

Fűtőberendezések és fűtési rendszerek melléklet

ÉPÜLETGÉPÉSZ

Tartalomból:

- Magyar Napelem Napkollektor Szövetség: Az idő-alapú elszámolás előnyei a hőszivattyús rendszerek üzemeltetésében
- Rosenberg: AIRBOX, a levegő mérnökei
- Wilo-NovaCON: Megbízható kondenzvízgyűjtés és -elvezetés
- HOLTOP AIRWOODS – AV-HTPF sorozat
- Nádasi Levente: Töltés, de hogyan? – A fűtési rendszerek szabályos töltése és az ivóvíz védelme
- Purmo Banga fürdőszobai radiátorok
- Kitekintő: Új esélyek a német távhőszolgáltatóknak: nagy hőszivattyúk a távfűtéshez – A fűtéstechnika jövője: fontos trendek és fejlesztések 2030-ig
- Szakmai tudás, gyakorlati tapasztalat – bemutatkozik a Midea HVAC Akadémia



Az időalapú elszámolás előnyei a hőszivattyús rendszerek üzemeltetésében

Miként válthatja ki a két zónaidős („A2”) árszabás a külön vezérelt mérőhely kiépítését? A megoldás főbb előnyei: alacsonyabb belépési költség, kímélt kompresszor és gyorsabb megtérülés a lakossági hőszivattyúknál. A cikk számot tarthat a hőszivattyús rendszereket tervező, kivitelező és üzemeltető szakemberek érdeklődésére.

A téma aktualitása

A hőszivattyús fűtés terjedésével egyre több háztartás keresi a legkedvezőbb villamosenergia-elszámolási módot. A hagyományos megoldás a külön mért, vezérelt árszabás („H”, illetve „B-GEO”) igénybevétele, amelyhez önálló mérőhelyet és dedikált áramkört kell kiépíteni. Az időalapú – két zónaidős, „A2” – elszámolás ezzel szemben a meglévő, jellemzően okos fogyasztásmérőn valósul meg: nem igényel külön mérőhelyet, nem terheli fizikai lekapcsolásokkal a kompresszort, és a fogyasztás időbeli átcsoportosításával így is érdemi megtakarítást tesz lehetővé. A Magyar Napelem Napkollektor Szövetség (MNNSZ) álláspontja szerint az időalapú árazás egyszerre szolgálja a fogyasztói megtérülést és a villamosenergia-rendszer stabilitását.

Mit jelent az időalapú elszámolás?

Az időalapú – idődifferenciált, nemzetközi rövidítéssel TOU (time-of-use) – elszámolás lényege, hogy a villamos energia ára a napszaktól függ: a keresleti csúcsidőszakban magasabb, a völgyidőszakban alacsonyabb. A fogyasztó a rugalmasan időzíthető fogyasztásának egy részét – így a hőszivattyút, a villanybojler, a mosógép működtetését, az elektromos jármű töltését – a drágább csúcsidőszakra csoportosíthatja át, ezzel csökkentve az átlagos energiaköltségét.

Az egyetemes szolgáltatásban ezt a logikát a „két zónaidős” („A2”) árszabás testesíti meg, amelyet a villamos ener-



Az időalapú (time-of-use) árazás a meglévő okos fogyasztásmérőn valósul meg: a hőszivattyú folyamatosan áram alatt marad, a fogyasztás időzítéséről a felhasználó vagy a berendezés saját szabályozása dönt (Forrás: MNNSZ-illusztráció)

gia egyetemes szolgáltatás árképzéséről szóló 4/2011. (I. 31.) NFM-rendelet 4. § (1) bekezdés b) pontja nevesít. Az „A2” esetében a szolgáltató zónaidőnként eltérő, az adott időszakra jellemző beszerzést tükröző kedvezményes árat alkalmaz [4. § (2) bekezdés b) pont], az árszabás pedig akkor vehető igénybe, ha a fogyasztás zónaidőnkénti mérése megoldott [4. § (3) bekezdés]. A zónaidők időtartamát a rendelet 1. melléklete határozza meg [4. § (6) bekezdés]. A csúcsidőszak munkanapokon a téli időszámítás idején 06:00 és 22:00, a nyári időszámítás idején 07:00 és 23:00 közé esik; a kedvezőbb díjazású völgyidőszak a fennmaradó éjszakai-hajnali órákat (22:00–06:00, illetve 23:00–07:00) öleli fel, továbbá a nem munkanapok – hétvégék, ünnepnapok – teljes egészében völgyidőszaknak minősülnek.

Az okosmérők terjedésével emellett megjelent egy háromzónás, negyedórás (idősoros) elszámolás is. A Magyar Energetikai és Közmű-szabályozási Hivatal (MEKH) 2025. január 1-jétől hatályos rendelete – a villamos energia rendszerhasználati díjak és a különdíjak

alkalmazási szabályairól szóló 10/2024. (XI. 14.) MEKH-rendelet – az okosmérős, idősoros elszámolású felhasználóknál három zónaidőt rögzít: a nappali időszakot 06:00 és 17:00, a csúcsidőszakot 17:00 és 22:00, a völgyidőszakot 22:00 és 06:00 közé. Fontos gyakorlati kiegészítés, hogy ez a hármas felosztás egyelőre nem jelent tényleges árjelzést: az egyetemes szolgáltató tájékoztatása szerint a bevezetéskor, 2025 januárjától az elosztói forgalmi díj mindhárom, napon belüli zónaidőben azonos, és megegyezik a nem okosmérős felhasználókra érvényes díjszinttel. A zónaidőnként eltérő díj megállapításának lehetősége adott, alkalmazása azonban még előttünk áll.

Az MNNSZ álláspontja szerint az időalapú elszámolás akkor tölti be maradéktalanul a szerepét, ha a zónaidők a mai, egyre inkább napelemes termelésre épülő rendszer tényleges terhelési görbéjét követik. A hatályos „A2” szerkezet napközben egységesen csúcsidőszakot áraz, holott a nagyarányú napelemes betáplálás miatt a déli órákban a nagykereskedelmi ár rendszeresen alacsony, esetenként negatív. Az MNNSZ ezért

Magyar Napelem Napkollektor Szövetség

A Magyar Napelem Napkollektor Szövetség (MNNSZ) a hazai napenergia-ipar szakmai érdekképviselői szervezete: gyártók, kereskedők, tervezők és kivitelezők tagsága mellett a lakossági és ipari napelemes rendszerek, a napkollektoros hőtermelés és az energiatárolás szabályozási kérdéseivel foglalkozik. A szövetség szakmai elemzéseket, jogszabályi értékeléseket és állásfoglalásokat jelentet meg, részt vesz a hatósági és kormányzati egyeztetéseken, valamint közérthető tájékoztatást ad a fogyasztóknak. Elérhetőség: www.mnnsz.hu, info@mnnsz.hu.



olyan profilt tart indokoltnak, amelyben a magasabb ár a reggeli és az esti fogyasztási csúcsra koncentrálódik, míg az éjszakai és a nappali időszak – kiemelten a jellemzően negatív áras, mintegy 10:00 és 14:00 közötti déli ablak – kedvezményes. Egy ilyen árstruktúra a rugalmasan időzíthető fogyasztást – a hőszivattyú, a villanybojler működtetését, az elektromos jármű töltését, valamint az energiatároló feltöltését – a déli többletperiódusba tereli, ezzel csökkenti a napelemes rendszerek negatív áras, veszteséges exportját, és növeli mind a napelemes rendszerek, mind a háztartási energiatárolók kihasználtságát.

lőberendezésével kapcsolt áramkörre csatlakozik, amelyhez kéttarifás mérő tartozik.

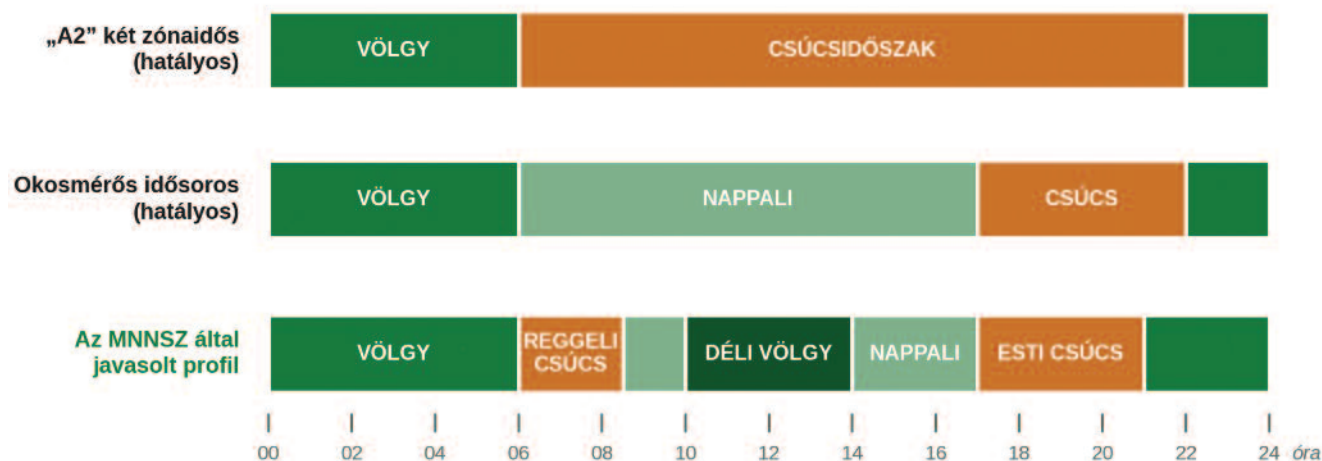
„H” árszabás (idényjellegű, egy zóna-idős) – a 4/2011. (I. 31.) NFM-rendelet 4. § (1) bekezdés e) pontja szerinti tarifa kizárólag a fűtési idényben, október 15. és április 15. között kedvezményes; ekkor az ár nem haladhatja meg a szolgáltató legalacsonyabb „B Alap” árszabásának árát [5. § (6) bekezdés]. A fűtési idényen kívüli fogyasztás az általános „A1” árszabás szerint kerül elszámolásra. A jogosultság műszaki feltétele is szigorú: a rendelet 5. § (4) bekezdése szerint „H” árszabás szerint a legalább 3,4 szezonális fűtési jóság-

vattyúkra a rendelet 10. § (3) bekezdése alapján ugyanezek az árszabások alkalmazandók.

„B-GEO” árszabás – kifejezetten hőszivattyús, egész évben igénybe vehető árszabás, amely az MVM Émász Áramhálózati Kft. és az ELMŰ Hálózati Kft. szolgáltatási területén, kizárólag az MVM Next Energiakereskedelmi Zrt. egyetemes szolgáltatási szerződésével érhető el. A szolgáltató tájékoztatása szerint azonban 2021. szeptember 1-jétől új szerződés ezzel az árszabással nem köthető, így az csak a korábban létrejött jogviszonyokban él tovább. A konstrukció naponta legalább 20 óra üzemidőt biztosít a hőszivattyú szá-

A villamosenergia-fogyasztás napon belüli időzónái

munkanap, téli időszámítás



1. ábra. A villamosenergia-fogyasztás napon belüli időzónái: a hatályos két zónaidős („A2”) és az okosmérős idősoros elszámolás, valamint az MNNSZ által javasolt, reggeli és esti csúcsra épülő profil (munkanap, téli időszámítás) (Forrás: MNNSZ-ábra a 4/2011. [I. 31.] NFM-rendelet 1. melléklete és a 10/2024. [XI. 14.] MEKH-rendelet alapján)

A hagyományos alternatíva: a vezérelt árszabások és korlátaik

A hőszivattyúk kedvezményes ellátására hagyományosan a vezérelt árszabások szolgálnak. Közös jellemzőjük, hogy a berendezés egy külön mért, nem leválasztható, az elosztó vezér-

fokú hőszivattyú – vagy megújuló forrásból nyert hőt hasznosító berendezés – üzemeltetését közvetlenül szolgáló készülék fogyasztása számolható el, feltéve, hogy az a külön mért felhasználói áramkörre állandó jelleggel, nem dugaszolással csatlakozik. A 2020. január 1-jéig üzembe helyezett, legalább 3 szezonális fűtési jóságfokú hősi-

mára legfeljebb kétszer, egyenként legfeljebb kétórás megszakítással, két megszakítás között minimum kétórás felfűtési idővel; a csatlakozási érték legfeljebb 3×80 A lehet.

„B” árszabás (időszakos, korábban: „éjszakai áram”) – elsősorban hőtárolós készülékekhez (villanybojler, tárolós kályha); az ellátás naponta összesen

mintegy 8 (nyári időszámításkor 7) órán át biztosított.

Mindhárom megoldás közös előfeltétele az önálló, külön mért felhasználási hely létesítése: szabványos mérőhely kialakítása, dedikált áramkör kiépítése és kéttarifás mérő felszerelése. Az új telepítések szempontjából ehhez járul, hogy a „B-GEO” ma már nem választható, a „H” pedig csak a fűtési időnyben kedvezményes, és szigorú jószágfok-követelményhez kötött.

Az időalapú elszámolás első előnye: megtakarítható a külön mérőhely és a dedikált áramkör kiépítése

A vezérelt árszabáshoz külön felhasználási helyet kell létesíteni. A regisztrált villanszerelőnek szabványos mérőhelyet kell kialakítania (vagy a meglévő szabványosítania), a hőszivattyút dedikált, nem leválasztható áramkörre kell kötnie, és kéttarifás mérőt kell felszerelnie; nagyobb teljesítményigény esetén hálózatbővítés is szükségessé válhat. A fogyasztásmérő az elosztó tulajdona, a mérőeszközért tehát önmagában nem kell fizetni – ugyanakkor a felhasználó által kért mérőcseréért, illetve okosmérő felszereléséért az elosztó külön díjat kérhet [10/2024. (XI. 14.) MEKH-rendelet 31. § (1) bekezdés 3. pont]. A jelentős tétel mind-ezek mellett a kivitelezés.

A kivitelezői gyakorlat szerint egy szabványos mérőhely kialakítása jellemzően mintegy 600 ezer forintos egyszeri ráfordítást jelent, ennél olcsóbban rendszerint nem valósítható meg, ehhez adódhat a dedikált áramkör kiépítése, a szükséges szabványosítás, valamint – nagyobb teljesítményigény esetén – a hálózatbővítés költsége. A pontos összeg minden esetben a helyszíni adottságok függvénye.

Az időalapú („A2”) elszámolás ezzel szemben a meglévő fogyasztásmérőn valósítható meg, önálló mérőhely és dedikált áramkör nélkül – ehhez a fogyasztás zónaidőnkénti mérésére alkalmas, jellemzően okosmérő szükséges [4/2011. (I. 31.) NFM-rendelet 4. § (3) bekezdés]. A hálózati engedélyesek és az egyetemes szolgáltató tájékoztatása szerint – a villamos energiáról szóló törvény végrehajtási rendelete és a 10/2024. (XI. 14.) MEKH-rendelet alapján – okosmérőt egyebek mellett akkor szerelnek fel, illetve idősoros elszámolásra akkor térnek át, ha a felhasználási hely teljesítménye új bekapcsolás vagy teljesítménybővítés eredményeként eléri vagy meghaladja a 3×32 amper, vagy ha a mindennapi mérőn elszámolt éves fogyasztás meghaladta az 5000 kWh-t. Egy hőszivattyú telepítése gyakran éppen e küszöbök átlépésével jár, így a háztartás – külön beruházás nélkül – olyan mérőt kap, amely az időalapú elszámolást

természetes módon lehetővé teszi.

Ahogy arra az MNNSZ korábbi szakmai elemzése is rámutatott, az időalapú tarifák bevezetése nem igényel tömeges, költséges mérőcserét vagy külön vezérelt mérők telepítését; a mosógépek, villanybojlerek és hőszivattyús rendszerek működése egyszerűen időzíthető a kedvezményes időszakokra.

Az időalapú elszámolás második előnye: a kompresszor kímélése és hosszabb élettartam

A vezérelt árszabások fizikai lekapcsolásokkal járnak: a „B-GEO” jellegű árszabásnál naponta legfeljebb kétszer, két-két órára szünetel az ellátás, a „B” árszabásnál pedig az áram csak naponta mintegy 8 órán át áll rendelkezésre. A hőszivattyú kompresszora szempontjából a gyakori, kényeszerű ki- és bekapcsolás kedvezőtlen. A vezérelt lekapcsolás pillanatában a hűtőkörfolyamat nyomásviszonyai jellemzően nem a leállításhoz megfelelő állapotban vannak: a kompresszor a nyomó- és a szívóoldal kiegyenlítődése előtt áll meg, ami az egyes szerkezeti elemeket – csapágycsatlókat, szelepeket, tömítéseket – többletterhelésnek teszi ki. A visszacsatlózás ugyanezért a tervezettnél nagyobb indítási nyomatékot igényel, és a fennálló nyomáskülönbség mellett meg is hiúsulhat.

Árszabás	Külön mérőhely + dedikált áramkör	Fizikai lekapcsolás	Egész évben kedvezményes	Kompresszor terhelése
Időalapú („A2”) elszámolás	Nem szükséges	Nincs	Igen	Kímélt
„H” árszabás (idényjellegű)	Szükséges	Nincs	Csak okt. 15.–ápr. 15.	Kímélt
„B-GEO” árszabás (új szerződés nem köthető)	Szükséges	Napi 2×2 óra	Igen	Terhelt
„B” árszabás (vezérelt)	Szükséges	Napi ~8 óra elérhető	—	Terhelt

Zöld: kedvező · szürke: feltételhez kötött · borostyán: kedvezőtlen a hőszivattyú üzeme szempontjából.

2. ábra. A hőszivattyús üzemeltetésre alkalmas villamosenergia-árszabások összehasonlítása (Forrás: MNNSZ-ábra a 4/2011. (I. 31.) NFM-rendelet és a szolgáltatói tájékoztatók alapján)

A fix fordulatszámú, be-ki szabályozású gépeknél a szakmai gyakorlat ezért lágyindító, illetve indításkorlátozó (anti-short-cycle) elektronikus egység beépítését tartja indokoltnak. A ma telepített, inverteres kompresszorú készülékek ugyanakkor jellemzően beépített lágyindítással és újraindítási késleltetéssel rendelkeznek, ezért náluk a külön egység beépítése nem feltétlenül szükséges – a kérdés minden esetben a gyártói beépítési előírás alapján dönthető el.

Hőszivattyúgyártók és szakmai források egybehangzó ajánlása szerint a kompresszor egészséges üzeme jellemzően óránként legfeljebb 1-2 indítást jelent, egy-egy futási ciklus pedig ideálisan legalább 15-20 percig tart. A rövid ciklusú (angolul short-cycling) üzem gyorsítja a kopást, terheli a csapágycsapat és a mágneskapcsolókat, továbbá rontja a szezonális hatásfokot (SCOP). A szakmai tapasztalatok szerint a vezérelt árszabás napi kétszeri áramszünete – az újraindítási automatika meglete ellenére is – hosszú távon kedvezőtlen a berendezésre.

Az időalapú („A2”) elszámolás nem fizikai megszakításon, hanem ártényezőn alapul: a hőszivattyú folyamatosan áram alatt marad, a fogyasztás időzítéséről a felhasználó vagy a berendezés saját szabályozása dönt. A korszerű, SG-Ready (Smart Grid Ready) csatlakozású hőszivattyúknál ez a vezérlés

jelzésalapú, azaz a készülék áramellátása nem szakad meg. Ez a megközelítés kíméli a kompresszort, és így hozzájárul a hosszabb élettartamhoz.

Az időalapú elszámolás harmadik előnye: gyorsabb megtérülés a napelemmel és a tárolóval együtt

Az időalapú árazás egész évben érvényesül, így – a szezonálisan kedvezményes „H” árszabással szemben – a nyári hűtési és a használatimelegvízigény kielégítésekor is releváns marad. Napelemes rendszerrel párosítva a hőszivattyú működése a saját termeléshez (a déli órákhoz) és az olcsó völgyidőszakhoz egyaránt igazítható. Az MNNSZ által javasolt, napközben kedvezményes profilban a hőszivattyú a legolcsóbb – jellemzően negatív áras –, déli órákban is gazdaságosan üzemeltethető, a megtermelt hőt pedig az épület és a puffertároló hőtehetetlensége viszi át a drágább, esti csúcsra.

Energiatárolóval kiegészítve a többlettermelés eltárolható, és a drágább időszakokban használható fel, ami növeli a saját fogyasztás arányát, és gyorsítja a napelemes, valamint a tárolói beruházás megtérülését. Emellett a különálló mérőhely egyszeri kiépítési költségének elmaradása önmagában is javítja a hőszivattyús rendszer meg-

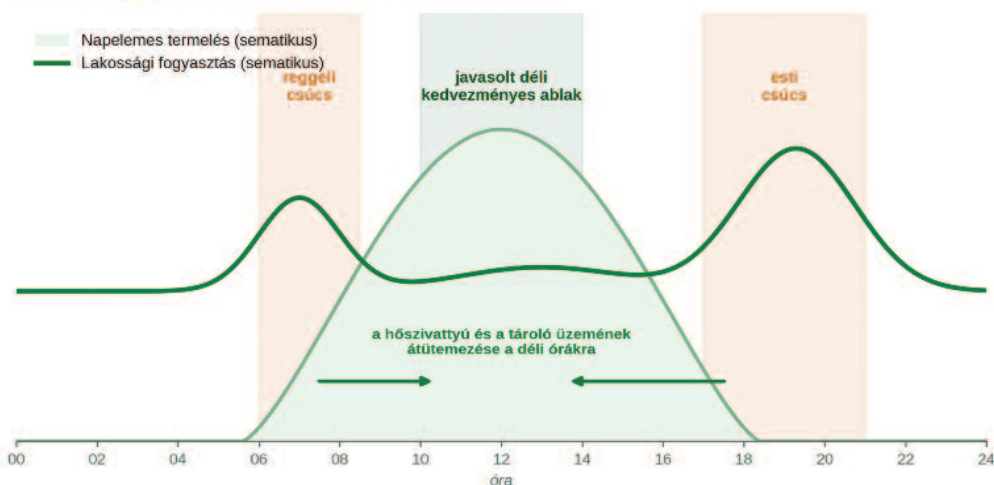
térülési mutatóit. Az MNNSZ álláspontja szerint az időalapú elszámolás lehetőségét teremt arra, hogy a háztartások aktív szereplőivé váljanak az energiarendszernek, miközben csökkentik saját költségeiket.

A ténylegesen elérhető megtakarítás mértéke minden esetben a háztartás fogyasztásának napon belüli eloszlásától és az adott időszakban alkalmazott árszinttől függ. Az „A2” és a vezérelt árszabások közötti választás ezért mindig egyedi, a fűtési rendszer, az épület hőtehetetlensége és a fogyasztási szokások ismeretében végzett számítást igényel.

Nemzetgazdasági előnyök: csúcsterhelés, import és rendszerrugalmasság

A fogyasztás időbeli kiegyenlítése nemcsak a háztartás, hanem a villamosenergia-rendszer szintjén is előnyös. Az MNNSZ elemzése szerint a csúcsterhelés mérséklése csökkenti az importigényt és az ellátási kockázatokat, a decentralizált termelés és a háztartási energiatárolás terjedése pedig tovább növeli az ország energiatülszórását. A reggeli és esti csúcsra koncentráló, napközben kedvezményes árazás emellett a rugalmas fogyasztást a déli, gyakran negatív áras többletperiódusba tereli, ezzel mérsékli a napelemes termelés kényszerű visszaszabályozását

Miért a reggeli és az esti csúcsra érdemes árazni?



Sematikus, tájékoztató ábra: a görbék a jellemző napi lefutást szemléltetik, nem mért adatsorok.

3. ábra. A lakossági fogyasztás reggeli és esti csúcsa, valamint a napelemes termelés déli maximuma sematikus napi lefutásban. A javasolt árstruktúra a rugalmasan időzíthető fogyasztást – a hőszivattyú és az energiatároló üzemét – a déli többletperiódusba tereli (Forrás: MNNSZ-ábra; a görbék tájékoztató jellegűek, nem mért adatsorok)

és veszteséges, negatív áras exportját. A kereslet rugalmas időzítése támogatja a növekvő napelemes termelés integrációját, és megnyitja az utat a keresletoldali szabályozás (demand response), valamint az aggregátori szolgáltatások előtt; ezek piaci megnyitását az MNNSZ következetesen szorgalmazza. Uniós szinten az Európai Parlament és a Tanács (EU) 2019/944 irányelve rögzíti a fogyasztók dinamikus árszabású szerződéshez való jogát (11. cikk) az okosmérővel ellátott felhasználási helyeken, és keretet ad az időalapú árazás elterjesztéséhez.

Jogszabályi háttér

Az időalapú elszámolás jogszabályi háttérét a következő törvény, rendeletek és irányelv adják meg.

2007. évi LXXXVI. törvény a villamos energiáról (VET) – a villamosenergia-ellátás alaptörvénye; az árszabályozás és a pénzeszközök keretszabályai (143–147. §), valamint a végrehajtási és miniszteri rendeletek megalkotására vonatkozó felhatalmazás (170. §). Hatályos.

4/2011. (I. 31.) NFM-rendelet a villamos energia egyetemes szolgáltatás árképzéséről – a rendelet 4. §-a sorolja fel az árszabásokat: általános egy zónaidős („A1”), általános két zónaidős („A2”), közintézményi két zónaidős („A3”), időszakos („B”) és időnyjellegű, egy zónaidős („H”). Kiemelt rendelkezések: az „A2” zónaidőnkénti árazása [4. § (2)], a zónaidőnkénti mérés mint feltétel [4. § (3)], a zónaidők időtartama [4. § (6) és 1. melléklet], a „H” árszabás műszaki feltételei és a legalább 3,4 szezonális fűtési jóságfok követelménye [5. § (4)], a „H” árszabás fűtési időnyre (október 15. – április 15.) vonatkozó kedvezménye és árplafonja [5. § (6)], a kedvezményes lakossági sávhatár, 2523 kWh/év/mérési pont [6. § (1)], valamint a 2020. január 1-jéig üzembe helyezett hőszivattyúkra vonatkozó átmeneti szabály [10. § (3)]. A rendelet hatályos; a mindenkor hatályos szöveg a Nemzeti Jogszabálytárban érhető el. A jogszabály a korábbi, hatályon kívül helyezett 44/2008. (XII. 31.) KHEM-rendelet helyébe lépett.

273/2007. (X. 19.) kormányrendelet a VET végrehajtásáról – a mérésre, a felhasználási helyekre, az okosmérővel

rendelkező felhasználókra és a háztartási méretű kiserőművek elszámolására vonatkozó részletszabályok. Hatályos.

10/2024. (XI. 14.) MEKH-rendelet a villamos energia rendszerhasználati díjak és a különdíjak alkalmazási szabályairól – az okosmérővel rendelkező felhasználók idősoros (negyedórás) elszámolása és a napon belüli három zónaidő 2025. január 1-jétől, valamint az elosztói különdíjak – köztük az okosmérő felszerelésének, cseréjének díja – alkalmazási kerete [31. § (1) bekezdés]. Hatályos, többek között a 2/2025. (IV. 10.) és a 7/2025. (V. 30.) MEKH-rendelet módosította.

Az Európai Parlament és a Tanács (EU) 2019/944 irányelve – a villamos energia belső piacára vonatkozó közös szabályokról; a fogyasztók dinamikus árszabású szerződéshez való joga (11. cikk) és az okosmérésre vonatkozó rendelkezések. Hatályos.

Kapcsolódó cikkeink

Az alábbi elemzések a Magyar Napelem Napkollektor Szövetség saját kiadványaként, a Szövetség honlapján (www.mnnsz.hu) jelentek meg, szerzőjük a Szövetség szerkesztősege.

– **Cikksorozat az MNNSZ Program 2026–2030 előadás alapján – 2. rész** Időalapú tarifák (TOU): a tudatos energiefelhasználás és a fenntartható rezsireform alapjai

Magyar Napelem Napkollektor Szövetség, mnnsz.hu, 2026. április

– **Cikksorozat az MNNSZ Program 2026–2030 előadás alapján – 1. rész** A szaldós elszámolás visszaállítása:

jogbiztonság vagy energiapolitika? Magyar Napelem Napkollektor Szövetség, mnnsz.hu, 2026. április

– **Lakossági energiátárolás új korszak előtt – szakmai egyeztetés az MNNSZ részvételével**

Magyar Napelem Napkollektor Szövetség, mnnsz.hu, 2025. december

Felhasznált források

1. 2007. évi LXXXVI. törvény a villamos energiáról (hatályos szöveg). Nemzeti Jogszabálytár, njt.hu.

2. 4/2011. (I. 31.) NFM-rendelet a villamos energia egyetemes szolgáltatás árképzéséről (A rendelet hatályos; a mindenkor hatályos szöveg a Nemzeti Jogszabálytárban érhető el.)

3. 273/2007. (X. 19.) kormányrendelet a villamos energiáról szóló 2007. évi LXXXVI. törvény egyes rendelkezéseinek végrehajtásáról (hatályos szöveg). Nemzeti Jogszabálytár, njt.hu.

4. 10/2024. (XI. 14.) MEKH-rendelet a villamos energia rendszerhasználati díjak és a különdíjak alkalmazási szabályairól (hatályos szöveg). Nemzeti Jogszabálytár, njt.hu.

5. Az Európai Parlament és a Tanács (EU) 2019/944 irányelve (2019. június 5.) a villamos energia belső piacára vonatkozó közös szabályokról. EUR-Lex, <https://eur-lex.europa.eu/eli/dir/2019/944/oj>.

6. MVM Next Energiakereskedelmi Zrt.: Idősoros elszámolási mód bevezetése az okosmérővel rendelkező ügyfeleknek – napon belüli zónaidők, érintett felhasználási helyek, rendszerhasználati díjelemek. mvmnext.hu.

7. MVM Next Energiakereskedelmi Zrt.: „B GEO” tarifa – a tarifa feltételei és az új szerződéskötés 2021. szeptember 1-jei megszűnése. mvmnext.hu.

8. MVM Next Energiakereskedelmi Zrt.: „A2” árszabás és zónaidők; egyetemes szolgáltatási árszabások. mvmnext.hu.

9. Magyar Napelem Napkollektor Szövetség: Időalapú tarifák (TOU) – az MNNSZ Program 2026–2030 alapján. mnnsz.hu, 2026.

10. Robert Bosch Kft.: A hőszivattyúk elektromosáram-felhasználása („B-GEO” és „H” árszabás, napi lekapcsolások). bosch-homecomfort.com.

11. Szakmai összefoglalók a hőszivattyú-kompresszor rövid ciklusú üzeméről és élettartamáról (indítási gyakoriság, futási idő, SCOP). Hőszivattyús kivitelezői és energetikai szakmai forrásból.

Magyar Napelem Napkollektor Szövetség (MNNSZ)

www.mnnsz.hu



További cikkek
a témában itt:



AIRBOX

IPARI LÉGKEZELŐ RENDSZEREK

Magas energia-
hatékonyság

Innovatív
hővisszanyerés

Tartós, ipari
kivitel

Rendszer
integráció

Higiénikus
tanúsítás

Egyedi
projektekhez

Mérnöki
támogatással



A lég- és klímatechnika a mi világunk!

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

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



Tagja vagyunk a Magyar
Környezettudatos Építés
Egyesületének



HuGBC

Magyar Környezettudatos Építés Egyesülete
Hungary Green Building Council

Vegye fel a kapcsolatot
mérnökeinkkel!

www.rosenberg.hu

Pioneering for You



Wilo-NovaCON

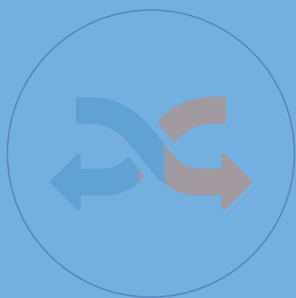
Megbízható kondenzvízgyűjtés és -elvezetés

Termékelőnyök

- Kondenzációs kazánok és klímaberendezések cseppvízelvezetéséhez
- Magas üzembiztonság a potenciálmentes riasztóérintkezőnek, a visszacsapó szelepnek és a beépített szintkapcsolós szintszabályozásnak köszönhetően
- Csatlakoztatásra kész, kiegészítő tartozékok nélkül szerelhető falra vagy padlóra



wilo



HOLTOP  **AIRWOODS**
Building Living Quality

AV-HTPF sorozat

Központi hővisszanyerős egység, amely egyetlen készülékben egyesíti a **szellőztetést** (friss levegő-bevezetést és az elhasznált levegő elvezetését), a **hővisszanyerést**, a **fűtést** a **hűtést**, a **párátlanítást** és a **lég tisztítást**.



Töltés, de hogyan? – A fűtési rendszerek szabályos töltése és az ivóvíz védelme

A fűtési rendszerek töltése nem pusztán gépészeti kérdés, hanem az ivóvízhigiéné és az épületbiztonság szempontjából is kiemelt jelentőségű téma. Cikkünk átfogó támpontot nyújt tervezők, kivitelezők és üzemeltetők számára: rendszerezi a legfontosabb műszaki és szabványi szempontokat, és tisztázza, milyen vízzel és milyen módon szabad fűtési hálózatot tölteni. Részletesen bemutatjuk, mikor indokolt a speciális vízkezelés, és melyek azok a közvetlen, védtelen rákötések – mint a hírhedt „slag a falikúton” megoldás –, amelyeket egyértelműen kerülni kell az ivóvíz védelme érdekében.

A láthatatlan veszélyforrás a gépházban

A korszerű fűtési rendszerek üzembiztonsága, hatásfoka és élettartama szempontjából a töltőközeg minősége legalább annyira meghatározó, mint a beépített készülékek és szerelvények kiválasztása. A nem megfelelő vízminőség – túl magas keménység, sótartalom vagy oxigéntartalom – fokozott vízkőképződéshez, korrózióhoz és iszapodáshoz vezet, ami szűkíti a keresztmetszeteket, rontja a hőátadást és túlterheli a szivattyúkat. A kazángyártók által meghatározott vízminőségi követelmények betartása ma már a garanciális feltételek szerves részét képezi.

Mindeközben a fűtési hálózat töltése nem pusztán gépészeti kérdés, hanem komoly ivóvízhigiénés felelősség is. A fűtési körben keringő víz a vonatkozó besorolások szerint már egészségre ártalmas folyadéknak minősül, ezért az ivóvízhálózattal való bármilyen közvetlen, nem megfelelően védett kapcsolat elfogadhatatlan kockázatot jelent. A „csak egy slaggal rátöltünk a falikútról” típusú hétköznapi gyakorlatok mögött valójában komoly járványügyi és jogi felelősség húzódik meg: egy helytelenül kialakított töltési pont nem csupán a gépházét, hanem egy egész épület ivóvízminőségét képes veszélyeztetni.



Slag a falikúton

Mi is áramlik a csövekben? A folyadékkategóriák jelentősége

Az épületen belüli ivóvízhálózat védelmét szolgáló egyik kulcsfogalom a folyadékkategóriák rendszere, amely a hálózatra csatlakozó, nem ivóvíz minőségű közegeket kockázati szint szerint osztályozza. Az 1. kategóriába az ivóvíz tartozik, míg az 5. kategória a súlyosan egészségkárosító, fertőző anyagokat tartalmazó folyadékokat jelöli.

A fűtési rendszerek közege – már „sima” fűtővíz esetén is – legalább a 3. kategóriába (egészségre ártalmas közeg) sorolható a korróziós termékek és az iszap miatt. Vegyszeres vagy fagyállós rendszereknél a 4. és 5. kategóriás besorolás is indokolt a glikolok és inhibitorok jelenléte miatt. A folyadékkategória döntően meghatározza, hogy az ivóvízhálózat felé milyen visszafolyás elleni védelmi fokozatot kell alkalmazni. 3–5. kategóriájú közegek esetén az egyszerű visszacsapó szelep alkalmatlan a védelemre, itt már minősített, többkamrás rendszerleválasztókra (pl. BA típus) van szükség.

A „magas hálózati nyomás” veszélyes tévHITE

Tervezői és kivitelezői beszélgetésekben gyakran elhangzik az az érvelés, hogy a házi vízvezeték (HHV) nyomása „mindig” magasabb, mint a csatlakoztatott fűtési rendszeré, ezért a visszafolyás kockázata elhanyagolható. Ez az érv figyelmen kívül hagyja a transziens hidraulikai jelenségeket és a hálózati üzemzavarok természetét. A „mindig magasabb” kitétel kizárólag stabil, stationer üzemállapotra vonatkozik, amelyet a valóságos hálózat folyamatosan nem teljesít: fogyasztók nyitnak és zárnak, szivattyúk kapcsolnak, tűzcsapok lépnek működésbe, csőtörések következnek be.

Egyetlen rövid idejű, de jelentős nyomásesés vagy vákuumhatás is elegendő ahhoz, hogy a nyomásviszonyok megforduljanak. Vákuumos visszaszívás (backsiphonage) esetén az ivóvízhálózatban kialakuló depresszió, részleges vákuum maga felé húzza a csatlakoztatott rendszerben lévő folyadékokat. Ilyenkor akár a gravitáció ellenében is képes „felszívódni” a fűtővíz az ivóvíz irányába. Ha a két rendszer között

nincs garantált rendszerleválasztás, a szennyezett víz akadálytalanul visszaszívódhat.

A „sufni” megoldások anatómiája: slag a falikúton

A legelterjedtebb, leginkább kritikus nem szabványos megoldás a „slag a falikúton” csomópont. Ennek kialakítása egyszerű: egy ivóvízcsapra (falikútra) rácsatlakoztatnak egy kerti tömlőt, a tömlő másik vége pedig közvetlenül a fűtési rendszer feltöltőcsomópontjához csatlakozik, esetleg egy vödörbe van lógatva.

Műszaki szempontból ebből a megoldásból három lényeges elem hiányzik:

- 1. Nincs minősített visszafolyás-védelem:** hiányzik a rendszerleválasztó, amely vákuum esetén is megakadályozná a fűtővíz visszajutását.

- 2. Nincs garantált légrés:** a slag végét gyakran víz alá merítik, így bármilyen vákuumhatás azonnal egy közös víztérből szívja vissza a közeget.

- 3. Hiányzik az ellenőrizhetőség:** a rendszeren semmilyen vizsgálati funkció, jelölés nincs.

Ha a tömlő vége víz alatt van, vákuumos visszacsívás esetén a vízoszlop egyben „rántódik vissza” az ivóvízcsapig, sőt azon is túl. Mivel a csomópontban semmiféle ellenőrzött leválasztás nincs, a fűtési közeg – benne korróziós iszappal, inhibitorokkal, akár fagyállóval – közvetlenül az ivóvízhálózatba kerülhet. A probléma súlyosbító tényezője, hogy ez a visszajutás sokszor észrevétlen marad: a víz rövid ideig szennyezett, majd a hálózat „kiöblíti” a szennyezést, miközben a kórokozók vagy vegyi anyagok már eljutottak a gyanútlan fogyasztók csapjaihoz.

Szintén gyakori a direkt átkötés a hálózatok között: ekkor egy T idomról egy elzárón és egy visszacsapó szelepen keresztül töltenek. Ez a megoldás hiába tűnik „tisztábbnak”, a fizikai légrés és a rendszerleválasztás hiánya miatt a vákuumos visszacsívás veszélye itt is fennáll.

Kórokozók és kémiai szennyezők: egészségügyi következmények

A nem szabványos kapcsolatokon keresztül a fűtési rendszerben pangó víz, a biofilm és a vegyszerek bejuthatnak

az ivóvízbe. A csövek belső felületén megtelepedő biofilm kiváló „búvóhelyet” biztosít baktériumok, köztük a legionella számára, amelyek a hálózat nyomásváltozásainak hatására tömegesen leválhatnak. Külön problémát jelentenek a Pseudomonas-törzsek, amelyek kórházakban, időotthonokban súlyos, akár életveszélyes fertőzéseket válthatnak ki a legyengült immunrendszerű betegeknél.

A kémiai szennyezők – mint a fagyállóként használt etilenglikol – már mérsékelt koncentrációban is toxikusak lehetnek, lenyelés esetén mérgezést, hányingert okozva. Az ivóvízhálózat és a fűtési rendszer hibás kapcsolata így egy egész épület lakóinak vagy betegeinek egészségét, szélsőséges esetben életét veszélyeztetheti.

Esettanulmány: tüneti kezelés helyett a hibaok megszüntetése.

Egy hazai, kiemelt betegellátást végző egészségügyi intézmény központi épületében a hideg- és melegivóvíz-hálózat vízminőségi problémákkal és mikrobiológiai elfertőződéssel küzdött. Az elsődleges javaslat egy ivóvíz-vegyszeradagoló beépítése volt.

A részletes mérnöki állapotfelmérés azonban rávilágított, hogy a vegyszeres kezelés önmagában nem oldja meg a problémát. A vizsgálat során kiderült,

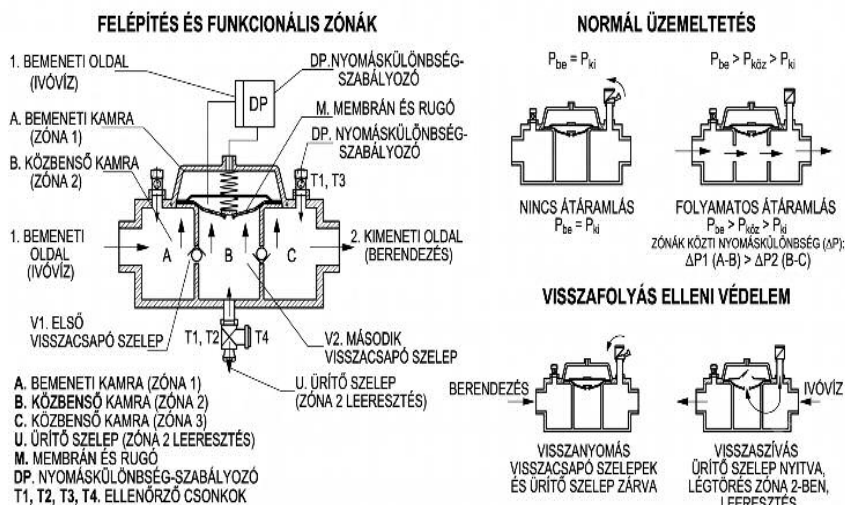
hogy a fűtési és hűtési rendszerek töltési pontjainál hiányzott a szabványos, az MSZ EN 1717:2026 szerinti visszafolyás elleni védelem, az ivóvízhálózat és a gépészeti rendszerek közötti közvetlen kapcsolat potenciális fertőzési (visszaszívási) pontként működött. A legionella kockázatának minimalizálása érdekében a végleges javaslat rögzítette, hogy a hálózat állapotromlásának kezelése mellett elsődleges a fűtési töltési pontok azonnali szabványosítása. Csak a megfelelő rendszerleválasztók beépítése garantálhatja az épület ivóvízbiztonságát.

A megoldás: szabályos csatlakozások és a BA típusú rendszerleválasztó

Az ivóvízhálózat védelmének alapelve, hogy a visszafolyás elleni védelemnek a legkedvezőtlenebb üzemállapotban is meg kell akadályoznia a szennyezett víz bejutását. A korszerű fűtési rendszerekben ezt **fixen beépített töltőutántöltő egységekkel** oldják meg. Ezek tipikus felépítése: az ivóvízoldalon elzárószerelvénnyel, szűrő, nyomáscsökkentő, majd a visszafolyásgátló (rendszerleválasztó), végül a fűtési oldalon ismét egy elzárócsap.

A leggyakrabban alkalmazott, szabványos megoldás a **BA típusú rendszer-**

A BA TÍPUSÚ RENDSZERLEVÁLASZTÓ MŰKÖDÉSI ELVE ÉS FELÉPÍTÉSE



1. ábra: A BA típusú rendszerleválasztó felépítése és hidraulikai működési állapotai (normál üzemeltetés, visszanyomás, valamint vákuumos visszacsívás esetén)

leválasztó. Ez a szerelvény három egymáshoz kapcsolódó zónából áll: egy belépő nyomótérből, egy középső, atmoszférikus nyomásra nyitott leválasztótérből és egy kilépő nyomótérből. Normál üzemben a víz az ivóvízoldalról a fűtés felé áramlik. Ha azonban az ivóvízoldalon nyomásesés vagy vákuum alakul ki, a középső tér nyit, a két oldal hidraulikailag szétkapcsolódik, és a szennyezett oldalról érkező víz nem tud visszajutni az ivóvízhálózatba, hanem a leválasztóból biztonságos irányba (pl. padlóösszefolyóba) távozik.

Fontos szabály, hogy az **ideiglenes töltési megoldásoknak** (például egy javítás során) is biztosítaniuk kell ezt a szintű védelmet. Erre kiválóak a mobil töltőkocsik, amelyek önálló, az ivóvízhálózattól függetlenül feltölthető, hidraulikailag teljesen leválasztott kört képeznek.

Mit tehet az üzemeltető?

A nem szabványos megoldások felszámolásában kulcsszerepe van a helyszínen lévő üzemeltető személyzetnek. Az alábbiakban összeállítottunk egy gyakorlati sorvezetőt, amely segít időben felismerni a gépházakban rejlő kockázatokat.

6 pontos gyorsellenőrző lista üzemeltetőknek

Veszélyben van az ivóvíz az épületben? Ellenőrizze az alábbiakat a gépészeti terekben!

1. Keresse a „sufnituning” megoldásokat! Van-e kerti slag, flexibilis cső vagy mosógéptömlő rákötve a fűtési hálózatra?
2. Vizsgálja meg a falikutakat! Van-e a csapokon állandóan „ott felejtett” tömlő, vödör vagy hordó, amivel a rendszert töltik?
3. Ellenőrizze a leválasztást! Van-e olyan direkt átkötés az ivóvíz- és a fűtési hálózat között, ahol csak egy sima golyóscsap vagy visszacsapó szelep van, de nincs minősített rendszerleválasztó (pl. BA típus)?
4. Figyeljen a nyomásesésre! Gyakran kell utántölteni a fűtést a nyomásesés miatt? (Ez rejtett szivárgásra és folyamatos hibaforrásra utalhat!)
5. Keresse a jelöléseket! Egyértelműen fel van címkézve a töltő-utántöltő egység (ivóvíz iránya, fűtésirány, áramlási irány)?
6. Vizsgálja felül a dokumentációt! Megfelel a valóság a beüzemelési jegyzőkönyveknek és a tervrajzoknak? Rendszeresen karbantartják a beépített visszafolyásgátlókat?

Ha a fentiek közül bármelyikre IGEN (vagy a dokumentációnál NEM) a válasz, haladéktalanul vizsgálta felül a rendszert egy épületgépész szakemberrel! A fűtési rendszer és az ivóvízhálózat kapcsolata tehát nem intézhető el egy félvállról vett vagy sufnituningmódszerrel. Egy szakszerűen megtervezett, minőségi alkatrészekkel kivitelezett és jól dokumentált töltési csomópont a legbiztosabb garanciája annak, hogy az épület fűtése hatékonyan üzemeljen, a csapból pedig

továbbra is tiszta, biztonságos ivóvíz folyjon.

Nádasi Levente

épületgépész tervező, orvostechnológus tervező

A teljes cikk elolvasható az epuletgepesz.hu oldalon.

További cikkek a témában itt:



1952
ALAPÍTVÁ



hajdu

a megbízható magyar gyártó

www.hajdurt.hu



Komplett fűtési és HMV rendszerek



PURMO



BANGA fürdőszobai radiátoraink
már **FEKETE** színben is elérhetőek



www.purmo.com/hu



Kövesse Facebook oldalunkat is!

RAKTÁRKÉSZLETRŐL

Keresse a kereskedésekben!

Új esélyek a német távhőszolgáltatóknak: nagy hőszivattyúk a távfűtéshez

(Forrás: dena.de)

A tudományos életben már megegyezés született arról, hogy a távhőellátás jövője elektromos alapokon nyugszik. Ezzel alapvető technológiaváltás történik: a tüzelőanyagok elégetését az elektromos hőtermelés váltja fel. Az előrejelzések abból indulnak ki, hogy Németországban 2045-ben hőszivattyúk fogják megtermelni a távhő két-harmadát.



Amíg a vitában sok szó esik a technológiaváltás kihívásairól, addig az esélyek tárgyalása gyakran háttérbe szorul. Az esélyek abban rejlenek, hogy a hőtermelés elektrifikálása alapvetően megváltoztatja a távhő energiabeszerezési forrásait is. A távhőszolgáltatók a jövőben már nem a nemzetközi gázpiacokon tevékenykednek.

A fosszilis energiahordozóktól való csökkenő függőséggel erőteljesen lecsökkennek a geopolitikailag meghatározott áringadozások és az ellátási rizikók is, amelyek az ukrajnai és az iráni háborúk következményei.

A távhő rugalmasságot hoz az áramrendszerbe, és az árampiac jelentősége megnő. Azok a távhőszolgáltatók, akik eddig gyakran hőenergiát és áramot is termeltek, az elektromos hőszivattyúk üzemeltetése révén áramvásárlókká válnak. Ez a költséghatékony távhőtermeléshez rendkívüli esélyeket kínál.

A hőtárolók ugyanis lehetővé teszik, hogy a hőtermelést és a hőbetáplálást időben elválasszuk egymástól. A távhőszolgáltatók így az elektromos hőtermelőket akkor üzemeltethetik, ha sok megújuló áram áll rendelkezésre, és alacsony az árak. A hőfelesleget betárolják, és azt a magas áramárak időszakában használják a távhőhálózat ellátására. A távhőszolgáltatók az árambeszerzéseiket így a változó áramkínálathoz illeszthetik, és profitálhatnak az ingadozó árakból. Az árampiacon kínált rugalmasság egy új üzleti területet nyit a távhőszolgáltatók számára, és csökkentheti a távhődíjakat. Ezzel együtt ez a menetrend támogatja a változó megújulóenergia-kínálat hálózati és rendszerintegrációját, és csökkenti a megújulóenergia-rendszer nemzetgazdasági költségeit.

Németországban ez az üzleti modell még a jövő zenéje. Azonban az már látszik, hogy nő a hőtárolók, a nagy hőszivattyúk és a villanykazánok iránti érdeklődés, és ezzel a projektek száma is. Az esélyekre vetett pillantás pedig azt mutatja, hogy megéri!



Nem hallod, csak érzed.

Ha hőszivattyú, akkor Midea.



Nature Plus



QUIET MARK

Szakmai tudás, gyakorlati tapasztalat – bemutatkozik a Midea HVAC Akadémia

A Planning & Trading Kft. képzési és termékismertető programjai, valamint az ezekhez kapcsolódó infrastruktúra az elmúlt években jelentős fejlődésen ment keresztül. Erre a szakmai és infrastrukturális háttérre építve jött létre a Midea HVAC Akadémia mint Midea-specifikus oktatási brand. A szervezett képzések 2023-as indulása óta több mint 2500 szakember és érdeklődő vett részt a székesfehérvári oktatóközpont programjain.

Az Akadémia első összetett képzése a háromnapos hőszivattyús oktatás, amelyet a kezdetektől kiemelkedő szakmai érdeklődés övez. A jellemzően 120-150 fő részére meghirdetett képzésekre rendszerint rövid idő alatt betelnek a helyek. A program célja, hogy a résztvevők megszerezzék a Midea levegő-víz hőszivattyúinak telepítéséhez és beüzemeléséhez szükséges tudást. A képzés a műszaki alapok mellett a Midea lakossági hőszivattyúinak vezérlését, a beüzemelői adminisztrációs folyamatok bemutatását, valamint azok gyakorlati alkalmazását egyaránt magában foglalja.

Az elmúlt években többek között fűtőközpontok, kereskedelmi hőszivattyúk és VRF-technológia témakörében is indultak termék- és rendszerismereti oktatások. A székesfehérvári oktatóközpont emellett folyamatosan fogad épületgépészeti szakiskolákban tanuló diákokat,



akik így valós műszaki környezetben ismerhetik meg a korszerű klímatechnikai megoldásokat.

A Midea HVAC Akadémia képzési portfóliója az idei évben a lakossági klímaberendezések gyakorlati központú szervizoktatásával bővült. Az egynapos program során a résztvevők a hibafeltárás és a szervizelés folyamatával ismerkednek meg, valamint gyakorlati környezetben sajátítják el a szervizelés lépéseit. Az oktatás modellfüggetlen szakmai ismeretek átadására épül, így a megszerzett tudás a mindennapi szerviztevékenység során széles körben alkalmazható.

A Midea legújabb hőszivattyú-fejlesztései, valamint a propánalapú technológiára történő áttérés indokoltá tették egy új hőszivattyús továbbképzés elindítá-

sát is. Emellett továbbra is elérhetők a fűtőközpontok és VRF-rendszerek témakörében szervezett képzések az év különböző időszakában.

Az Akadémia jelenlegi éves kapacitása már több mint 1000 résztvevő oktatását teszi lehetővé. A képzések személyes jelenléttel zajlanak, mivel az Akadémia kiemelt célja az aktív szakmai párbeszéd, a gyakorlati tapasztalatszerzés, valamint a résztvevők kérdéseinek közvetlen és hatékony megvitatása.

A jövőben egyes szakmai képzések a felnőttképzési rendszer részévé válhatnak, így azok elvégzéséről a résztvevők hivatalos FAR-igazolást is kaphatnak. A Midea HVAC Akadémia hosszú távú célja, hogy a folyamatosan fejlődő technológiákhoz naprakész, a gyakorlatban is alkalmazható tudást biztosítson az épületgépészeti szakemberek számára.

