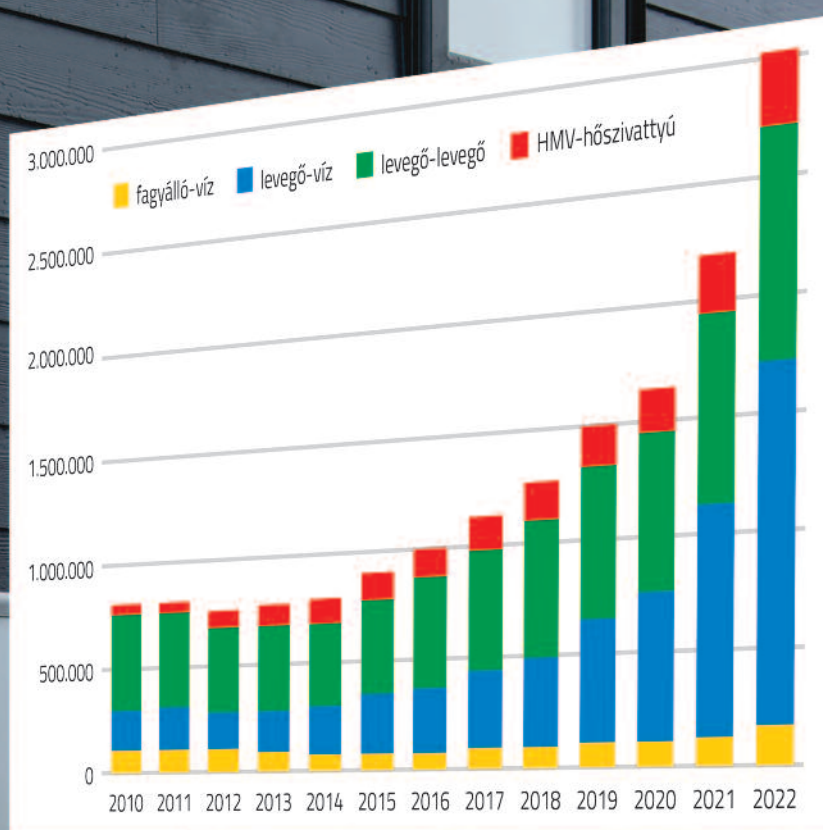


Épületgépész

A Magyar Épületgépészek Szövetségének szaklapja

**A hőszivattyú-
technológia lehet
a kulcs a 2050-es
dekarbonizált
épületállományhoz?**



A beszerelt hőszivattyúk darabszámának alakulása Európában az elmúlt években

**Megújuló energia melléklet
11-28. oldal**



Alapgondolatok az épületgépész szakmáról
(részlet)

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

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

KIS HELYEN IS ELFÉR



KIVÁLÓ SZŰRŐKAPACITÁS,
MINIMÁLIS HELYIGÉNY MELLETT.

A boiler alá vízszintesen történő beépítésre tervezve

Az innovatív Fernox TF1 Sigma UB szűrőt úgy tervezték, hogy a boiler alá szerelhető legyen, ahol kevés a hely, így egyszerű, gyors csatlakoztatást tesz lehetővé a falba épített csővezetékekhez.

- Kifejezetten olyan telepítésekhez tervezve, ahol kevés a rendelkezésre álló hely
- Kiváló szűrőkapacitás
- Ideális újonnan épített ingatlanokban történő használatra



További információkért
olvasd be a QR-kódot!

Tartalom

Címlapsztori

Hőszivattyú Konferencia 2023

4

A szakma és a szövetség hírei

Újdonságok az OMÉN 2023 programjában

7

Régiós szakmai találkozót szervezett a Gázközösség Szekszárdra

8

Dobom a labdát!

10

Megújuló energia melléklet

Hőszivattyú napelemmel kombinálva:

optimális megoldás az energia-önellátásra

12

Climalife esettanulmány: A moissaci Leclerc Express a Solstice® L40X

segítségével optimalizálja a hűtőberendezés fenntartási költségét

16

AlphainnoTec hőszivattyúk

19

Szemelvények a hazai háztartási fatüzelés helyzetéről

20

KE KELIT – új honlap: mennyezethutesprofi.hu

23

Testo hőkamerák a termografiában

24

Modern hőszivattyús technológiák

26

Megújuló energia kitekintő

28

SZAKma

Biológiailag tisztított szennyvíz mint alapanyag – 1. rész

30

Komoly kihívások előtt a hűtőközegpiac

32

Ezúttal is jelentős esemény volt a Hungarotherm

34

Áramfigyelő relék alkalmazása a hűtés- és klímatechnikában

35

Miért építsünk télikertet? Járulékos nyereség:

a télikertek energetikai haszna

36

Épületgépész

epuletgepesz.hu

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

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

Főszerkesztő:
Bozsó Béla
bozso@megsz.hu

Szakszerkesztő:
dr. Vajda József

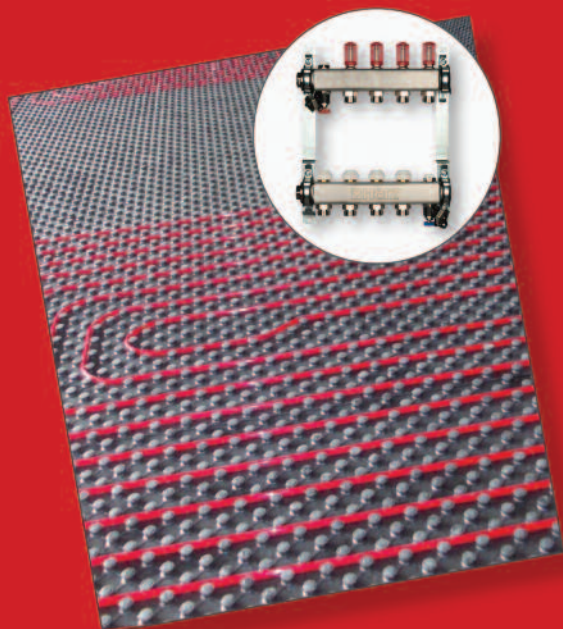
Hirdetési vezető:
Kárpáti Zoltán
hirdetes@megsz.hu

Tördelőszerkesztő: Nemerey Péter
Korrekto: Pincehelyi 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 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



Hőszivattyú Konferencia 2023

A hőszivattyú-technológia lehet a kulcs a 2050-es dekarbonizált épületállományhoz?

A Magyar Hőszivattyú Szövetség (MAHÖSZ) 2023. április 19-én Budapesten, a La Vida DUNA Rendezvényházban tartotta meg ez évi konferenciáját. A konferencia előadói megoldásokat és jó példákat mutattak fel arra, hogy a hőszivattyú-technológia hogyan könnyítheti meg és egyszerűsítheti le az átállást egy szén-dioxid-mentes hazai épületállomány mielőbbi eléréséhez.

A konferencia előadásai

- Európai helyzetkép: A hőszivattyú-technológia környezeti és gazdasági előnyei a klíma- és energiaválság árnyékában (**Thomas Nowak, European Heat Pump Association**)
- Kombinált geotermikus rendszerek bemutatása (**Gallai Márton, Geo Concept Kft.**)
- Nagy épületek fűtése és hűtése a szennyvíz hőjével (**Kiss Pál, Thermowatt Kft.**)
- Amikor az energiahatékonyság mindezt viszi: leleplezzük az Office Garden IV irodaház gépészeti titkait (**Takarics László, Daikin Hungary Kft.**)
- Az energiatárolás korszerű eszközökkel (**Major Ádám, HAIDU Hajdúsági Ipari Zrt.**)
- Az optimális hőszivattyús megoldások kiválasztása a változó piaci környezetünkben (**Joó Renátó, a Stiebel Eltron Kft. felkérésére**)
- Hőszivattyús megoldások a meglévő rendszerek mellett (**Hartai Máttyás, Vailant Saunier Duval Kft.**)
- A közepes hőmérsékletű (30–46 °C) elfolyó termálvizek magas hőmérsékletű (50–82 °C) hőszivattyús hasznosításáról (**Fodor Zoltán, Geowatt Kft. és Márton György, Logframe Tanácsadó Iroda**)
- Geotermikus hőszivattyús rendszerek hatékonysági kérdései (**dr. Ádám Béla, HGD Kft.**)
- Energetikai beruházások, kiemelt tekintettel az energiahatékonyságra (**Horváth Viktor helyettes államtitkár – Energiaügyi Minisztérium**)

Panelbeszélgetések

A konferencia programjába a szervezők két panelbeszélgetést iktattak be. Az első panelbeszélgetés témája a következő volt: „Hazai újdonságok, innovációk: a hőszivattyús technológia alkalmazását érintő kihívások és addicionális előnyök”.

A panelbeszélgetés résztvevői dr. Szolnoki Pálma (BME Zéró Karbon Központ), Győri Gyula (CPI Facility Management Kft.), Ercsey Tamás (Magyar Energia-közösségek és Rugalmassági Szolgáltatók Szövetsége) és Csank András (E.ON Hungária) voltak. A panelbeszélgetés moderátora Erdősi Csaba, a VGF&HKL szaklap vezető szerkesztője volt.

A szakértők beszélgetésük során megállapították, hogy a hőszivattyú a dekarbonizációs átmenet alapvető eszköze, azonban a gázhálózat teljes kiáltásához a villamos hálózatot meg kellene duplázni. Igaz ugyan, hogy Magyarországon a jelenleg rendelkezésre álló fotovoltai kapacitás mintegy 4500 MW, de ez nem áll mindig rendelkezésre, ezért kell fejleszteni a hálózatot.

Nagy létesítményeknél a gáztüzelés és a hőszivattyú kombinálása biztosítja a leghatékonyabb megoldást, és irodaházak esetében a bérlok részéről már felmerül az igény, hogy az üzemeltetés szén-dioxid-lábnyoma minél kisebb legyen. A fogyasztói igények biztonságos kielégítése érdekében újfajta rugalmassági képességek bevonására van szükség, ide sorolható többek között az épületállomány hőtároló képessége.

A második panelbeszélgetés a lakossági és vállalati támogatásokról és a hőszivattyús beruházások megvalósításának további finanszírozási lehetőségeiről szólt.

A panelbeszélgetés résztvevői Horváth Viktor helyettes államtitkár (Energiaügyi Minisztérium), Csécsai Ádám (Exim Bank), dr. Szabó László energiaber-

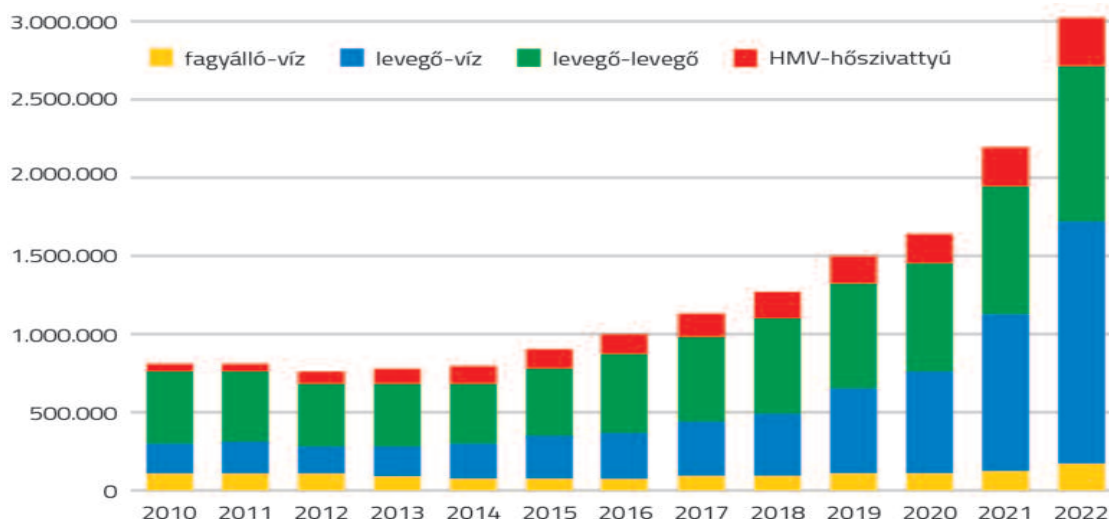
zései tanácsadó, energiahatékonysági szakértő és Boldizsár Ildikó Liza (Rezsinnillázó Kft.) voltak. A panelbeszélgetést vezette Zuggó Balázs, a Daikin Hungary Kft. ügyvezetője.

A beszélgetés során a résztvevők egyetértettek abban, hogy már nem kell a szemléletformálásra nagy hangsúlyt fektetni, hiszen a magánszemélyek is tudatosan gondolkoznak és cselekednek, és rezsicsökkentésre törekszenek. Ugyanakkor fontosak a támogatások, mert azok tudják mozgásba hozni a piaci folyamatokat. Hosszú megtérülési idő esetén nagyobb támogatást kell adni, rövid megtérülési idő esetén pedig kisebbet.

Célszerű komplex felújításokat megvalósítani, és ha erre nem áll elegendő támogatási forrás rendelkezésre, akkor is korszerűsíteni kell, adott esetben azt, ami önerőből is megvalósítható. Fontos feladat, hogy egy olyan szabályrendszert kell alkotni, ami kezeli a hőszivattyúkkal kapcsolatos zaj és a homlokzati megjelenés kérdéseit.

Európai helyzetkép

Thomas Nowak, az Európai Hőszivattyú Szövetség (EHPA) főtitkára előadásában bemutatta az európai hőszivattyús piac fejlődését 2010-től 2022-ig. Eszerint a hőszivattyúk eladási darabszáma, különösen 2017 óta, dinamikus növekedett, mégpedig 2021-re, azaz 4 év alatt 34%-kal. 2021-ről 2022-re még erőteljesebb növekedés volt tapasztalható, ami 38%-ot jelent. A tavalyi évben eladott hőszivattyúk darabszáma 3,0 millió volt, és az összesen beszerelt hőszivattyúk darabszáma már eléri a 19,9 milliót. A hőszivattyúk döntő többsége levegő-víz és levegő-levegő hőszivattyú. Az ezer háztartásra jutó hőszivattyúk területén Finnország (69,36), Norvégia (62,16) és Svédország (39,34) állnak az élen, Németország (5,75) viszonylag szerény eredményt ért el. Becslések alapján az évente



1. ábra – A beszerelt hőszivattyúk darabszámának alakulása Európában az elmúlt években

eladott 3,0 millió hőszivattyú hőtéljesítménye 28,2 GW, megújulóenergia-hasznosításuk 21 TWh, amellyel 8 millió tonna szén-dioxid-emissziót lehet megtakarítani. Az elért eredményekkel azonban nem lehetünk elégedettek, az európai energiahatékonysági és klímacélok eléréséhez sokkal nagyobb növekedésre van szükség, ami lehetséges is. Befejezésül Nowak úr szólt az ipari hőszivattyúkról. Ezek magas hőmérsékletű (80–200 °C) hőenergiát szolgáltatnak, és 100 kW–50 MW teljesítménytartományban állnak rendelkezésre.

Kombinált geotermikus rendszerek bemutatása, a MOL Campus

Gallai Márton az épület tervezési adatainak ismertetése után (143 m magas épület – 28 emelettel, 86 ezer m² alapterülettel, 6 MW fűtési és hűtési teljesítménnyel) beszámolt az itt megvalósított geotermikus rendszerről. Ennek fő jellemzői: 310 talajszonda, 6 osztó-gyűjtő akna, 2 darab 1,1 MW teljesítményű Carrier hőszivattyú. Az épületben folytonosan szükség van fűtési és hűtési energiára, így célszerű választás volt a geotermikus víz-víz és levegő-víz hőszivattyúk kombinált használata, amelyek komplex vezérléssel rendelkeznek. A megvalósított rendszer lehetővé teszi, hogy a tavaszi hónapok végén, amikor a talaj hőmérséklete magasabb, mint a külső levegőé, hőforrásként a talajhőt hasznosítsák. Ezzel a talajt kimerítik, így az ezt követő hűtési időszakban alacsonyabb talajhőmérséklet áll majd rendelkezésre.

Nagy épületek fűtése és hűtése a szennyvíz hőjével

A Thermowatt Kft. által kifejlesztett innováció 37 országban bejegyzett szabadalom, és az elmúlt években számos díjat nyert el (Aqualia díj – 2013, Víz & Energia díj – 2014, az Ingatlanpiaci víz kategória legkiemelkedőbb fejlesztője az International Water Summit rendezvényen – 2015, Abu-Dzabi).

A technológia fő jellemzői:

- bypass-technológia szennyvízhő hasznosítására bárhol a városban,
- mérete növelhető, csak a keletkező szennyvíz mennyisége a korlát,
- 70% fosszilisenergia-megtakarítás,
- alkalmazásával bármely nagyvárosban több mint 100 MW hőtéljesítmény nyerhető,
- Magyarországon 5 megvalósított nagyprojekt összesen 10 MW teljesítménnyel,
- optimalizált és harmonizált rendszerkomponensek a rendszerhez tervezett irányítástechnikával, a felhasználó igényeire igazítva,
- 24 órás távfelügyelet, beépített riasztási rendszerrel.

A budapesti Honvédkórházban megvalósított projekt esetében a hőszivattyú teljesítménye fűtési ütemben 3,8 MW, az éves hőenergia-szolgáltatás 80 ezer GJ, COP = 6,2, amivel másfélszer hatékonyabb a levegős hőszivattyús fűtésnél.

A technológia gazdasági előnyei, hogy finanszírozásához zöldforrások felhasználhatók, kedvező megtérülést eredményez, alacsonyabbak lesznek az üzemeltető működési költségei, és végeredményben hozzájárul a fenn-

Európai trendek, adatok

A 2022-ben eladott 3 millió hőszivattyú döntő többsége (2,7 millió) fűtési hőszivattyú volt, ezen túl 320 ezer HMV-termelő hőszivattyút értékesítettek az elmúlt évben, olvashatjuk az EHPA honlapján.

A 2022-ben eladott hőszivattyúkkal nagyjából évi 4 milliárd köbméter földgáz kiváltása vált lehetővé, és ezzel mintegy 8 millió tonna szén-dioxid-kibocsátás-csökkenés realizálódott. Európa teljes hőszivattyúkészletével ma már 54 millió tonna szén-dioxid-kibocsátás takarítható meg, ami nagyjából Görögország éves kibocsátásával egyezik meg. A hőszivattyús technológia tehát jelentősen hozzájárul a REPowerEU célkitűzéseinek eléréséhez. Az Európai Unió REPowerEU terve az orosz fosszilis tüzelőanyagoktól való függőség csökkentését célozza. Ennek részleteit megismerheti 2022. évi 3. lapszámunk címlapsztorijából.

A 2022. évi fűtési hőszivattyú-eladások 2021-hez viszonyított növekedését tekintve Lengyelország vezet +102%-kal, vagyis 195 ezer eladott hőszivattyúval. Ezt követi Csehország (+99%, 60 ezer), Hollandia (+80%, 123 ezer), Belgium (+66%, 33 ezer), Svédország (+60%, 215 ezer), Ausztria (+59%, 49 ezer), Németország (+53%, 236 ezer) és Finnország (+52%, 196 ezer). Erőteljes, 20 és 40% közti növekedést mutatnak az Egyesült Királyság, Olaszország, Norvégia, Spanyolország, Svájc, valamint Dánia és Franciaország statisztikai adatai, illetve becsült eladási darabszámai.

(Forrás: ehpa.org.)

tarthatósági célok eléréséhez. Az előadó Kiss Pálnak, a Thermowatt Kft. társtulajdonosának és ügyvezetőjének a technológiát részletesen ismertető szakcikke a 2020. évi 5. számunkban jelent meg „Szennyvízhő-hasznosítás hőszivattyúval” címmel.

Geotermikus hőszivattyús rendszerek hatékonysági kérdései

Dr. Ádám Béla előadásában kiemelte, hogy a hőszivattyús rendszerek végső hatékonysága rendkívül összetett eredményként adódik ki.

A legfontosabb befolyásoló tényezők:

- a megrendelői igények figyelembevétele,

- a helyi adottságok kihasználása (termál- és egyéb elfolyó vizek hőhasznosítása),

- primer és szekunder hőfokszintek,
- a hőszivattyú megfelelő kiválasztása,

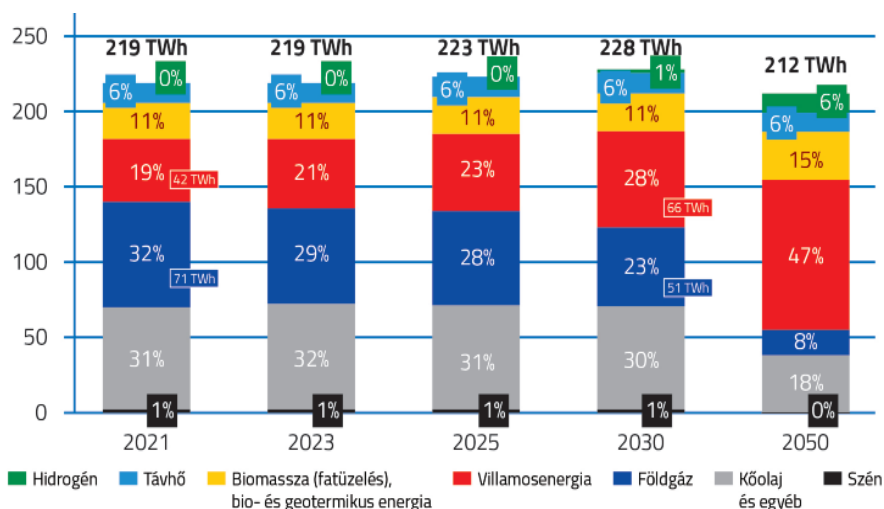
- a tervezési és méretezési elvek betartása,

- szakmai felkészültség a tervezés és a kivitelezés területén,
- a referenciák jelentősége.

A primer gépészet területén, különösen nagy teljesítményű rendszereknél fontos a geológiai felmérések vagy az adattári referenciamérések eredményeinek megéléte, próbafúrásban geofizikai vizsgálat végzése, és a vízzadó rétegek kijelölése, a szondateszt (a hővezető képesség és a fűrőlyuk ellenállásának mérése), a szondamező-modellezés, az optimális alakú hálózat kialakítása, a hidraulikai számítás és beszabályozás, végül a primer keringtetőszivattyú kiválasztása. Csak minden befolyásoló tényező számbevétele és a számításokba való bevétele esetén kaphatunk végeredményként hatékony rendszert és elégedett megrendelőt.

Energetikai beruházások, különös tekintettel az energiahatékonyságra

Horváth Viktor helyettes államtitkár előadását az energiapolitikai kihívások ismertetésével kezdte. Ide tartozik az, hogy az olcsó, korlátlanul gondolt energia kora véget ért, az új helyzet másfajta szemléletmódot követel meg,



2. ábra – Végenergia-felhasználásunk alakulása energiahordozók szerint napjainktól 2050-ig

ismét előtérbe került az ellátásbiztonság, így elsődleges feladattá vált az importfüggőség és a kitétség csökkentése. Energiapolitikai céljainkat és klímapolitikai vállalásainkat az ellátásbiztonság, a megfizethetőség, a növekvő igények és a fenntarthatóság szempontjainak figyelembevételével kell elérnünk.

Az energiatartalomtól az energiaszuverenitásba történő átmenet 2030-ig a következő három programon keresztül valósul meg:

1. földgázigény csökkentése az energiamixben: Magyarország földgázigényének és oroszimport-kitétségének mérséklése keresletcsökkentési, energiahatékonysági és villamosítási intézkedésekkel,

2. alternatív energiaforrások arányának növelése: alternatív földgázforrások (hazai termelés, LNG, egyéb importutak, pl. Neptun Deep gázmező) kiaknázása, illetve biogáz, biomassza, hulladék és hidrogén hasznosítása az energiamixben,

3. növekvő villamosenergia- és rugalmassági igény kiszolgálása: a növekvő villamosenergia-igény, valamint a megújulók elterjedésével járó flexibilitási igény kielégítése a piacszerkezet és reguláció, új termelési, tárolási kapacitások és infrastruktúra-fejlesztés révén.

Fentiek eredményeképpen a végenergia-felhasználásunk átrendeződik, és várhatóan a 2. ábra szerint alakul.

A kormányzat által tervezett energetikai beruházási programok (összesen 4352 milliárd forint tervezett támo-

gatási kerettel) az alábbi programok révén és célokkal valósulhatnak meg: RRF1 (478 milliárd forint): hálózatfejlesztés, lakossági napelemek, hálózati és piaci villamosenergia-tárolók, okosmérők telepítése, operatív programok (871 milliárd forint): KEHOP Plusz és TOP Plusz, modernizációs alap (245 milliárd forint): energiahatékonyság, energiaszolgáltatások, távhő hatékonyságának növelése, RRF2 (2758 milliárd forint): hálózatfejlesztés, energiatartalom, alternatív mobilitás, vállalkozások energetikai beruházásai.

Néhány további előadás

Takarics László az energiahatékonyságot középpontba állító előadásában összehasonlította a VRV két- és háromcsöves rendszert, és megállapította, hogy a kétcsöves rendszernek nem sokkal kisebb a beruházási költsége, viszont hátránya, hogy nincs lehetőség a vegyes (fűtési és hűtési) üzemmódra és hővisszanyerésre.

Joó Renáto az optimális hőszivattyús megoldások kiválasztása kapcsán felhívta a figyelmet arra, hogy gyakran előfordul a hőszivattyús rendszerek túlméretezése, ami hatékonyságromlást eredményez.

„A közepes hőmérsékletű elfolyó termálvizek magas hőmérsékletű hőszivattyús hasznosításáról” című előadás alapján készült szakcikket következő lapszámunkban közöljük.

Dr. Vajda József

Újdonságok az OMÉN 2023 programjában

Idén immár hatodik alkalommal hirdetjük meg az Országos Magyar Épületgépész Napok (OMÉN) szakmaközösségi programját. Az elmúlt években a folyamatosan változó adottságok ellenére is sikeres volt az OMÉN, így okkal bízhatunk abban, hogy idén is sokan mellénk állnak, bekapcsolódnak.

2023-ban, válaszolva arra az igényre, hogy számos szakmai találkozót több hétre lehessen elosztani, **november 1-től december 1-ig tart az OMÉN.**

A kezdeményezők és a programok létrejöttét segítőik nem titkolt reménye, hogy az évek előrehaladtával egyre többen magukénak érzik a szakmai találkozóknak ezeket a heteit. Azt kérjük az épületgépész kollégáktól – tanulóktól, mérnököktől, kereskedőktől, kivitelezőktől, gyártóktól – éljenek az ország bármely szegletében, hogy ezeket a napokat használják ki a szakmán belüli találkozások, szabadidős vagy sportprogramok, szakmai tapasztalatcserék, gyárlátogatások, tanfolyamok, szemináriumok és előadások szervezésére. Gazdagítsuk a szakmánkat tudásunk megosztásával és belső kapcsolataink erősítésével az OMÉN 2023 idején különösen is!

Idén is sor kerül szakmánk kimagasló személyeinek és teljesítményeinek elismerésére. Az OMÉN zárórendezvényén, az Épületgépész Bálon ezúttal is átadjuk szakmánk legrangosabb **díjait, valamint az Év Emberei díjakat. A bál időpontja december 1., helyszíne ezúttal új, a Budapest Marriott Hotel.**

Kérjük a szakma támogatóit, gyártókat, kereskedőket, oktatókat, kivitelezőket, mérnököket, hogy aktivitásukkal, támogatásukkal járuljanak hozzá a program sikeréhez, mint ahogy azt eddig is megtették. Támogassák a helyi kezdeményezéseket, és maguk is kezdeményezzenek ilyeneket!

Az országos Magyar Épületgépész Napok céljainak megvalósítása érdekében a szakmai összefogást kifejező OMÉN Alapítvány és az OMÉN irányító testület feladata a kezdeményezés, a programok létrejöttének segítése, a találkozók hatékony kommunikációja a szakma felé. A szakmaközösségi hetekkel kapcsolatos legfontosabb információk továbbra is a találkozunk.hu honlapon követhetők, ahol minden közreműködői szándéknak, programnak helyt adunk az OMÉN 2023 sikere érdekében. Dolgozzunk együtt, és találkozzunk idén is az OMÉN-en és az Épületgépész Bálon!

Szóljon a november az épületgépészetről!

Golyán László,
a MÉGSZ elnöke, az OMÉN kuratóriumának elnöke
Gyurkovics Zoltán,
az MMK Épületgépészeti Tagozatának elnöke,
az OMÉN Alapítvány kuratóriumának tagja
Király Tamás,
a MÉgKSZ elnökségi tagja,
az OMÉN Alapítvány kuratóriumának tagja



Régiós szakmai találkozót szervezett a Gázközösség Szekszárdra

A hagyományt követve idén is megtartották a Gázközösség Szakmai Napját Szekszárdon, amelyre elsősorban Bács-Kiskun, Tolna, Somogy és Fejér vármegyékből érkeztek épületgépész vállalkozók és szakemberek, köztük az egyesület tagjai, MÉGSZ-tagok és az E.ON Hungária Csoport munkatársai. Az egész napos program célja az volt, hogy lehetőséget teremtsen a mintegy 120 résztvevőnek a szakmai és baráti találkozásokra és a szakmai tudás frissítésére, kiegészítésére.

A rendezvény első felében színvonalas szakmai előadásokat hallhattunk, amit délután a Gázközösség éves közgyűlése zárt. A megnyitót követően az előadások sorát a Gázközösség elnöke, Murányi Sándor indította. Az előadás során betekintést nyertünk az aktuális változásokba és megoldásokra váró problémákba a gáz műszaki-biztonsági szabályozásban, valamint hasznos információkkal gazdagodtunk a hidrogén földgázba történő bekeveréséről. Bali Gábor energiapiaci szakértő, egykori DDGÁZ-os vezető munkatárs előadásában az energiaválság kialakulását és következményeit tárgyalta. Részletesen bemutatta, hogyan alakultak az energiaválságok a világban, és milyen hatással vannak az energiapiacokra. Dr. Vajda József főiskolai tanár és szak-



Murányi Sándor a Gázközösség elnöke előadás közben

szerkesztő a Gebaeudeprofi 3D Plus szoftverrel kapcsolatos épületenergetikai számításokról tartott előadást. Jól szemléltette, hogy milyen hatással vannak a gépészeti változtatások, például a hőtermelő cseréje, a gépi szellőztetés vagy a csőszigetelések a fűtési energiaigényre. A szoftver segítségével valóságközelbe becsléseket lehet készíteni az épületek energiafelhasználására, ami segíti az energetikai hatékonyság növelését és az energiamegtakarítást. Versits Tamás, a Magyar Gázipari Vállalkozások Egyesületének elnöke is fontos témát hozott, a hőszivattyúk és gázkazánok közötti különbségek és alkalmazástechnikai kritériumok bemutatására összpontosított. Pintarics József, a Viega Kereskedelmi Kft. mű-

szaki tanácsadója előadásában bemutatta a Viega préskötés technológiáját, amely hatékony és megbízható módszert kínál a csővezetékek összekötésére. Bathó Zsolt értékesítési mérnök és Farkas Róbert klíma- és légtechnikai szortimentvezető előadásukban bemutatták a Brötje gázkészülékeket, hőszivattyúkat és a TRINITY klímákat. Részletesen tárgyalták ezeknek az eszközöknek az előnyeit, jellemzőit és alkalmazási területeit. Az előadás segítette a résztvevőknek megérteni, hogyan lehet ezeket a modern technológiákat hatékonyan használni az épületgépészetben, és hogyan járulnak hozzá az energiatakarékosághoz és a kényelemhez.

H. V.




hajdu
„megújuló energiával!”



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

* A termékekről és a garanciális feltételekről tájékozódjon a www.hajdurt.hu oldalon.



Hőszivattyús rendszerek



A LÉG- ÉS KLÍMATECHNIKA A MI VILÁGUNK

LÉGKEZELŐGÉPEKET, VENTILÁTOROKAT
GYÁRTUNK ÉS KÍNÁLUNK SZÉLES
ALKALMAZÁSI TERÜLETRE



*Kövessen minket a közösségi
oldalainkon is!*



www.rosenberg.hu



Air-box



**Rosenberg Hungária
Lég- és Klímatechnika Kft.**

2532 Tokodaltáró, József Attila út 34.

Tel.: (33) 515-515, Fax.: (33) 515-506

info@rosenberg.hu www.rosenberg.hu

Dobom a labdát!

A következő történet szerzője meggyőzően és szemléletesen támasztja alá, hogy terv és szakkivitelező nélkül nem szabad épületgépészeti rendszereket megvalósítani.

lyőcsövet, csak betonozott, így a cső felúszott egy helyen a betonban, és úgy is maradt, míg kötött a beton. Most a helyzet a következő: van egy magas pont félúton, így a mosogató

vábbvezetve abba is beleütköztek. Jött a véső és a vasfűrész a helycsináláshoz. Szerencsére a falazat kapott 10 cm külső hőszigetelést, de a 2. képen még jól látszik a koszorú



1. kép – Ez az eredmény, amikor az építető szereli a szennyvíz-csatornát, mert meg akarja spórolni a gépész terv árát.

A családi ház építetője elkezdte a lakáson belüli szennyvíz-alapvezeték szerelését vegyesen KG és KM csatornacsövekből, idomokból, mindent NÁ 100 méretben. Az idomokat fordított folyásirányban rakta össze – és rossz szögben! Lejtés semmi. Mikor megláttam, szétszedtettem vele, mert igen bökte a szemem, majd elmondtam neki, hogyan kell, mivel nem szakmabéli az illető. Megcsinálta egyedül, majd a mosogató NÁ 50 PVC lefolyócsövet önkényesen elhúzta házon belül több mint 10 m hosszan, 90 fokos iránytörésekkel, a külső falazat belső oldalával párhuzamosan, két homlokzat hosszan. A fali végfelállásban négy 90 fokos NÁ 50 iránytörés is van, hogy érdekesebb és majd tisztíthatatlanabb legyen. A kőműves nem terhelte le a lefo-

és a csőpúp közti 5 méteren pang a lefolyt zsíros szennyvíz, és mindig csak az utántöltés folyik tovább. Ezen pangási idő alatt a zsíros mosogatótól lehűl, a benne lévő zsír kicsapódik a csőfal két oldalán, szép lassan el fog dugulni, majd egy idő után újra és megint újra. Nem lehet felbontani, mert padlófűtést szereltek fölé a vashálós betonba. Mechanikus csőtisztítás nem lehetséges a sok iránytörés miatt, csak a vegyi oldás.

Az emeleti felállást a külső fal külső oldalán szerelte (lásd 1. kép), amit a falazáskor függőlegesen tervezett vezetni, amíg ki nem derült, hogy oda ablak van tervezve. Ekkor bontották vissza a szennyvízcsatornát, és vésték ki az ablak alatti elhúzást, majd a koszorú elkészülte után to-



2. kép – Vajon mit szólna ehhez a statikus mérnök?

az elvágott vasalatokkal. Hát ha nincs épületgépészeti terv, és nincs vízvezeték-szerelő, vagy legalább egy műszaki ellenőr, akkor ezt tudja egy átlagállampolgár a saját kárára, „öcsőn” produkálni.

Berzy Péter

épületgépész mérnök, kórházüzemeltető szakmérnök, 57 év szakmai gyakorlattal



3. kép – A két világháború közti időkből származó ólomszifon és ólomalakító szerszámok az Épületgépészeti Múzeum gyűjteményéből

Megújuló energia melléklet

ÉPÜLETGÉPÉSZ

A tartalomból:

- Hőszivattyú napelemmel kombinálva: optimális megoldás az energia-önellátásra
- Új Bosch splites kialakítású levegő-víz-hőszivattyú hűtésre és fűtésre egyaránt
- A Moissac-i Leclerc Express Solstice® L40X segítségével optimalizálja a hűtőberendezés fenntartási költségét
- AlphainnoTec hőszivattyúk
- Szemelvények a hazai háztartási fatüzelés helyzetéről
- A jövő apríték fűtése
- KE KELIT új mennyezethűtős honlap
- Testo hőkamerák a termográfiában
- Modern hőszivattyús technológiák
- Megújuló energia – Kitekintő
- Új Panasonic Aquarea levegő-víz hőszivattyúk, hővisszanyerős szellőztető megoldásokkal



Hőszivattyú napelemmel kombinálva: optimális megoldás az energia-önellátásra

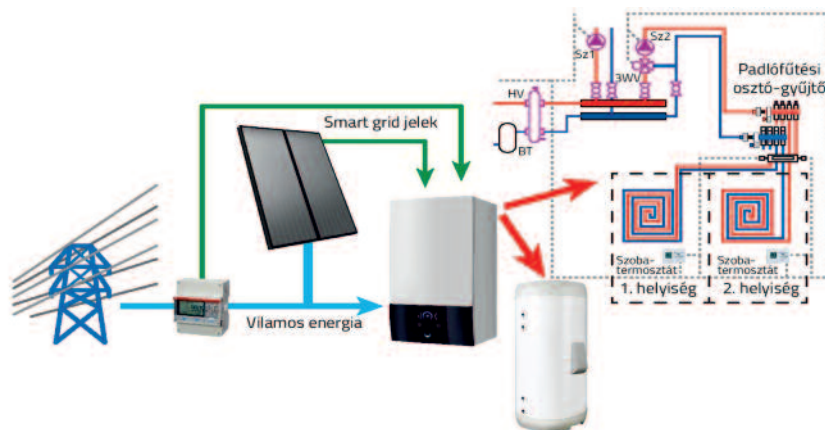
Zöldátállás van folyamatban az energetikában, ezzel együtt erősödik az elektrifikáció trendje Európában is, hazánkban is. Kettős a cél: csökkenteni kell az energiafelhasználást, valamint az energia-előállításához és -felhasználáshoz köthető szén-dioxid-kibocsátást is mérsékelni szükséges. Az okosépület-megoldások segítik ezeknek a céloknak az elérését.

Mitől „okos” egy épület?

Az okosépület olyan épület, amely az épület felhasználóinak komfortját szem előtt tartva, a felhasználók igényeihez illeszkedve működik, figyelembe veszi a közműhálózat jelzéseit, illetve a felhasználói és közműhálózati igényekhez történő alkalmazkodását információs és kommunikációs technológiák és elektronikus rendszerek segítik elő.

Az okosépületek hőellátásában és az épületek dekarbonizációjában kulcsszerep juthat a hőszivattyús technológiának, amely nem csupán az egyik leghatékonyabb környezetbarát gépészeti megoldás az ingatlanok fűtésére, hűtésére, használati meleg vízének előállítására, hanem az új épületek megújulóenergia-részarányára vonatkozó energetikai elvárást is teljesíti, valamint a megújuló energiára vonatkozó, közös európai célok teljesítéséhez is hozzájárul. Mindezt úgy, hogy a felhasználók komfortját is maximálisan kielégíti.

Egy hőszivattyú-rendszer beépítése a felhasználók számára további előnyöket jelenthet a jövőben. A villamos hálózat a csúcs-, illetve völgyidőszak jelentősen eltérő fogyasztási értékének, valamint az időjárásfüggő megújuló energiaforrások integrálása következtében jelentős terhelésingadozásnak van kitéve. A hálózat részéről ez magasabb karbantartási, bővítési költséggel jár. A jövőben ezt a terheléskülönbséget csökkenteni lehet azzal, ha a hőszivattyú völgyidőszakban végzi el az otthon fűtését, hűtését vagy a használati meleg víz elkészítését, míg csúcsidő-



1.ábra – Napelem, hőszivattyú, energiátárolás és kommunikáció

szakban lekapcsol. Ez okosmérők beiktatásával az áramszolgáltató, vagy egy saját napelemes rendszer esetén az inverter jelzése alapján történhet.

A hőszivattyúk tehát a napelemes rendszerekkel is képesek kommunikálni, ami fontos szempont lehet már a közeljövőben is a háztartási méretű, napelemes rendszerek által termelt energiamentiség felhasználására (betárolására), illetve az épület energiámérlegének optimalizálására, hiszen villamos energia tárolása mellett hőenergiát is lehet – és talán egyszerűbb is – tárolni.

Mit is jelent a keresletoldali szabályozás?

A létesítmények villamosenergia-ellátása mögött áll egy minden időpontban egyensúlyban tartandó rendszer. Ha a hálózaton kevesebb energia fogy, mint ami termelődik, akkor csökkenteni kell az erőművek termelését. Ha pedig több fogy a termeltnél, akkor növelni kell az erőművi termelést. Napjainkig eddig csak a gyorsan indítható gázturbinás erőművek és környezetterhelő kiserőművek, például gázmotorok vettek részt az egyensúly fenntartásában. Az új EU-direktívák megvaló-

sításának köszönhetően viszont a hazai szabályozási környezetben is előtérbe kerül a fogyasztóoldali kiegyenlítés modellje. Ekkor nem kiserőművek indulnak el hiány esetén, hanem csökkenthető teljesítményű fogyasztók kerülnek aktiválásra. Az egyensúlyt a fogyasztás mérséklése, és nem az extra termelés teremti már meg. Ezt nevezzük Demand Side Response-nak (DSR-nek), avagy keresletoldali szabályozásnak.

Hogyan segít a fenntarthatóságban a keresletoldali szabályozás?

A kiserőművekkel szemben a fogyasztóoldali beavatkozás nem jár többletemisszióval, ez egyben hatalmas előnyük is. A hálózat növelt szabályozhatósága és rugalmassága további változó teljesítményű, időjárásfüggő megújuló energiatermelők hálózatra csatlakozását teszi lehetővé, ami növelheti az ellátásbiztonságot és a stabilitást.

Kereskedelmi épületeknél már bizonyított

Az energo hungary az első bejegyzett hazai, független aggregátorként egy új típusú energiapiaci szereplő.

Az energo hungary demand response platformja az első karbonmentes, digitális megoldást szállítja a létesítmények okoshálózati integrációjához a közép-kelet-európai régióban.

Egy pilotprojekt keretében a CPI Hungary tulajdonában álló Balance Hall irodaház intelligens vezérlésének szabályozhatóvá tételét valósították meg, majd végezték el, első tesztjeit valós körülmények között. Ezzel működésbe lépett az első olyan rendszer, amely hálózati igény alapján időszakosan mérsékelni tudja a létesítmény fogyasztását. A szabályozott berendezések a **Daikin Hungary** által méretezett és gyártott VRV-rendszerek. Az első éles beavatkozás során a VRV-rendszer teljesítményfelvételét több mint 90 százalékkal sikerült időszakosan mérsékelni, mely az esemény végeztével rendeltetésszerűen tért vissza az eredeti működési szintre.

A pilotprojekt eredménye megmutatta, hogy a létesítmények igenis tekinthetők egy hatalmas akkumulátornak, amelyek hőtároló képessége rejtett tartaléka a magyar energia-rendszernek, és mind az ellátásbiztonságot, mind a megújuló és dekarbonizációs célokat aktívan támogatják.

Ha kereskedelmi épületeknél lehetséges, akkor lakóépületek esetén is működőképes?

A lakossági hőszivattyúk esetén a GEO tarifa már a hőszivattyúk időzített lekapcsolására épül(t). Ha a tarifát igénybe vevők számára érkezett a villamoshálózati jel, akkor a hőszivattyúk kültéri egységének (kompresszorának) villamos tápellátását egy mágneskapcsoló segítségével megszakították.

Daikin Altherma 3

A **Daikin Altherma 3** legújabb hőszivattyú-sorozata ennél már jóval fejlettebb szabályozással rendelkezik, mely már smart grid, avagy okoshálózati csatlakozást is lehetővé tesz. Nemcsak az energiafelhasználás leállítására képes, hanem annak előrehozására, „felpörge-



Daikin Altherma 3

tésére” is. Amennyiben tehát a hőszivattyú jelet kap arra, a **Daikin Altherma 3** előrehozott vagy késleltetett működéssel, így időben elcsúsztatott energiafelhasználással reagál. Ez előfordulhat akkor, amikor például a hálózaton többletenergia van, vagy amikor a meglévő napelemes rendszer a háztartás saját felhasználásán túl villamos energiát termel. A korábbi **Altherma**-sorozatok egységei erre egy kiegészítő adapter csatlakoztatásával képesek, mely utólag is beépíthető. Ez pedig már a keresletoldali szabályozási képiséget jelenti.

Amennyiben jel érkezik a villamosenergia-túltermelésre, a **Daikin Altherma** elsődlegesen a rendszerbe beépített HMV-tartályt kezdi el felmelegíteni a megengedett maximális hőfokra, majd következő lépésként a beállított kényelmi szobahőmérsékletre fűti fel vagy hűti le a szabályozásba bevont helyiségeket, amennyiben azt mérni képes az opció vezérlővel. Alapesetben is érdemes úgy beállítani a külsőlevegős hőszivattyút, hogy a meleg vizet napközben, magasabb hőmérsékleti időszakban állítsa elő, hiszen így a magasabb COP-érték miatt jelentős energia takarítható meg. Ha a berendezés megkapja tehát a megfelelő jelet, a háztartási meleg vizet bármely napszakban képes felmelegíteni, azaz betárolni az energiát hő formájában.

A fűtött, illetve hűtött helyiségekben történő hőenergia-tároláshoz – szobapuffereléshez – vezérlő elhelyezésére van szükség a beltérben. A vezérlő – a **Daikin** ennek a **Madoka** nevet adta – méri a helyiség hőmérsékletét, és a jelek érkezése esetén a mért helyiség hőmérsékletét megemeli fűtésben, vagy lecsökkenti hűtésben a megengedett mértékben (tehát beállítható, milyen mértékben engedélyezett a „túlfűtés” és „túlhűtés”). Egy **Daikin Altherma** hőszivattyúhoz csak egy **Madoka** csatlakoztatható, így annak elhelyezése körültekintést igényel. Szerkezettemperálás (padlófűtés, mennyezetfűtés, -hűtés) esetén a betárolt hő jelentősebb.

A **Daikin Altherma**khöz csatlakoztatható villamosenergia-fogyasztást korlátozó panel is, amelyen négy villamosteljesítmény-szint állítható be. Így arra alkalmas rendszereknél korlátozni is lehet a fogyasztást, hogy túltermelés esetén maximum annyi energiát használjon fel a hőszivattyú, amennyi a túltermelés mértéke.

A **Madoka** további nagy előnye, hogy a kijelzőjén az esetleges rendszerhibát jól láthatóan jelzi, azaz gyors beavatkozást tesz lehetővé. Ez pontosan azért fontos, mert a lecsökkentett hőigényű, nagy hőtehetetlenségű épületek esetén előfordulhat az, hogy egy rendszerleállás miatt csak napok után érzékelhető az épület lehűlése (vagy felmelegedése).

Hogyan tud a hőszivattyú kommunikálni?

A hőszivattyú vezérlő egységére a jel érkezhethet magáról a villamos hálózatról, a napelemes rendszer inverterétől vagy az épületautomatikától is. A GEO tarifa esetén a villamos hálózat már képes volt egyirányú – a tápellátás megszűntetésére vonatkozó – irányításra. Fejlett, keresletoldali szabályozás esetén ez a kommunikáció kétirányúvá válik.

Napelemes rendszerek energioptimalizálása hőszivattyúkkal

A legjellemzőbb, 11, 14, 16 kW-os hőszivattyús rendszer éves villamosenergia-felhasználása szakmai becslés szerint 4-5 ezer kilowattóra. A jól méretezett, mintegy 6-7 kWp napelemes rendszer esetén az energiatermelést és -felhasználást eddig éves szaldós elszámolásban nullszaldóra ki lehetett hozni, kihasználva a villamosenergia-hálózat tárolási kapacitását.

A bejelentett havi szaldóelszámolás bevezetésével már sokkal érzékenyebbé válhatnak a prosumer felhasználók arra, hogy mennyi energiát táplálnak vissza, illetve vételeznek a villamos hálózatról. (A prosumer angol kifejezés a consumer és producer szavak összevonásából jött létre, és azokat a lakossági energiafelhasználókat írja le, akik egyszerre felhasználóként és termelőként lépnek fel.)

A modern – alacsony hőigényű, jól szigetelt, felületfűtéssel rendelkező – épületek már képesek arra, hogy „akkumulátorként” viselkedve hőenergiát tároljanak be. Az épület hőigényétől függően ez pár órától akár egy-két napig is terjedhet. Elcsúsztatott energiafogyasztással tehát kiválóan alkalmasak aktív keresletoldali szereplővé válni – akár egyesével, akár energiaközösségek részeként is.

Lehet egy további előnye is a hőszivattyúknak a napelemes rendszerek energioptimalizálá-

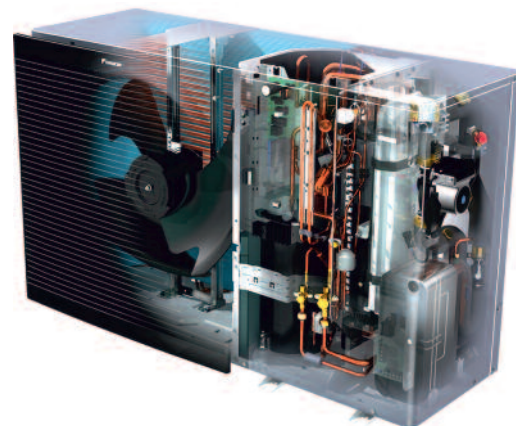
sában: ez pedig a villamosrendszer-használati díjak csökkentése. Ma még az egyetemes fogyasztók – beleértve a napelemmel rendelkező háztartásokat is – viszonylag alacsony rendszerhasználati díjat fizetnek, de a kereskedelmi szereplők számára ez bizony már jelentősen megemelkedett. A szaldós elszámolás kivezetésével várhatóan az egyetemes rendszerhasználati díjak is emelkedhetnek. A napelemek többlettermelésének hőszivattyú-szabályozással történő optimalizálása egyben csökkenti a hálózatra való visszatér-
melés (vagy vételezés) mennyiségét is, ezáltal mérsékelve a majdani rendszerhasználati díjat is.

Ehhez viszont arra van szükség, hogy a hőszivattyú vezérlő egysége az inverterrel is képes legyen kommunikálni. A napelemes rendszer inverterének kommunikációs képességeitől függően alap és komplexebb információ-átadásra vagy vezérlésre képesnek kell lennie.

A digitális kimenetekkel szerelt inverterek a hőszivattyúk „smart grid ready” kontakjait tudják vezérelni. Ezzel a vezérléssel emelt hőmérsékleten lehet betárolni a meleg vizet, nyáron, hűtés esetén a hideg vizet, illetve arra alkalmas rendszer esetén a helyiségek kismértékű túlfűtésével vagy túlűtésével hőenergia tárolható be. Ugyanezen smart grid kontaktokkal a hőszivattyú működése le is tiltható.

Sőt, kiegészítő panelekkel áramfogyasztási korlátok is beállíthatók. A **Daikin Altherma** hőszivattyúk pedig a kapacitáskorlátozó kiegészítő pannellel már fogadni tudják a napelemes rendszertől érkező felvehető teljesítménykorlát mértékét, ezzel gátolva vagy csökkentve a hálózatról vételezett energia mennyiségét. Ezáltal időben eltolva tudja – akár felhősebb napon is – a szükséges hőt megtermelni a hőszivattyú. Ebben az esetben az inverternek több pillanatnyi teljesítményt jelző digitális kimenettel is rendelkeznie kell.

A fentiekből az is következik, hogy napelemes áramtermelés esetén az inverter képes arra is, hogy „eldöntse”, mennyi energiát táplál vissza a hálózatra: az energiamedzsment



funkcióval kiegészítve a rendszeren található akkumulátor feltöltését is indíthatja (legyen az elektromos jármű vagy tárolókapacitás). Okosmérő beiktatásával továbbá arra is képes már az inverter, hogy csak az adott időszakban, a háztartás által nem felhasznált, de megtermelt villamos áramot táplálja vissza a hálózatra.

„Hőszivattyúk + napelemek: a mennyben köttetett házasság”

Az okosépületek hőellátásában és az épületek dekarbonizációjában kulcsszerep jut a hőszivattyús technológiának, amely nem csupán az egyik leghatékonyabb környezetbarát gépészeti megoldás az ingatlanok fűtésére, hűtésére, használati meleg vizének előállítására, hanem a megújuló energiára vonatkozó, közös európai célok teljesítéséhez is hozzájárul. Mindezt úgy, hogy a felhasználók komfortját is maximálisan kielégíti.

Nem véletlen tehát, hogy Európában a napelemmel kombinált hőszivattyús rendszerek mutatják az utat a ténylegesen dekarbonizált és helyi emissziómentes épületek felé.

Szalai Gabriella, Daikin Hungary
Mesterházi Kristóf, Daikin Hungary
Muth Gergely, Fronius Hungary



www.daikin.hu

Életre tervezve



Compress 3400i AWS

Új Bosch splites kialakítású levegő-víz hőszivattyú hűtésre és fűtésre egyaránt

- ▶ Monovalens, hibrid és beépített HMV tartályos beltéri egységgel is rendelhető
- ▶ Beépített 6,9 kW-os elektromos fűtőpatronnal vagy keverőszeleppel
- ▶ Környezetbarát R32-es, R410-es hűtőközegekkel
- ▶ 4–14 kW fűtési teljesítménnyel
- ▶ Maximális 60 °C előremenő kompresszoros üzemnél
- ▶ Kis tömeg
- ▶ Hűtési funkció
- ▶ Opciósan rendelhető okos telefonos távvezérelhetőség
- ▶ Akár 4,76 SCOP érték átlagos éghajlaton 35 °C-os fűtővíznél
- ▶ Alacsony zajszint, akár 59 dB(A) hangteljesítmény EN12102 szerint vagy akár 51 dB(A) hangnyomásszint 1 méter távolságban



www.bosch-homecomfort.com



BOSCH

Climalife esettanulmány: A moissaci Leclerc Express a Solstice® L40X segítségével optimalizálja a hűtőberendezés fenntartási költségét

R-455A aggregátok telepítése az új szupermarket hűtőtereinek ellátására.

„A hűtőrendszer kiválasztása manapság nem könnyű feladat a költségek optimalizálása, valamint az élelmiszerek tartós és megbízható tárolására szolgáló rendszer kiválasztása érdekében” – magyarázza Régis Plet, aki a moissaci új Leclerc Express üzlet munkálataiért felelős.

Új E. Leclerc Express üzlet nyílt a Tarn et Garonne régióban

Június 15-én a több mint 13 ezer lakosú Moissac város közössége örömmel fogadta a Mousquetaires csoport Netto diszkontboltjának helyére tervezett új üzlet megnyitását. A Moissactól 10 kilométerre, Castelsarrazinban található E. Leclerc hipermarket vezetője egyértelműen meghatározott céllal vette át az üzletet: helyi szolgáltatást nyújtani alacsony áron, minőségi termékekkel.

A 800 m²-es üzletet teljesen újratervezték és felújították, hogy megfeleljen a márka kritériumainak. Az új-ranýtáshoz több mint 4 hónapos munkára volt szükség, és a hűtőberendezéseket teljesen átalakították. Egy tervezőiroda és egy építész kíséretében az értékesítési területet a nagyobb rugalmasság érdekében Costan márkájú hűtőszekrényekkel és vitrinekkel szerelték fel, létrehoztak egy tárgyalót, és átalakították a raktá-



Három Pecomark R-455A aggregát telepítése

rat, hogy az online megrendelt termékeket tárolhassák, és a fogyasztóknak „drive-in” szolgáltatást nyújthassanak. Új légkondicionáló rendszert telepítettek, és ezzel párhuzamosan pályázatot írtak ki a hűtőkamrák hűtőrendszerének felújítására.

Az ökohatékonyasági modellezés megerősíti az új architektúra és a Solstice® L40X hűtőközeg kiválasztását

Amint a bevezetőben említettük, a független kiskereskedők számára a hűtőrendszer kiválasztása egyre összetettebbé vált a szabályozási korlátozások, a globális felmelegedés és az emelkedő energiaárak miatt. Több lehetséges megoldás is szóba kerül, többek között egy CO₂-booster és Solstice® L40X hűtőközeges aggregátorok is.

Az utóbbi lehetőséget több indok támasztotta alá:

- alacsonyabb beruházási költség (CAPEX) a CO₂-os rendszerhez viszonyítva,
- szabályozási megfelelés 150 alatti GWP-értékkel,
- nagyobb hatékonyság a berendezés élettartama alatt (OPEX),
- biztonság a használatban,
- az R-455A megbízhatósága és hűtőteljesítménye,

- a szénlábnyom csökkentése.

Három Pecomark R-455A aggregát telepítése

Három meglévő hűtőkamrát (két normál és egy mélyhűtés) újítanak fel a gyümölcsök és zöldségek, friss termékek és fagyasztott termékek tárolására. Egy negyedik, mélyhűtésű hűtőkamrát telepítenek a fagyasztott kenyér tárolására és egy új pékségi szolgáltatás nyújtására.

A Netto üzlet korábbi konfigurációjában meglévő Carrier egységet újra felhasználnak a friss termékek normál hűtőkamrájának ellátására, mely Profroid elpárologtatóval van felszerelve, és 5 kg R-448A-val van feltöltve, így csökkentve a beruházási költségeket.

A másik három kamrát új Pecomark aggregátorokhoz csatlakoztatják, amelyek R-455A-val működnek, és új Friga Bohn elpárologtatókat telepítenek. A Solstice® L40X teljes töltete 18 kg.

Három hónappal a Quercy Réfrigération telepítő cég általi üzembe helyezés után az új hűtőrendszer tökéletesen megfelel az elvárásoknak még olyan környezeti hőmérsékleten is, mint a múlt nyáron, amikor Franciaországban a hőhullámok meghaladták a 40 °C-ot ebben a régióban.

Ahogy Benoît Duparc, a Quercy



Normál hűtőkamra gyümölcsök és zöldségek számára

Réfrigération vezetője rámutat: „Az **R-455A** egy olyan hűtőközeg, amelyet minden szakember számára könnyű használni, és nem igényel annyi tudást, mint a CO_2 . Ez egy egyszerű telepítés, olcsó alkatrészekkel, amelyek szükség esetén bárhol beszerezhetők. A szélsőséges hőmérsékleti viszonyok mellett a COP jó marad, és minimálisra csökken az áru elvesztésének kockázata. Nem szükséges vizet permetezni a kondenzátorokra, hogy biztosítsák azok működését.”

Végezetül Regis Plet felidézi elégedettségét, hogy miért ezt a lehetőséget választotta: „Ma már biztosak vagyunk a technológiai választásunkban. A CO_2 -rendszerhez képest csökkentettük a teljes tulajdonlási költséget, és ez a megoldás teljes mértékben összhangban van a környezetvédelmi szemléletünkkel, amelyet nap mint nap igyekszünk javítani. A Quercy Réfrigération közelsége szintén kulcsfontosságú előny a gyors javítási munkálatokhoz, ha szükséges.”

Ökohatékony-szimuláció a moissaci Leclerc Express számára

A Cemafrid által hitelesített ökohatékony-szimulációval összehasonlított rendszerek leírása

A – Direkt expanziós CO_2 -booster a 3 normál és mélyhűtésű (NH és MH) hűtőkamra számára.

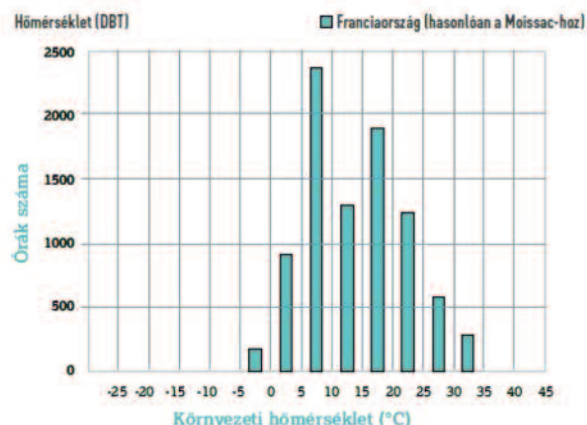
B – Direkt expanziós R-455A aggregát a 3 normál és mélyhűtésű (NH és MH) hűtőkamra számára. (1. ábra)

Az ökohatékony-szimulációban figyelembe vett feltételezések:

- a szivárgás mértéke fixen évi 5%-ra véve az R-455A és 20%-ra az R-744 esetében,
- a villamos energia ára: 0,2 €/kWh a rögzített villamosenergia-tarifa esetében, 0,2 €/kWh az 1. évben egy változó villamosenergia-tarifa szerint, az éves áremelkedés 8%, a villamos energia ára a 10. évben (a rendszer élettartamának végén) 0,4 €/kWh,
- CO_2 -kibocsátás = 58 gramm CO_2 /kWh (referencia: szén ~ 1000 g CO_2 /kWh, nukleáris ~ 50 g CO_2 /kWh),
- energiatékony-szimuláció osztály a léghűtéses kondenzátor, ill. gázhűtő a CO_2 esetében 50 kW/kW, alacsony szint vagy „C” osztály (*),

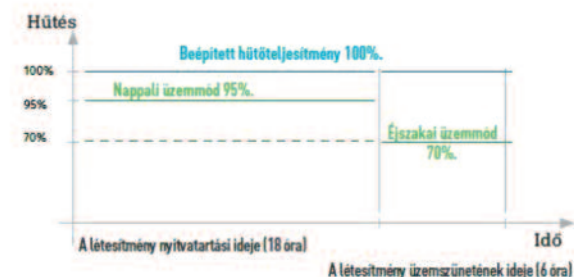
	Subkritikus működés	Transzkritikus működés
R-744 rendszer (gázhűtő)	10 K	Gázhűtő kimeneti hőmérséklet 3K környezeti hőmérséklet felett
R-455A rendszer (kondenzátor)	10 K	N/A

✓ A hőmérsékleti profil a következő:



✓ A rendszerek élettartama 10 év

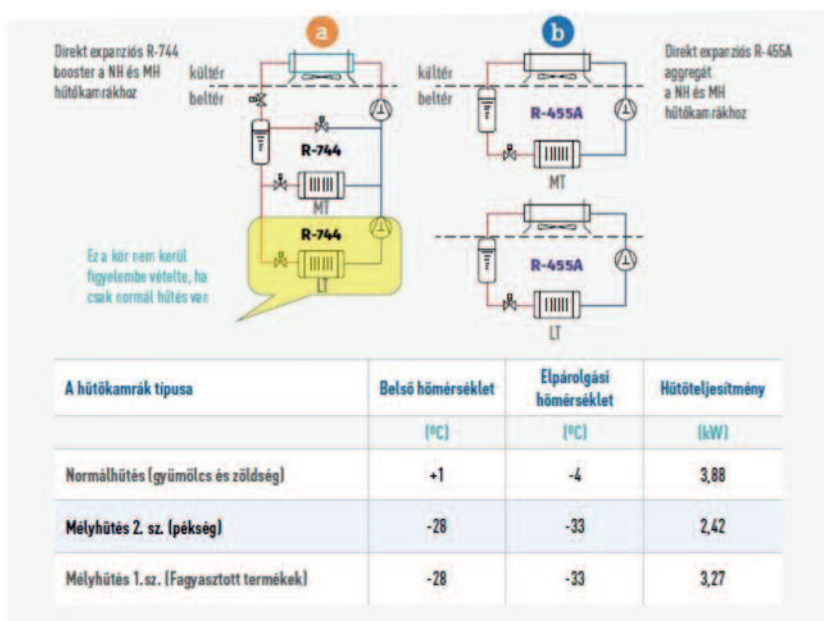
✓ Az üzemi terhelés 24 órára a következőképpen oszlik meg:



A Cemafrid által hitelesített öko-hatékonysági modellel összehasonlított rendszerek leírása

a Direkt expanziós CO_2 booster a 3 normál- és mélyhűtésű (NH és MH) hűtőkamra számára.

b Direkt expanziós R-455A aggregát a 3 normál- és mélyhűtésű (NH és MH) hűtőkamra számára.



1. ábra – A – Direkt expanziós CO_2 -booster a 3 normál és mélyhűtésű (NH és MH) hűtőkamra számára

B – Direkt expanziós R-455A aggregát a 3 normál és mélyhűtésű (NH és MH) hűtőkamra számára

- a minimális kondenzációs hőmérséklet 15 °C az **R-455A** és 10 °C az **R-744** esetében,
- az elpárolgási és kondenzációs hőmérsékletek az **R-455A** esetében „középértékek” a hőmérsékletcsúszás miatt,
- a magas nyomású oldalon a következő hőmérsékleti különbségeket feltételeztük a kondenzátoroknál vagy gázhűtőknél. (táblázat és ábra az előző oldal jobb oldalán)

Számítási módszer

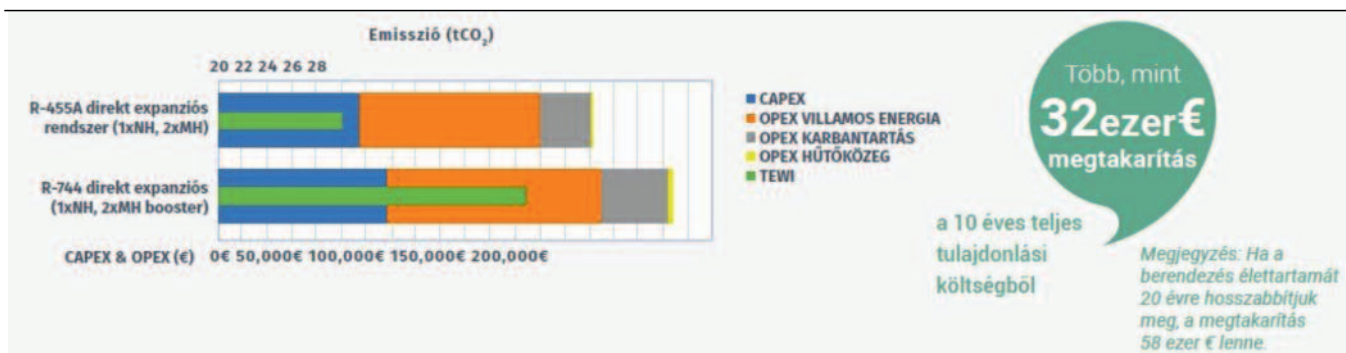
- A kompresszorok és a kondenzátor-ventilátorok teljesítményét külön-külön értékelik az alábbiak szerint: a kompresszorok COP-ját az üzemi feltételek (t.elpár, t.kond, túlhevítés) szerint értékelik a Bitzer kiválasztó-szoftver számításai alapján.
- A kondenzátor energiafogyasztása = a kondenzátor által elvezetendő hő / kondenzátor energiahatékonysága.

A légkezelők energiafogyasztását a ventilátorok és a leolvasztó fűtőberendezés (ha van ilyen) energiafogyasztása alapján számítják ki, feltételezve, hogy a fűtőberendezés 24 óránként 4 alkalommal működik a mélyhűtésű kamra esetén, illetve a normál hőmérsékletű esetén a leolvasztást a hűtés leállításakor végzik.

climalife®

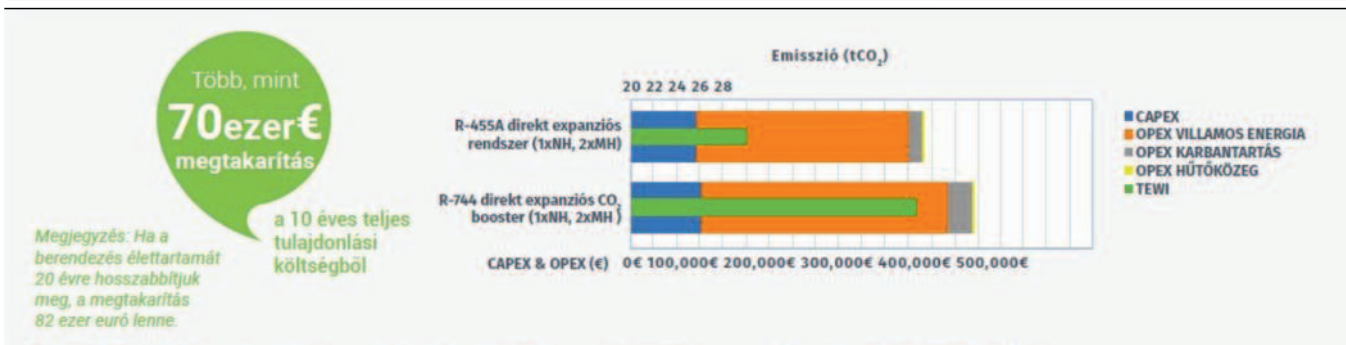
Eredmények rögzített villamosenergia-árral

Berendezés architektúra	CAPEX	CAPEX a CO ₂ megoldáshoz viszonyítva	OPEX ELEC. (villary-számla)	OPEX ELEC. a CO ₂ megoldáshoz viszonyítva	OPEX Karbantartás	OPEX Hűtőközeg utántöltés	Σ OPEX	CAPEX + OPEX	CO ₂ EMISSZIÓ az energiatermelő erőmű által	CO ₂ EMISSZIÓ hűtőközegszivárgás miatt	Σ CO ₂ EMISSZIÓ
[-]	[€]	[%]	[€]	[%]	[€]	[€]	[€]	[€]	[t.equ. CO ₂]	[t CO ₂]	[t CO ₂]
1. R-744 direkt expanziós CO ₂ booster (1xNH, 2xMH)	67.834	100.00%	87.268	100.0%	27.751	900	115.919	183.752	25	N/A	25
2. Direkt expanziós R-455A rendszer (1xNH, 2xMH)	57.036	84.08%	73.300	84.0%	20.400	475	94.175	151.211	21	1.0	22



Eredmények a villamosenergia-árak évi 8%-os növekedése esetén

Berendezés architektúra	CAPEX	CAPEX a CO ₂ megoldáshoz viszonyítva	OPEX ELEC. (villary-számla)	OPEX ELEC. a CO ₂ megoldáshoz viszonyítva	OPEX Karbantartás	OPEX Hűtőközeg utántöltés	Σ OPEX	CAPEX + OPEX	CO ₂ EMISSZIÓ az energiatermelő erőmű által	CO ₂ EMISSZIÓ hűtőközegszivárgás miatt	Σ CO ₂ EMISSZIÓ
[-]	[€]	[%]	[€]	[%]	[€]	[€]	[€]	[€]	[t CO ₂]	[t CO ₂]	[t CO ₂]
1. R-744 direkt expanziós CO ₂ booster (1xNH, 2xMH)	67.834	100.00%	297.963	100.0%	27.751	900	326.614	394.448	25	N/A	25
2. Direkt expanziós R-455A rendszer (1xNH, 2xMH)	57.036	84.08%	246.496	82.7%	20.400	475	267.371	324.407	21	1.0	22



(*) Az 50 kW/kW energiahatékonyság azt jelenti, hogy a kondenzátorban / gázhűtőben a ventilátor 1 kW villamosenergia-fogyasztása mellett 50 kW hő kerül kivételre.

AlphainnoTec hőszivattyúk



Németországban, az AlphainnoTec gyárban közel 200-féle hőszivattyú készül. A gyár nagy előnye a széles termékválaszték, minden méretben, 2 kW-tól, 600 kW teljesítményig gyártanak minőségi hőszivattyúkat. A gyárat a Thermo Kft. már 20 éve képviseli Magyarországon.

A korszerű, könnyen beszerelhető levegő-víz hőszivattyúk a gyár méltán népszerű termékei közé tartoznak. Jellemzőjük a kiemelkedő energiahatékonyság, de lényeges a kültéri egységek esztétikus megjelenése és kifejezetten alacsony zajszintje is. Azt, hogy a halk működés kültérben mennyire fontos szempont a jószomszédi viszonyhoz és a perek elkerüléséhez, szakértői munkám során rendszeresen meg tapasztalom.

Néhány földes AlphainnoTec hőszivattyú

Jelmagyarázat: (H) fűt, használati meleg vizet készít, (K) fűt, hűt, használati meleg vizet készít, (V) inverteres, (C) kompakt.

SW42H3 (soil/water) földes hőszivattyú, ami 4,7 kW fűtési energiával fűt, meleg vizet készít.

SW 302 H3 29,6 kW fűtőteljesítményű hőszivattyú, fűt, használati meleg vizet készít (ahol a H betű helyett K betűt talál, az a hőszivattyú hűt is).

SWC 192 (K) (H) 18,6 fűtő, illetve fűtő-hűtő kompakt hőszivattyú, ami használati meleg vizet is készít.

Alpha-Innotec Hőszivattyú	névleges fűtő-teljesítmény B0/W35	COP B0/W35	Hangnyomás-szint	Súly
SW 42H3	4,70 kW	4,7	31 dB	135 kg
SW 62H3	6,11 kW	4,68	32 dB	140 kg
SW 82H3	7,70 kW	4,9	31 dB	155 kg
SW 102H3	9,34 kW	5,05	32 dB	160 kg
SW 122H3	12,18 kW	5	31 dB	165 kg
SW 142H3	13,50 kW	5,08	32 dB	175 kg
SW 172H3	16,86 kW	4,93	31 dB	180 kg
SW 192H3	18,60 kW	4,87	32 dB	185 kg
SW 232H3	22,35 kW	4,95	37 dB	207 kg
SW 262H3	25,60 kW	4,92	37 dB	212 kg
SW 302H3	29,60 kW	4,88	37 dB	219 kg
SWC 42(H)(K)3	4,70 kW	4,7	31 dB	155/163 kg
SWC 82(H)(K)3	7,70 kW	4,9	31 dB	175/183 kg
SWC 102(H)(K)3	9,34 kW	5,05	32 dB	180/188 kg
SWC 122(H)(K)3	12,18 kW	5	31 dB	185/193 kg
SWC 142(H)(K)3	13,50 kW	5,08	35 dB	200/212 kg
SWC 172(H)(K)3	16,86 kW	4,93	34 dB	205/217 kg
SWC 192(H)(K)3	18,60 kW	4,87	37 dB	210/222 kg
SWCV 62(K)(H)K3	3,32 kW	4,86	29 dB	145/153 kg
SWCV 122(K)(H)K3	5,06 kW	4,87	29 dB	168/176 kg
SWCV 162(K)(H)K3	9,42 kW	4,92	29 dB	180/188 kg
WZS 42(H)(K)3	4,70 kW	4,7	31 dB	250/258 kg
WZS 82(H)(K)3	7,70 kW	4,9	31 dB	270/278 kg
WZS 102(H)(K)3	9,34 kW	5,05	32 dB	275/283 kg
WZSV 42(K)3M	2,55 kW	4,31	30 dB	238 kg
WZSV 62(K)(H)3M	3,32 kW	4,86	29 dB	240/248 kg
WZSV 92(K)(H)3M	4,00 kW	4,76	29 dB	244/252 kg
WZSV 122(K)(H)3M	5,06 kW	4,87	29 dB	263/271 kg



Készítettem egy rövid összefoglaló táblázatot a hőszivattyú-gyár leggyakrabban használt termékeiből, amelyből a szakemberek aktuális feladataikhoz könnyen, gyorsan ki tudják választani a legoptimálisabb berendezést.

A YouTube-on elérhető egy rövidfilmünk is „Levegős hőszivattyúk kiválasztásához segítség” címmel. A filmet végignéve a tervezők, kivitelezők könnyebben képesek beazonosítani a készülékeket, majd a táblázat alapján meg tudják határozni, hogy egy adott feladathoz melyik lesz a legalkalmasabb készülék.

dr. Léderer András János

Néhány levegős AlphainnoTec hőszivattyú

Jelmagyarázat:

LWD 90A falra szerelhető, 9 kW fűtési teljesítményű, propánnal töltött kültéri levegős hőszivattyú.

LWDV 91-1/3 fűtő, hűtő, falra szerelhető kültéri levegős hőszivattyú, propánnal töltve.

LW 300A-LUX20 kültéri levegős hőszivattyú, fűtőteljesítménye 29,7 kW.

LWP 450AR3 kültéri professzionális, 45,5 kW-os levegős hőszivattyú.

Alpha-Innotec Hőszivattyú	névleges fűtő teljesítmény A2/W35	COP A2/W35	névleges hűtő teljesítmény A35/W7	Hangnyomás-szint 2 m szabad beépítésnél	Súly
L6 Split	2,32 kW	4,2	4,86 kW	37 dB	46 kg
L8 Split	5,11 kW	3,76	7,10 kW	41 dB	60 kg
Hidraulikai Torony HT 6Split	L6 Splithez				165 kg
Hidraulikai Torony HT 12Split	L8 Splithez				165 kg
Hidraulikai Modul HM 6Split	L6 Splithez				52 kg
Hidraulikai Modul HM 12Split	L8 Splithez				56 kg
Paros 4	2,17 kW	4,07	2,68 kW	41 dB	116 kg
4.1: Hidraulika állomás - HSV 4					150 kg
4.2: Hidraulikus modul - HV 4					25 kg
4.3: Fali vezérlő - WR 4					5,3 kg
			A35W18	1 méterről	
Jersey 5	2,32 kW	4,2	3,56 kW	48 dB	82 kg
Jersey 7	5,11 kW	3,76	5,30 kW	55 dB	103 kg
Hidraulikai Torony HT 7					150 kg
			A35/W7		
LWD 50A	5,60 kW	3,8		45 dB	141 kg
LWD 70A	7,70 kW	3,8		45 dB	146 kg
LWD 90A	9,00 kW	3,6		50 dB	149 kg
LWD 50 A/RX	5,40 kW	3,69	5,10 kW	45 dB	146 kg
LWD 70 A/RX	7,30 kW	3,68	7,00 kW	45 dB	151 kg
LWD 50 A/RXS	5,50 kW	3,68	5,90 kW	47 dB	146 kg
LWD 70 A/RXS	7,40 kW	3,49	8,00 kW	47 dB	151 kg
Hydraulic Tower Dual HTD S					150 kg
Hidraulikai Modul HMD 1/SE					25 kg
LWDV 91-1/3	5,08 kW	4,61		49 dB	141 kg
Hidraulikai Torony HSDV 9M1/3					150 kg
Hidraulikai Torony HSDV 12M3					161 kg
Hidraulikai Modul HDV9-1/3					25 kg
Hidraulikai Modul HDV12-3					40 kg
LWAV+82R1/3-WR 2.1-1/3	3,82 kW	4,19	2,70 kW	43 dB	150 kg
LWAV+122R1/3-WR 2.1-1/4	5,00 kW	4,01	6,30 kW	46 dB	163 kg
Hidraulikai Torony HSV 9M1/3					150 kg
Hidraulikai Torony HSV 12M3					161 kg
Hidraulikai Modul HV9-1/3					25 kg
Hidraulikai Modul HV12-3					40 kg
LW 161H-AV-WR2.1	8,10 kW	4,2		42 dB	315 kg
Fali vezérlő WR 2.1					5,3 kg
LW 140A-LUX 2,0	13,80 kW	3,7		50 dB	370 kg
LW 180A-LUX 2,0	17,20 kW	3,6		52 dB	420 kg
LW 251A-LUX 2,0	24,00 kW	3,6		57 dB	540 kg
LW 300A-LUX 2,0	29,70 kW	3,41		52 dB	480 kg
LWP450AR3	45,50 kW	3,5	24,70 kW	60,9 dB	680 kg
Fali vezérlő Luxtronik 2.0					5,3 kg

Szemelvények a hazai háztartási fatüzelés helyzetéről

A szakcikk fontos üzenete, hogy a fatüzelés megfelelő felvilágosítással és ellenőrzéssel lehet környezetbarát. A helyi kitermelés és felhasználás csökkenti az öko- és a karbonlábnyom mértékét is, és jelenleg a víztározókon kívül az egyetlen természetes energiatárolási lehetőség. Jelen cikk a szerző Pollack Expo 2023 rendezvényen elhangzott előadása alapján készült.

Meddig és mire van szükség lakásaink fűthetőségére?

Ha az emberiség hosszú távon szándékozik itt élni, a Földön, akkor ugyanolyan hosszú távon szüksége lesz a lakások fűtésére. Jelenlegi ismereteink szerint a fűtés lassan csökkenő, míg a hűtés növekvő arányú lesz.

A fűtést biztosíthatjuk fosszilis tüzelőanyagokkal (szén, kőolaj és földgáz),

elektromos árammal (elektromos kályha, hőszugárzó, infraszugárzó, felületfűtés, klímaberendezés és hőszivattyú), és az ipari fa melléktermékével, a megújuló tűzifával (hasábfá, faapríték, fabrikett és fapellet). A legkényelmesebb az elektromos áram használata, de közel sem biztos ennek környezetbarát volta sem a termelése, sem a tárolása során.

Biztató kísérletről lehetett olvasni egy finn példa alapján, ahol a nyári hőenergiát természetes anyagban (homok) tárolták el a hidegebb időkre. Lényegesen kisebb beruházással és hővesztéssel kell számolnunk hasonló esetekben (hőenergia tárolása-felhasználása), mint amikor a hőenergiát elektromos energiává szeretnénk átalakítani, 30% körüli hatásfokkal. A tűzifa nem csak megújuló – élete

során a légkör szén-dioxidjából táplálkozik, amit végül visszaad a természetnek lassú korhadás vagy gyors égés során –, de lombjának évente történő lehullatásával karbonpozitív is. Tudniillik az erdők karbontárolásának 60 százaléka a talajban történik. Emellett az építőiparban felhasznált fa akár több évszázados karbontárolást biztosít.

Természetesen a megújuláshoz szükséges a tartamos erdőgazdálkodás. Hazánk az elmúlt bő évszázad során több mint kétszeresére emelte az erdőterületei nagyságát, amivel világelsőként nyertünk helyet. Félő, hogy a légkör felmelegedése miatt senyvedő-pusztuló erdeink nagyobb „kényszerkitermelésre” szorulhatnak.

Energiapolitika és környezetterhelés, avagy nemcsak a karbonlábnyomot, hanem az ökolábnyomot kell első-sorban figyelembe venni minden esetben!

Minden termelésnél, elosztásnál és szolgáltatásnál elsődleges gazdasági szabályozó kellene legyen annak ökolábnyoma is, nem csak a karbonkibocsátása. A karbonkibocsátásból nem csak üzletet vagy divatot kellene csinálni...

Az energiafordulat és a háttérháború előtt Németországban minden negyedik háztartásban volt fatüzelésű berendezés, míg hazánkban minden harmadikban. Ezek aránya az EU-ban az elmúlt két évben a biztonság elérése miatt megnőtt.

Európa „önként” magára vállalta a fit for 30, 40, 50 és 55 programját, miközben a glóbusz túlnyomó részén ennek felénél sem tartanak ezen célok teljesítésében.

A háztartási fűtés jelentős hányadát hazánkban a kontinens átlagánál nagyobb arányú (80-82%-os) gázhálózati kiépítettség biztosította idáig. Erről kellene most hirtelen leállnunk, miközben elektromosenergia-importunk



1. kép – Hétsszáz éves karbontárolás (a mestergerenda és tartóoszlopa a magyarvistai református templomban)

eddig is közel 30 százalékos volt a kontinensről, melynek beszerzése egyre nehezebb és drágább. Energiapolitikánk 2030-ig 55 százalékos áramfelhasználás-bővüléssel számol a földgáz gyors kiváltása érdekében. De van, amit nem lehet kiváltani, és ezt a hányadot 5-10-15 ezer kilométerről szállíthatjuk, ha van tankerünk és fogadóképességünk.

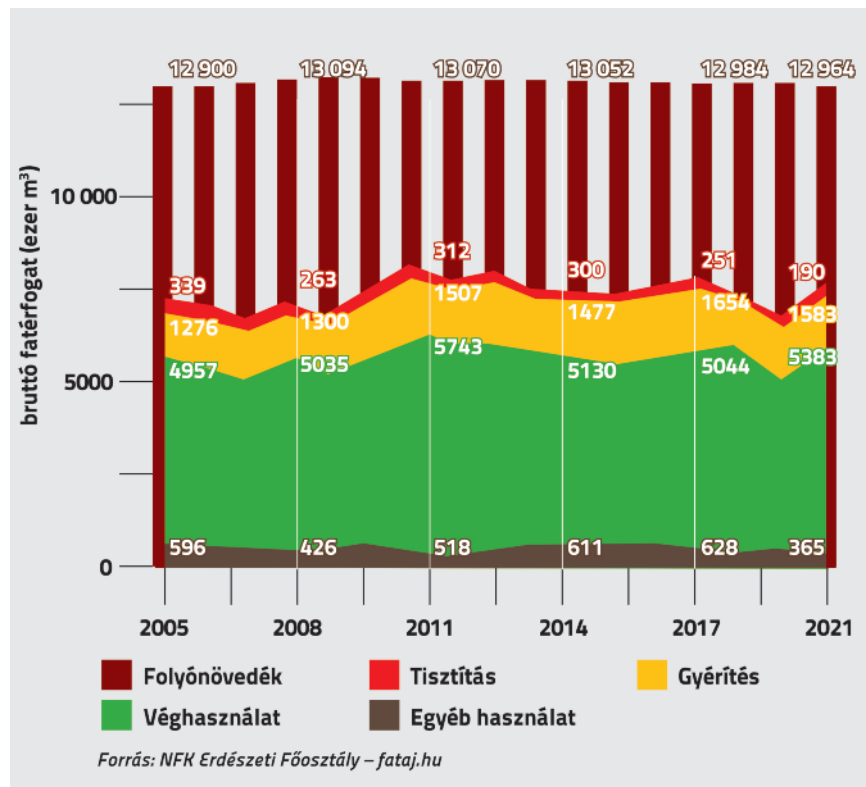
Amit két éve elképzelni sem tudtunk: lignitbánya terjeszkedése miatt bontanak el szél erőműveket Németországban.

A gőzturbinás áramtermelés hatásfoka 30% körüli, csatolt hőenergia-hasznosítással közel 40%. A biomassza-tüzelés hatásfoka a korszerű berendezésekben 82–95%. Az elektromos áram kalorikus felhasználása ezek alapján csak a 3-nál jobb COP-értékű hőszivattyúknál gazdaságos. A hőszivattyúk elterjedésének akadálya a kevés rendelkezésre álló villamos energia (termelés, elosztás és tárolás). A nap- és a szél erőművek „padlógázos” fejlesztése kérdéses gazdasági és környezetterhelési szempontból is, de ezeket a kényszer felülírhatja.

A fűzés energiatermelés lehetősége még több évtizednyi távolságra van, így nem marad más, mint a maghasadáson alapuló áramtermelés, és az import érdekében a Fekete-tenger fenékén hosszában lefektetett magasfeszültségű villamosvezeték gyors kiépítése.

Sok helyen nem jöhet más megoldás számításba, mint a helyben folyamatosan termelődő biomassza alkalmazásának többféle formája, köztük az erdőgazdálkodás mellékterméke, a tűzifa. A 400 millió köbméteres hazai erdőállományunk éves folyónövedéke 13 millió köbméter, aminek szűk 70 százalékát termeltük ki az elmúlt évtizedekben, ebből 45% ipari faként értékesült, a többi a tüzelőanyag.

Az elmúlt években az évi tűzifa-felhasználási lehetőségünk hasznosítható hőtartalma 80 százalékos hatásfokkal számolva ≈ 43 PJ az ipar és a lakosság számára. Amennyiben a teljes növedéket feldolgoznánk, úgy ez a felhasználás 75 PJ tényleges hőenergiát biztosítana. A tüzelőanyag egyre növekvő arányban faaprítékként villamos, esetleg



1. ábra – Folyónövedék és fakitermelés hazánkban

kapcsolt erőművekben végzi, 30-40%-os hatásfokkal. Pedig a szabotázsakciók, a terror- vagy célzott kibertámadások lehetősége nem erősíti a központosított hálózati ellátás biztonságos voltát.

Az újrahasznosítás hiánya vagy részlegessége csak felelőtlenség?

A következő generációk egészséges életterének biztosítása alapvető kötelezettség kellene legyen! Nem hagyhatunk világméretű mérgezetet ránk. Ehhez régóta hozzátartozna az újrahasznosítása minden civilizációnk által felhasznált anyagnak, így a különböző műanyagoknak és fémeknek is. „Napjainkban mindössze 0,08 százalékát hasznosítják újra az élettartamukat kitöltött napelempaneleknek” – írta a 24.hu 2022 júliusában. Miközben a környezetmegővés érdekében 2022-ben a beépített napelempanelek 98%-át tízezer kilométerről, Kínából szállította Európa.

Az üzemanyagoknál pedig a biominősítés nagyrészt a mezőgazdasági területek ilyen célú felhasználását jelenti...

Az elektromos energia tárolására alkalmazott akkumulátorok (pl. a lítium-ionos) előállítására nagymértékű koncentráció növelést kíván 7-8 fém anyagból. Ezek egy része üzemidejük után óhatatlanul kikerül a természetbe (hiszen nincs 100%-os újrahasznosítás sem az ipari, sem a lakossági felhasználásban), ahol kioldódásuk során a környező élővilág olyan koncentrációval találkozhat, amihez nem szokhatott hozzá az elmúlt évezredekben. Környezetbarátok csak azon anyagok lehetnek, amelyeket a Föld légkörében és a felszínén számottevő mennyiségében, az összes anyag több mint 99 százalékát kitevően megtalálhatunk: N_2 , O_2 , CO_2 , H_2O , SiO_2 , Al_2O_3 , Fe_2O_3 , CaO , Na_2O , MgO , K_2O .

Az épületek hőszigetelésénél is fontos kellene legyen a környezetbarát újrahasznosíthatóság, mivel a polisztirolhab elégetése több mint 30-szor több PM (részecske) és 700-szor több PAH (pol ciklusos aromás szénhidrogének) kibocsátásával jár, mint a fatüzelés. „Hungarocellből hazánkban évente 100 ezer köbméter meghaladó hulladékmennyiség keletkezik” – olvasható a hungarocell-zöldprogramban.

Jelentős állami támogatás nélkül nem valósulhat meg a környezetbarát energia-átmenet

Nagymérvű támogatási rendszer bevezetése szükséges a lakások hőszigetelésének gyorsított megoldására, az elavult tüzelőberendezések cseréjére, és lehetőség szerint a hátrányos helyzetűek számára egy-egy fatüzelésű takaréktűzhely kedvezményes beépítésére (fűtés, sütés, főzés).

Egy lengyelországi példa: Malopolska tartományban uniós és állami forrásból kezdeti árfolyamon számolva 2018–2029 között éves szinten közel 800 milliárd forintnak megfelelő, az energiahatékonyságra és az elavult tüzelőberendezések cseréjére fordítandó támogatás folyik, a kormányhivatalok szigorú ellenőrzésével.

Fejlesztések miből? És mire?

Az EU RRF közös hitelkerete 4000 milliárd forint – ha hozzájutunk a felhasználhatóságához is, nem csak a fizetési kötelezettséghez. RePowerEU lehet akár további 1500–2000 milliárd forintnyi összeg. Tehát pénz valamiféle politikai és erkölcsi alku alapján még lehet is. A közel másfél millió jelenleg üzemelő „vegyes tüzelésű” berendezés nagyobb hányada elavult, koruk 20–40 év közötti, cserére szorulnak.

A tűzifa 83%-ban fagázként ég el. Az elmúlt két évtized tüzeléstechnikai fejlesztésének eredményeképpen a fatüzelésű berendezések tűzterének hőmérsékletét sikerült 150–300 °C-kal megemelni. A fagáz és az égésilevegő keverésével, valamint a tűztér hőmérsékletének növelésével kvázi tökéletes égetést lehet elérni, mivel így nagyon alacsony az el nem égett anyag, a fagáz, a szén-monoxid és a szállókorom-kibocsátás, miközben hatásfokuk 50–60 százalékról (vaskályha, Totya kazán) 82–95 százalékra nőtt (cserépkályha, kandalló, faelgázosító kazán).

A háztartási fatüzelés tehát nem szemét-, hulladék- és nem is szilárd tüzelés. A szén és különösen a magas kéntartalmú lignit helyett nagyságrendekkel kevésbé káros a földgáz és különösen a biomassza tüzelése (lásd: fatüzelés). A megújuló és környezetbarát fatü-

zeléshez megfelelő felület: tömegarányra hasított tűzifa szükséges. A „száraz”, azaz 20%-os nedvességtartalom alatti tűzifára, 2–3-szoros légfeleslegű, többszintű és jól keveredő égésilevegő-ellátásra, valamint a rakat fentről való begyűjtására, és a tüzelés végén csak az apró lángok elmúlása után történő elzárásra kell ügyelni. Mindezt országos hírcsatornákon gyakran kéne hallanunk, látnunk. Üdvös lenne a tűzifa-kereskedelemben megkövetelni a tűzifára és a pelletre vonatkozó szabványos jelölések kötelező alkalmazását (lásd: MSZ EN 15234 szabványsorozat: „Szilárd bio-tüzelőanyagok. A tüzelőanyag minőségbiztosítása.” MSZ EN ISO 17225 szabványsorozat: „Szilárd bio-tüzelőanyagok. Tüzelőanyag-előírások és -osztályok.”)



kazánok környezettudatos tervezésére vonatkozó követelmények tekintetében történő végrehajtásáról. Hatályos: 2020. január 1.

A Bizottság (EU) 2015/1185 rendelete (2015. április 24.) a szilárd tüzelésű egyedi helyiségfűtő berendezések környezettudatos tervezésére vonatkozó követelmények tekintetében történő végrehajtásáról. Hatályos: 2022. január 1.

Ez utóbbi rendelet az előre gyártott berendezésekre vonatkozik, így nem vonatkozik például a helyszínen épített cserépkályhákra és tűzhelyekre. A cserépkályhák ökodizájn-tervezését az MSZ EN 15544:2009 „Egyedi kivitelezésű téglá- és cserépkályhák. Méretezés” című szabvány tesztje lehetővé (idén várható módosított változatának megjelenése).



2. kép – Tervezett és elkészült cserépkályha

Európai uniós szabályozás a tüzelőberendezések károsanyag-kibocsátási határértékei és a szezonális hatásfok alapján

Az EU környezetbarát (ökodizájn) irányelv alapján hozott EPR (kiterjesztett gyártói felelősség) rendeletei a szilárd tüzelésű berendezésekre vonatkozóan: A Bizottság (EU) 2015/1187 rendelete (2015. április 27.) a szilárd tüzelésű kazánok energiafogyasztásának címkézése tekintetében történő kiegészítéséről. Hatályos: 2017. április 1. A Bizottság (EU) 2015/1189 rendelete (2015. április 28.) a szilárd tüzelésű

A tűztér és a füstjáratok mértani tervezése alapján garantálhatók a károsanyag-kibocsátási értékek (PM, CO, OGC, NO_x, tüzeléstechnikai hatásfok), és meghatározhatók az alábbi paraméterek: névleges teljesítmény, hatásfok, égésilevegő- és huzatszükséglet, tüzelőberendezésből kilépő füstgáz hőmérséklete és tömegárama. A szezonális éves hatásfok egyszerűsített számításánál, tűzifa alkalmazásakor a névleges teljesítményre vonatkozó hatásfokból 9 százalékpontot kell levonni.

Henszelmann Imre

KE KELIT – új honlap: mennyezethutesprofi.hu

A KE KELIT GmbH abból a célból hozta létre új, kizárólag mennyezethűtés, -fűtés témakörrel foglalkozó weboldalt, hogy minél több, minél sokoldalúbb információt tudjon nyújtani ezen a szakterületen az érdeklődőknek.

Akár beruházóként, építtetőként, épületgépész tervezőként vagy kivitelezőként keresi fel valaki az új honlapot, biztosan érdekelni fogja, hogy mi alapján válassza ki a megfelelő mennyezethűtési/fűtési rendszerét, vagy hogy miként működnek, és mitől energiatakarékosak ezen rendszerek – akár fűtenek, akár hűtenek. Az örök kérdésre itt is igyekeznek választ adni, miszerint szükséges-e a mennyezethűtés funkciója mellé kiegészítésként padlófűtés, vagy elegendő egyetlen rendszer a hű-

tési és fűtési funkcióra. A KE KELIT rendszereinek minden műszaki adatát, teljesítményeinek kiszámolását, szerelési útmutatóit beépítési videókkal, szabályozásukat vagy éppen a nyomáspróba előírásait is rendszerezve találják meg az új honlapon. Természetesen számos letölthető dokumentum, képes referenciák, valamint a témában megjelent szakcikknek elégítik ki a téma iránt érdeklődők kíváncsiságát.

A beruházók, tervezők a KE KELIT mennyezethűtési/fűtési rendszereinek előkalkuláció-kérését és a modulok kiosztásának, bekötésük megrajzolásának igénylését is itt adhatják le a KE KELIT műszaki kollégái felé. Sokan érdeklődnek az iránt is, hogy a KE KELIT

mennyezethűtési hol találhatók, illetve hogyan alkalmazhatók a WinWatt rendszerben, ebben szintén gyakorlati segítséget nyújt az új weboldal. Ha valaki a megrendelés vagy a személyes információgyűjtés mellett teszi le a voksát, a KE KELIT nagykereskedelmi partnereinek értékesítési pontjait kereső funkcióval ellátott térkép segítségével találja meg, útvonaltervet is készíthet, és a nyitvatartástól kezdve az elérhetőségeken keresztül mindent megtudhat, amire szüksége van.

A honlapon folyamatosan informálják majd a téma iránt érdeklődőket az új megoldásaikról, rendszereikről, referenciáikról, kiállításairól, képzéseikről. Érdemes lesz folyamatosan követni, és a hírlevélre feliratkozni!

A JÖVŐ APRITÉK FŰTÉSE

megújuló energia – akár az energiapiaci mozgásoktól független üzemeltetés

- Faapríték és pelletkazánok 12-250 kW-ig (kaszkád megoldással, 1MW-ig).
- Ipari lépcsős rostélytechnológia.
- Kiváló lehetőség az energiamagok – (miscanthus, triticales, gabona) – agro üzemanyagok eltüzelésére.
- Az automatikus üzemű kazánok lehetőséget nyújtanak – akár a szezonális tüzelőanyagok tárolásával – összeépített, hosszú idejű üzemére.
- Faelgázosító kazánok 14-50 kW-ig

Öko **Valentia Kft.**

1225 Budapest, Tenkes utca 11/B. 2. emelet 8.

Tel.: +36 1 207 6062, Mobil: +36 20 571 9256,

e-mail: boronkai.miklos@okovalentia.hu,

www.okovalentia.hu



Testo hőkamerák a termográfiában

Napjaink egyik első számú kihívása a fosszilis tüzelőanyagoktól való függőség csökkentése, melynek következtében egyre inkább előtérbe kerül a megújuló energiaforrások használata, különösen a napenergia. A napenergia átalakítása fotovoltaikus rendszerek segítségével egyre népszerűbb megoldás.

A fotovoltaikus rendszerek maximális hatékonyságának és teljesítményének elérése érdekében rendszeres felügyelet és karbantartás szükséges, legyen szó használat közbeni meghibásodásokról vagy telepítés és gyártás során felmerülő problémákról. Mind a lakossági, mind az ipari méretű rendszereknél a kockázat és a kár mértéke jelentős lehet. A legjobb módszer a napelemes rendszerek ellenőrzésére a termográfia, amely hőkamerával rögzíti a fotovoltaikus hőmérséklet eloszlását, melyek fontos információkat szolgáltatnak a rendszer teljesítményével kapcsolatban.

A napelemes rendszerek termográfiai vizsgálatához ideális hőkamera kiválasztása során figyelembe kell venni az infrafelbontást, a termikus érzékenységet, az optikát, a kamera funkcióit és a szoftvert. Ezek a tulajdonságok elsődlegesek, mivel a termikus képek pontos elkészítéséhez megfelelő méréstartományú eszközökre van szükség. A **Testo hőkamerái** hatékony és pontos megoldást nyújtanak e célra. Attól függően, hogy mekkora precizításra, minőségre van szükség, különböző hőkamerák közül választhatunk.

A **Testo** kínálatában a termográfias vizsgálatok középkategóriás eszközét



a **testo 872s** modell jelenti, amely kifejezetten előnyös választás lehet a napelempanelék felülvizsgálatához és karbantartásához.

testo 872s modell

Nagy felbontású (320 x 240 pixel) kamerával rendelkezik, amely a **testo SuperResolution** technológiának köszönhetően akár 640 x 480 pixelre is kibővíthető. Az alacsony termikus érzékenység (50 mK) lehetővé teszi a 0,05 °C-os hőmérséklet-különbségek észlelését. A kamera széles látómezővel (42° x 30°) rendelkezik, így könnyen áttekinthetők a nagyobb napelempelületek is. A mérési tartománya -30 °C-tól +650 °C-ig terjed, és a hőkamera vezeték nélküli csatlakozáson keresztül kommunikál az okostelefonokra telepíthető **testo Thermography** applikációval, amelynek segítségével az okostelefon egyfajta „második kijelzőként” szolgál. A hőkamera ezáltal távolról irányítható, valamint azonnali riportok készítésére is képes.

testo 883 hőkamera

A precíziós termográfia lépcsőin feljebb lépve a **testo 883 hőkamera** már szélesebb körben elégíti ki a rendszerszintű professzionális termográfia igényeit. Praktikus kiala-

kítással és nagy méretű kijelzővel rendelkezik, valamint a vizualizációs funkciójának köszönhetően a meleg foltok gyorsan és egyszerűen azonosíthatók a helyszínen. Nagy látómezője lehetővé teszi nagyobb rendszerelemek egyidejű termográfiai rögzítését. A hőkamera kiemelkedő felbontású detektorának köszönhetően (320 x 240 pixel) akár nagy távolságból is készíthet termográfiai felvételeket. Felbontását a **testo SuperResolution** technológia akár 640 x 480 pixelre is felfejlesztheti.

A **testo 883 hőkamera** további lehetőségeket kínál a professzionális termográfia terén. A termikus érzékenység (NETD) értéke 40 mK, így még kisebb hőmérséklet-különbségeket is észlelhet. A kamera manuális fókuszot biztosít, amely lehetővé teszi a testreszabottabb és precízebb hőképek készítését. A **testo SiteRecognition** funkció pedig felismeri a mérési helyet, így a hőképek és a hozzájuk tartozó mérési helyszínek automatikus tárolásra kerülnek a hőkamerában, megkönnyítve ezzel a dokumentációs folyamatot.

Rendszeres ellenőrzések során, vagy ugyanazon objektum különböző hőképeinek összehasonlításakor a meghibásodások azonosítása érdekében fontos, hogy a rögzített hőképek



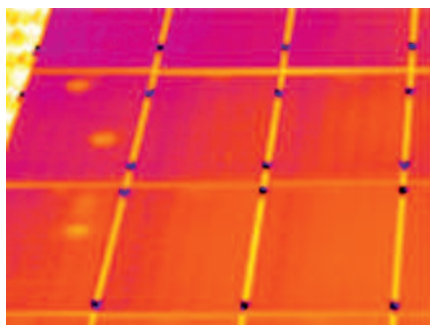


összehasonlíthatóak legyenek. Különösen a kapcsolódó napsugárzás intenzitásának összehasonlíthatósága döntő fontosságú.

A **testo 883** és **testo 890** hőkamera egyaránt rendelkezik integrált szolár-üzemmóddal, amely lehetőséget nyújt arra, hogy ezt az értéket közvetlenül a hőképpel együtt tárolja, és az IRSOFT elemzőszoftver segítségével integrálja az elemzésbe.

testo 890 hőkamera

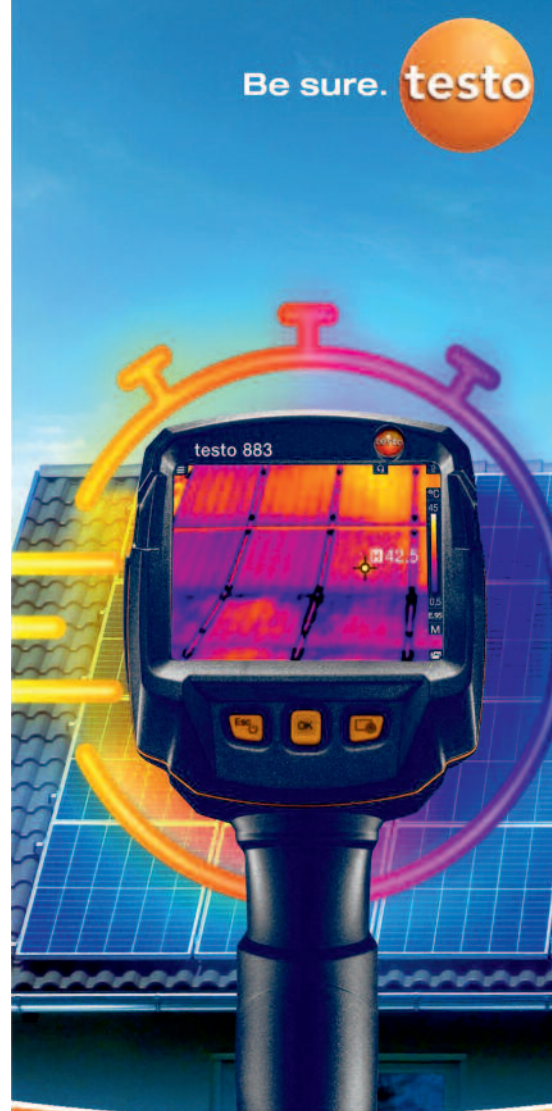
A gyártó legfelső kategóriában található **testo 890** hőkamerája kimagasló tulajdonságokkal rendelkezik. Natív infrafelbontása rendkívül magas (640 x 480 pixel), amelyet a **testo SuperResolution** technológia tovább növelhet 1280 x 960 pixelre. Termikus érzékenysége 40 mK – ami bár megegyezik a **testo 883** hőkamera NETD-értékével, a felbontásának köszönhetően a **testo 890** jóval pontosabb méréseket eredményez, a legkisebb hőmérséklet-különbségeket is észleli. 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, amely így ideális választás a nagyobb napelemtelpek és nap-elemparkok vizsgálatára. A gyors és precíz képalkotást emellett elősegíti, hogy opcionálisan választható manuális vagy autofókusz mód is, így a kívánt módon készíthető el minden hőkép, valamint az állítható képfriességi sebesség segítségével még precízebbé válik a mozgó objektumok megfigyelése.

További gyakorlati előnyt jelent a nagy méretű mérési objektumok esetében a **testo 890** panorámakép funkciója, amely lehetővé teszi egy összefüggő, akár 3 vízszintes és 3 függőleges hőképből álló termogram létrehozását. Ennek köszönhetően a vizsgált napelemcellák akár 30 méteres távolságból is pontosan és megbízhatóan mérhetők.

Összességében a Testo hőkamerái nagyszerű eszközök a megújuló energiaforrások hatékonyságának ellenőrzésére és karbantartására. A különböző modellek különböző funkciókat és specifikációkat kínálnak, így lehetővé teszik a felhasználók számára a legmegfelelőbb kamera kiválasztását az adott alkalmazáshoz.

Be sure. **testo**

Megtalálja a hibát, megkönnyíti a munkát

testo 883 hőkamera:

- Felbontás akár 640 x 480 pixel a testo SuperResolution funkcióval
- Érintőképernyőn és joystickon keresztül működtethető
- testo SiteRecognition technológia automatikus kép-mérési hely hozzárendelés
- Jegyzőkönyvek készítése és továbbítása a testo Thermography applikációval

Részletek:



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

Modern hőszivattyús technológiák

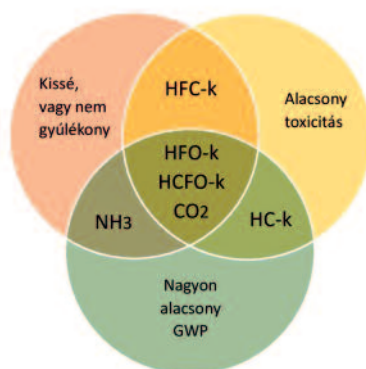
Az energiaköltségek drasztikus emelkedése és a földgáz ellátás bizonytalanságának árnyéka mindenkit arra ösztönöz, hogy felülvizsgálja meglévő hőtermelő technológiáit, s mind költségben, mint energiában hatékonyabb megoldás után kutasson. Ezt a munkát nehezíti, hogy napjainkban a hőszivattyúk piacán is egy jelentős technológiai váltásnak lehetünk szemtanúi.

Az Európai Unió tavaly megkezdte a – többek közt hőszivattyúkban is alkalmazott – hűtőközegeket szabályzó F-gáz rendelet felülvizsgálatát, melynek bár még nincs hivatalos eredménye, az már látszik, hogy a jelenleg érvényben lévő rendelet szabályai szigorodni fognak.

A cél az innováció felgyorsítása, a mielőbbi átállás az új, környezetbarát technológiákra. Szinte biztos, hogy a készülékgyártók már korábban érezték magukon a nyomást, mert évekkel ezelőtt gőzerővel fogtak bele az alternatív hűtőközegek kihívásai miatt indokolt fejlesztésekbe, hogy ne csak környezetvédelemi, de biztonsági szempontból is maradandót alkossanak.

A jövő az 1. ábra szerinti zöld körön belül foglal helyet, de hogy ezen hűtőközegek közül melyik alkalmazása indokolt, azt leginkább a konkrét feladat, valamint az energetikai és pénzügyi mutatók határozzák meg. Az ammónia, NH_3 mérgező tulajdonsága miatt valószínűleg marad az ipari hűtőközege, míg a kisebb teljesítményű rendszerekben a korábban szinte teljesen egyeduralkodó HFC közegek pozíciójára két versenyző is pályázik.

A vegyipar a HFO (hidrofluoro-olefin) közegeket állítja csatasorba, melyek mivel enyhén ugyan, de mégiscsak gyúlékonyak, nem tökéletes alternatívái a korábbi HFC-knek. Ha már amúgy is áldozni kell a biztonság érdekében, a gyártók gondoltak egy nagyot, és átlépve az amúgy jelentősen drágább, és energetikailag nem jobb HFO-közegeket, a többségük a propán (R290) alkalmazása mellett döntött. Jelenleg a gyártói trendekből egyértelműen az tűnik ki, hogy ez a



1. ábra – A jövő az ábra szerinti zöld körön belül foglal helyet

közeg lesz a hűtő-fűtő hőszivattyúk új, jövőálló sztenderd hűtőközege.

A szén-dioxid-, mint hűtőközeg

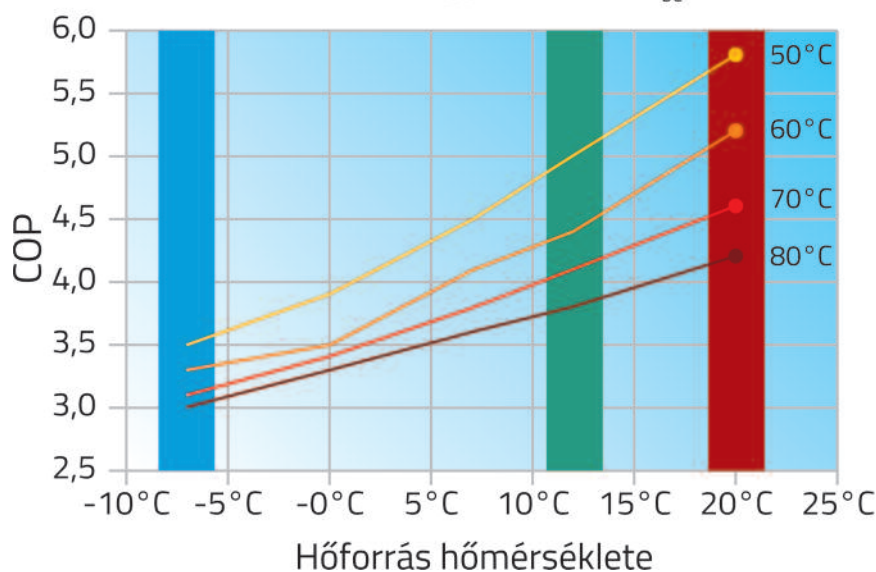
Adott azonban egy alkalmazás, amely minden hőszivattyú-berendezést kihívás elé állít, s ez a használati meleg víz készítése. A hőszivattyú ilyenkor jóval magasabb nyomáson, sok esetben működési tartományának felső határán üzemel. Lakossági méretben ezt a feladatot ezek a berendezések még kiválóan el tudják

láttni, részben a nem jelentős mennyiségű felhasználás, valamint – ha van – a kisebb cirkulációs veszteségek okán alacsonyabb tároló-hőmérséklet miatt. Ipari és egyes közületi környezetekben azonban a mennyiségi és a hőmérsékleti igények jelentős emelkedése indokolhatja egy önálló, csak a használati meleg víz készítésére tervezett technológia alkalmazását. Erre nyújtanak kiváló megoldást a fent nem taglalt hűtőközeggel, a szén-dioxid-dal üzemelő hőszivattyúk.

S hogy mitől lesz a szén-dioxid sokkal hatékonyabb, mint bármi más a használati meleg víz készítésekor?

Röviden: az alacsony kritikus pontja miatt. Bővebben, de a teljesség igénye nélkül kifejtve: az alacsony, mindössze 31°C -os kritikus pontja miatt – szemben az összes többi korábban említett hűtőközeggel $80\text{--}130^\circ\text{C}$ -os kritikus pontjával – első ránézésre a CO_2 egy fűtési feladatra teljesen alkalmatlan hűtőközegnek tűnik. Ez ugyanis az a maximális hőmérséklet, ahol a hűtőközeg még éppen kondenzálható. Az első F-gáz rendelet elsőként a kereskedelmi és ipari hűtőtechnikában alkalmazott hűtőközegek felhasználását szigorította

COP értékek alakulása hőforrás és előremenő vízhőmérséklet függvényében ($T_{\text{be}} = 10^\circ\text{C}$)



2. diagramm – A COP-értékek alakulása a hőforrás és az előremenő vízhőmérséklet függvényében

meg oly mértékben, hogy hosszú távon minden szempontból csak a CO₂ tűnt megfelelő alternatívának, annak ellenére, hogy a 31 °C-os kritikus hőmérséklet feletti körülmények azért elő szoktak világszerte fordulni.

Új műszaki megoldások

Ez új műszaki megoldások fejlesztését kényszerítette ki, amellyel lehetővé vált a hűtőkörfolyamat kritikus pont feletti, szuperkritikus tartományban való megvalósítása. Ebben a tartományban a forró CO₂-közeg visszahűtése – szemben a hagyományos hűtőközegek állandó hőmérsékletű kondenzációjával – folyamatos hőmérséklet-csökkenéssel jár, amivel szemben egy lemezes hőcserélőn keresztül áramoltatott közeg fűthető, nagy hőmérséklet-különbséggel. Ezt a nagy hőmérséklet-különbséget lehet a használati meleg víz készítése során kiválóan alkalmazni, hiszen a hálózati hideg vizet fűtve, átfolyó jelleggel készíthető így akár 80 °C-os meleg víz is.

A hűtőkörfolyamat ezen különlegessége a magyarázat arra is, hogy a

szén-dioxid hűtőközegű hőszivattyú üzemeltetése során miért a hőcserélőből kilépő víz hőmérséklete a kevésbé, és miért a belépő víz hőmérséklete a hatásfokot jelentősebben befolyásoló tényező. A hálózati hideg víz helyett egy magasabb belépő víz-hőmérséklet esetén – pl. fűtési 40 °C-os visszatérő, ami egyébként ezeknek a rendszereknek a működési felső határa is egyben –, miért romlik drasztikusan a hatásfok. Hálózati hideg víz fűtése esetén azonban kiválóan teljesít a technológia, melyet a mellékelt diagram mutat (az előző oldalon), a hőforrás (jellemzően külső levegő) hőmérséklete és az előremenő víz-hőmérséklet függvényében.

A használati meleg víz készítése télen-nyáron egyirányú folyamat, a HMV-t fűti, a hőforrást pedig hűti. Ellentétben a hűtő-fűtő hőszivattyúkkal, nincs szezonális hőáramirány-változás, ezért a talajszonda mint hőforrás nemigen jöhet számításba. Minden más azonban igen. Elsődleges hőforrás a külső környezeti levegő, de amennyiben rendelkezésre áll annál magasabb hőmérsékletű hőforrás, vagy épp a

hideg oldal is hasznosítható pl. épület-klimatizálás, technológiahűtés rásegítésére, máris értelmet nyer a légfűtő- és elpárolgatóval párhuzamosan kötött, azaz teljes hővisszanyerést megvalósító hőcserélő alkalmazása. Ennek eredményeként nyári időszakban egy hőforrásként szolgáló 7/12 °C-os klimatizálási rendszer felé leadva a „felesleges” hideg energiát, a rendszer teljes COP-értéke 7–9 közötti értéket vehet fel.

A technológia rendkívül gyorsan fejlődik, de a fizika korlátait nem fogjuk tudni soha átlépni. Ezért meggyőződésem, hogy a gázkazánok egyszerűsége és univerzális, tág hőmérsékleti igényeket kielégítő kényelme a múlté. Kiváltásokra pedig számos technológiai megoldás áll már most is rendelkezésre, de ezek megfelelő kiválasztása és rendszerbe illesztése jóval átgondoltabb, összetettebb mérnöki munkát igényel.

Bakonyi Kornél
ügyvezető,
CoolTech Hűtésteknikai Kft.



**Használati melegvíz készítés
hőszivattyúval, kiváló hatásfokkal,
nagy mennyiségben, akár 90 °C-ig.**

www.hmvhoshivattyu.hu



90°C
80°C
70°C
60°C



Energia sharing: az energia közös termelése és felhasználása

(Forrás: Gebäude Energieberater)

Az energiaközösségek Németországban bár termelhetnek közösen áramot, azt nem használhatják fel saját maguk, mivel hiányoznak ehhez a törvényi szabályozások. A szövetségek ezért törvényi módosításokat követelnek. Az ún. energia sharing lehetővé teszi a magánháztartások, az önkormányzatok és a vállalatok számára, hogy energiaközösségbe tömörüljenek, és közösen megújuló energiákat hasznosító berendezéseket üzemeltessenek. A mai napig az energiaközösségek Németországban a berendezéseik által termelt áramot nem használhatják fel saját maguk, így semmi sem ösztönzi őket arra, hogy a felhasználásukat a közösen üzemeltetett berendezéseikhez igazítsák. Ezért a Megújuló Energia Németországi Szövetsége (BEE), az Energiaközösségek Szövetsége és a Német Szövetkezeti Egyesülés más partnerekkel együtt a németországi energia sharinghez kidolgozott egy modellt, és nyilvánosságra hozott egy erről



© Bündnis Bürgerenergie/Jörg Farys

szóló állásfoglalást. A dokumentum az üzemgazdasági alapok mellett figyelembe veszi a törvényi korlátozásokat és a műszaki feltételeket is. „Annak érdekében, hogy az állampolgárok és a közösségek a saját területeik igénybevétele nélkül hozzájáruljanak az energetikai fordulathoz, és hogy profitálhassanak a kedvező megújuló energiákból, a szövetségi kormányzatnak lépéseket kell tennie Brüsszelben, hogy az energia sharing Németországban széleskörűen lehetővé váljék” – követeli Simone Peter, a BEE elnökhelyettese.

Javulnak a háztartások napelemes rendszereinek kondíciói

(Forrás: haustec.de)

A háztartások napelemes rendszereinek üzemeltetőit Németországban a módosított Megújuló Energia Törvény (EEG) az év kezdete óta vonzóbb peremfeltételekkel díjazza: bővített támogatás, magasabb átvételi árak, kevesebb adó és bürokrácia.



© BMWi/Holger Vonderlind

A Megújuló Energia Törvény módosításai a 3 és 20 kW_p teljesítménytartományba eső berendezésekre vonatkoznak, amelyek tipikusak a családi házak esetében. A törvénymódosítás célja, hogy a megújuló energiát hasznosító berendezések létesítését jelentősen felpörgessék. Ennek megfelelően Németországban a teljes napelem-teljesítményt az év végéig 9 GW-tal akarják megnövelni, és 2026-ig további 22 GW berendezéstelesítményt terveznek. A berendezések fele-fele arányban tetőfelületeken és talajszinten létesülnének.

Az átvételi árak tekintetében különbséget kell tenni a saját ellátásra és a teljes hálózati betáplálásra létesített berendezések között. A saját ellátásra tervezett berendezések többlet-energiamennyiségének átvételére a következő díjazás érvényes:

- 10 kW teljesítményig 8,2 eurocent/kWh,
- 10 és 40 kW teljesítmény között 7,1 eurocent/kWh,
- 40 és 100 kW teljesítmény között 5,8 eurocent/kWh.

A teljes hálózati betáplálásra tervezett berendezésekre vonatkozó átvételi árak az előbbi teljesítménycategóriákra vonatkozóan 59, 54 és 88%-kal magasabbak a fent megadott díjknál. Könnyítés, hogy 30 kW alatt a felhasználóknak nem kell jövedelemadót fizetniük az eladott energiáért.

A tűzifa pirolízise és elgázosítása

(A tűzifa mint a kapcsolt hő- és áramtermelő berendezések üzemanyaga)

(Forrás: asue.de)

A faanyagú biomasszák különösen hatékonyan alakíthatók át az elgázosítókban. Ezeket nem lehet a biogázberendezésekben megerjeszteni, azonban különösen magas energiatartalommal rendelkeznek.

A pirolízis és elgázosítás során a biomassza oxigén kizárása mellett, magas hőmérsékleteken, speciális katalizátorok segítségével molekuláris alkotórészeire bomlik fel. A pirolízisgáz max. 50% részarányig olyan inertgázokat tartalmaz, mint a nitrogén és a széndioxid. A maradék gázmennyiség pedig hidrogén, metán, magasabb rendű szénhidrogének és szén-monoxid keveréke, amely alkalmas kapcsolt hő- és áramtermelő berendezésekben való energetikai hasznosításra.



Mivel a pirolízisgáz olyan nemkívánatos anyagokat tartalmaz, mint a kátrány és a hamu, ezért azt többnyire speciálisan ehhez a felhasználási célhoz illesztett gázmotorokban, vagy a tüzelőanyag összetételére kevésbé érzékeny gázturbinákban égetik el. A gázhálózatba való betápláláshoz minden nemkívánatos anyagot – beleértve az inertgázokat is – el kell távolítani, a szénhidrogéneket és a hidrogént pedig metánná kell átalakítani.

A rosenheimi fűtőerőműben megvalósult faelgázosító berendezés és gázmotor elektromos teljesítménye 50 kW, a felhasznált biomassza pedig max. 11% nedvességtartalommal, 30 x 30 x 30 mm-re darabolt részekben volt jelen. A faapríték előállításánál keletkező, 2 mm alatti finom részecskék aránya max. 5%.

Panasonic

Új Aquarea levegő-víz hőszivattyúk, hővisszanyerős szellőztető megoldásokkal



Az Aquarea termékcsalád teljesíti az európai energiahatékonysági osztályozási rendszer legmagasabb kritériumait.

Egész éves kényelem

Az Aquarea hőszivattyúk fűtést, hűtést és használati meleg vizet is képesek biztosítani otthonaiknak.

Zöld jövő

R290-es hűtőközeggel, amelynek a GWP értéke mindössze 3.

Stabil teljesítmény

Innovatív hidraulikus osztott hőszivattyú, amely -25 °C-os külső hőmérsékleten is stabilan működik és 75 °C-os előremenő vízhőmérséklet előállítására is képes, -10 °C-os külső hőmérséklet esetén is.

Harmónia otthon

A kompakt kialakítás illeszkedik bel- és kültérbe egyaránt. A hőszivattyú csendes működése harmóniát teremt a technika és az otthon nyugalma között.



Intelligens vezérlés

Wi-Fi az intelligens vezérléshez, távfelügyelethez és szervizeléshez.



heating & cooling solutions



aircon.panasonic.eu

Biológiailag tisztított szennyvíz mint alapanyag – 1. rész

A pécsi V. Hatékony Vízellátás Nemzetközi Konferencián elhangzott előadás alapján készült cikksorozat első részében a szerző hazánk vízforgalmáról ad helyzetértékelést, majd bemutatja a vízbeszerzés és vízfelhasználás jelenlegi és jövőbeni kívánatos gyakorlatait. A második részben a biológiai tisztított kommunális szennyvizek lehetséges hasznosítási módjairól lesz szó.

Kiszáradó Magyarország – avagy rövid helyzetértékelés

Két ellentmondásos kijelentéssel találkozhatunk, amikor hazánk vízellátottságáról próbálunk tájékozódni. Az első: „Magyarország víznagyhatalom”, a másik: „Magyarország elsivatagosodik”. E két kijelentés ellentmondása feloldható, mert párhuza mosan igaz mindkettő. Ma már talán közhelynek számít a felismerés, de mégis idekívánczok, hogy bár a Kár-

pát-medence vizekben gazdag, nettó vízmérlegünk mégis negatív, azaz több vizet engedünk el, mint amennyi az ország területére bejut. Ez azt jelenti, hogy jelentős mértékben fogyasztjuk a lassan megújuló rétegvizeinket, ugyanakkor nem tartjuk vissza a lehulló csapadékvizeket, valamint a folyókon beérkező árhullámokat sem. Évente több mint három Balatonnyi mennyiségű édesvizet engedünk ki az országból a Duna vízrendszerén keresztül. Tesszük mindezt annak ellenére, hogy jól tudjuk, folyóvizeink mennyisége és minősége 95%-ban szomszédaink jóindulatától függ. Csak néhány adat a teljesség igénye nélkül, mely jól jellemzi, miért is kitett Magyarország vízügyi szempontból.

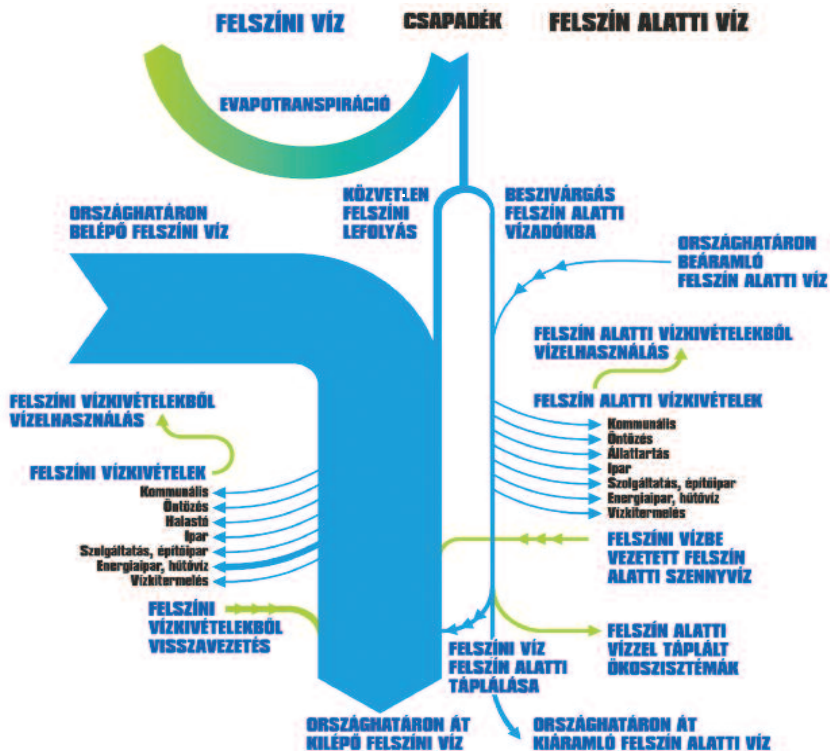
Az éves csapadék 90%-a nagyjából 70 nap alatt esik le, vagyis az év majd' 300 napján nem esik számottevő eső. A téli csapadék alig hasznosul, mert az élővilág nem veszi fel. Az Alföldön a párolgás 800 mm lehetne, de csak

500 mm csapadék hullik. A különbözetet elsősorban rétegvízből pótoljuk, másodsorban folyóvízi öntözéssel. (Ha 500 mm csapadék esik és 800 mm a párologás, akkor 300 mm hiányzik a területről, ez azt jelenti, hogy a hatékony mezőgazdasági termelés érdekében a különbözetet a növényeknek a talajvízből kell felvenniük, amennyiben az elérhető, vagy öntözéssel kell azt pótolni.) Emellett az ipari és lakossági vízellátás nagy része is rétegvízen alapul. A legnagyobb vízigény akkor keletkezik, amikor a legkevesebb a rendelkezésre álló víz (nyári, aszályos időszak). Kevés vizet tartunk vissza a városi, lebetonozott felületek és az intenzíven szántott, egész évben nem takart mezőgazdasági területeink miatt, pedig a legjobb vízbank maga a talaj lehetne.

A vízbeszerzés jelenlegi gyakorlata – párhuzamos rendszerek

A jelenlegi gyakorlat szerint a lakossági vízellátás és az ipari vízellátás is ugyanazt a jó minőségű vízbázist használja vízigényének biztosítására, majd az elszennyezett vizet külön-külön specifikus, általában biológiai szennyvíztisztító rendszerekben tisztítja meg, és juttatja be elsősorban felszíni befogadókon keresztül a Duna vízrendszerébe. A mezőgazdaság, amennyiben használ öntözővizet, általában direkt rétegből, összegyűjtött csapadékvízből vagy felszíni vízfolyásból veszi ki azt, és használja el öntözésre. Ez a víz nem hagyja el az ország területét, ezért az a 2. ábrán nem kerül külön megjelenítésre.

Magyarországon a jelenlegi vízbeszerzési gyakorlat szerint a vízművek lakossági felhasználásra és az ipar technológiai felhasználására egyaránt nyersvizet vételez felszíni vagy rétegvízből. Felhasználás után a szennyezett víz tisztításra kerül, majd a befogadóba, jellemzően természetes vízfolyásba kerül vissza.

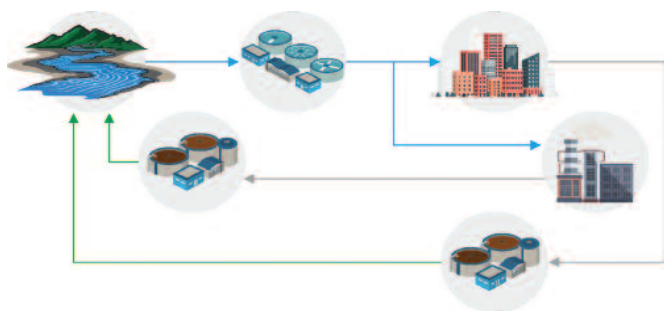


**1. ábra – Magyarország vízforgalmi mérlege a Magyar Nemzeti Atlasz alapján
– LIFE MICACC projekt**

(https://vizmegtartomegoldasok.bm.hu/hu/aktualitasok/szarazodo_magyarorszag)

**Dr. Lakner Gábor**

Okleveles környezetmérnöki diplomáját 1998-ban szerezte a Veszprémi Egyetemen, majd 2002-ben okleveles gazdasági agrármérnök másoddiplomát szerzett Gödöllőn, a Szent István Egyetemen. Szakmai munkáját itt, a SZIE Növénytan és Növényélettani Tanszékén kezdte vizes élőhelyek rehabilitációja, balatoni nádtelepítés, gyökérmezős víztisztítási eljárások témakörben. 2004 óta dolgozik a Hidrofilt Vízkészítést Tervező és Kivitelező Kft.-nél – először projektvezetőként, majd 2008 óta kereskedelmi igazgatói státuszban. PhD-fokozatát 2019-ben szerezte a Pannon Egyetemen bio-, környezet és vegyészmérnöki tudományokból, membrántechnikai témában. A Pannon Egyetem nagykanizsai campusán órádó tanárként részt vesz az oktatásban.

**2. ábra – A jelenlegi vízbeszerzési és vízfelhasználási gyakorlat sémája**

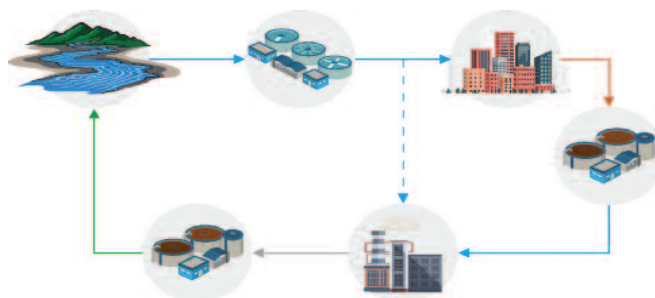
a sorba kötött rendszernek köszönhetően jelentősen csökken a nyersvízkivétel a természeti környezetből.

A jövőbeni kívánatos, teljes körű ipari hulladékvíz visszaforgatására épülő, sorba kötött vízfelhasználási gyakorlat szerint a kommunális vízkezelő rendszerek ipari vízellátással való sorba kötése mellett az ipari szereplők teljes mértékben visszaforgatják hulladékvizüket, vagyis ZLD (Zero Liquid

A vízbeszerzés jövőbeni kívánatos gyakorlatai – sorba kötött rendszerek

A jelenlegi, súlyosan vízpazarló gyakorlatot meg kell változtatni, és ahol mód van rá, az ipari folyamatok vízellátását biológiailag tisztított szennyvíz újrahasznosításával célszerű megoldani. Az így sorba kötött rendszerek jelentős vízmegtakarítással járnak, védve ezáltal természetes vízkészleteinket. Természetesen a biológiailag tisztított kommunális szennyvíz kisebb-nagyobb mértékű ún. tercier kezelést kíván, mielőtt továbbhasznosításra kerül. Öntözővízes és természetes vízpótlási feladatok megoldásához más jellegű továbbkezelésre van szükség, mint az ipari vízellátás esetén. Az ipar vízigényei is különbözőek, iparáganként eltérő vízminőségre van szükség. Fontos azonban hangsúlyozni, hogy az ipari vízellátás az esetek nagy többségében jelenleg is rendelkezik specifikus víztisztító berendezésekkel, melyek kiegészítésekkel ugyan, de tudják kezelni a biológiailag előtisztított kommunális szennyvizet.

A rövid távon megvalósítható vízbeszerzési gyakorlat szerint természetes eredetű nyersvizet csak a vízművek vételeznek, kizárólag lakossági felhasználásra, majd a biológiailag tisztított szennyvizet tercier kezelést követően átadják az ipar számára.

3. ábra – A rövid távon megvalósítható vízbeszerzési és vízfelhasználási gyakorlat sémája**4. ábra – A jövőbeni kívánatos, teljes körű, az ipari hulladékvíz visszaforgatására épülő, sorba kötött vízbeszerzési és vízfelhasználási gyakorlat sémája**

tított szennyvizet tercier kezelést követően átadják az ipar számára. Az ipar ezt a saját igényei szerint tovább kezeli és felhasználja, majd tisztítást követően kibocsátja. Mint az ábrán látható, a víz- és szennyvíztisztító rendszerek száma nem csökken ebben a kapcsolatban, sőt a tercier kezelés miatt némileg nő is a komplexitás, de

Discharge), azaz nulla folyadékkibocsátású rendszereket üzemeltetnek. Ez azt jelenti, hogy az ipar vízfelhasználását a párolgási veszteség és a termékbe beépülő veszteség pótlására – néhány kivétellel (pl.: élelmiszeripar) – kizárólag a kommunális tisztított vízből fedezzük.

Dr. Lakner Gábor

Komoly kihívások előtt a hűtőközegpiac

Várkonyi Nándorral, a Hűtő- és Klímatechnikai Vállalkozások Szövetségének (HKVSZ) elnök-főtitkárával beszélgettünk a hűtéstechikában alkalmazott és alkalmazható technológiákat alapvetően befolyásoló hűtőközeg-szabályozásról.

Mit vár a hűtős-klímás szakma az előrejelzések szerint idén ősszel megjelenő, módosított EU-s F-gáz rendelettől?

Röviden: kihívásokkal teli éveket. Bővebben kifejtve: semmi olyat, ami megkönnyítené a munkánkat, egyszerűbbé, veszélytelenebbé változtatná a hűtéstechikával foglalkozók tevékenységét. Sőt, éppen ellenkező tendencia jellemzi napjaink kényeszerintézkedéseit. Tisztában vagyunk azzal, és alapvetően egyetértünk vele, hogy a környezetvédelmi célok elérése érdekében a hűtéstechikában is csökkentenünk kell a szén-dioxid-kibocsátást. A felmerült véleménykülönbségek inkább az úgynevezett F-gázok (fluorozott szénhidrogének) kivételének ütemezésével, a hatályban lévő 517/2014/EU rendelet tervezett módosításának bizonyos részletszabályaival, adott esetben gyakorlati megvalósíthatóságával állnak összefüggésben. Több mint egy év telt el azóta, hogy a rendelettervezettel kapcsolatos észrevételeinket, javaslatainkat mi is elküldtük az illetékes fórumokhoz. Azóta az idegtépő bizonytalanság állapotában próbálunk felkészülni a szakembert próbáló jövőre.

Mivel magyarázható ez a hosszú huzavona a rendelettervezet elfogadása körül?

A háttérben zajló események tekintetében korántsem vagyunk jól tájékozottak, nem is tisztunk az effajta „búvárkodás”, de az eredetileg véleményezésre közzétett tervezetben foglaltak ismeretében bátran állíthatom, hogy székértáborok harca zajlott (és zajlik napjainkban is) akörül, hogy közép- és hosszú távú ütemezés szempontjából radikálisabb környezetvédelmi intézkedések nyerje-



Várkonyi Nándor a HKVSZ elnöke

nek-e teret, vagy inkább az iparági szereplők által racionálisabbnak tartott, lassabb haladás mellett kiálló javaslatokat vegyék figyelembe. Ezt a kialakult állóháborút még fűszerezték különféle gazdasági és politikai érdekek is – ahogy az már lenni szokott.

Lehet tudni részeredményekről? Milyen stádiumánál tart a folyamat?

Hivatalos tájékoztatást nem kaptunk, de meg nem erősített információink szerint az EU Környezetvédelmi Szakbizottságán és az Európai Parlamenten is „átment” egy bizonyos verzió. Ennek részletes tartalmát a hivatalos közzététel előtt pontosan nem tudhatjuk. Tudomásunk szerint a rendelet elfogadásához szükséges az Európai Tanács jóváhagyása is, tehát korai lenne bármit is készpénznek venni. A rendelet őszi megjelentetése reálisnak tűnik, persze lehetséges gyorsabb lefutás, de további késlekedés is.

A hazai szaksajtóban már megjelent egy cikk az EP döntésére hivatkozva.

Igen, én is olvastam a cikket. Szakmailag korrekt, azonban nem tünteti fel a forrásait. Hivatalosan csak a rendelet megjelenése után, a végleges tartalom ismeretében értékelhetjük a kialakult helyzetet. Az egyébként érthető okoknál fogva „idő előtt” megjelentetett cikket a HKVSZ részéről úgy tekintjük, mint egy lehetséges alternatív technológia beharangozóját.

Visszatérve az eredeti rendeletmódosításra, mik voltak annak sajátosságai?

Az eddigiek tükrében balgaságnak tűnik bármiféle következtetésre jutni az eredeti tartalom alapján. Az eltelt hosszú időszak alatt feltehetően többször is átírhatták – nem utolsósorban a módosító javaslatoknak köszönhetően. Általánosságban azért annyit érdemes megjegyezni, hogy a rendeletmódosítás az F-gázok kivételének ütemét radikálisan felgyorsította. Irreálisan szoros határidőket szabott a különböző szakmai részterületeken alkalmazandó, környezetkárosítást csökkentő intézkedések bevezetéséhez. Véleményünk szerint ezek a határidők tarthatatlanok lennének, hűtőközeghiányhoz, a hűtési, klimatizálási, hőszivattyúzási szolgáltatás kieséséhez vezetnének.

A várható nehézségek kiküszöbölését enyhítheti az, ha a piac az új gyári hűtőközegek felhasználása mellett az eddigieknél nagyobb hangsúlyt fektet az üzemelő berendezésekben lévő gázok visszagyűjtésére és regenerálására, mert az új szabályozás környezetvédelmi célja többek között az is, hogy ösztönözze a gázok újrafelhasználását, ezáltal azok körforgásban tartását.

Milyen problémákat, megoldandó feladatokat lát az új technológiák bevezetésénél?

Az előírt alacsony GWP-határértékek (GWP: Global Warming Potential – globális felmelegedési potenciál) betartását az F-gázok területén szinte kizárólag több komponensű keverékek (blendek) alkalmazásával lehet elérni. Ezeknek az anyagoknak az alkalmazása szakmailag nagyobb kihívások elé állítja a hűtősöket, mivel ezek általában enyhén tűz- és robbanásveszélyesek (A2L veszélyességi osztályba soroltak), és számolni kell az úgynevezett „hőmérsékletcsúszás” okozta problémákkal.

A természetes hűtőközegekkel (amónia, szén-dioxid, propán) működő

hűtőkörök tervezése, telepítése, üzemben tartása, karbantartása és javítása sajátos, az F-gázoktól eltérő technológiák elsajátítását követelik meg a szakmabeliektől. A régi-új hűtőközegek csatarendbe állítása környezetvédelmi szempontból kiváló ötlet, de számolni kell azzal, hogy az alkalmazott anyag pl. mérgező tulajdonságú (ammónia), extra magas üzemi nyomások léphetnek föl a hűtőkörben (szén-dioxid), vagy éppen fokozottan tűz- és robbanásveszélyes (propán: A3 veszélyességi osztály). A szükséges speciális tudnivalókat el kell sajátítsák a szakemberek, hiába rendelkeznek akár több évtizedes gyakorlattal. Hozzá kell tennem, hogy egyre inkább teret kapnak az úgynevezett közve-

títőközegek rendszerek, ahol a veszélyes hűtőközeget tartalmazó kompakt hűtő-fűtő berendezéseket épületen kívülre telepítik, és a hűtési-fűtési energia egy hidraulikai rendszer működtetésével jut el a célterületekre. Ehhez alapvető áramlástechnikai ismeretek elsajátítása szükséges a hűtésteknikai szakemberek részéről.

Mit tud tenni a HKVSZ ebben a helyzetben?

Igyekszünk ismeretterjesztő szakmai továbbképzések keretében felhívni az érdeklődő kollégáink figyelmét az alternatív technológiák alkalmazásának sajátosságaira, esetleges veszélyeire. Az NKVH-val és a BME-vel közösen létrehozott oktatási bázisunkon már több éve folynak a

szén-dioxidos hűtőkörök sajátosságait bemutató tanfolyamaink, hasonlóan a tűz- és robbanásveszélyes közegek alkalmazásának veszélyeit bemutató kurzusainkhoz.

Jelenleg folyamatban van egy áramlástechnikai alapokat nyújtó tanfolyam tematikájának kidolgozása, a BME oktatóinak bevonásával.

A helyzet eléggé kaotikusnak látszik. Ön optimista?

Meggyőződésünk, hogy kitartó, következetes munkával ki lehet bogozni a szálakat, és a szakma meg tud majd felelni az új követelményeknek.

V. J.

PALACKOK ÉS HŰTÉSTECHNIKAI SEGÉDANYAGOK KÖZVETLENÜL A GYÁRTÓTÓL



ÚJRATÖLTETHŐ PALACKOK

1L, 2,2L, 13,1L

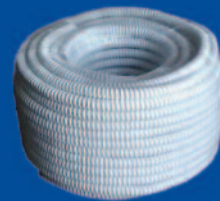
RAKTÁRRÓL PIROS ÉS ZÖLD SZÍNEN

GYÁRTÁS EGYEDI IGÉNYEK SZERINT IS!



T-PED
2010/35/EU

ISO9001:2015



KLÍMATARTÓ KONZOLOK
CSEPPVÍZ CSÖVEK



RAKTÁRRÓL AKÁR NAGY MENNYISÉGBEN

GYÁRTÁS EGYEDI IGÉNYEK SZERINT IS!

GYÁRTÓI MEGFELELŐSÉGI
TANÚSÍTVÁNY

ISO9001:2015

RUGALMAS ÉS GYORS GYÁRTÁS

EGYEDI DESIGN TERVEZÉS

KIS- ÉS NAGYKERESKEDELEM



ONLINE WEBSHOP
www.vrec-co.hu www.vrec-co.com



TOVÁBBI INFORMÁCIÓK
ÉS ELÉRHETŐSÉGEK

STANDARD TERMÉKEK
AZONNAL RAKTÁRRÓL

Ezúttal is jelentős esemény volt a Hungarotherm

Sikerrel zárultak a Construma és Hungarotherm kiállítások idén a Hungexpo Budapest Kongresszusi és Kiállítási Központban. Az idén 41. és 11. alkalommal megrendezett események ismét bizonyították, hogy idehaza ez a legnépszerűbb kiállítási csokor a témában.

Öt nap alatt több mint 30 ezer látogató volt kíváncsi a hazai építőipar és épületgépészet csúcsmegrendezésére, ahol Magyarországon kívül még 21 országból csaknem 500 kiállító mutatta be termékeit, szolgáltatásait, újdonságait. A kiállítás iránti érdeklődés azt mutatta, hogy a gazdasági nehézségek ellenére is jelentős az építési és felújítási kedv: a kiállítók többsége elégedetten távozott. Az erősödő szakmai részvétel pe-



A díjazott cégek képviselői a megnyitón

A kiállításon megtekinthetők voltak olyan termékek, szolgáltatások, mint a Hungarotherm Díjat nyert BELIMO épületgépész „okosszelepe”, a Belimo Energy Valve™, a HELIOS Ventilátorok – Kamleithner Budapest Kft. légkezelő

nerátora szintén a bemutatott és díjazott termékek között voltak.

A CONSTRUMA Otthonteremtési kiállítási csokor 2024-ben április 10–14. között várja kiállítóit és látogatóit!



A Belimo kamionnal jött

dig az iparág életképességét jelzi. Lánszki Regő, az Építési és Közlekedési Minisztérium építészeti államtitkára a rendezvény megnyitóján elmondta, hogy fordulóponthoz érkezett az építésügy: az elmúlt évek mennyiségi növekedését most minőségi változásnak kell követnie. Az államtitkár úgy véli, hogy ezt a magyar építőipar képes „megugrani”.

Az idei szakmai programok és a kiállítás fókuszában a jövő építőipari, épületgépészeti kihívásai – az energiahatékonyság, az energiatakarékos otthonok és a fenntarthatóság álltak. Kiemelt téma volt a minőség és az új generációk érdeklődésének felkeltése az építőipari szakmák iránt.

egysége, a KWL Yoga Style 400. A Nilan Légtechnika Kft. Nilan VPR légkezelő termékcsaládja és a Panasonic Heating & Ventilation Air-conditioning Europe air-e nanone™ X ge-

Szakmai rendezvényként jövőre is arra törekszünk, hogy magas színvonalú programok színesítsék a kiállítási csokrot, melyek az ágazat aktuális kérdéseit, kihívásait bemutatva hivatottak hozzájárulni a szakemberek fejlődéséhez, továbbképzéséhez. Ilyen aktualítások a szakképzés, a jövő generációk szerepe az építőiparban és épületgépészetben, a környezettudatosság, az új ingatlanok és a magyar lakásvagyon műszaki állapotának javítása, vagy az építőipari digitalizáció és az MI, vagyis a mesterséges intelligencia építésgazdaság területére gyakorolt hatása.

Várjuk Önt is 2024-ben!



A Herz látványos standja

Áramfigyelő relék alkalmazása a hűtés- és klímatechnikában

A szakcikk szerzője a Villanszerelők Lapja ez év márciusi számából vett kapcsolástechnikai ötletet gondolja tovább a hőszivattyús, klímás szakma művelői számára. Az eredeti cikk szerzője Porempovics József automatizálási mérnök-mérnök-tanár.

Az elmúlt évek slágerterméke a háztartások számára a hőszivattyú és a klímaberendezés. A globális klímaváltozás hatása és a fenti berendezések megfizethető ára tovább hajtja fel a keresletet a lakosság körében. Azonban jelentkezhethet egy komoly műszaki korlát az alkalmazhatóság tekintetében. Ez pedig az új berendezés villamosáram-fogyasztása.

Vegyünk egy tipikus családi ház vagy lakás fogyasztói áramellátását, amely 1 fázison, 20–25, esetleg 32 Amper terhelhetőségű fogyasztásmérővel rendelkezik. A lakásban általában már van olyan fogyasztó, amelynek villamos teljesítménye néhány kilowatt: pl. bojler, villanytűzhely, mosógép stb. Ezek összes üzemeltetése megközelítheti a fogyasztásmérő maximális terhelhetőségét. Más szavakkal a lakás villamos hálózatainak vezetői is a maximális áramterhelésre méretezettek. Ezt túllépni veszélyes és tilos, mert akár tüzet is okozhat!

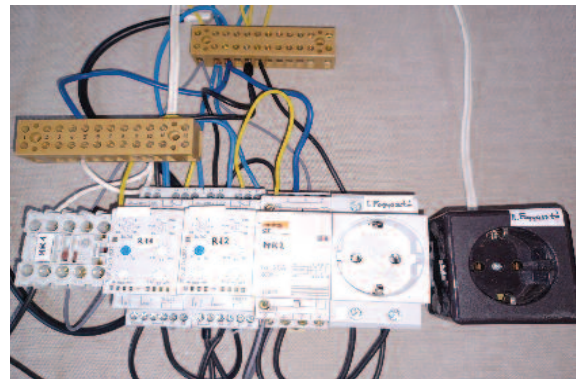
Probléma adódhat, ha egy újabb, viszonylag nagy teljesítményigényű fogyasztót szeretnénk a meglévő hálózatról működtetni, pl. a hőszivattyús

rendszerünket. Ha a vevő előrelátó és gondos, akkor kikéri egy villamos szakember véleményét a hőszivattyú vásárlása előtt. Példánk villanszerelője pedig a fogyasztásmérő és a vezeték keresztmetszet megtekintése után közli velünk, hogy a hálózat bizonyos helyzetekben túlterhelt lesz, ezért nem javasolja újabb fogyasztó rákapcsolását. Természetesen jön a kérdés: mi a megoldás ilyen esetben? A válasz gyakran az, hogy hálózatbővítés és mérőcsere szükséges.

Egy fázison 32 A-ig az áramszolgáltató a bővítést a mérő előtt, azaz a saját hálózatán, díjmentesen biztosítja. Azonban a mérőszekrény (új fogyasztási mérőhely) kialakítása és a házban belüli vezeték cseréje tetemes többletköltséget jelent az új hőszivattyúnk költsége mellett.

Villasmérnökként felmerül bennem a kérdés: valóban indokolt-e a hálózat bővítése? Szükséges-e, hogy a nagyfogyasztóim egyidejűleg működjenek? Mert ha ezen fogyasztókat „felügyelet alá vonnánk”, és kizárjuk az egyidejű működésüket, akkor a hálózat vezetői nem lesznek túlterhelve.

Létezik olyan kapcsolás, amelynél két fogyasztó (pl. a hőszivattyú és egy másik villamos berendezés a lakásban) egymással szemben reteszelve vannak. A kapcsolás lényege röviden a Villanszerelők Lapjából átvett szövegezéssel: „két fogyasztó működésének egymással szembeni reteszelése áramfigyelő re-



Az elvi kapcsolás gyakorlati megvalósítása

lékkel, prioritás nélkül. Ha az egyik fogyasztó áramot vesz fel (működik), akkor az áramfigyelő reléjének nyitó kontaktusa letiltja a másik fogyasztó tápellátását.”

Az elvi kapcsolást én a gyakorlatban elkészítettem (kép) olyan áramfigyelő relékkel, amelyek max. 16 A-rel terhelhetők. Természetesen ennél nagyobb áramfelvétel is elképzelhető: a gyártó áramváltó alkalmazásával akár 100 A terhelést is tud kezelni ugyanazzal a típusú készülékkel.

Végezetül egy jó tanács: mint minden villamos berendezést, így az itt bemutatottat is csak hozzáértő szakember készítheti el. Így garantálhatjuk a berendezést használók teljes biztonságát.

Horváth Zoltán
villamos üzem mérnök

epuletgepesz.hu

Miért építsünk télikertet?

Járulékos nyereség: a télikertek energetikai haszna

Nyilvánvaló, hogy télikertet elsősorban azért építünk, hogy hasznos alapterületünket értékes térrel növeljük, emellett azonban nem elhanyagolható ezek energetikai haszna sem. Szakcikkünkben bemutatjuk a télikertek kialakítását, azok energetikai számításának alapját, és egy konkrét példán keresztül ismertetjük azokat a számításokat is, amelyeket egy osztrák szoftver alkalmazásával nyertünk.

A fűtetlen télikertek előnyei, célszerű kialakításuk

A fűtetlen télikertek azon túl, hogy tavasszal és ősszel kellemes tartózkodási helyként szolgálnak, és lehetővé teszik bizonyos növényeink átteleltetését, energetikai szempontból is előnyösek, hiszen egy jól megtervezett és megépített télikerttel a hozzá csatlakozó ház fűtési hőigénye akár több mint 10%-kal kisebb lehet.

Szakirodalmi ajánlás szerint a téli szoláris hőnyereségek maximalizálása érdekében célszerű a déli tájolású üvegfelületeket 60°-os dőlésszöggel megvalósítani. Az üvegezett tetőszerkezetet azonban lehetőleg kerülni kell, mert az télen csekély mértékben járul hozzá a hőnyereséghez, nyáron azonban a télikert jelentős túlmelegedésének okozója lehet, kivéve, ha ez ellen megfelelő árnyékolószerkezetekkel védekezünk. Annak érdekében, hogy a télikertből származó hőenergiát a lakótérben is hasznosítani lehessen, a télikertnek és a lakóháznak egy egységet kell képeznie, a kettő közti válaszfalat üvegezett ajtókkal és ablakokkal kell kialakítani. A jobb hőelosztás érdekében célszerű lehet gépi szellőztető berendezés beépítése is.

A télikert közvetlen napsugárzásnak kitett fal- és padlófelületeinek fel kell tudniuk venni, és tárolniuk kell a hő-

veszélyét is. Ehhez megfelelő szellőztetési és árnyékolási módszereket kell alkalmazni.

Télikerthez hasonló megoldások a népi építészetben és a városi környezetben egyaránt előfordulnak. Gondoljunk csak a parasztházak üvegezett tornácaira, és az emeletes házaknál helyenként alkalmazott beüvegezett lodzsákra.



2. kép – Beüvegezett tornác egy déldunántúli parasztházban



1. kép – Igényes kialakítású télikert (Forrás: Partner-Doors Kft.)

Ugyanúgy, ahogyan a napkollektorok, a fűtetlen télikertek is megújuló hőenergiát szolgáltatnak – ingyen. Ebben az esetben passzív napenergia-hasznosításról van szó. Elsősorban a passzív ház-építésben szerzett ismeretek és tapasztalatok alapján tudott tény, hogy különösen a déli tájolású üvegfelületek, és így a szakszerűen megtervezett és kivitelezett télikertek is jelentős mértékben hozzájárulnak a felhasznált fűtési energia csökkentéséhez.

energiát. Ennek érdekében egyrészt a sötét felületeket kell előnyben részesíteni, másrészt nagy hőtároló képességű anyagokat kell alkalmazni. Ilyenek például a nagy sűrűségű téglák és terméskövek. A hőenergia tárolása nagyobb mértékben megoldható, ha a télikert üvegezéseit éjszakánként hőszigetelő redőnyökkel védik. Amíg télen elsősorban a télikert hőnyeresége a szempont, addig nyáron figyelembe kell venni a túlmelegedés



3. kép – Beüvegezett lodzsák egy társasházban

Megfontolandó a télikertek keleti vagy nyugati homlokzathoz kapcsolódó létesítése, mert déli tájolás esetén a ház azonos oldali homlokzatán lévő ablakainak közvetlen szoláris nyeresége csökken, mivel a napsugárzásnak több üvegrétegen kell áthatolnia, és ilyenkor a „g” érték kisebb lesz. Az alacsony energiaigényű épületek és a passzív házak esetében pedig éppen a déli tájolású ablakfelületek azok, amelyeken

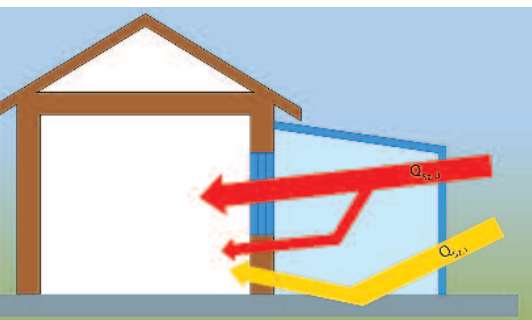
keresztül a fűtési hőigény kielégítésében 20–40%-os szerepet játszó szoláris hőnyereség döntő hányada realizálható.

A fűtetlen télikertek energetikai számítása

A következőkben azon fűtetlen, de be napozott terek, például télikertek szoláris nyereségeinek értelmezését mutatjuk be, amelyeket egy fűtött tér határol, vagyis válaszfal van a fűtött tér és a fűtetlen üvegepítmény között.

Az az összes szoláris hőnyereség ($Q_{Sz, \bar{o}}$), amely a fűtetlen télikertből bejut a fűtött térbe, a válaszfalban lévő üvegszerkezeteken keresztül, direkt hőnyereség ($Q_{Sz, d}$), és a napsugárzás által fűtött télikertből származó, a nem átlátszó felületeken keresztül a fűtött térbe bejutó indirekt hőnyereség ($Q_{Sz, i}$) összege, vagyis:

$$Q_{Sz, \bar{o}} = Q_{Sz, d} + Q_{Sz, i}$$



1. ábra – A télikert szoláris nyereségének értelmezése

Egy adott időtartam alatt kinyerhető $Q_{Sz, d}$ direkt szoláris nyereség a télikert és az épület közti válaszfal üvegezett épületszerkezetein keresztül bejutó hőnyereség és a válaszfal nem átlátszó épületszerkezetein keresztül bejutó hőáram összege.

Az ugyanezen időtartam alatt kinyerhető indirekt hőnyereséget az üvegezett télikertben lévő minden abszorbeáló felület szoláris hőnyereségeinek összegzése révén határozzuk meg, amelynél azonban a válaszfal nem átlátszó épületrészei révén kinyerhető direkt hőnyereségeket le kell vonni. Ennek az indirekt hőnyereségnek a realizálásában alapvetően a télikert padló szerkezete játszik döntő szerepet.

A számítási módszert részletesen a www.epuletgepesz.hu honlap szakcikkek/napenergia-hasznosítás rovatában megjelent cikkben ismertetjük.

Irodalmi adatok a fűtetlen télikertekkel megtakarítható fűtési energia nagyságára vonatkozóan

Weblapokon és nyomtatott közleményekben kevés adatot találunk a télikertekkel megtakarítható fűtési energia nagyságára vonatkozóan.

A www.kreativlakas.com honlapon a 2002. évi németországi energetikai rendelet (EnEV) szerint megépült, 142 m² fűtött alapterületű családi ház példáján a fűtetlen télikerttel elérhető energiamegtakarítás értékét 840 kWh/év értékkel adják meg, ami a télikert nélküli esettel összehasonlítva 5,8%-os megtakarítást jelent. A példában az épület déli oldalához 15 m² alapterületű télikertet építettek.

Ez előbbinél nagyobb energiamegtakarításról számol be a német Épületfizikai Intézet két munkatársa, R. Stricker és H. Eshorn egy 1985-ben publikált közleményben. Ebben különböző alapterületű és különböző U-értékekkel rendelkező családi házakra és az azokhoz a teljes déli homlokzat hosszában megépített télikertekre vonatkozóan – részben számításokkal, részben méréssel meghatározva – 11,4 és 16,1% közötti fűtési energiamegtakarítást adnak meg. Mivel az 1985 óta eltelt közel 40 év alatt a télikertek építésében döntő szerepet játszó üvegezések (elsősorban azok keretei és távtartói) sokat javultak, ezért fenti energiamegtakarítási értékek már nem tükrözik a mai építési színvonalat.

A télikertekkel reálisan elérhető energiamegtakarítás nyilvánvalóan függ az építési helyszíntől és a télikert kialakításától, az üvegezés minőségétől és árnyékolásától, ezért célszerű az adott esetre vonatkozóan elvégezni a részletes energetikai számításokat.

Mintaszámítás egy konkrét télikertre vonatkozóan

A mintaszámítást az osztrák ETU Soft-

ware GmbH „Gebäudeprofi 3D Plus” szoftverével végeztük el, amely megadja a lehetőséget a télikert nélküli és a télikerttel kibővített épület energetikai számítására és azok összevetésére.

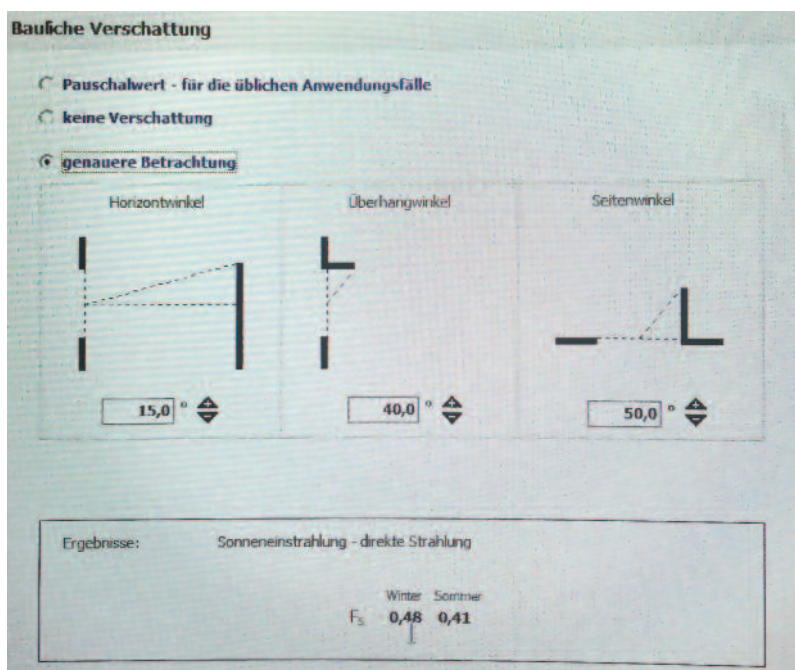
A példaként felvett egyszintes családi ház külső befoglaló mérete 13 x 8 m, nettó alapterülete 84 m². Az épületszerkezetek hőátbocsátási tényezői megfelelnek az eredeti 7/2006 TNM-rendelet követelményeinek, és a további paramétereket is (légcsereszám, belső hőnyereség stb.) a rendelet szerinti értékekkel vettük fel.

Az épület déli homlokzata elé egy 6 x 3 = 15 m² alapterületű télikertet építettünk fel, amely keleti, nyugati és déli üvegfalakkal, üvegtetővel, hőtároló padló szerkezettel rendelkezik, és két 0,9 x 2,4 m nagyságú teraszajtóval kapcsolódik a lakáshoz. A télikert funkcionálisan jól kiegészíti a viszonylag kis alapterületű családi házat, és kellemes, napfényes, természetközeli tartózkodási helyként szolgál a lakók számára.

A számításokat a szoftverrel Ausztria északi klímaregiónak végeztük el, amelynek külső hőmérsékleti adatai jó egyezést mutatnak Magyarország mérsékelt hűvös klímaregiónak, amely az északi országtérületek jelentős részét öleli fel, olyan városokkal, mint pl. Mosonmagyaróvár, Győr, Komárom, Esztergom, Balassagyarmat és Ózd.

A két klímaregiónak globális sugárzásai átlagos havi összegeinek összehasonlításával megállapítottuk, hogy a fűtési időny hat hónapjára nézve az Ausztria északi klímaregiónak található Bécs sugárzásmeteorológiai adatai mindössze 2%-kal térnek el Győr városának hasonló adataitól, így az osztrák klímaregiónak meteorológiai adatainak a magyarországi, mérsékelt hűvös klímaregiónak való alkalmazása megalapozott.

Egy télikert tulajdonképpen egy nagy méretű légkollektornak fogható fel, így annak energetikai számítása során kiemelkedő szerepe van az üvegfelületek érő árnyékolásnak, valamint az üvegezések felépítésének (üvegrétegek száma, a keret és a távtartó minősége stb.).



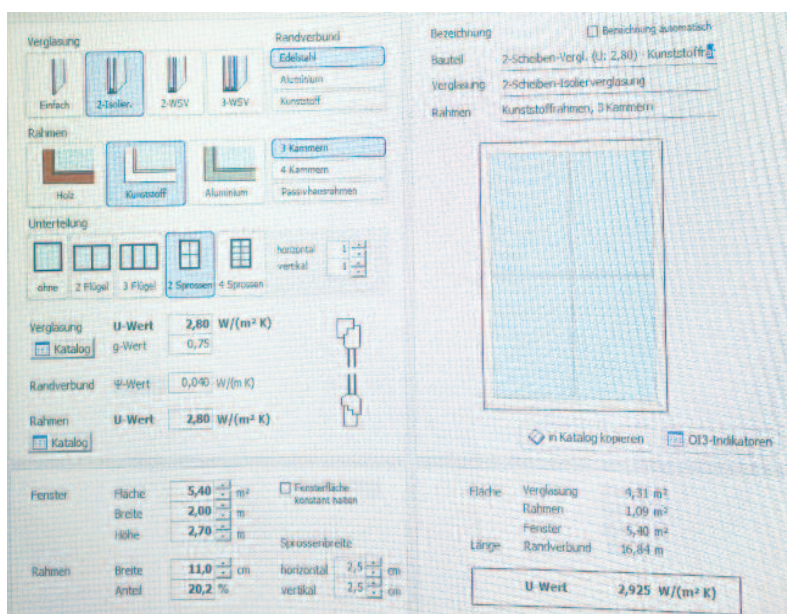
2. ábra – Az árnyékolások kezelésének német nyelvű képernyőképe, a szoftverből kimásolva (Forrás: ETU Software GmbH)

A Gebaeudeprofi 3D Plus szoftver lehetővé teszi ezek rendkívül részletes, és nagyfokú pontosságot biztosító számítását.

Az üvegfelületek árnyékolásának számításánál lehetőség van arra, hogy bármely üvegezett felületet érő, a kiemelkedő tereptárgyak által, valamint az üvegezés fölé nyúló, és az üvegezés mellett lévő épületrészek által okozott árnyékoló hatások geometriai paramétereit betáplálva a programba, a három különböző hatásból egy eredő F_s -csökkentő tényezőt számoljunk, és a további energetikai számításoknál azt vegyük figyelembe.

Az üvegezések bevitelénél választani lehet az üvegrétegek száma, a gázréteg vastagsága és töltete (levegő, argon, kripton), a keret anyaga és kialakítása (háromkamrás, négykamrás, passzívház-keret), a távtartók minősége, az esetleges vízszintes és függőleges osztólécek száma és vastagsága, valamint az U , g és ψ értékek közül, ahol a ψ értéke a távtartó vonal menti hőhíd-hővesztesség tényezőjét jelenti $W/(m \cdot K)$ dimenzióban. Ezek mellett az üvegezés és a keret geometriai méreteit természetesen be kell vinni.

A mintaszámításban feldolgozott esetben a fajlagos éves fűtési hőigény a fűtött (tehát a télikert nélküli) alapterületre vonatkoztatva $129,5 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{év})$ értékre adódott ki, ami a télikert hozzáadásával $116,1 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{év})$ értékre csökkent.



3. ábra – Az üvegezések kezelésének német nyelvű képernyőképe, a szoftverből kimásolva (Forrás: ETU Software GmbH)

Megállapítható tehát, hogy a fűtési hőigényben mutató csökkenés ebben az esetben 10,3%, ami magával vonja a szén-dioxid-kibocsátás megfelelő csökkenését is.

Ez a megtakarítás más energiahatékonysági megoldásokkal összevetve, amelyeknél gyakran 30–40% megtakarítást is realizálni tudunk, szerényebb mértékű, de semmiképpen sem elhanyagolható. Ezért télikertek létesítésénél mindenképpen érdemes a megtakarítás mértékét részletes számítások alapján meghatározni, amelynek a beruházó felé való bemutatásával a létesítésről megalapozott döntés tud születni. Ismételten hangsúlyozzuk, hogy télikertek létesítésénél nem az energiamegtakarítás mértéke az elsődleges szempont. Azonban, mint minden építési tevékenységnél, ez esetben is mérlegre kell tennünk a környezeti hatásokat, beleértve az energiafelhasználás és a karbonkibocsátás mérséklését is, ami ebben az esetben megvalósul.

Dr. Vajda József



MESTER.
SZERELVENYBOLT.HU

30 éve

ALAPÍTVÁ
1993

TÖLTSD LE AZ APPLIKÁCIÓT!



aktuális raktárkészlet

több mint 16.000 termék

országos kiszállítás

személyes átvétel

bankkártyás fizetés

értesítés promóciókról

tájékoztatás rendezvényekről

részletes termék és műszaki leírás

**Építkezési helyszínre is azonnal rendelhetsz
a mobilodon keresztül, illetve látod a teljes
kínálatot és az egyedi áraidat.**



Most ingyenes szállítás



**Itt éred el:
Szerelvenybolt.hu-
Mestereknek**



GET IT ON
Google Play

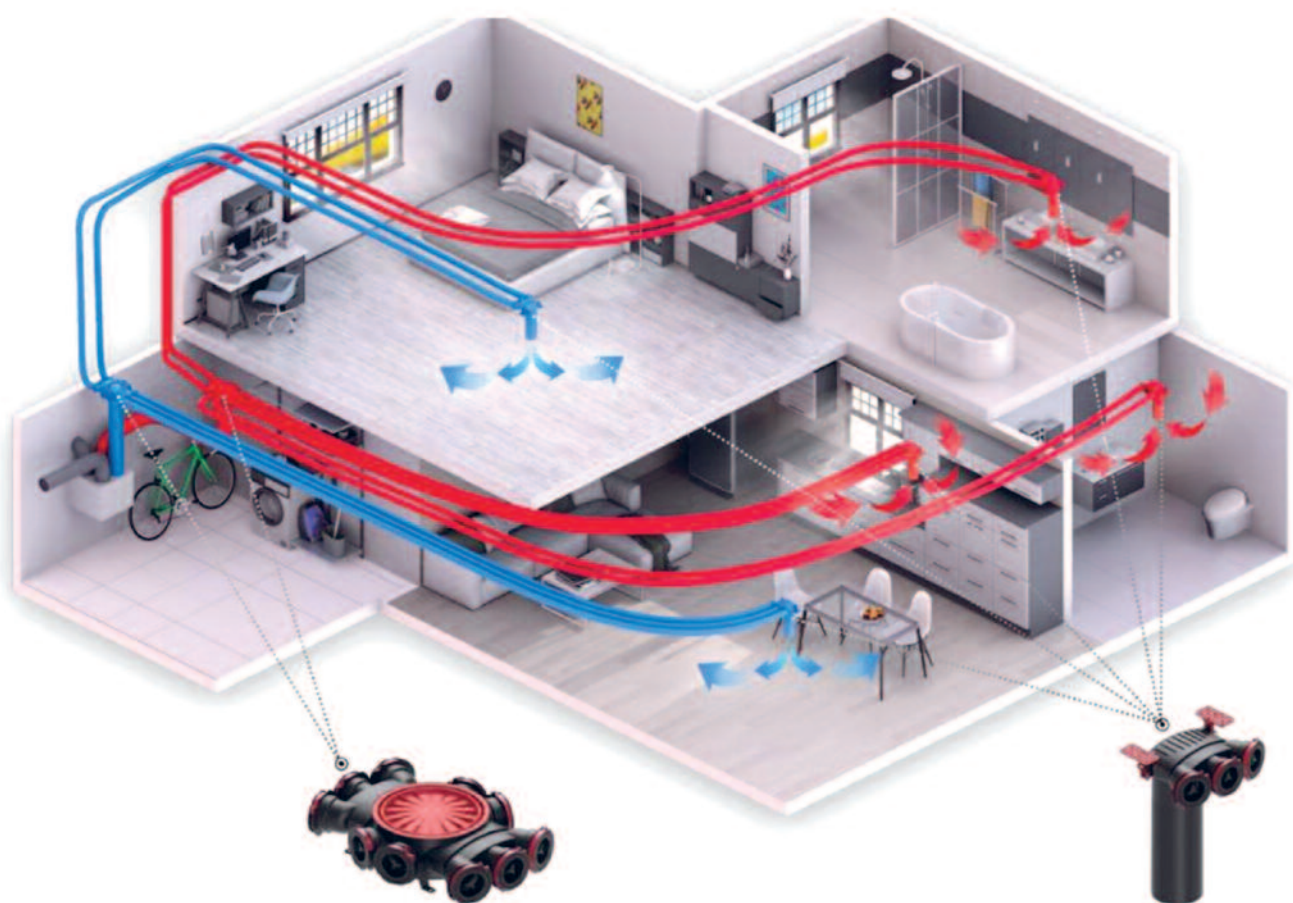


Download on the
App Store

Az Apple és az Apple logó az Apple Inc. védjegyei.

A Google Play és a Google Play logói a Google LLC védjegyei.

Minden, ami lakásszellőzés!



TRINNITY PLUS | SZELLŐZŐGÉP

TRINNITY PLUS 300, 500, 800 SZELLŐZŐGÉP.

Ügyeljen a beltéri levegő jó minőségére.

A hővisszanyerésnek köszönhetően minimális hővesztéssel szellőzteti a helyiséget - gazdaságos és kényelmes megoldás.



300, 500, 800 m³/h



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

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

ELŐFIZETEK