemleges energiatermelés új tüzelőanyaga?

(Forrás: haustec.de)

Évről évre hatalmas mennyiségű avar keletkezik, amely új szerepet tölthet be a hőtermelésben.

Az avar lassan rothad el, ezért inkább nemkívánatos alapanyag a komposztálóberendezések számára. Azonban a megfelelő előkezelés után jó égési



tulajdonságokkal rendelkeznek. Ezeket a tulajdonságokat akarják a kutatók tisztázni abból a célból, hogy az őszi avar kommunális hasznosításához egy zárt körforgást fejlesszenek ki. Egy olyan koncepciót akarnak megalkotni, amelyben biomassza-tüzelőberendezésekben energiatermelés céljából hasznosítják ezt a regionális tüzelőanyagot, és a tüzelési maradékot a termőföldek tápanyagaként hasznosítják.

A német városokban és falvakban a becslések szerint évente 620–740 ezer tonna avar keletkezik. Ez több, mint a milliós lakosszámú Köln éves összes hulladékképződése. A csúszós utak, valamint az utcai lefolyócsatornák eldugulásának elkerülése érdekében a köztisztasági vállalatoknak az avart folyamatosan el kell távolítaniuk.

A problémás komposztálás helyett célszerűnek tűnik az avar tüzeléstechnikai célú hasznosítása. Ennek érdekében az avart meg kell tisztítani az olyan szennyeződésektől, mint a kövek és a homok, amelyek megléte esetén az avar salaktartalma extrém esetben az 50%-ot is elérheti. A tüzelésnél problémát jelent a magas nedvességtartalom is, ami az időjárástól függ. A tüzeléstechnikai hasznosítás célja a regionális, egyidejű hő- és áramtermelés kell legyen.

### Dekarbonizációs stratégia a földgázhálózatban

(Forrás: www.asue.de)

A dekarbonizációs stratégiát a földgázhálózatban egyrészt a biometánra, másrészt a hidrogénre lehet alapozni. Előjáróban fontos azt rögzíteni, hogy a németországi, mintegy 511 000 km hosszúságú gázhálózat tárolókapacitása 360 TWh (beleértve a gáztárolókat is), amely tehát nagy mennyiségű, megújuló forrásokból származó gázmennyiség tárolására is alkalmas. Magának a gázhálózatnak a tárolókapacitása 130 TWh, a 47 föld alatti gáztárolóé pedig 230 TWh, vagyis 24 Mrd m<sup>3</sup>, amely a Németországban 2018-ban felhasznált földgázmennyiség negyedének felel meg.

A biometán-termelés fontos elemei a biogáztelepek, amelyekben növényi és állati eredetű nyersanyagokból biogáz



keletkezik. A biogázhoz megfelelő előkészítés után más, megújuló forrásokból származó metán is hozzákeverhető. Ilyen lehet például a Power to Gas berendezésekből származó metán. 2018-ban Németországban közel 9200 biogáztelep működött, amelyekben a biogázból közvetlen áramtermelés is történt.

A hidrogén vonatkozásában a gázhálózatba max. 10% hidrogén bekeverése a DVGW 260 és 262 irányelvek szerint lehetséges, a hálózat üzemeltetőjének felelősségére. A DVGW (Német Víz- és Gázszakmai Egyesület) vizsgálja a 20%-os hidrogénbekeverés lehetőségét, és törekszik ennek megvalósítására. Ehhez a jelenlegi szabályozásokat illeszteni kell az új gázösszetételhez. Kutatások során megállapítást nyert, hogy max. 25%-os hidrogénkoncentráció nem okoz ridegedést a csővezetékben és szelvényekben.

### A jövő pozitív energiás szennyvíztisztító telepe mint az energetikai fordulat szereplője

(Forrás:

Zeitschrift Erneuerbare Energie)

A szennyvíztisztító telepek sok település legnagyobb áramfogyasztói közé tartoznak. Az az energiamennyiség, amely jelenleg az EU-ban a szennyvíztisztításhoz szükséges, átlagosan és lakosonként 32 kWh/év. Összességében ez két nagyerőmű áramtermelésének felel meg (16 ezer GWh/év, vagyis az EU áramfelhasználásának 1%-a). Lehetséges lenne a szennyvíztisztító telepeket úgy megtervezni és üzemeltetni, hogy egyáltalán ne használjanak fel elektromos áramot, sőt ehelyett megújuló energiaforrásból származó energiát tápláljanak be az áramhálózatba. Ha a szennyvízben lévő szerves anyagok elméleti energiapotenciáljaként lakosonként 175 kWh/év értéket veszünk alapul, akkor ez az EU 27 számára 87 500 GWh/év összenergia-potenciált eredményezne.

Az ún. POWERSTEP-koncepcióban a szennyvízben lévő energiát az energiában gazdag szennyvíziszapból rothasztással nyerjük ki. A koncepció azon alapul, hogy a primeriszapból a szokásos 30% helyett akár a széntartalom 80%-át is kivonjuk egy megfelelő szűrési eljárás révén. Ez nemcsak több biogáz termelését eredményezi, hanem ezáltal a szennyvíztisztító telep területigénye is csökken, mivel a következő biológiai tisztítási fokozat mérete kisebb lehet. A szennyvízkezelési eljárásban több más innovatív módszer mellett a biogáz-hasznosításában is olyan innovatív koncepciókat alkalmaznak, mint a széndioxid biológiai metanizálása a Power-to-Gas (P2G) rendszerben.



**Megbízható  
energiaelosztás  
a kényelmes  
és egészséges  
helyiségklímáért.**



## **Belimo energia osztó-gyűjtő hűtési és fűtési alkalmazásokhoz**

A rozsdamentes acél osztó-gyűjtők és a már bizonyított Belimo golyóscsapok kombinációja nemcsak a legmagasabb szintű minőséget és megbízhatóságot kínálja. A motorizálási megoldások széles választékával párosulva teljesen új lehetőségek állnak rendelkezésre a felületfűtés és -hűtés tervezésének területén. Ezenkívül az eltömődött és szivárgó szelepek ma már a múlté.

- Megfelelő fűtési és hűtési alkalmazásokhoz
- Bizonyított golyóscsap technológia az optimalizált szabályozási viselkedésért
- Tartós és karbantartásmentes hajtómű-technológia
- Egyszerű és gyors beszerelés
- Alkalmos minden szokásos osztó-gyűjtő szekrényhez



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

## A termográfia következő szintje az energiahatékonyságban

A fenntartható energiaellátás népszerűségének köszönhetően a napelemes rendszerek elterjedése is ugrásszerű fejlődésnek indult. Természetesen ezen rendszereket is szükséges karbantartani, akár a használat során felmerülő meghibásodásokról, akár a telepítés és gyártás során keletkező problémákról legyen is szó. Lakossági alkalmazás vagy ipari volumen, a kockázat és ezáltal a kár mértéke egyaránt hatalmas lehet. Itt kerül képbe a termográfia.

A fotovoltaikus rendszerek megbízható működése érdekében érdemes termográfiai vizsgálatot végezni. Ennek precíz elvégzéséhez a **Testo** hőkamerái bizonyították hatásosságukat az évek során.

A napelempanellek ellenőrzése során könnyedén feltárhatók a cellákkal kapcsolatos problémák. Cellahibák kialakulhatnak már szállításkor is. Külső mechanikus behatás által mikrorepedések keletkezhetnek, melyek önmagukban ugyan nem jelentenek nagy kockázatot, de az egyre növekvő, akár apró méretű repedések már csökkenthetik a teljesítményt.

A cellák meghibásodása következhet mechanikus behatástól, időjárási viszontagságok által vagy elektronikai úton is. Mivel a hibák kialakulása több oldalról is érkezik, valamint az egyéni preferenciák is eltérőek, érdemes időt szánni a megfelelő hőkamera kiválasztására.

### A megfelelő hőkamera kiválasztása

A napelemes rendszerek termográfiai vizsgálatához az ideális hőkamera kiválasztásakor a következő szempontokat kell figyelembe venni: infrafelbontás, termikus érzékenységi, optika, kamerafunkciók és a szoftver. Ezek a tulajdonságok elsődlegesek, hiszen a termikus képek alkotása során nem pontos adatokat kapunk, ha a műszerek nem a megfelelő mérési tartománnyal rendelkeznek.

A **Testo** hőkamerái hatékony és pontos megoldást biztosítanak a



szolárpanelek felülvizsgálatához, karbantartásához. A precizitás mértékétől, a komplett vizsgálat mélységétől, minőségétől és a feladatoktól függően érdemes a hőkamerák közül választani.

### testo 872s

A **Testo** hőkamerák legújabb, S sorozású modelljei közül kifejezetten előnyös választás az új **testo 872s**. Natív felbontása 320 x 240 pixel, ami a **testo SuperResolution** technológiának köszönhetően 640 x 480 pixelre bővül. Termikus érzékenysége elődjével szemben még alacsonyabb, 50 mK, azaz akár 0,05 °C-os hőmérsékletkülönbség érzékelésére is képes. Lencséi 42° x 30° látómező betekintésére képesek, ami a kisebb testvéreikhez képest jelentős növekedést jelent.

A napelemek és napelemparkok felülvizsgálatakor ez különösen praktikus, hiszen a nagy felületek könnyedén beláthatóak már kevesebb kép készítésével is. Széles méréstartományának köszönhetően -30 °C-tól egészen +650 °C-ig képes a mérésre. A hatékony mérés mellett a mérések szakszerű, részletgazdag feldolgozása is nagy jelentőséggel bír. A **testo Thermography App** egy olyan Androidos és iOS-es okoskészülékre

tölthető applikáció, amely a vezeték nélkül csatlakoztatott hőkamerával végez kommunikációt. Ilyenkor az applikáció egyfajta második kijelzőként funkcionál. A hőkamera ezáltal távolról irányítható, sőt akár gyors riportokat is készíthetünk, melyek egyszerűen továbbíthatók akár a helyszínen is az ügyfeleknek, partnereknek. A **Testo** mérési megoldása nemcsak a mérésre, hanem a mérést követő adminisztratív feladatokra – jegyzőkönyvek és dokumentációk készítésére – is alkalmas. Bár a korábban említett **testo Thermography App** segít ennek lebonyolításában, a **Testo** számítógépes szoftvere, a **testo IRSoft PC** szoftver kifejezetten az elemzések és jelentések készítésére lett fejlesztve.

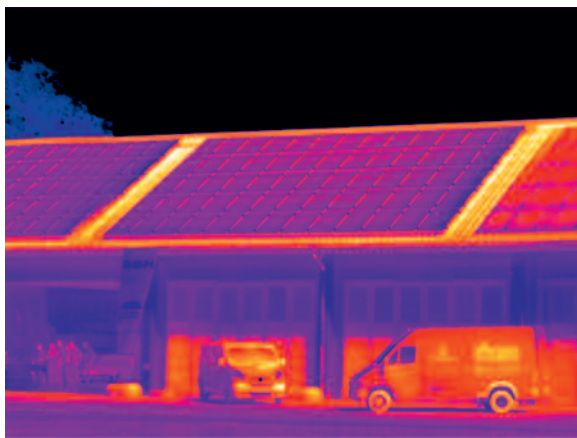
### testo 883

A precíziós termográfia lépcsőin feljebb lépve a **testo 883** hőkamera már szélesebb körben elégíti ki a professzionális rendszerszintű termográfia igényeit. A **testo 883** hőkamera – éppúgy, mint a **testo 872s** – 320 x 240 pixeles felbontás mellett a **testo SuperResolution** technológiával 640 x 480 pixeles kép készítésére alkalmas. Termikus érzékenysége, azaz a NETD-értéke 40 mK, így a még kisebb hőmérséklet-különbséget is képes





észlelni. Megannyi képessége jelentősen fejlettebb, mint az alacsonyabb kategóriák esetében. A kamera standard, nagy látószögű objektívjén felül csatlakoztatható egy teleobjektív is, amely a **testo 883** szett termékváltozatnak a része. Ezáltal közelről nagyobb felületű vagy akár távoli (olykor kisebb) objektumok is jól vizsgálhatók. A legalacsonyabb tudású termékekkel szemben a **testo 883** manuális fókusszal rendelkezik, ami lehetővé teszi a még személyre szabottabb és precízebb hőképképzést. Bár a hőka-



merák elsősorban termográfiai célokat szolgálnak, a **testo 883** esetében már az elemzés és a dokumentáció is egy új szintre emelkedik. Beépített **testo Site Recognition** funkciónak köszönhetően a hőkamera automatikusan felismeri a mérési helyet (a korábban betáplált értékek alapján), ezáltal megkönnyítve a teljes dokumentációs folyamatot. A napelemparkok esetében ez egy különösen praktikus funkció, hiszen az egyes panelek rendszeres felülvizsgálata során a vizuális kód beolvasásával a hőkamera a megfelelő helyhez társítja a mért adatokat. Így könnyedén végigvizsgálható több szolárpanel

anélkül, hogy az adataik összekeverednének, vagy egyenként adminisztrálná azokat.

### testo 890

A márka kínálatában a termográfias vizsgálatok csúcsán a **testo 890** hőkamera áll. Natív infrafelbontása kifejezetten magas: 640 x 480 pixel, ami négyszerese a korábban bemutatott hőkamerák maximális felbontásának.

A **testo 890** a **testo SuperResolution** technológiával 1280 x 960 pixeles felbontásban ad képet. Termikus érzékenysége 40 mK, ami bár megegyezik a **testo 883** hőkamera NETD-értékével, felbontásának köszönhetően a **testo 890** jóval pontosabb méréseket eredményez. Ehhez hozzájárul a széles látómező is, ami 42° x 32° szögben, teleobjektívja 15° x 11° szögben, szuper teleobjektívja pedig 6,6° x 5° szögben ad betekintést a vizsgált területre.

A gyors és precíz képképzést emellett elősegíti, hogy manuális vagy autofókusz is választható, így a kívánt módon készíthető el minden hőkép.

A **testo 890** szintén rendelkezik a **testo Site Recognition** asszisztenssel, ami a hatékony termográfias felmérések szempontjából kifejezetten hasznos. Bár a kommunikáció ebben az esetben a **testo Thermography App** segítségével nem lehetséges, a **testo IRSoft szoftver** lehetőséget biztosít arra, hogy professzionális jelentéseket hozzon létre a felhasználó. A **testo** hőkameráknál használható **IRSoft PC szoftver** alkalmazásával a jelentések egyszerűen exportálhatók PDF-, RTF- vagy a **testo** saját TIR-formátumába.

A **testo** hőkameráival a megújuló energiaforrások hatékonyságának folyamatos ellenőrzését és karbantartását nemcsak gyorsan valósíthatja meg, hanem megannyi mérési igényre megfelelően és hatékonyan dokumentálható módon megoldást nyújtanak.

<https://www.testo.com/hu-HU/termek/termografia-szolar>

Be sure. **testo**



Mindent lát és  
gondolkodik Ön  
helyett.

**testo 883 hőkamera:**

- Felbontás akár 640 x 480 pixel a **testo SuperResolution** funkcióval
- Érintőképernyő és joystick
- **testo SiteRecognition** technológia automatikus kép-mérési hely hozzárendelés
- Jegyzőkönyvek készítése és továbbítása a **testo Thermography** applikációval
- A távoli tárgyak pontos méréséhez teleobjektív (opcionális)

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

# A talajszondás hőszivattyús rendszerek valóban kimerítik a talajt?

**Nem, adja meg a szerző a választ a címben feltett kérdésre, és két magyarországi projekt kapcsán bemutatja, hogy nyári hővisszatáplálás (hűtés) esetén a talajszondák környezetében lévő talaj regenerálódni tud a következő fűtési szezonra. Írásunk kapcsolódik az előző számban megjelent, a talajszondás rendszerek hőmérsékletviszonyainak külföldi vizsgálatairól szóló íráshoz. A cikk a talajszondás rendszerek tervezési lépéseivel nem foglalkozik, mivel különböző szaklapokban nagyon sok írás jelent meg korábban ebben a témában.**

Az utóbbi másfél évtizedben a geotermikus hőszivattyús rendszerek hazánkban is egyre jobban elterjedtek, a technológia egyre elfogadottabbá vált. Ezek közül is a talajszondás rendszerek kerülnek legnagyobb számban telepítésre itthon és világviszonylatban is. A nagyszámú referencia és az elfogadott technológia ellenére még mindig nagyon sok támadás éri a talajszondás rendszereket, miszerint kimerítik a talajt, a növényzet elfagy felettük, vagy nem nyílnak a virágok. A tervezésnél sokkal körültekintőbben kell eljárni, mint a többi hőszivattyús rendszerrel azért, hogy megfelelő hatékonysággal működjön, és az előre elvárt gazdaságossági számokat és környezetvédelmi elvárásokat is teljesítse.

A geotermikus energiaforrás nem egy végtelen tározó. A geotermikus hőszivattyús rendszerek tervezésénél kiemelt szempont a megújulás, a fenntarthatóság elve. A fenntarthatóság mindig a helyi földtani adottságok és az alkalmazott technológia függvénye, továbbá nagyon fontos tényező, hogy milyen igényeket szeretnénk ellátni (fűtés, hűtés, HMV-termelés, medencefűtés stb.). Az adott rendszer mérete is lényeges, illetve az, hogy a rendszert csak fűtésre és használati meleg víz készítésére használjuk, vagy nyáron a hűtési igényeket is ki kell szolgálni. A fűtési, hűtési és HMV-igények mellett fontos azok éves lefutása is a geotermikus hőforrás korlátai miatt. Tehát egy geológiaihoz értő szakember mellett fontos a gépész tervező is, a kettő szakmának együtt (és nem egymás ellen vagy helyett) kell dolgoznia ahhoz, hogy az optimális rendszer épüljön meg. A talajszondás rendszerek tervezésére hazánkban az MSZ EN 15450:2008 (Épületek fűtési rendszerei. Hőszivattyús fűtőrendszerek tervezése) szabvány vonatkozik, azonban sok tervező cég a német VDI 4640 irányelvet veszi alapul, ami bővebben taglalja a tervezési lépéseket, és kiemeli a nagy (30 kW feletti) rendszereknél a helyszíni földtani kutatás (kutatófúrás, geotermikus szondateszt) jelentőségét, amit javasolt geofizikai szelvényezéssel kiegészíteni.

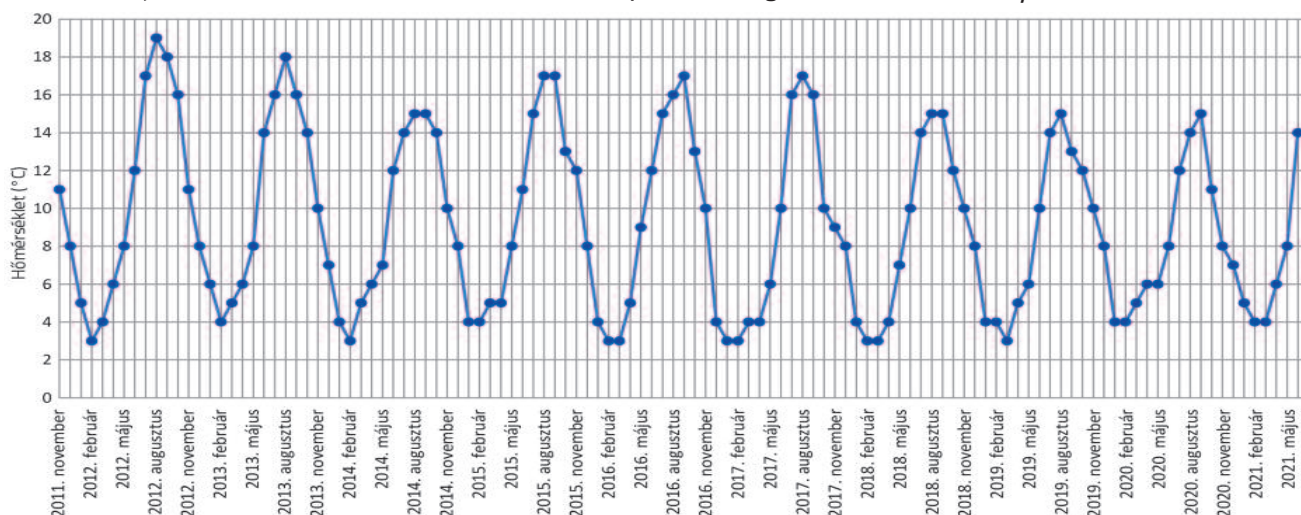
A következő két példán szeretném érintékelteni, hogy megfelelő tervezéssel (és persze kivitelezéssel) egy talajszondás rendszer is működőképes hosszú távon, és a talajt nem meríti ki.

## Veresegyházi mérés

Magyarország abban a szerencsés helyzetben van, hogy a fűtési igények mellett nyáron a hűtési igényeket is ki kell szolgálni. Tehát jóval gyorsabban regenerálódhat a talaj, ha a télen kivett hőt nyáron visszapotoljuk.

Az első példában egy veresegyházi családi házat szeretnék bemutatni, ahol egy 8 kW-os talajszondás hőszivattyús rendszert telepítettek, más kiegészítő fűtés nincs, illetve szellőztető rendszer sincs beépítve. A hőszivattyús rendszer forrásoldalát két, egyenként 70 m-es talajszonda (kétcsöves, 40 mm-es) látja el, a szondák közötti távolság 7,0 m. A rendszer 2011 óta üzemel. A talajszondás rendszer a fűtési igények mellett a 4,5 kW (passzív) hűtési és a HMV-igényeket látja el. A földtani felépítést tekintve átlagos adottságokkal rendelkezik a terület, homokos és agyagos rétegek váltják egymást, nagy hozamú, igazán jó vízáadó réteg nincs a talajszondák 70 m-es mélységéig.

A helyszínen geotermikus szondatesztet nem végeztek, a talajszondák számát és távolságát a földtani adottságok és a szabványokban lévő hővezetési ér-



1. ábra – A hőmérséklet többéves lefutása a veresegyházi projektnél

tékek, valamint az ellátandó fűtési, hűtési és HMV-igények alapján határozzák meg. Az előzetes tervezésnél a téli fűtési időszakra csúcsterhelésnél  $-3,0\text{ }^{\circ}\text{C}$ , a nyári passzív hűtésnél  $19,0\text{ }^{\circ}\text{C}$  feletti talajoldali hőmérsékleteket jeleztek elő. A kiindulási talajhőmérséklet  $11,0\text{ }^{\circ}\text{C}$  volt.

A tervezésnél az alábbi adatokat használták fel:

- talajszondák mélysége:  $70,0\text{ m}$ , furat-átmérő:  $140\text{ mm}$ , tömedékelő anyag hővezető képessége:  $1,0\text{ W/mK}$  (bentonitos tömedékelés),

- talajszondacső külső átmérője:  $40\text{ mm}$ , falvastagság:  $3,7\text{ mm}$ ,  $\lambda=0,42\text{ W/mK}$ ,

- talaj jellemzői: holocén korú feltalaj alatti pleisztocén korú agyag- és homokrétegek, majd  $20\text{ m}$  alatt felső-pannon korú agyag ( $\lambda=1,70\text{ W/mK}$ ,  $c=2,4\text{ MJ/[m}^3\text{K]}$ , effektív porozitás:  $16\%$ ) és homok ( $\lambda=2,30\text{ W/mK}$ ,  $c=2,4\text{ MJ/[m}^3\text{K]}$ , effektív porozitás:  $25\%$ ). Vízáadó rétegek:  $10,0\text{--}12,0\text{ m}$  között,  $33,0\text{--}35,0\text{ m}$  között (gyenge vízáadó képességgel).

Az eltelt több mint tíz év talajhőmérsékleti adataiból lehet látni, mikor voltak hidegebb telek és melegebb nyarak. A hőmérsékleti adatok a bejövő szondaoldali hőmérsékleteket jelentik, melyeket a gépházban mértek és rögzítettek. A legkeményebb téli időszakban sem csökkent a talajoldali bejövő hőmérséklet  $+2,8\text{ }^{\circ}\text{C}$  alá. Az előzetes modellszámítás ennél pesszimistább eredményeket mutatott. A nyári passzív hűtésnél a bejövő hőmérséklet elérte a  $19,0\text{ }^{\circ}\text{C}$ -ot, tehát ebben az esetben az előzetes számítások helyesek voltak.

Ugyanakkor látható, hogy a téli fűtési szezonra a nyári passzív hűtésnek és a természetes regenerálódásnak köszönhetően sikerült a kiindulási állapotot visszaállítani, illetve melegebb nyarak esetén többelhő tárolására is nyílt lehetőség.

### Pécsi mérési eredmények

A második példában egy pécsi többkörös társasház talajszondás rendszerét szeretném bemutatni. A társasházhoz tizenkét eltérő mélységű szondát építettek be, a telepített szondák hossza összesen  $1000\text{ m}$ . Itt már változatosabb a rétegsor, mert a felső  $50\text{ m}$ -ben agyagos, márgás rétegsor volt, majd  $50\text{ méter}$  alatt már kemény mészkővel kellett a fűrást kivitelező cégnek megküzdenie. A területen geotermikus szondatesztet végeztek a talaj hővezető képességének, a kiindulási talajhőmérsékletnek és a fűrőlyuk termikus ellenállásának meghatározására. Az épület fűtési ( $45\text{ kW}$ ), hűtési ( $25\text{ kW}$ , passzív hűtés) és HMV-igényének felhasználásával határozták meg a szondaszámot és a szükséges szondahosszt. A modellszámítás eredményeként a téli fűtési időszakban  $1,8\text{ }^{\circ}\text{C}$ , a nyári, passzív hűtési időszakban  $20,0\text{ }^{\circ}\text{C}$  feletti talajoldali hőmérsékleteket jeleztek elő. A kiindulási talajhőmérséklet  $15,1\text{ }^{\circ}\text{C}$  volt.

A tervezésnél az alábbi adatok kerültek felhasználásra:

- talajszondák mélysége:  $75,0\text{--}83,0\text{ m}$  közötti, furatátmérő:  $140\text{ mm}$ , tömedékelő anyag hővezető képessége:  $2,0\text{ W/mK}$  (termikus tömedékelő anyag),

- talajszondacső külső átmérője:  $32\text{ mm}$  (négycsöves), falvastagság:  $2,9\text{ mm}$ ,  $\lambda=0,42\text{ W/mK}$ ,
- a talaj jellemzői a geotermikus szondateszt adatait felhasználva:  $\lambda=2,12\text{ W/mK}$ , fűrőlyuk-ellenállás:  $0,068\text{ (mK)/W}$ , kiindulási hőmérséklet  $15,13\text{ }^{\circ}\text{C}$ .

Az eltelt egy év mérési eredményeiből látható, hogy a téli fűtési szezonban nem csökkent  $+6,0\text{ }^{\circ}\text{C}$  alá a talajoldali hőmérséklet (köszönhetően az enyhébb télnek), a nyári hűtési időszakban pedig  $18,6\text{ }^{\circ}\text{C}$  alatt maradt a hőmérséklet. A hőmérsékleti adatok itt is a bejövő szondaoldali hőmérsékleteket jelentik, melyeket a gépházban mértek és rögzítettek. Hosszú távú következtetést nem lehet levonni egy év távlatából, annyit azonban meg lehet állapítani, hogy hidegebb téli időszakot is el tud látni ez a talajszondás rendszer.

A bemutatott két magyarországi példán látható, hogy egy jól tervezett talajszondás rendszer nem meríti ki a talajt, hosszú távon működőképes, és nincs káros hatással a terület későbbi hasznosítására. Ennek feltétele, hogy minden nyáron történjék jelentős mennyiségű hővisszatáplálás a talajba, például passzív hűtés révén. Természetesen a tervezésnél figyelembe kell venni az ellátandó igényeket (fűtés, hűtés, használati meleg víz, medencefűtés) és az adott terület földtani felépítését. Mindezek mellett nagyon fontos az egyes szakágak tervezőinek együttes munkája és a megfelelő kivitelezés.

Tóth László



2. ábra – A hőmérséklet egyéves lefutása a pécsi projektnél

# Gőzfelhasználás az iparban

**Az épületgépészek számára ritka feladatról, az ipari gőzfelhasználásról tájékoztatja olvasóinkat a téma egyik szakértője, kitérve néhány tipikus felhasználási területre is.**

## A gőz szerepe az iparban

A gőz mint hőhordozó nagy múltra tekint vissza: nemcsak fűtöttek vele, az ipar szinte minden területén mechanikai munkavégzésre is használták a gőzgépeket. Napjainkra a gőz épületfűtési, közlekedési és ipari célú felhasználása jelentősen lekorlátozódott (az utolsó gőzgépek a gőzturbinák, melyek azért jól megférnek a mai világban is). A jelenkorban két alapvető funkciót lát el a gőz: hőt és nedvességet ad át a fogyasztás helyén, ezáltal bizonyos ipari folyamatokhoz elengedhetetlen. Nagyon nagy energiát képes átadni kondenzációval, keringtetésre sincs szüksége, így sok technológiánál gyakorlatilag kiválthatatlan, vagy a legjobb megoldást

kínálja. A hőmérséklete telített gőz esetében következik a nyomásból, így egyenletes hőátadást tud biztosítani akár az egész hőátadó felületen, ráadásul nyomásának változtatásával akár a hőmérséklet is könnyedén szabályozható.

## Gőztermelő berendezések konstrukciói

Régi, de ma is létező konstrukció a hagyományos, nagy vízteres gőzkazán, melynek hosszú múltja magával hozza a szerkezet hátrányait is. Ezek a gépek főleg nagyobb gőzigényeknél, folyamatos, állandóan kiterhelt állapotban nyújtanak stabil gőzellátást. A mai ipari technológiák gőzigénye azonban nem mindig egyenletes, folyamatos, magas kihasználtságú, sokszor egyműszakos, időszakos és váltakozó terhelés lép fel, ráadásul sok üzemben nincsenek hatalmas teljesítményigények, mely követelményekre egy kicsi, rugalmasabb be-

rendezés volt a válasz a huszadik század közepén: a gőzfejlesztő.

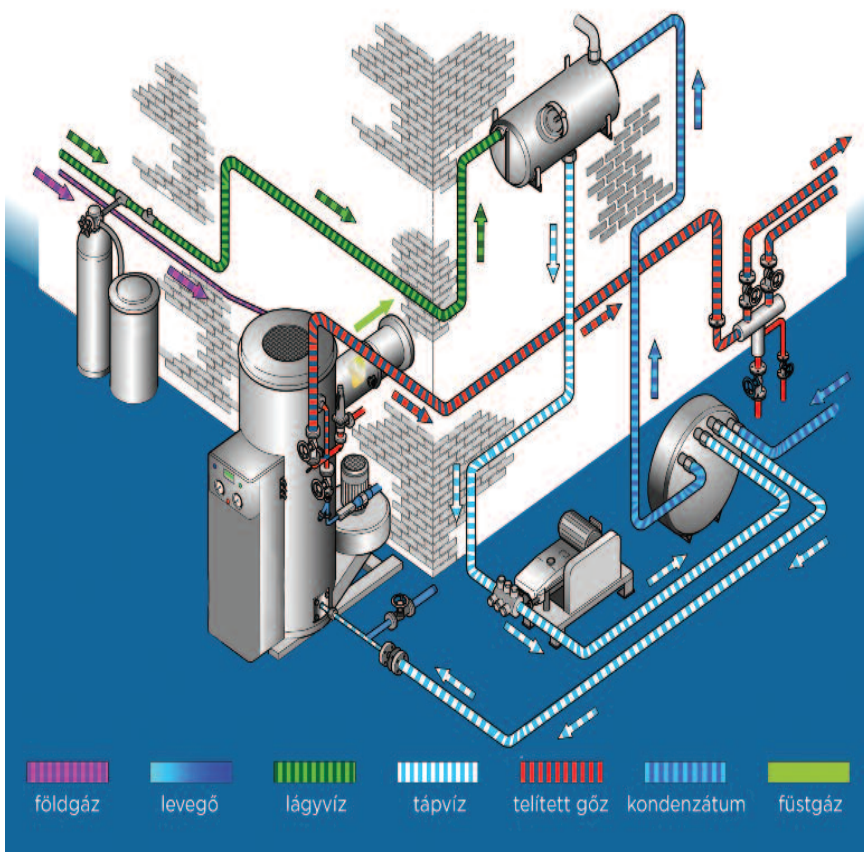
Míg a hagyományos gőzkazán egy tűztér körül nagy vízmennyiséggel rendelkezik, azaz a tűztér benne van a vízben, és a gőz elvétele a víztükör feletti dombból történik, addig a gőzfejlesztő úgy mond ennek kifordítottja: egy vízcső van a tűztér körül megtekerve spirálalakban, körbeölelve azt. Ezáltal a berendezés a kis víztérfoggattal nagyfokú rugalmasságot tud elérni: a technológia gőzigényváltását az égővel tudja lekövetni, a változás pedig a kis hőkapacitás miatt villámgyorsan „végigmegy” a berendezésen, megoldva ezzel a gyors reagálás problémáját. Persze, ehhez egy gyors égő is kell: a jó minőségű gőzfejlesztőkben ezért kiszellőztetésmentes égőtechnológiát használnak, hiszen a lassú égő sok problémát okozna egy ilyen rendszerben.

A hagyományos vízteres kazán ezeket a kisebb ingadozásokat a pufferhatásával győzi le, viszont a nagy hőkapacitása miatt az égőoldali beavatkozás később jelenik meg a fogyasztói oldalon. Ennek a nagy hőkapacitásnak még nagy hátránya a hosszú felfűtési idő, és az ezzel okozott veszteség.

## A gőzminőség, a technológia és a kazánkonstrukció összefüggése

Vannak technológiák, amelyek nem szeretik a nagy nyomásingadozást, nyomásesést, vizesedést, azaz jó minőségű gőzt igényelnek. Ezeket a jellemzőket értjük alapvetően gőzminőség alatt: a gőz lehetőleg legyen telített zónában, ne legyen túlhevült, ne legyen tele folyékony halmazállapotú vízzel, és a nyomásingadozása is az elvárt értékeken belül legyen.

Ha pl. egy kis hőkapacitású gőzfejlesztő lassú égővel rendelkezik, akkor, bizony, a technológia gőzigényére nem tud megfelelő időben reagálni, a kis hőkapacitás miatt a gőznyomás leesik, és a gőz beveszedik. A bekapcsolás pillanatában pedig már vizes gőzt küld a fogyasztó felé, ami



**Gőzfejlesztő rendszerbe építése és anyagáramai**



### Biberika János

A kilencvenes években elektroműszerész szakmát szerzett, majd 2000-ben a Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetemen energetikai mérnök végzettségre tett szert. 2000-tól a Bepatek Kft.-nél látja el a német Certuss gyorsgőzfejlesztők műszaki támogatói és értékesítési munkakörét.

sosem jó: a víz 25-30 m/s-os áramlási sebességnél rettentően erozív, kikezdi a szelepeket, csőhajlatokat, tömítéseket, vízütéseket okoz, ráadásul rosszabb hőátadási képességgel rendelkezik, mint a gőz, így az akár nem kényes technológiát is lassíthatja, hatásfokát rosszabbá teszi. A takarmányprések gépei vizes gőz hatására le is állnak, összetapad a termék. A mosógépek sem szeretik sem a vizet, sem a nyomásingadozást: míg az előbbi a behordott szennyeződések miatt textíliaproblémákat okoz, addig az utóbbi a ciklusidőkre van negatív hatással. Ebből is jól látható, hogy a gőzminőségre kényes technológiáknál nem mindegy, milyen gőzfejlesztőt választunk. A vízteres kazán ilyen szempontból jól teljesít, azonban ennek ára van: nagy helyigény, reggeli hosszú indítás, hatalmas felület, nagy táptartály, ezáltal magasabb energiafogyasztás, kisebb teljesítményeknél is létesítési engedély. Ma már elmondhatjuk, hogy alapvetően néhány tonna/óra gőzteljesítményig a legtöbb esetben gőzfejlesztőt telepítenek, de ügyelni kell arra, hogy a gőzminőséggel szembeni elvárások miatt magas minőségű és jól megkonstruált gőzfejlesztő kerüljön be. Azonban a gőzfejlesztők maximális teljesítménye nem túl magas, több géppel a felső határ 10-12 t/h. Ennél magasabb teljesítményszinteken azonban újra előjönnek a csöves kazánok a dobos, ejtőcsöves gőzkazánok formájában, ez azonban már az erőművek szintje.

### Gőzfejlesztők az iparban

Fenti tények alapján ma már a gőzfejlesztők (pl. a 20 évvel ezelőtti állapotokhoz képest) igen elterjedtek,

a hagyományos gőzkazán és a gőzfejlesztő párhuzamosan van jelen a magyar piacon. Korszerű gőzfejlesztők hazánkba a hatvanas években kerültek be először a Patyolat mosodáinak köszönhetően. Mára már kb. 80-90 iparág használ gőzfejlesztőket. Álljon itt pár felhasználási cél, a gőzigényekre vonatkozó néhány jellegzetességgel.

**Takarmányprések:** kifejezetten kényes a folyékony halmazállapotú vízre, beáll tőle a technológia (úgy mondják: „medvét fog”), így igényli a minőségi gőzfejlesztőt. A túlhevült gőz sem kedvező a présnek.

**Pálinkafőzdék:** a magasabb minőséghez általában gőzt használnak. A lekondenzálódás miatt a hőátadó felület egyenletes hőmérsékletű, és a gőz könnyen szabályozható, így gazdaságosan lehet a gőzzel pálinkát főzni.

**Mosodák:** a nagyobb mosógépek hirtelen húzzák meg a gőzrendszert, így a lomhább gőzfejlesztőknek leesik a nyomása, ami vizesedést és lassulást is okoz. A bejutott víz a textílián hagyja a bevitt szennyeződést, ami egy bérmosodánál megengedhetetlen. Ilyen helyekre, csakúgy, mint a takarmányüzemekenél, csak a gyors reagálású, jó minőségű gőzfejlesztők a megfelelőek.

**Gyógyszeripar:** speciális terület, melyen a normál, fekete acélból készült berendezésekben előállított gőz sokszor nem felel meg a minőségi követelményeknek. Már berendezésoldalon is igény a speciális kialakítás (a víz ne tudjon megállni), a magas minőségű rozsdamentes anyagok, az orbitális hegesztés, de a gőzzel szem-

ben is magasabbak az igények, mint egy normál felhasználásnál, pl. gáz-talanítási oldalon, nyomástartásban és víztartalomban. Különleges az igény már a vízkezelésnél is, nem elégséges csak a gőzfejlesztő műszaki igényeit kielégíteni. Mivel speciális terület, mindig az adott technológiához kell összeállítani a géposztételt. Ez legtöbbször külön fekete-gőz-tiszta gőz hőcserélővel oldható meg.

**Kórházak:** a kórházak klasszikus négy fogyasztója a mosoda, a konyha, a sterilizátorok és a légtechnika. A mosoda gőzigényét már tárgyaltuk. A konyha a főzőüstökhöz mindig alacsony nyomású gőzt igényel, ezért a lecsapódott kondenzátumot feltétlenül gravitációsan kell üríteni, gyűjteni. A rossz minőségű gőz itt az üstök lassabb felmelegítését eredményezheti. A sterilizátorok elvileg EU-direktíva szerinti gőzminőséget igényelnek, ami a gyakorlatban a fekete-gőznél magasabb minőségű steril gőzt jelent.

A gőz egy ma már speciális terület, ahol szükség van a megfelelő szak tudásra, így javasolt a berendezések kiválasztásához és a gőzrendszer kialakításához is egy tapasztalt szakemberrel, céggel felvenni a kapcsolatot. Nem mindegy, milyen konstrukciót, és az sem, milyen minőségű berendezést tesznek be egy adott technológiához, hiszen ez sok-sok évre meghatározza a termelő cég gyártói minőségét, termelékenységét és ez által jövőjét.

Biberika János

# Hűtőberendezések energiafogyasztása a szén-dioxid-kibocsátás tükrében

A hűtéstechikai szimpóziumok, szakmai tanácskozások kiemelt témája hosszú idő óta a hűtőközegekváltás. Ez a folyamat az ózonréteget károsító hűtőközegek felhasználásának csökkentésével, kiváltásával indult, majd amikor megjelentek azok az új hűtőközegek, amelyek már nem károsítják az ózonréteget (vagyis ózonlebontó potenciáljuk nulla), akkor – az egyre nyilvánvalóbbá váló klímaváltozás lassításának érdekében – előtérbe került a hűtőközegek globális

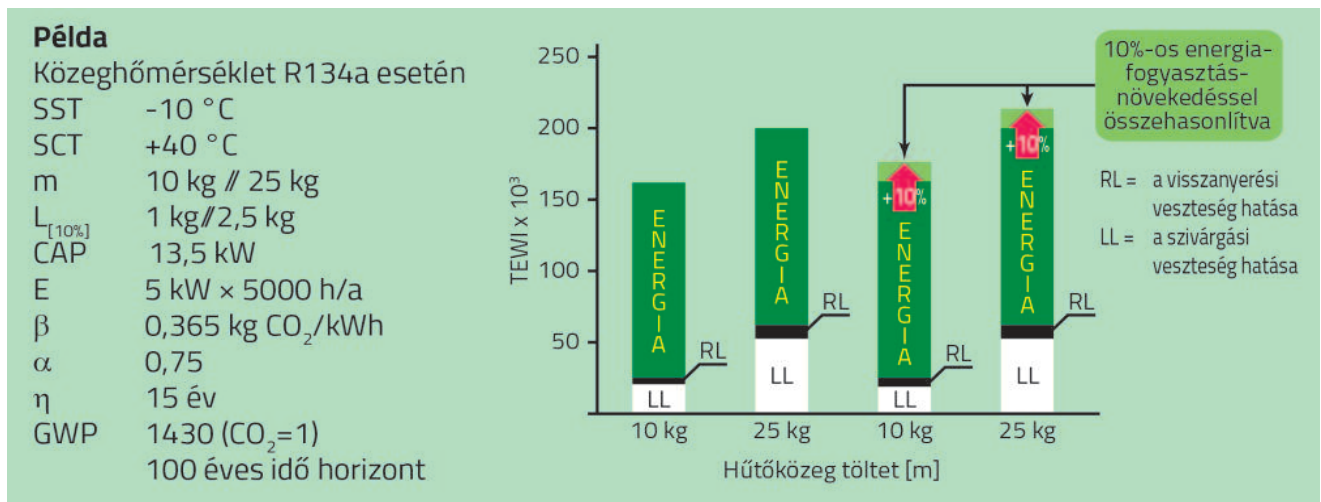
üvegházhatásának (GWP) figyelembevétele, illetve olyan hűtőközegekre történő átállás, melyek üvegházhatása összhangban van a kitűzött klímavédelmi célokkal.

## A TEWI-számítás

A műszaki gyakorlatban vannak esetek, amikor egy feladattal kapcsolatos döntés meghozatalához nem áll rendelkezésünkre műszaki tudományos-sággal megalapozott leírás, számítási mód stb. Ilyenkor – nem mellőzve

persze az alapos műszaki, gazdasági és egyéb megfontolásokat – empirikus megközelítést kell alkalmaznunk.

Ilyen empirikus képletet (1. ábra) alkalmazunk annak megítélésére, hogy egy adott hűtőberendezés vagy hűtőrendszer működésének milyen mértékű a környezetre gyakorolt üvegházhatása. Ezt a módszert rövidített angol elnevezését követően TEWI-számításnak (teljes egyenértékű üvegházhatás) nevezzük.



2. ábra – A példaszámítás bemenő paramétereit és eredményeit (Forrás: Bitzer Refrigerant report 21, A-501-21 EN, 2009. 09.)

## TEWI = TELJES EGYENÉRTÉKŰ ÜVEGHÁZHATÁS

$$TEWI = (GWP \times L \times n + (GWP \times m [1 - \alpha_{\text{visszanyerés}}]) + (n \times E_{\text{éves}} \times \beta))$$

|<hűtőközeg>|<hűtőközeg veszteség>|< villamos energia >|  
 szivárgás a visszanyerés során felhasználás  
 |<közvetlen globális üvegházhatás >|<közvetett globális >|  
 üvegházhatás

- GWP = az alkalmazott hűtőközeg GWP értéke [CO<sub>2</sub>-egyenérték az IPCC IV szerint]
- L = éves szivárgási érték [kg]
- n = a hűtőrendszer várható élettartama [év]
- m = a rendszer hűtőközeg töltete [kg]
- $\alpha_{\text{visszanyerés}}$  = visszanyerési tényező
- $E_{\text{éves}}$  = éves villamos energia fogyasztás [kWh]
- $\beta$  = a villamos energia termelés CO<sub>2</sub> kibocsátása kWh-ként (energia-mix)

1. ábra – A TEWI számításának empirikus képlete (Forrás: Bitzer Refrigerant report 21, A-501-21 EN, 2009. 09.)

A TEWI-számítás három fő elem üvegházhatását veszi figyelembe:

- hűtőközeg-szivárgás (leakage),
- hűtőközeg-vesztés a visszanyerés során (recovery losses),
- villamosenergia-felhasználás (energy consumption).

A 2. ábra egy számítási példát mutat valós gyakorlati adatok alapján, egy 13,5 kW hűtőtéljesítményű (CAP), -10 °C elpárolgási (SST), +40 °C kondenzációs hőmérsékletnél (SCT), m = 10, illetve 25 kg R134a hűtőközegetöltettel üzemelő rendszer esetén. A villamosenergia-fogyasztás számítása P = 5 kW teljesítményfelvételű villamos betétmotor 5000 órás éves üzemideje alapján történt, kiegészítve egy 10%-kal megnövekedett villamos-teljesítmény-felvétel hatásának érzékelésével.



### Kiss D. József

1975-ben végzett hőerőgépész szakirányú okleveles gépészmérnökként a Budapesti Műszaki Egyetem Gépészmérnöki Karán. Ettől az évtől kezdődően 1993-ig a hűtőgépgyárban dolgozott gyártmányfejlesztő mérnökként, osztályvezetőként, majd főmérnökként, illetve az utolsó két évben műszaki igazgatóként az Electrolux CR-nél, mindvégig a kereskedelmi hűtés területén. 1993-tól nyugdíjazásáig a Danfoss alkalmazásában mérnök-üzletkötőként, kereskedelmi vezetőként, a kereskedelmi és ipari hűtés kelet-európai műszaki menedzsereként, valamint a Danfoss Kft. ügyvezetőjeként tevékenykedett. 2012 óta nyugdíjas, de a Danfoss részére mint külső műszaki tanácsadó továbbra is dolgozik, emellett előadásokat tart a HKVSz által szervezett konferenciákon és oktatásokon.

A példában szereplő  $\beta = 0,365$  kg CO<sub>2</sub>/kWh kibocsátási érték az európai villamosenergia-előállítás átlag CO<sub>2</sub>-kibocsátási értéke volt 2019-ben. Ez az érték évről évre csökken az úgynevezett zöldenergia-beruházásoknak köszönhetően.

A 2. ábra négy diagramoszlopa azt mutatja, hogyan változik egy hűtőrendszer környezetre gyakorolt üvegházhatása (TEWI-értéke) a hűtőközeget, illetve a többletenergia-felhasználás következtében.

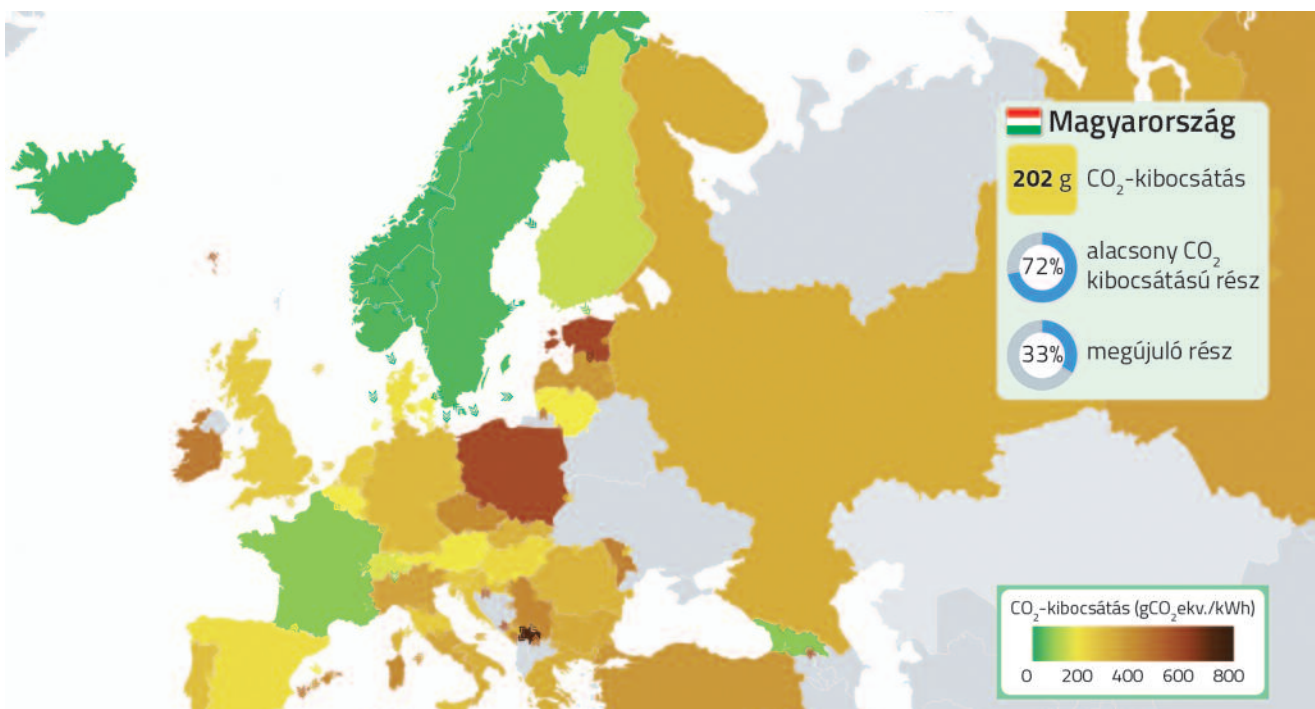
Miért is szükséges, hogy szem előtt tartsuk ezeket az adatokat? Egyrészt az empirikus TEWI-számítás eredménye világosan mutatja, hogy az újabb és újabb csökkenő GWP-értékű hűtőközegek bevezetésével egyre nö-

vekszik a TEWI-értékben a villamosenergia-fogyasztás részaránya, sőt egyes szerves hűtőközegek (pl. ammónia = R717, víz = R718) alkalmazása esetén a hűtőrendszer környezetre gyakorolt üvegházhatását tulajdonképpen csak a villamosenergia-fogyasztás határozza meg. Más-

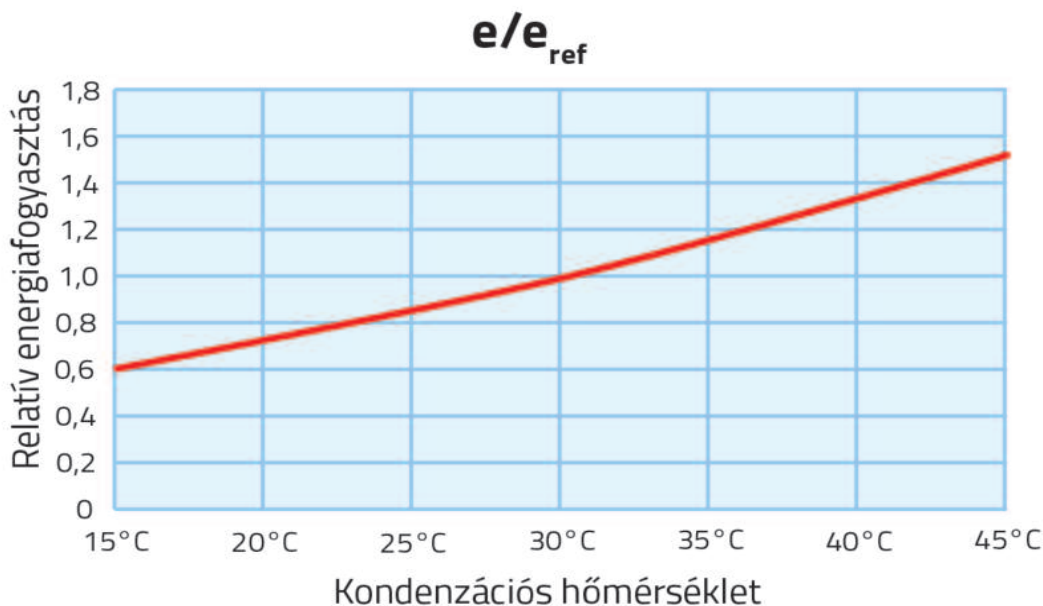
részt a közelmúltban bekövetkezett sajnálatos háborús helyzet különösen rávilágít – függetlenül az üvegházhatástól is – a takarékos energiafelhasználás fontosságára. De természetesen az energiamegtakarítás fontosságát az általa eredményezett üvegházhatás-csökkenés szempont-

GWP		Közeg	TEWI/1000	TEWI-L	TEWI-E
0	0,224	R717 (NH <sub>3</sub> )	84	0%	100%
1	0,224	R744 (CO <sub>2</sub> )	84	0%	100%
3	0,224	R290 (Propán)	84	0%	100%
675	0,224	R32	96	12%	88%
1430	0,224	R134a	109	23%	77%
1810	0,224	R22	116	27%	73%
2088	0,224	R410A	121	30%	70%
3922	0,224	R404A	153	45%	55%

1. táblázat – TEWI-számok és részarányok különböző hűtőközegek esetén



3. ábra – Európai országok karbonintenzitásának adatai (Forrás: <https://app.electricitymap.org/map>, 2022. 04. 26.)



5. ábra – Az energiafogyasztás relatív változása a kondenzációs hőmérséklet függvényében

jából is érzékelhetjük, ha a 2. ábrán a +10%-os többlet-energiafogyasztás előjelét és pozícióját megfordítjuk, láthatjuk ezzel a 10%-os energiamegtakarítás befolyását.

A 3. ábra egy folyamatosan frissülő, szabadon elérhető internetes oldalt mutat. Ezen az oldalon az egyes országok villamosenergia-termelésre és karbonintenzitásra vonatkozó adatait kísérhetjük figyelemmel.

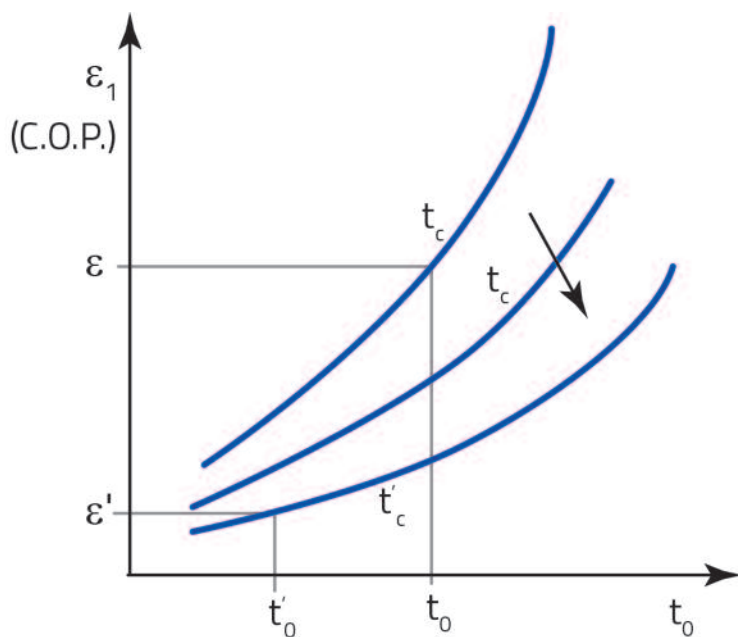
Amint az a 3. ábrán látható, Magyarország villamosenergia-termelése a jelenlegi adatok alapján közepes CO<sub>2</sub>-kibocsátási értéket képvisel, mely nagyrészt a számottevő atomerőművi kapacitás eredménye. Az 1. táblázat azt foglalja össze, hogyan változik a hűtőközeg-szivárgás (TEWI-L) és a villamosenergia-fogyasztás (TEWI-E) részaránya a TEWI-számon belül, ha az előzőek-

ben ismertetett számítást elvégezzük különböző hűtőközegek esetén a magyarországi energiatermelés CO<sub>2</sub>-kibocsátási értékének figyelembevételével.

### Energetikai jellemzők változása a hőmérsékletek függvényében

A hűtési feladat – a termodinamika második főtétele értelmében – csak külső munka, azaz mechanikai energia vagy hőenergia közlése árán lehetséges. A legelterjedtebb hűtési módnál, a kompresszoros hűtőgépek esetén a hűtőközeggel mechanikai energiát közölnek, és a kompresszor meghajtása többnyire villanymotorral történik. Bármely, energiabevitelt igénylő folyamatnál fontos, hogy a bevezetett energia minél jobb hatásfokkal hasznosuljon a folyamat céljára vonatkozóan. Kompresszoros hűtőgépek esetén ezt a hasznosulási fokot fejezi ki a fajlagos hűtőteljesítmény ( $\epsilon$ ) vagy másképpen COP-érték. A hűtőkörfolyamat fenntartásához szükséges munka (villamosenergia-bevitel) nagyságát és így a fajlagos hűtőteljesítmény értékét egy adott hűtőközeg esetében alapvetően meghatározó két legfontosabb fizikai jellemző:

1. a kondenzációs hőmérséklet/nyomás,
2. az elpárolgási hőmérséklet/nyomás.



4. ábra – Az energetikai jellemzők változása a hőmérsékletek függvényében (Forrás: dr. Jakab Zoltán: Kompresszoros hűtés I., HKVSz és Magyar Mediprint Szakkönyv Kft.)



A 4. ábra egy elvi diagram, ami azt mutatja, hogy a fajlagos hűtőteljesítmény hogyan változik az elpárolgási és a kondenzációs hőmérséklet függvényében. A fajlagos hűtőteljesítmény – definíciójából következően – értékének csökkenése növekvő, míg növekedése csökkenő energiafogyasztást jelent. Az ábrában a  $t_c$ -görbéket keresztező nyíl a kondenzációs hőmérséklet növekedésének irányát mutatja.

Az 5. ábra a relatív energiafogyasztás változását mutatja a kondenzációs hőmérséklet függvényében. Itt az el-

párolgási hőmérséklet állandó, mivel a hűtési feladat általában meghatároz egy elpárolgási hőmérsékleti értéket. Az ábra referenciapontja (ahol az energiafogyasztás értéke  $e/e_{ref} = 1$ ) a 30 °C-os kondenzációs hőmérséklet. Láthatjuk, hogy a kondenzációs hőmérséklet változása milyen nagy hatással van a hűtőgép energiafelvételére. Az ábrából kiolvasható teljes energiamegtakarítási potenciált a gyakorlatban általában nem áll módunkban kihasználni, de a gazdaságos üzemeltetés és a bevezető részben említett klímavédelmi cél érdekében

az energiamegtakarítás ezen lehetséges módját mindenképpen tanácsos megfontolni és alkalmazni, azaz a lehető legkisebb kondenzációs hőmérsékletet alkalmazni.

A villamosenergia-bevitelt igénylő gépi hűtésnél ma már rendelkezésünkre állnak olyan szabályozó- és beavatkozási eszközök, amelyek alkalmazása az energiamegtakarítás ezen módját lehetővé teszik. Erről cikkünk folytatásában olvashat majd.

Kiss D. József



## Mit jelent a MÉGSZ-tagság?

*tájékozottságot*



*szakmai közösséget*



*kedvezményeket*



*az érdekvédelem támogatását*



**Ahová jó tartozni!**

**[tagbelepes.megsz.hu](http://tagbelepes.megsz.hu)**

# Keringtetőszivattyúk energiahatékony szabályozása

## A munkapont, szivattyú-jelleggörbék és arányossági törvények

Fűtési, hűtési keringtető rendszerekben az üzemi munkapont – amely mutatja, hogy mekkora a rendszer térfogatárama és ennek biztosításához mekkora nyomáskülönbséget kell létrehoznia a szivattyúnak – a csővezetéki jelleggörbe és a szivattyú-jelleggörbe metszéspontjában alakul ki. A csővezetéki jelleggörbe zárt keringtető rendszerek esetében egy origóból induló parabola, melynek meredeksége az egyes rendszerelemek áramlási ellenállásától függ, illetve ezek változása (pl. szelepmozgások) befolyásolja a jelleggörbe meredekségét. A szivattyú jelleggörbéjét állandó fordulatszámon értelmezhetjük. Ez a jelleggörbe mutatja meg, hogy adott szivattyú adott fordulatszámon milyen hidraulikai paramétereket képes biztosítani. Szivattyúk esetében jellemzően Q-H jelleggörbéről beszélünk, kiegészítve azt Q- $\eta$  és Q-P, továbbá Q-NPSH görbékkel. (Q a térfogatáramot, H az emelőmagasságot,  $\eta$  a szivattyú hatásfokát, P a teljesítményét jelenti, az NPSH pedig a Net Positive Suction Head angol kifejezés rövidítése. Az NPSH a szivattyú adott üzemiállapotában az a nyomástartalék vízszlop méterben, amennyivel a szivattyú szívócsonkjánál a nyomásmagasság és a sebességmagasság összege nagyobb a telített vízgőz nyomásmagasságánál.)

A szivattyú fordulatszámának változtatásával a jelleggörbe az eredetivel párhuzamosan toódik el az origó irányába vagy attól távolodva. A keringtető-szivattyúk fordulatszám-szabályozására régóta fennáll az igény. Nedvestengelyű keringtetőszivattyúk esetén ezt régebben jellemzően három kézzel átkapcsolható fokozattal oldották meg (ezek a szivattyúk különböző tekercsekkel a belsejükben készültek). Az elektronikai technológiák fejlődésével megjelentek a frekvenciaváltók, amelyekkel az aszinkron motorok hajtására szolgáló villamos áram frekvenciáját és ezáltal a motorok fordulatszámát lehet változtatni. Emellett elterjedtek az elektromos kommutációs elven haj-

tott és szabályozható, állandó mágneses forgórészű villanymotorok is. Ezek a hajtásmódok már folytonosnak tekinthető fordulatszám-szabályozást biztosítanak a szivattyúk számára. A szinte folytonosan eltolható jelleggörbe-seregből adódik, hogy fordulatszám-szabályozott szivattyúk esetében egy állandó fordulaton értelmezett jelleggörbe helyett már komplett, tágabb jellegzőről beszélhetünk.

A rendszerben a fogyasztók igényeinek változásával változhat a csővezetéki jelleggörbe meredeksége, illetve igény jelentkezhet a rendszerben áramló közeg térfogatáramának változtatására. Ennek az igénynek a hatékony és komfortos kielégítésére kedvező megoldás a fordulatszám-szabályozás. A szivattyú fordulatszámát a térfogatáram-igény változásával egyenesen arányosan változtatható. A csővezetéki áramlási ellenállások alakulásának parabolikus jellegéből adódóan azonban a szivattyú által felvett villamos teljesítmény változása közelítőleg a fordulatszám-változás harmadik hatványával arányos. Eszerint például ha elegendő feleakkora térfogatáram, és a szivattyú fordulatszámát felére csökkenthetjük, akkor a szivattyú villamos teljesítmény-felvétele a nyolcadára csökken (1. ábra). (A térfogatáramok, az emelőmagasságok és a teljesítményigények hányadosa és a fordulatszámok hányadosa közti kapcsolatot fejezik ki az ún. arányossági vagy affinitási törvények.)

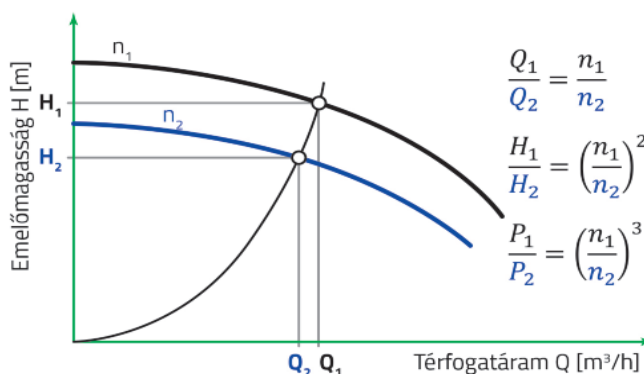
A fordulatszám szabályozása szemmel láthatóan is hatalmas energiamegtakarítási potenciált jelent, figyelembe véve azt, hogy a tapasztalatok és fel-

mérések alapján a legtöbb szivattyú az üzemeje túlnyomó részében részterhelésen jár. Ennek a rendkívül energiahatékony technológiának a gyorsabb elterjedésének támogatására napjainkban az Európai Unióban érvényben lévő ErP-direktíva előírja, hogy nedvestengelyű kategóriában fűtésre, hűtésre csak nagy hatásfokú, fordulatszám-szabályozott szivattyúk alkalmazhatók.

Az előzőek alapján látható, hogy adott a technológiai lehetőség a szivattyúk fogyasztói igényekhez igazodó fordulatszám-változtatására, és hatalmas az ebben rejlő energiamegtakarítási potenciál. Ahhoz, hogy maximalizálni tudjuk az energiamegtakarítást, és emellett fenntartsuk a fogyasztó számára a lehető legnagyobb komfortot, mindig meg kell választani az adott alkalmazáshoz legjobban illeszkedő, legoptimálisabb szabályozási módot és célértéket.

## Nyomáskülönbség-szabályozások

Keringtetőszivattyúk esetén a leggyakrabban alkalmazott szabályozási módok a nyomáskülönbség-szabályozások. Ezeknél a beállított nyomáskülönbség-érték alapján történik a szabályozás. A szivattyú kalkulálja vagy méri a szívó- és a nyomócsonkja közötti nyomáskülönbséget, és úgy változtatja a szivattyú fordulatszámát, hogy a nyomáskülönbséget igazítsa a kívánt cél-értékhez. Állandó nyomáskülönbségű szabályozásnál (dp-c) úgy változik a szivattyú fordulatszám, hogy a rendszer áramlási ellenállásának változásai mellett (pl. szelepmozgások hatására)



1. ábra – A szivattyúk fordulatszám-változtatásának hatása



### Bányik Tamás

2012-ben, a budapesti László Gyula Gimnáziumban érettségizett, kitűnő bizonyítvánnyal. A Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetemen végezte felsőfokú tanulmányait. 2016-ban BSc-diplomát szerzett energetikai mérnök szakon, hőenergetika szakirányon. 2018-ban gépészmérnök MSc-diplomát szerzett hőerőgépek és berendezések specializáción. Mesterképzési tanulmányai alatt egy félévet a németországi Friedrich Alexander Universität Erlangen-Nürnberg egyetemen végzett. Szakmai pályafutása során dolgozott demonstrátorként a BME Energetikai Gépek és Rendszerek Tanszékén, valamint gyakornokként az MVM ERBE Energetikai Mérnökirodánál. 2018-tól a WILO Magyarország Kft.-nél dolgozik területi értékesítő mérnök, szaktanácsadó munkakörben.

mindig állandó értéken tartsa a nyomáskülönbséget. Változó nyomáskülönbségű szabályozásnál ( $\Delta p-v$ ) ki lehet használni azt a lehetőséget is, hogy kisebb térfogatáram-igény esetén a kisebb ellenállásnak köszönhetően csökkenthető a szivattyú emelőmagassága is. Ezzel további jelentős energiamegtakarítás érhető el, azonban a megfelelő komfort fenntartása érdekében ennek az üzemmódnak előfeltétele a jól beszabályozott rendszer. Az állandó és változó nyomáskülönbségű szabályozási módok között átmenetet jelenthet, illetve segítheti a szabályozás optimálisabb illesztését az adott rendszerhez, hogy a korszerű szivattyúknál állítható lehet a  $\Delta p-v$  szabályozás „meredeksége”, valamint külső nyomáskülönbség-távodó beépítésével megvalósítható a szabályozás akár a rendszer hidraulikailag kedvezőtlenebb, úgynevezett mértékadó körére számítva is (2. ábra).

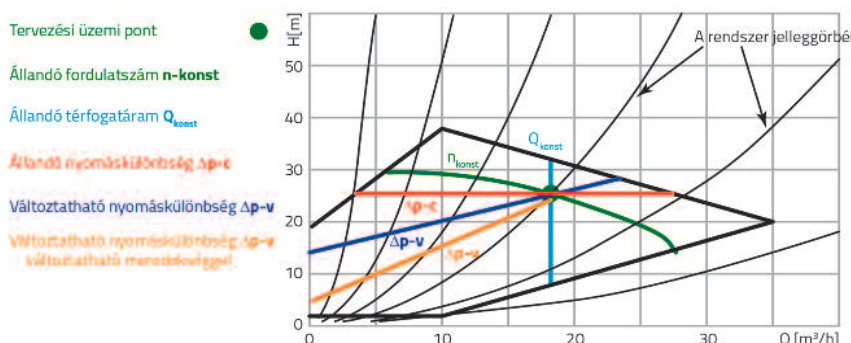
### Újszerű szabályozási módok, és a rendszerintegráció

Újszerű szabályozási módok között említhetők a közvetlen térfogatáramszabályozások (pl. állandó térfogatáramú szabályozás vagy térfogatáramkorlátok közötti üzem egyéb szabá-

lyozási módokkal) vagy akár a közvetlen hőmérséklet, esetleg hőmérsékletkülönbség-szabályozások. Ezeket az üzemmódokat korábban csak bonyolult, összetett szabályozó rendszerek kialakításával lehetett megvalósítani, a mai, korszerű szivattyúknál azonban törekednek ezek minél magasabb szintű integrációjára a szivattyú komplex elektronikai moduljában. Ennek köszönhetően a gyakorlatban egyszerűbb alkalmazások esetén is elérhetővé váltak a speciálisabb, esetlegesen a rendszer igényeihez optimálisabban illeszkedő szabályozási lehetőségek. Ez az integráció úgy valósítható meg, hogy a szivattyú önmagában alkalmas nyomáskülönbség mellett térfogatáram mérésére vagy pontos számítására, a hőmérséklet-szabályozásokhoz pedig beépített érzékelővel rendelkezik és/vagy alkalmas lehetőleg akár két hőmérséklet-érzékelő jelének közvetlen fogadására. A hőmérséklet-szabályozás számos új lehetőséget nyit meg, mint például a közvetlen helyiség-hőmérséklet- vagy tartályhőmérséklet-szabályozás, illetve hőmérsékletkülönbség-szabályozások pl. tárolófűtésnél, hőcserélő primer és szekunder oldalán, valamint ezek mellett számos egyéb megoldás is elképzelhető.

A szivattyúk magas hatásfokának elérésén és az önmagában megvalósított fejlett szabályozási módok alkalmazásán túl további, még jelentősebb lépés a szivattyúk egymás közötti és a többi rendszerelemmel történő együttműködésének minél hatékonyabb megoldása. Az ezáltal biztosítható nagyobb rendszerhatékonyság jelentős energiamegtakarítási lehetőségeket rejt, illetve a rendszerben kialakított mérések segíthetnek fenntartani a felhasználó számára maximális komfortszintet.

Az egyes elemek rendszerbe integrálását a fejlett szivattyúk közvetlenül is nagyban elősegítik, a közel teljes rendszerintegráció, az üzemeltetők számára minél bővebb információszolgáltatás és a fejlett energiamonitoring leghatékonyabban azonban komplex épületfelületes rendszerek kiépítésével valósítható meg. A korszerű, fejlett épületfelületes rendszerek biztosítják a nagy mennyiségű információ hatékony kezelését, statisztikák készítését, üzembiztonság szempontjából lényeges figyelmeztetéseket, jelzéseket, és ezek mellett távoli elérési, beavatkozási lehetőségeket is kínálnak az üzemeltető számára. Ezek miatt rendkívül fontos, hogy a korszerű szivattyúk is rendelkezzenek a megfelelő kommunikációs interfészekkel, amelyekkel az integrált felületes rendszerekbe illeszthetők. Ilyen kapcsolatokon keresztül információkat nyerhetünk a szivattyúk üzemviteléről, valamint a szivattyúk vezérlése igazítható a többi rendszerelem paramétereire és a fogyasztói igényekhez, ezzel is segítve a nagyobb rendszerhatékonyság elérését.



2. ábra – Keringtetőszivattyúk jellemző szabályozási módjai

Bányik Tamás

## A hővisszanyerős szellőztetés hozzájárulása a fosszilis energiahordozók és a szén-dioxid-emisszió csökkentéséhez az épületállomány területén

Előző lapszámunk Klíma és légtechnika mellékletének Kitekintő rovatában írtunk a hővisszanyerős szellőztetéssel megtakarítható fűtési energia nagyságáról. Jelen cikk szerzője német források alapján részletes leírást készített a témához kapcsolódóan, és magyarországi körülmények figyelembevételével számításokat is végzett a gépi szellőzéssel megtakarítható fűtési energia mennyiségére vonatkozóan.

### Kényszerek és lehetőségek

Németországnak az energiainport területén a külföldi szállítóktól való erős függését, főleg a földgáz vonatkozásában lendületesen csökkentenie kell. Megkövetelik ezt egyrészt a megfizethető energiaárak és az energiabiztonság, másrészt pedig a klímavédelmi célok elérése is. A szén-dioxid-emisszió csökkentése terén eddig az új építéseknel és a meglévő épületek energetikai felújításánál bevezetett intézkedések nem elégségesek ahhoz, hogy az építés területén elérjék a lefektetett klímavédelmi célokat.

A hővisszanyerős lakásszellőztetés évek óta olyan bevált technika, amely az előbbiekhöz döntő mértékben hozzájárulhat. Ugyanis ezáltal végenergiaszinten kb. 25% fűtési energia és hasonló mértékű szén-dioxid-emisszió takarítható meg. Ezek a számok a közel nulla energiaigényű házak esetében az 50%-ot is elérhetik. Ezáltal a klímasemlegesség 2045-ös céljának eléréséhez jelentős mértékben közelíteni lehet. A gépi szellőztető rendszerek révén hővisszanyeréssel elérhető fűtési energiamegtakarítás teljesen független a fűtési rendszertől, legyen szó új vagy meglévő épületekről.

Az energetikai szempontból igényes, nagy légtömorséggel rendelkező épületek megkövetelik az épülethasználatól független, minimális légcseréi biztosítását, mert különben nedvesség- és penészesedési károk jelentkeznek, és a helyiséglevegővel szembeni higiéniai követelmények nem teljesülnek. Ezt a kötelező minimális légcserét jelenleg

főképpen hővisszanyerés nélküli szellőztetési rendszerekkel vagy egyszerűen az ablakok manuális nyitásával biztosítják. Eközben rengeteg fűtési energia megy veszendőbe.

A Covid-pandémia idején higiéniai megoldásként gépi szellőztető berendezések hiánya esetén az ablaknyitással történő szellőztetést kifejezetten ajánlották, amely így hatalmas energiavesztéseket okozott. Hővisszanyerős szellőztetésekkel ezek az energiavesztések messzemenően elkerülhetők.

### Az FGK és a BDH javaslata a megoldáshoz

Az FGK (Épület és Klíma Szakszövetség) és a BDH (Német Fűtési Ipar Szövetsége) a németországi épületenergetikai törvény tervezett módosításával összefüggésben az alábbi három lépést javasolja, hogy a szellőztetési hővesztések minimalizálásával csökkentsék az energiapazarlást [1]:

- az épület távozó levegőjéből származó hővisszanyerést megújuló energiaként kellene elismerni – egyenrangúan a levegős hőszivattyúk hőforrásához. A szellőztetési hőenergia a hővisszanyerő berendezésekben magától regenerálódik,

mégpedig abban az időpontban, amikor felhasználásra kerül,

- az új épületben a hővisszanyerős szellőztetést kötelező standardként kellene rögzíteni a minimális légcseréi biztosítása és az egyre inkább légtömör épületek belső levegőjének minőségi követelményeinek kielégítése céljából. Ennek érdekében az épületenergetikai törvény referenciaépületébe fel kell venni a hővisszanyerős szellőztető berendezést,

- az épületfelújítások területén egy vonzó támogatási rendszert kellene bevezetni – hasonlóan a hőszivattyúk támogatásához –, hogy ezt a jövőbe mutató technológiát ott is alkalmazhassák.

### A technológia további előnyei a következők:

- a fosszilis energiahordozó-igény és így Németország nyersanyagfüggőségének jelentős csökkentése,
- kb. 25%-kal kisebb fűtési költségek, és jobb komfort a lakók számára,
- a hővisszanyerős lakásszellőztetés területén a fejlesztésben és a gyártásban működő vállalkozások jelentős részének Németország az otthona, és ezek a termékeiket világszerte exportálják. Ennek a technológiának a tá-

### Németország az energiatakarékosság példás elkötelezettje évtizedek óta

A német hozzáállás és a hiteles tapasztalatokra támaszkodó technológia példaértékű, és alapot teremtett egész Európa számára az alkalmazáshoz.

A német piacon már az 1990-es évek elején is több ventilátorgyár megjelent a lakások szellőztetésére szánt kompakt hővisszanyerős szellőztetővel. Abban az időben még csak 70%-os hővisszanyerési hatásfok körüli keresztáramú hővisszanyerőkkel lehetett találkozni, mert ezek téli nagy hidegben is jelentős fagyveszély nélkül tudtak üzemelni. A mai megoldásokban a hővisszanyerő kalorikus hatásfoka már jellemzően 90% felett van, amelynél az elszívott levegő páratartalmának visszavezetése is jelentős szerephez jut. Ezt azzal érik el, hogy a lemezes hővisszanyerőket molekulamembránként alakítják ki. A forgódobos hővisszanyerők kisebb higiéniai tisztasággal, de ugyancsak lehetővé teszik a pára visszavezetését. Ezért a mai megoldásokban alkalmazott hővisszanyerőket entalpia-hőcserélőként is szokás említeni.

Ma az összes német légtechnikai és kazángyártó cég rendelkezik a lakásszellőztetéshez alkalmas kompakt hővisszanyerős szellőztető készülékkel, és ezzel kétségtelenül világszinten első ezen a területen.

**Keszthelyi István**

mogatása segíti az említett vállalatok növekedését, és munkahelyeket teremt Németországban.

## Forgatókönyvek

A hővisszanyerős lakásszellőztetés elterjedésével kapcsolatban a következő három forgatókönyvet dolgozták ki.

1. „Business as usual”, vagyis minden a megszokottak szerint halad. Ez ebben az esetben azt jelenti, hogy a hővisszanyerős lakásszellőztetés piaci fejlődése a jelenlegi 4,5%-os éves növekedésnek megfelelően konstans marad egészen 2045-ig.

2. A Dena (Német Energaügynökség) tanulmánya szerinti évi 8,7% növekedés valósul meg 2040-ig, amelyet 2045-ig tartó nulla növekedés követ.

3. „Green 45”, azaz 2045-re a lakóépületek 45%-ának rendelkeznie kell hővisszanyerős lakásszellőztetéssel, ez kb. évi 13,6% növekedést követel meg 2045-ig.

Az 1. ábra a fenti három forgatókönyvre alapozva a lehetséges primerenergia-megtakarítások alakulását mutatja be, göngyölvítve az egyes évek adatait. A legcéltudatosabb esetben („Green 45”) 2045-ben a primerenergia-megtakarítás eléri az 55 800 GWh/év értéket, az ehhez kapcsolódó szén-dioxid-emisszió-csökkenés pedig 11 millió tonna/év.

## Adatok Németország épületállományának szén-dioxid-emissziójáról, és energiahordozók felhasználásáról

A Német Szövetségi Környezetvédelmi Minisztérium 2021-ben publikált kiadványa [2] közli a németországi épületállomány által okozott szén-dioxid-emissziók alakulását, továbbá az épületek végenergia-felhasználásának energiahordozók és felhasználási területek szerinti megoszlását (2., 3. és 4. ábra).

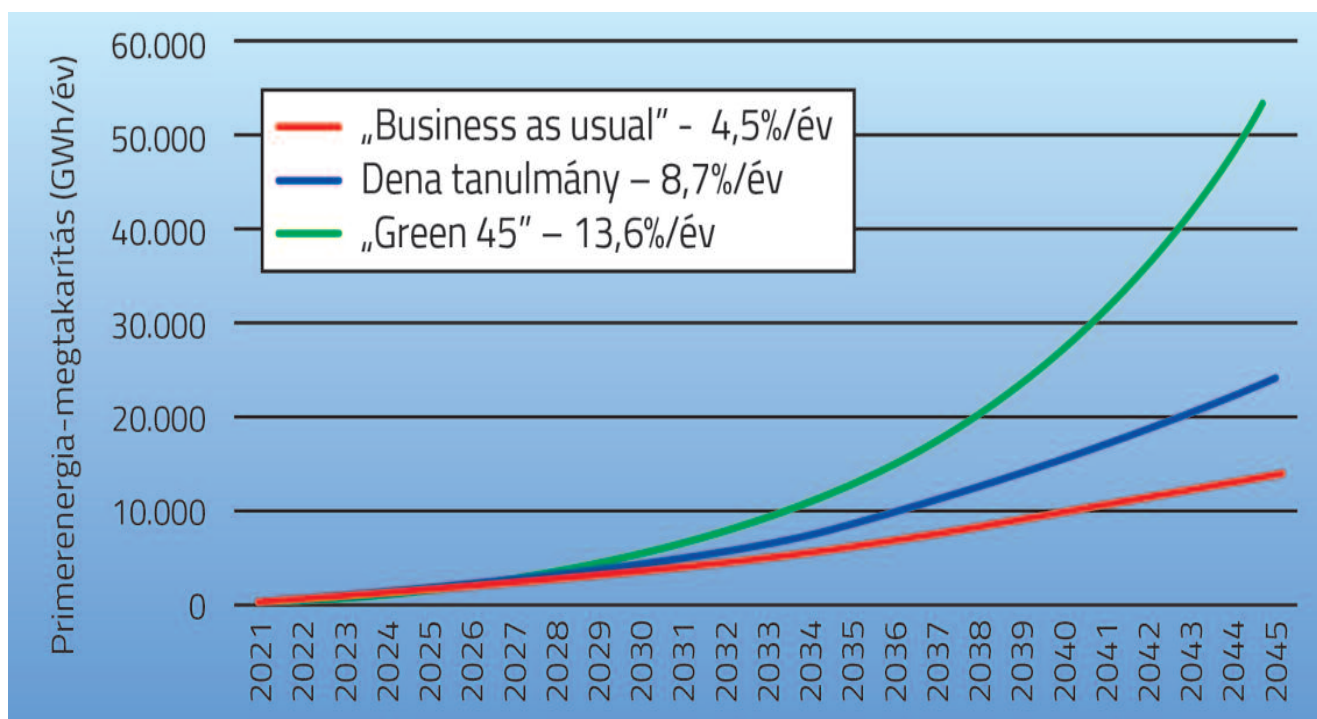
Németországban az épületállomány 2020-ban az összemisszió 16%-áért volt felelős. Ennek a szektornak az emissziója (amely a privát háztartásokon túl magában foglalja a kisfogyasztói, a kereskedelmi és szolgáltatói létesítményeket is) 2019-ről 2020-ra 2,4%-kal, 120 millió tonna szén-dioxid-ekvivalensre csökkent. Az 1990-es bázisévhez képest a csökkenés 43%. A 2030-ra tervezett emissziócsökkenés pedig 68%. Megjegyezzük, hogy ez egy ambiciózusabb cél, mint amit az Európai Unió „Fit for 55” klímavédelmi csomagja irányoz elő, amelynek célja 2030-ig az üvegházhatású gázok 55%-os kibocsátáscsökkenésének elérése az 1990 évi szinthez képest. Ennek a programnak a részleteiről lapunk 2021.

évi 5. számában írtunk, a 34. Távhő Vándorgyűlésről szóló cikkben.

A 3. és 4. ábra alapján megállapítható, hogy az energiahordozók közül a földgáz, az áram és a fűtő-, tüzelőolaj játsszák a döntő szerepet, valamint hogy az energiamennyiségek több mint fele helyiségfűtésre kerül felhasználásra. Ha az épületállomány ún. közvetlen emissziói mellett figyelembe vesszük azokat a közvetett emissziókat is, amelyek az energigazdaságban jelentkeznek (különösen a távfűtés révén), akkor az épületállományhoz köthető emissziók nagyjából megduplázódnak, és így Németország összemissziójának közel egyharmadát teszik ki.

Ahogy az 1. táblázat mutatja, az energetikai felújítások jelentősen csökkentik az épületek végenergia-felhasználását a fűtés területén. A felújítási megoldások közé tartoznak többek között a födémek és falak hőszigetelése, a nyílászárócserék, a hőtermelők cseréje és a megújuló energiahordozókra (pl. hőszivattyúkra) való átállás.

A Németországban eddig elhatározott környezetvédelmi intézkedésekkel az építési szektor 2030-as céljának elérésében előreláthatólag még marad egy 8–17 millió tonna szén-dioxid-



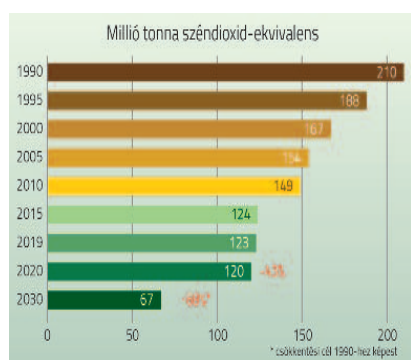
1. ábra – A primerenergia-megtakarítások alakulása az évek során

Épületminőség	Konfidenciaintervallum* (kWh/m <sup>2</sup> /év)	Átlagos érték (kWh/m <sup>2</sup> /év)	Lakóépületek aránya (%)
új épület	40 – 200	103	8
teljesen felújított	60 – 230	132	4
részlegesen felújított	80 – 280	163	52
felújítatlan	50 – 300	170	36

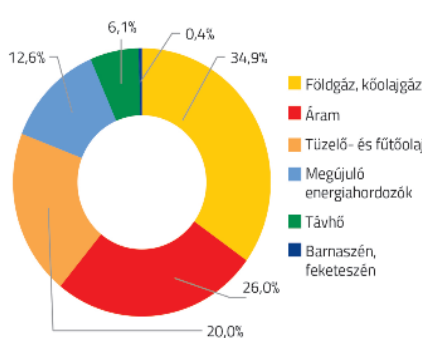
\* A megadott konfidenciaintervallumok magukban foglalják a mindenkorai kategória összes lakóépületének 90%-át.

1. táblázat – A németországi lakóépületek megoszlása a fűtési végenergia-felhasználás és a felújítási állapot szerint

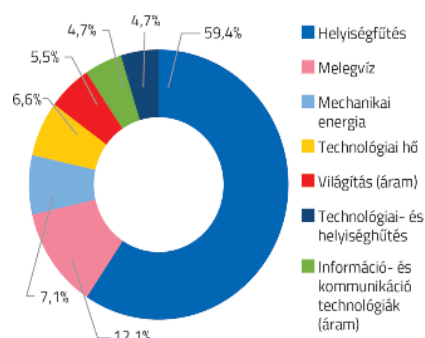
még a 90%-ot is meghaladja. A decentralis szellőztető készülékek hővisszanyerési hatásfoka rendszerint kisebb a központi szellőztető készülékek hasonló értékénél. A honlapon ugyancsak felsorolt tíz decentralis szellőztető készülék közül három olyan van, amelynek a hővisszanyerési hatásfoka nagyobb 85%-nál. A piacon tehát rendkívül energiahatékony készülékek állnak rendelkezésre.



2. ábra – A németországi épületállomány által okozott szén-dioxid-emissziók alakulása



3. ábra – A németországi épületállomány végenergia-felhasználásának energiahordozók szerinti megoszlása (2019)



4. ábra – A németországi épületállomány végenergia-felhasználásának felhasználási területek szerinti megoszlása (2019)

ekvivalenses lyuk. Ennek a lyuknak a betöméséhez járulhatnának hozzá a hővisszanyerős szellőztetők.

### Rendelkezésre álló hővisszanyerős szellőztető készülékek

Maguknál a rendkívül energiahatékony passzív házaknál kötelezően betartandó követelményként 75% hővisszanyerési hatásfokkal rendelkező szellőztető berendezések alkalmazása van előírva. A hővisszanyerési hatásfokot az elszívott levegő hőtartalmának változtatására vonatkoztatva és energiahatékony készüléket feltételezve rendszerint 11-12 százalékponttal kisebb eredményt kapunk ahhoz képest, mintha a szellőző levegő hőtartalmának változására vonatkoztatnánk. (Ebben a témában az Épületgépész 2017. szeptemberi számában jelent meg a *Mi mennyi? Talajhőcserélők és hővisszanyerő hő-*

*cserélők hőkinyerési és hővisszanyerési hatásfokai* című cikk.)

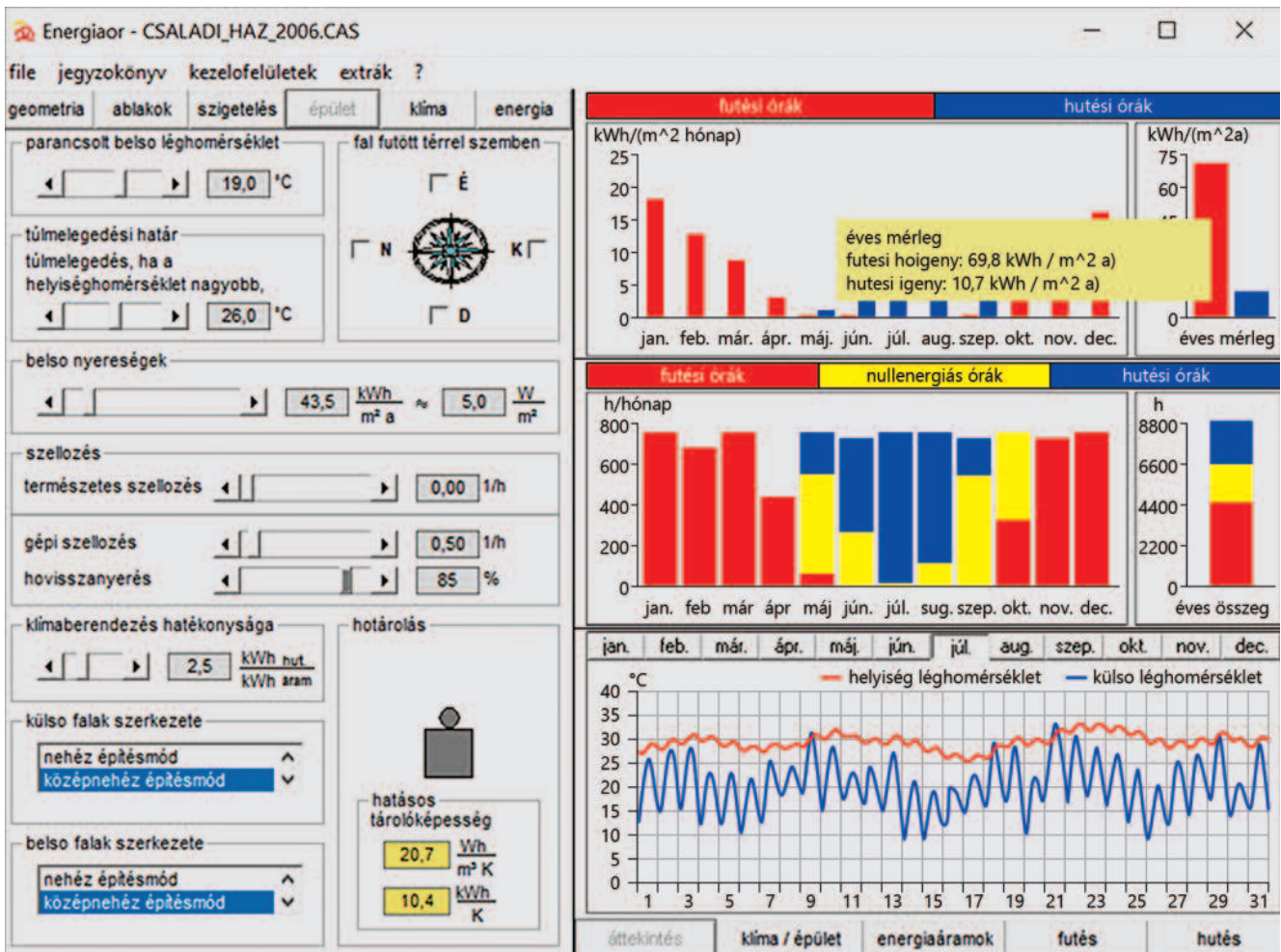
A német Passivhaus Institut honlapján megtalálhatók az Intézet által minősített szellőztető készülékek adatai. A nagyszámú központi szellőztető készülék (<600 m<sup>3</sup>/h és >600 m<sup>3</sup>/h) között jelenleg huszonkilenc olyan található, amelynek a hővisszanyerési hatásfoka

### Energetikai számítások hazai körülményekre

Az Energiaőr 1.0 szoftverrel számításokat végeztünk a hővisszanyerős szellőztetéssel elérhető energiamegtakarítások kimutatására. Kiindulásként a szoftverben mintapéldaként tárolt három családi házat vettünk

Építés éve	Fajlagos fűtési hőigény (kWh/m <sup>2</sup> ·a), n=0,5 l/h, természetes szellőzés	Fajlagos fűtési hőigény (kWh/m <sup>2</sup> ·a), n=0,5 l/h, gépi szellőzés, η <sub>h<sub>hny</sub></sub> =85 %	Megtakarítás (kWh/m <sup>2</sup> ·a)	Megtakarítás (%)
1963	442,9	402,8	40,1	9,1
1986	201,2	162,2	39,0	19,4
2006	107,5	69,8	37,7	35,1

2. táblázat – Az energetikai számítások eredményei



5. ábra – Az Energiaőr szoftver eredménylapja a 2. táblázat utolsó számításánál

alapul, amelyek az 1963-as, 1986-os és 2006-os építési-energetikai előírások szerint épültek meg. A 2. táblázat adatai alapján látható, hogy az építési előírások szigorodásával, illetve az energiahatékonyság növekedésével a megtakarítások abszolút értéke kismértékben csökken, viszont annak százalékos értéke jelentősen nő. Magas energetikai minőségű épületeknél az 50%-os megtakarítás is reális. Maguk a passzív-

házak fajlagos szellőzési és transzmissziós hővesztesége jellemzően 30 és 10 kWh/m²·a. Az előbbiből a hatékony hővisszanyerés révén 25 kWh/m²·a hőenergiát visszanyerünk, így a passzívház fűtési hőigénye 15 kWh/m²·a lesz. Így a kötelezően gépi szellőzéssel és hővisszanyerővel kialakított passzívházak természetes szellőzéssel szembeni megtakarítása 25 kWh/m²·a, azaz 62,5%.

**Dr. Frohner Ilona**

#### Irodalomjegyzék:

- [1] Fachverband Gebaeude-Klima e. V. (FGK), Bundesverband der Deutschen Heizungsindustrie (BDH): Beitrag der Wohnraumlüftung mit Wärmerückgewinnung zur Reduktion fossiler Energien und Reduktion der CO<sub>2</sub>-Emissionen im Gebäudesektor, 2022. március
- [2] Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit (BMU): Klimaschutz in Zahlen, Fakten, Trends und Impulse deutscher Klimapolitik, 2021. június

**ORSZÁGOS  
MAGYAR  
ÉPÜLETGÉPÉSZ  
NAPOK**

2022. november 21- december 2.  
[www.talalkozzunk.hu](http://www.talalkozzunk.hu)

## Legyen inkább „A. S. szabvány” szerint?

**Cikkünk a hűtős szakma műszaki szabványainak pontos ismertetének és alkalmazásának fontosságát elemzi.**

A HKVSZ és néhány támogató cég összefogásával megvalósulhatott a közelmúltban az MSZ EN 378-1, 3, 4: 2017 szabványfejezetek magyar nyelvre fordíttatása a Magyar Szabványügyi Testületnél (MSZT). Ezáltal a teljes EU-harmonizált szabvány magyar nyelven is elérhetővé vált (az MSZ EN 378-2: 2017 fejezet magyar nyelvű változata már korábban elkészült). Az említett szabvány a hűtős-klímás-hőszivattyús szakmát művelők számára alapvető fontosságú műszaki dokumentum, a hűtőrendszerek és hőszivattyúk tervezésével, telepítésével és üzemben tartásával kapcsolatos munkálatokhoz ad elengedhetetlenül fontos információkat.

A szponzorkereső beszélgetések folyamán érdekes véleményeket hallhattam, legtöbb esetben nagy szakmai tapasztalattal rendelkező kollégák

szájából. Többen kifogásolták azt, hogy az Európai Unió szabványokat miért nem az adott tagállam nyelvére lefordítva teszik közzé – ez a kérdés valóban elgondolkodtató, pláne annak fényében, hogy bármilyen termék forgalomba hozatalakor kötelező a tagország nyelvére lefordított használati utasítás megléte. Vajon a szabványok, amelyeket térítés ellenében lehet megvásárolni az MSZT-től, miért mentesülnek ezen kötelezettség alól? Természetesen ezeken a hasábokon nem adható korrekt válasz a kérdésre, az **1995. évi XXVIII. törvény a nemzeti szabványosításról** törvényi keretekbe foglalja a Magyar Szabványügyi Testület munkáját.

Egy másik felvetést viszont feltétlenül érdemes körül járni, mivel – véleményem szerint – súlyos káreseményeket lehet megelőzni vele: „Mennyire érintenek minket, hűtős kivitelezőket a szabványok? Azokkal csak a tervezőknek kell foglalkozni!” – érvelt az egyik kolléga. Lássuk csak, mennyire lehet igazat adni ennek az egyedülállóan egyáltalán nem mondható megközelítésnek!

Az MSZT honlapján, a *Gyakran ismételt kérdések* között pillanatokon belül megtalálhatjuk a hivatalos választ a fenti kérdésre, ha elolvassuk a „Milyen kapcsolatban van a jogszabály és a szabvány?” bekezdést:

A szabványok a jogszabályokban előírt általános követelmények teljesítésére adnak egy lehetséges megoldást. Tehát a szabványokban foglaltaktól el lehet térni, ha legalább azzal egyenértékű más megoldást alkalmazunk, és az egyenértékűséget bizonyítani tudjuk. Ebből következik, hogy a vonatkozó szabványokat akkor is ismerni kell, ha nem azokat alkalmazzuk, hiszen csak annak ismeretében tudunk egyenértékű vagy jobb más megoldást alkalmazni.

Felelős szakkivitelezőként tehát nem vonhatjuk meg a vállunkat, és nem háríthatjuk kapásból a tervezőre az összes felelősséget. Az építési folyamat résztvevőinek el kell tudni dönteni, hogy az alkalmazott műszaki

The screenshot shows the Hungarian legal database (HVG) interface. At the top, there are navigation tabs: Veszélyhelyzet, Ukrajna krízis, Hatályos jogszabályok, Új jogszabályok, Módosított jogszabályok, Önkormányzati rendelettár, Ezer év törvényei, and Jogtár. Below these, there are search filters: Hatályos jogszabályok, Keresés, and 1995. évi XXVIII. törvény. The main content area displays the title of the law: **1995. évi XXVIII. törvény a nemzeti szabványosításról \***. Below the title, there is a summary of the law's purpose: "Az Országgyűlés annak érdekében, hogy elősegítse a nemzetgazdaság szereplőinek a piacképességhez szükséges korszerű műszaki ismeretekkel való ellátását és a Magyarország által kötött nemzetközi megállapodásokban vállalt, szabványosításra vonatkozó kötelezettségek végrehajtását, a nemzeti szabványosításról a következő törvényt alkotja: \*". The law's objective is stated as: **A nemzeti szabványosítás célja**. The first paragraph of the law is: **1. § A nemzeti szabványosítással elő kell segíteni:** followed by a list of points: a) az általános és ismételten alkalmazható eljárások, műszaki megoldások közrebocsátásával a termelés korszerűsítését, a szolgáltatások színvonalának javítását, b) a nemzetgazdasági igények érvényesítését a nemzetközi és az európai szabványosítási tevékenységben, c) a kereskedelem műszaki akadályainak elhárítását, d) a műszaki fejlesztés eredményeinek széles körű bevezetését, e) az élet, az egészség, a környezet, a vagyon, a fogyasztói érdekek védelmét és a biztonságot, f) a megfelelőségtanúsítás követelményrendszerének kialakítását, g) a hazai termékek és szolgáltatások nemzetközi elismertetését, h) \*.

On the right side of the screenshot, there are several utility buttons: Ügyvédi Ügyviteli rendszer, Compliance megoldás, Ingyen Jogtár, and Ingyen Cégtár. At the bottom of the screenshot, there is a Windows taskbar showing the date and time: 2022. június 5., vasárnap, 11:57, 2022.06.05.





megoldások megfelelnek-e a hatályos jogszabályi előírásoknak, vagy sem. Amennyiben a terv valamely részletében nem elégíti ki az előírásokat, úgy azt adott esetben a kivitelezőnek jeleznie kell. A szabványban alkalmazott műszaki megoldások ismeretében könnyebb kiszűrni ezeket a hiányosságokat.

Előfordulhat az is, hogy a tervező megoldása tökéletesen előírás szerű, azonban költségcsökkentés okán a kivitelező alternatív műszaki megoldás alkalmazását javasolja. Ebben az esetben a „kiváltás” a szabványban rögzített megoldással egyenértékű vagy jobb kell legyen.

Vegyünk konkrét példákat a hűtő-, klíma- és hőszivattyú-technika területéről: klímapolitikai okoknál fogva az F-gáz rendelet egyre alacsonyabb GWP-értékkel (Global Warming Potential = globális üvegházhatás) rendelkező hűtőközegek alkalmazását engedélyezi. Az alternatív „klímagázok” tűz- és robbanásveszélyességi szintje azonban legtöbbször magasabb a korábban használt anyagokénál. Ott tartunk, hogy egy tervezést nem igénylő lakossági split klíma telepítésénél is ismernie kell a „klímásnak” az MSZ EN 378-as szabványt, mert az abban meghatározott határértékekhez viszonyítva lehet azt eldönteni, hogy kell-e további biztonságtechnikai megoldásokat alkalmazni az adott projekt esetében, vagy sem. Különösen fontos az ellenőrző számításokat elvégezni szerverhelyiségek léghűtésénél vagy lakások hőszivattyús rendszereinek telepítése esetében, ahol várhatóan meghaladja a biztonságtechnikai határértéket a töltetmennyiség/helyiség-térfigyarázat hányadosa.

Nem a tűzveszélyesség miatt lényeges a vonatkozó szabvány ismerete a következő esetben: a szén-dioxiddal működő hűtőberendezések egyre elterjedtebbek, különösen a kereskedelmi célú, központi csoportaggregátokkal rendelkező rendszereknél. Ezen a területen a hűtőkörökben fellépő extrém magas nyomásértékek növelik meg az alkalmazás veszélyességét, és teszik szükségessé a megfelelő biztonsági óvintézkedések megtételét. Tervezésnél, telepítésnél, karbantartásoknál, javításoknál és üzemben tartás közben elengedhetetlenül fontos a nyomástartó edényekre és csővezeték-rendszerekre vonatkozó szabványban leírtak alkalmazása.

Összefoglalásként elmondhatjuk, hogy lehetünk „strucopolitikus” szak kivitelezők, és „okosban” megoldhatunk sok felmerülő problémát, azonban a vonatkozó szabványok ismerete nélkül csak az állandóan kéznél lévő „műszaki előírásnak” fel lehetünk hívva, amely a műszaki köznyelvben az „A. S. szabvány” névre hallgat. A címben szereplő rövidítés jelentése: **Ahogy Sikerül...**

Várkonyi Nándor

Mi a holnap ütőereit vezetjük az épületekbe

Építési innováció megvalósításoként kötelességünknek tekintjük az emberek életminőségének javítását.

### A Viega 30 éve Magyarországon!

Idén ünnepeljük magyarországi fennállásunk 30. évét. Ez alatt a 30 év alatt számos újdonsággal könnyítettük meg az épületgépészeti rendszerek tervezését és kivitelezését. Az idei évben **megnyitjuk új oktatóközpontunkat** (1119 Budapest, Fehérvári út 97-99), ahol a korszerű szereléstechológia elméleti és gyakorlati képzésére invitáljuk Önöket.

Különböző programokat kínálunk tervezőknek és kivitelezőknek. Ismerje meg jobban elméletben és gyakorlatban is a **Viega** rendszereit.

Válasszon a **programok** és az időpontok **közül** és **regisztráljon az eseményre!**

#### Viega bemutatóterem és oktatóközpont programjai

<b>2022.06.23.</b>	Viega kötetlen bemutatóterem csütörtök 9:00-15:00 látogatás kivitelezőknek
<b>Képzések és oktatások a nyári időszakban júniustól augusztusig minden:</b>	
hétfőn 9:00-11:00	Vízvezetési megoldások, Viega Advantix Vario és Cleviva zuhanyfolyókák (kivitelezőknek)
hétfőn 13:00-15:00	Design megoldások a fürdőszobában WC-állványok, működtetőlapok zuhanyfolyókák, minden ami design (belsőépítésznek)
kedden 9:00-11:00	Ivóvízhigiéncia (tervezőknek)
szerdán 9:00-11:00	Falsík előtti szerelési rendszerek Viega Prevista WC állványok és működtetőlapok (kivitelezőknek)
pénteken 9:00-11:00	Fém csővezeték rendszerek, Viega szerelői bizonyítvány gázátadási munkákhoz (tervezőknek, kivitelezőknek)

A rendezvényeken való **részvétel ingyenes, de előzetes regisztrációhoz kötött.** Regisztrációját kérjük küldje el **2 munkanappal a rendezvény előtt** a [szabolcs.pager@viega.hu](mailto:szabolcs.pager@viega.hu) címre.

Viega Kereskedelmi Kft.  
 1119, Budapest, Fehérvári út 99.  
 Telefon: +36 700 1295, e-mail: [info@viega.hu](mailto:info@viega.hu)  
[www.viega.hu](http://www.viega.hu)

Hogyan gondoskodnak a kapilláris csőpaplanok a hatékony felületfűtésről? (Forrás: haustec.de)

A felületfűtésre szolgáló kapilláris csőpaplanokat közvetlenül a mennyezetre függesztik fel – nagyon alacsony hőmérsékletszinten hatékonyan fűtenek, emellett nyáron hűtési célra is alkalmazhatók. A nagy felületű mennyezetfűtés télen komfortos hőérzetet



© GeoClimaDesign

biztosít, nyáron pedig a hűtési módok közül a mennyezethűtés eredményezi a legkisebb számú elégedetlent a termikus környezettel szemben.

A kapilláris csőpaplanok egészen vékony műanyag csövekből állnak, amelyek belső átmérője 3 mm-től 5 m-ig terjed, és amelyek nagyon sűrűn helyezkednek el egymás mellett. Az egyes modulok tömege mindössze fél kilogramm, melyek egyszerűen csatlakoztathatók egymáshoz.

Vannak olyan megoldások is, amelyek fűtés esetén mindössze 20 °C-os meleg vízzel működnek, így lényegesen alacsonyabb a hőmérsékletszintjük, mint a szokásos hőszivattyús felületfűtéseké. A műanyag kapillárcsövek falvastagsága mindössze 0,8 mm, amely kiegyenlíti a műanyag rossz hővezető képességét, így biztosítja a rendszer gyors reagálását a fűtési és hűtési igényekre.

A rendszer fűtési teljesítménye maximum 85 W/m<sup>2</sup>, ezért csak jól hőszigetelt épületekben alkalmazható. A hűtési teljesítmény 80 W/m<sup>2</sup>, ami hatékony hűtést biztosít, mivel a hideg levegő a sűrűségkülönbség hatására lefelé áramlik.

Fűtés esetén hőforrásként előnyösen alkalmazható a levegő-víz hőszivattyú, mert a külső levegő hőmérsékletét csak néhány fokkal kell megemelni.

A nitrátok és az ivóvíz (Forrás: www.dvgw.de)

A termőföldek túlzott trágyázása miatt folyamatosan romlik a talajvíz minősége Németországban. Ezért a Német Gáz-És Vízszakmai Egyesület a vízkészleteket megóvó mezőgazdaság mellett kötelezte el magát, amely összhangba hozható a fenntartható és biztonságos vízellátással. A talajvizek túlzott megterhelésének legfőbb okai a tömeges állattartó üzemek, amelyek több trágyát produkálnak annál, mint amit a rendelkezésre álló termőföldön fel lehet és fel szabad használni.

Tovább rontja ezt a helyzetet, hogy az elmúlt tíz év alatt a biogáztermelés elterjedésével számos régióban tovább növekedtek a talajtápanyag-feleslegek. A Németországban meglévő majdnem nyolcezer biogázüzem működtetéséhez szükséges bizonyos energiaültetvények,



főleg a kukoricaültetvények nagy trágyamennyiséget igényelnek. Amennyiben a biogáztermelő berendezésekben az energianövények mellett biohulladékokat is hasznosítanak, akkor sok erjesztési maradék képződik, amely végül kikerül a termőföldekre, és tovább növeli a talaj tápanyagfeleslegét. Ha a termőföldekre több trágyát és erjesztési maradékot hordanak ki annál, mint amit a növények a növekedésükhöz igényelnek, akkor több nitrogén kerül a talajba. A vízben oldható nitrátok mélyen beszivárognak, és végül a talajvízbe kerülnek, aminek súlyos következményei vannak, annál is inkább, mert Németországban ivóvíznyerés céljára 61%-ban a talajvizek szolgálnak. Az ivóvíz-rendelet szerint maximum 50 mg/l nitrátkoncentráció a megengedett.

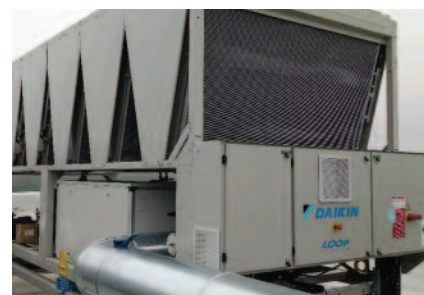
A Daikin újrahasznosított hűtőközegeket használ néhány folyadék-hűtőben (Forrás: haustec.de)

A Daikin néhány kiválasztott folyadék-hűtő típusban 2019 óta újrahasznosított R134a hűtőközezből és új gyártású hűtőközezből álló keveréket alkalmaz. Ennek a programnak az a célja, hogy a hűtőközegek számára körforgásos gazdaságot teremtsen meg, és ezzel elkerülje évente 400 ezer kg hűtőközeg (R134a és R410A) gyártását. A program keretében először is megfelelő módon kezelik a piacról visszanyert hűtőközegeket. A Daikintól független minősítési eljárás garantálja azt, hogy az újrahasznosított hűtőközeg minőségi jellemzői megegyezzenek az új gyártású hűtőközegekével. Emellett a visszaforgatott hűtőközeg-mennyiségeket berendezésenként pontosan rögzítik. A Daikin ebbe a programjába a következő gyártmány-sorozatokat vette fel:

- EWAD-TZ-B/C léghűtésű folyadék-hűtő fordulatszám-szabályozott csavarkompresszorral,
- EWAD-T-C léghűtésű folyadék-hűtő csavarkompresszorral,
- EWYD-4Z B négyvezetékes hőszivattyú,
- EWYD-BZ levegő-víz hőszivattyú inverteres szabályozású csavarkompresszorral,
- EWWD-VZ vízű hűtésű folyadék-hűtő inverteres szabályozású csavarkompresszorral,
- EWWD-DZ vízű hűtésű folyadék-hűtő olajmentes turbókompresszorral,
- DWSC/DWDC vízű hűtésű folyadék-hűtő turbókompresszorral.

Az előnyök a következők:

- a visszanyert hűtőközegek újrahasznosítása fontos adalék a környezetbarát és gazdaságos készletgazdálkodáshoz,
- az EU F-gáz rendelete szerint az újrahasznosított hűtőközegek nem esnek semmilyen korlátozás alá.



© Daikin

# VAN FÉL PERCED?



## FERNOX EXPRESS TERMÉKEK

- 30 másodperc alatt beadagolható
- Többféle gyorscsatlakozóval ellátva
- Újrahasznosítható csomagolás
- Védelem, tisztítás és szivárgástömítés professzionálisan és gyorsan



[www.fernox.hu](http://www.fernox.hu)

**FERNOX**  
MAKES WATER WORK



**CONEL**  
CONNECTING ELEMENTS

## CONEL DRAIN | KOMPROMISSZUMOK NÉLKÜL

Lefolyórendszer minden területre, akár lakóhárról, hotelről, iskoláról, kórháztól, irodaépületről vagy nagykonyháról legyen szó. A **CONEL DRAIN** egy univerzális cső minden alkalmazási területre. Kényelem az otthonában – mert a zajvédelem a magánépítkezéseknél is hozzátartozik azokhoz a dolgokhoz, amelyeket csak egyszer, de helyesen kell megtervezni.

### ÜZLETEINK

#### GIENGER Baja

6500 Baja, Keleti körút 2.  
baja@gienger.hu

#### GIENGER Budapest III. ker.

1033 Budapest, Szőlőkert köz 9  
obuda@gienger.hu

#### GIENGER Budapest IX. ker.

1097 Budapest, Határ út 50/a  
uzlet@gienger.hu

#### GIENGER Budapest XIV. ker.

1147 Budapest, Ilosvai Selymes u. 1-3.  
budapest3@gienger.hu

#### GIENGER Debrecen

4030 Debrecen, Epreskert u. 9.  
debrecen@gienger.hu

#### GIENGER Győr

9028 Győr, Régi Veszprémi út 14-16.  
gyor@gienger.hu

#### GIENGER Kaposvár

7400 Kaposvár, Dombóvári út 2.  
kaposvar@gienger.hu

#### GIENGER Kecskemét

6000 Kecskemét, Kuruc krt. 6.  
kecskemets@gienger.hu

#### GIENGER Miskolc

3526 Miskolc Blaskovics u.7.  
miskolc@gienger.hu

#### GIENGER Nagykanizsa

8800 Nagykanizsa, Vár út 5.  
kanizsa@gienger.hu

#### GIENGER Pécs

7634 Pécs, Nyugati ipari út 1.  
pecs@gienger.hu

#### GIENGER Siófok

8600 Siófok, Fő utca 113.  
siofok@gienger.hu

#### GIENGER Szeged

6724 Szeged, Pulz u. 33/b.  
szeged@gienger.hu

#### GIENGER Székesfehérvár

8000 Székesfehérvár, Móri út 34.  
szekesfehervar@gienger.hu

#### GIENGER Szekszárd

7100 Szekszárd, Tartsay ipartelep 12.  
szekszard@gienger.hu

#### GIENGER Szigetvár

7900 Szigetvár, Széchenyi u. 63.  
szigetvar@gienger.hu

#### GIENGER Szolnok


5000 Szolnok, Thököly út 82.  
szolnok@gienger.hu

#### GIENGER Tatabánya

2800 Tatabánya, Teleki László u. 11.  
tatabanya@gienger.hu

#### GIENGER Logisztikai Központ

1223 Budapest, Növény u. 5-11.  
hungaria@gienger.hu



**Lapszámunk teljes elektronikus változatát látja. Ha Ön tagja a MMK Épületgépészeti Tagozatának, a HKVSZ-nek vagy a Gázközösségnek, de nem kapja meg a nyomtatott lapszámot ingyenesen a postaládájába, név és postacím megadásával erre az ímélcímre írt levélben kérheti: [sober.livia@megsz.hu](mailto:sober.livia@megsz.hu)**

**Ha nem tagja a MÉGSZ-nek és a fenti három szervezetnek, a lap postán küldött példányaira itt fizethet elő:**

**ELŐFIZETEK**