

Épületgépész

A Magyar Épületgépészek Szövetségének szaklapja

Mit hoz a „zéró emisszió” az épületgépészeknek?

Fűtőberendezések
és fűtési rendszerek
melléklet
11 – 25. oldal

**ORSZÁGOS
MAGYAR
ÉPÜLETGÉPÉSZ
NAPOK**

2026. november
www.talalkozzunk.hu

Kevés a hely? Nem probléma!



Bemutatjuk a TF1 Sigma Mini-t

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

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



„A szakma egy rendszer,
és egységes rendszerként működik.”

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

Tartalom

Vélemény

A szűkülő piacon az épületgépészeti kkv-k kiszorítása lenne a megoldás? 5

Címlapsztori

2028-ra érkezik a „zéró emissziós” épületenergetikai követelmény –
mit jelent ez az épületgépészeknek? 6

Épületgépészeti Múzeum

A szakma és humor összefonódása – Dobom a labdát – 20. rész 10

Fűtőberendezések és fűtési rendszerek melléklet

Az időalapú elszámolás előnyei a hőszivattyús rendszerek üzemeltetésében 12

Töltés, de hogyan?

– A fűtési rendszerek szabályos töltése és az ivóvíz védelme 20

Új esélyek a német távhőszolgáltatóknak: nagy hőszivattyúk a távfűtéshez 24

Szakmai tudás, gyakorlati tapasztalat

– bemutatkozik a Midea HVAC Akadémia 25

SAKma

A fűtési és légkondicionáló rendszerek kötelező energetikai 26

felülvizsgálatának gerince: a helyszíni szemle 26

Irányváltások az új német épületenergetikai törvényben 30

A panellakások energetikai helyzete 34

Kitekintő

Mit várnak el a szerelők az akkuktól? 38

Ivóvízzel érintkező anyagok és termékek 38

Épületgépész

A Magyar Épületgépészeti Szövetség kiadványa

epuletgepesz.hu

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

A szerkesztőbizottság tagjai:

Gyárfás Attila (gázfelhasználás),

Keszthelyi István

(légtechnika és égéstermék-elvezetés),

Murányi Sándor (gázfelhasználás),

Nádasi Levente (elméleti témák, jogi szabályozás,
speciális rendszerek)

dr. Okányi Sándor (fűtési rendszerek),

dr. Szabó Márta

(termikus komfort és belsőlevegő-minőség),

dr. Szánthó Zoltán (vízfelhasználás),

Varga Pál (napenergia-hasznosítás),

Várkonyi Nándor (hűtés- és klímatechnika).

Főszerkesztő:

Bozsó Béla

bozso@megsz.hu

Szakszerkesztő:

dr. Vajda József

Hirdetési vezető:

Kárpáti Zoltán

hirdetes@megsz.hu

Tördelőszerkesztő: Nemerey Péter

Korrektor: Pincehelyi Zita Éva

Terjesztés: 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 lemondana róla,

kérjük, küldjön e-mailt

a szervezoiroda@megsz.hu címre.

Nyomda: Kerényi Nyomda Kft.

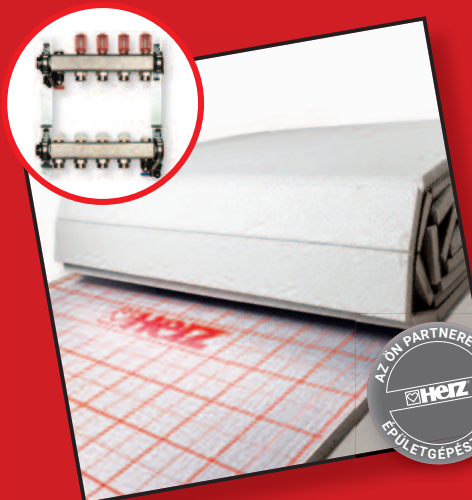
A fizetett cikkeket a lap fejlécében

„PR” jelzéssel látjuk el.

A hirdetések és a PR-cikkek tartalmáért a kiadó nem
vállal felelősséget.

ISSN 2063-5400

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



Kényelmes fűtési megoldás HERZ tacker lemezzel a gyors szerelés érdekében

- ☑ A hőszigetelő lemezre vízzáró szövetfólia van felvíve
- ☑ 25 vagy 30 mm szigeteléssel
- ☑ 70, 80, 100 kPa nyomószilárdsággal
- ☑ 10 m² tekercsenként
- ☑ Tüskés rögzítésre alkalmas, táras tüskerögzítő szerszámmal
- ☑ Felhasználható HERZ-Line csövek: Ø16mm, Ø17mm, Ø20mm
- ☑ Felújításhoz és új építésekhez egyaránt használható

ROTH MŰANYAG TARTÁLYOK

FŰTÉSRE ÉS HASZNÁLATI MELEGVÍZ KÉSZÍTÉSRE

- > Műanyag nyomástartó tartály
- > Tartósan korrózióálló
- > Higiénikus használati melegvíz előállítás
- > Kis súly, egyszerű telepíthetőség
- > Kimagasló energiahatékonyság



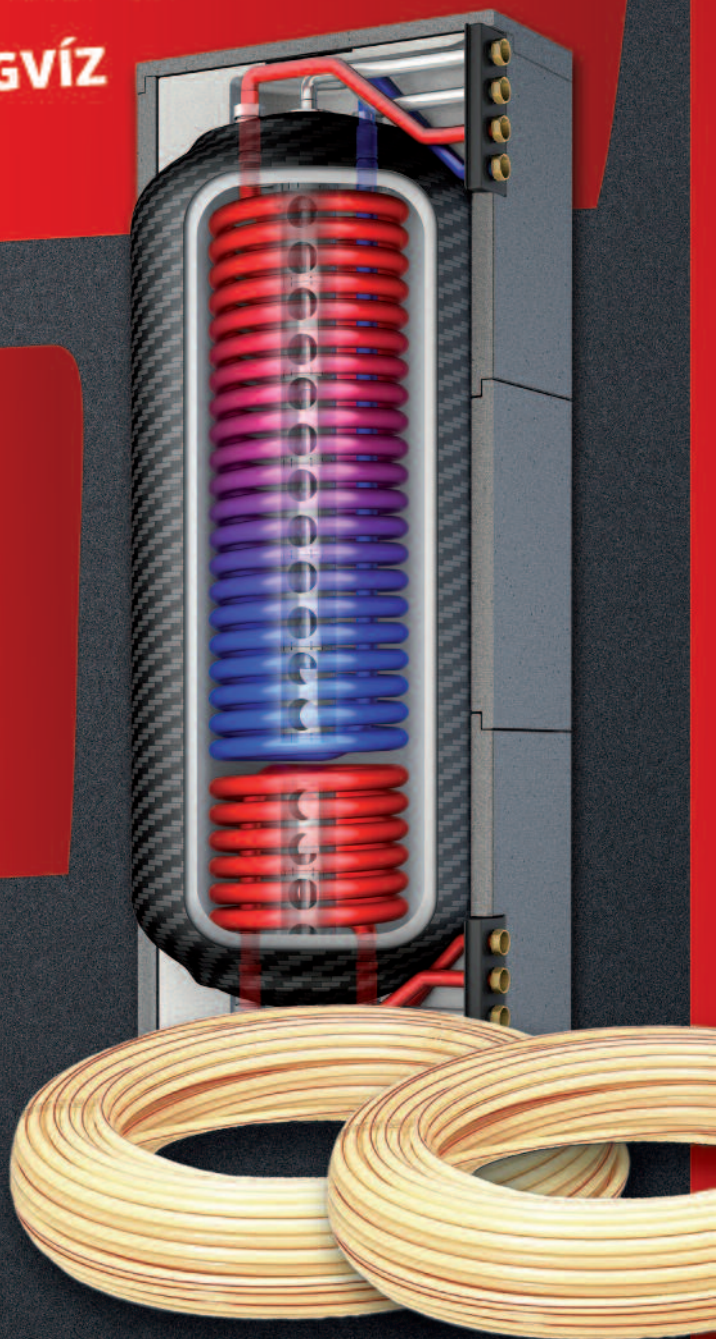
INFO

További részletes információkért látogasson el weboldalunkra!
www.roth-werke.hu



VIDEO

Tájékozódjon YouTube csatornánkon a Roth Thermotank Quadroline műanyag puffer- és átfolyós HMV tartályokról!



A szűkülő piacon az épületgépészeti kkv-k kiszorítása lenne a megoldás?



Az elmúlt hónapokban egyre több épületgépészeti vállalkozótól hallani ugyanazt: kevés a megrendelés, nagyobb a verseny, az ajánlatkérések száma csökken, miközben egyre többen próbálják ugyanazokat a munkákat megszerezni. A Dél-Dunántúlon, ahol magam is dolgozom, ezt különösen erősen érezzük.

A KSH adatai szerint 2026 első félévében a Dél-Dunántúli építőipari termelésének volumene az előző év azonos időszakának mindössze 88,1 százaléka volt. A régióban kevés a nagy, folyamatosan munkát adó magasépítési beruházás. Országosan sem megnyugtató a helyzet. 2026 első hat hónapjában az építőipari termelés 0,7 százalékkal maradt el az előző év azonos időszakától. Ennél beszédesebb az új megrendelések alakulása: az első hat hónapban az új szerződések volumene 20,4 százalékkal csökkent, júniusban pedig 41,9 százalékkal maradt el az egy évvel korábbitól.

A valódi veszély nem az, hogy egyik napról a másikra eltűnik minden munka. Sokkal inkább az, hogy a kevesebb munkáért egyre nagyobb árverseny alakul ki. Egyre több olyan ajánlattal találkozni, amelynél nehéz megérteni, hogyan lehetne az adott áron szabályosan, megfelelő minőségben és garanciával elvégezni a munkát. Az alulvállalás rövid távon munkát jelenthet, hosszabb távon azonban könnyen likviditási problémához vezethet. Egyre fenyegetőbb a körbetartozások elterjedésének veszélye.

Egyelőre nem látszik, hogy mitől lenne fordulat a trendekben, ezért a következő egy év az épületgépészeti kkv-k számára nem lesz könnyű időszak. A fő kérdés az lesz, ki tudja a következő egy évet úgy végigdolgozni, hogy közben a vállalkozása működőképes és pénzügyileg stabil marad.

Ebben a helyzetben kifejezetten diszsonáns volt számomra egy építőipari magazinban megjelent interjúrészlet, amely szerint az épületgépészeti felújításokat nem a kisvállalkozásoknak kellene végezniük, hanem a nagy kivitelező cégeknek. Megdöbbenve olvastam ezt a kijelentést.

A hazai építőipar működését ismerve a kép ennél jóval összetettebb. A nagyobb kivitelező cégek sok esetben elsősorban a projektek szervezését és menedzselését végzik, miközben a kivitelezést – köztük az épületgépészeti munkák jelentős részét – a szakosodott alvállalkozóként működő kis- és középvállalkozások. A nagy kivitelezők mögött nagyon gyakran éppen azok a kisebb vállalkozások állnak, amelyek most a legnehezebb piaci helyzetben vannak.

Ezért különösen nehezen érthető az a gondolat, hogy az épületgépészeti felújításokat éppen ezektől a vállalkozásoktól kellene elvenni és a nagy kivitelező cégekhez koncentrálni. Ki fogja viselni a fővállalkozás költségét: a megrendelő, az alvállalkozó – vagy mindketten? A nagy kivitelező cégek további erősítése önmagában nem erősíti az építőipart, ha közben az őket kiszolgáló, szakosodott kkv-k eltűnnek. Egy egészséges építőipari ökoszisztémának szüksége van a nagyvállalatokra éppúgy, mint a kisebb, rugalmas és magas szaktudással rendelkező vállalkozásokra.

A magyar épületgépészetben évtizedek alatt kialakult a vállalkozói kör, amely a családi házak, társasházak, kisebb középületek és vállalkozások épületgépészeti munkáit elvégzi. Helyben vannak, ismerik a környezetüket, rendelkeznek szakemberekkel, és sok esetben olyan rugalmasságot tudnak biztosítani, amelyet egy nagy generálkivitelező nem tud vagy akar megadni.

Nehéz piaci időszakban nem a kisvállalkozások kiszorítására, hanem a piac bővítésére és a vállalkozások megerősítésére lenne szükség. A szakma egyébként is komoly kihívással néz szembe: folyamatosan öregszik a szakemberállomány.

A MÉGSZ részéről ezért – bízva a Magyar Épületgépészeti Egyeztető Fórum támogatásában – továbbra is azon dolgozunk, hogy a vállalkozások adminisztrációs és pénzügyi terhei csökkenjenek, és a döntéshozók számára egyértelmű legyen: az építőipar és azon belül az épületgépészet működőképessége nemcsak az ágazat, hanem a magyar gazdaság érdeke is. Minden olyan lehetőséget meg fogunk ragadni, amellyel felhívhatjuk a döntéshozók figyelmét az építőipari konjunktúra felfrissítésének szükségességére.

Kirch Ervin
elnök
Magyar Épületgépészek Szövetsége

2028-ra érkezik a „zéró emissziós” épületenergetikai követelmény – mit jelent ez az épületgépészeknek?

Az EU épületek energiahatékonyságáról szóló, 2024/1275 számú irányelve, az EPBD előírásai szerint 2028-tól az új középületeknek, 2030-tól minden új épületnek zéró emissziós, avagy kibocsátásmentesnek kell lenni. Az irányelv kizárja a fosszilis tüzelőanyaggal működő önálló kazánok használatát új építésű épületekben, valamilyen formában kötelező lesz a megújuló energia használata, és műszakilag szabályozhatóvá kell tenni az energiavételt, tárolást és termelést is. Fontos változás lesz még, hogy nem csak az épületek energiafogyasztására lesz követelmény, mint jelenleg, hanem a teljes életciklusra számított karbonlábnymra is.

Cikkünk megírásában Szarvas Gábor, a HuGBC zérókarbon- és zöldfinanszírozás-nagykövete, valamint a fenntartható ingatlanpiaci tanácsadással foglalkozó Greenbors Consulting vezetője segített.

Harc a klímaváltozás ellen

A klímaváltozás elleni harc egyik kiemelt területe az építőipar, hiszen az épületeink felépítése és üzemeltetése még mindig rengeteg fosszilis energiát igényel. Ezért készült el annak idején az EPBD, az EU épületenergetikai irányelve, hogy ez a rengeteg energiafelhasználás és a vele járó környezetszennyezés csökkenjen, majd ezért szigorították tovább 2024-ben. Ez az irányelv minden tagállam számára kötelező, a magyarországi jogharmonizációval kapcsolatos egyeztetések jelenleg is zajlanak.

Az EPBD átültetése több meglévő jogszabály módosítását, illetve újak kidolgozását is szükségessé teszi. Van, amivel kapcsolatban nagyobb az egyes országok mozgásteret – pl. hogy hogyan kell kiszámolni a beépített karbon értékét. És vannak olyan részei is az EPBD-nek, ahol valószínűtlen, hogy a magyar szabályozás eltér majd az uniótól – ilyen pl. az, hogy semmiféle fosszilis energiával működő berendezést nem szabad majd beépíteni új építésű épületekbe. Lássuk az egyes részletszabályokat és hogy hol tart az egyeztetés!

Zéró emissziós épület energiafogyasztása: közel nulla – 10%

Az aktuális menetrend a „zéró emissziós” követelményszint bevezetésére a következő:

– 2028-tól minden új, állami tulajdonban lévő épület „zéró emissziós” kell hogy legyen,

– 2030-tól minden új épület „zéró emissziós” kell hogy legyen.

A jelenlegi követelmény az összesített energetikai jellemzőre lakóépületeknél 76 kWh/m²/év. Ebben benne van az épület fűtési, szellőzési-hűtési és HMV-előállítási energiaigénye segédenergiával együtt éves szinten, primer energiás szorzóval számolva.

Minden más rendeltetésű épületre a referenciaépület számítási módszere alapján számolunk. A zéró emissziós épületek energiaigénye további legalább 10%-kal lesz alacsonyabb, mint a jelenlegi követelményérték.

A jelenlegi követelmények szerint tehát a fűtésre, szellőzésre, hűtésre és HMV-termelésre fordított éves fogyasztás egy 150 m²-es lakóháznál maximum 11 400 kWh-nyi primer energia lehet.

Miért számít, hogy nem valós fogyasztást (másképpen végenergia-igényt), hanem primer energiában megadott fogyasztást határoz meg az energetikai követelmény? Azért, mert attól függő a primerenergia-szorító nagysága, hogy az adott energiahordozó előállítása, amit az épületben valójában használunk, mennyire környezetbarát. Ha szimplán elektromos fűtéssel fűtenénk, bojlerrel állítanánk elő a vizet, akkor a primerenergia-szorító nagysága 2,3 lenne, hiszen az elektromos áram előállítása részben még mindig fosszilis energiából, szénből, gázból történik, és az áramszállítás hálózati vesztesége is nagy.

Már a jelenlegi szint is meglehetősen szigorú, de ehhez már hozzászoktak az építésszek, épületgépészek, energetikai tanúsítók és a kivitelezők is. A szigorúbb

követelményeket kicsit vastagabb hőszigetelésekkel, hőhídmentes kialakítással, jobb felület-térfogat aránnyal, megújuló energiák alkalmazásával és hatékonyabb, jobban szabályozott fűtési-hűtési, HMV-előállítási rendszerekkel nem lesz nehéz teljesíteni.

Az épületben nem lehet fosszilisenergia-felhasználás

Ha a magyar szabályozás is követi az uniós irányelvet, akkor 2028-tól az új középületekbe, 2030-ra pedig minden új épületbe tilos lesz betervezni és beépíteni fosszilis energiával működő berendezéseket – ami a magyar viszonyok között leginkább a földgázkazánok tiltását jelenti. Ez sem lesz egy megugorhatatlan követelmény, hiszen évről évre egyre kevesebb új épületbe kerül gázkazán, és egyre több hőszivattyú. 2025-ös adataink még nincsenek, de 2024-ben mindössze 2949 új építésű lakásba került lakásközponti gázkazán, 1451-et pedig épületközponti gázfűtéses rendszerrel szereltek fel. Ehhez képest már 6689 lakást fűtött hőszivattyús berendezés. Új építésű közintézményekben pedig már évek óta a hőszivattyús rendszerek dominálnak, 2028-tól csak annyi a változás, hogy földgázos hibrid rendszert is tilos lesz betervezni.

Az épület energiaellátása megújuló energiából valósuljon meg

Az irányelv azt is meghatározza, hogy mivel kell helyettesíteni a földgázkazánokat:

- helyszínen, azaz az épülettel fizikai kapcsolatban lévő rendszerrel előállított megújuló energiával (nap-, szél-, geotermikus energia, biomassza),
- megújuló energiát használó energiahálózaton keresztül,
- hatékony és alacsony karbonkibocsátású távhővel, távfűtéssel,
- egyéb tiszta energiával.

Ez utóbbi tekintetében lehetőség van tagállami szinten meghatározni a ki-

bocsátásmentes energiaforrásokat, pl. az épülettel nem közvetlen kapcsolatban előállított megújuló energia, valamint atomenergia-alapú hálózati áram használatát.

Hőszivattyú + napelem: elég lesz a „zéró kibocsátású” szinthez?

Felmerül a kérdés, hogy megfelelnünk-e majd a követelménynek, ha tervezünk egy épületet, mondjuk, a legkézenfekvőbb épületgépészeti megoldással, amivel a jelenlegi új építésű épületek zöme amúgy is épül: levegő-víz hőszivattyúval. Ilyenkor nagyrészt megújuló energiát használunk az épület hűtési-fűtési, HMV-előállítási energiaellátására, hiszen a környezetből kivont hőenergia megújuló energiának számít – és nem megújuló energiát is, hiszen a hőszivattyú működéséhez hálózati áram is kell. Ez pedig jelenleg sajnos még nagy arányban fosszilis energiahordozókból készül.

Elegendő lesz a zéró kibocsátási szinthez, ha napelemes rendszer is lesz a házon? A napelemes rendszer a házon csak tavasszal, nyáron és ősszel termel elegendő energiát a ház fogyasztásának fedezésére, télen nem, amikor a hőszivattyú a legtöbb energiát fogyasztja. Ezen semmiféle akkumulátor nem segít, hiszen az a napon belüli fogyasztásingadozás kisimítására jó, de nyárról télre nem tudjuk eltárolni vele az áramfelhasználást. Ha nincs „kénál” energiaközlés, sem a távhő nem alternatíva, akkor mi lesz a megoldás?

Szarvas Gábor szerint: „Az irányelv szerint valóban meg kell oldani a teljes kibocsátásmentességet az épület energiaellátásában. A megjelölt példa nagyon jól illusztrálja a feladat lehetséges megoldását. Egy családi ház esetében a hőszivattyú és a napelemrendszer alkalmazásával jó eséllyel megoldható a feladat, ugyanis az EU megengedi az itthon ún. „szaldós” elszámolásnak nevezett számítási megoldást. E szerint amennyiben a napos időszakban a napelem többet termel, mint a ház igénye, és a hálózatba vissza is termel, akkor egy energiahatékony ház esetében éves szinten a napelemtermelés és éves energiafogyasztás ki tudja kompenzálni egymást. (Én ilyen házban élek, tehát

konkrét példa mutatja, hogy ez megvalósítható.)

Az a nehezebb helyzet, amikor egy társasházról van szó, ahol a tető – esetleg még a homlokzat felhasználható – felülete nem tud elegendő kapacitású napelemnek helyet biztosítani, és távhő sem elérhető. Ez esetben a hatékony hőszivattyú működéséhez szükséges a hálózatról az éves szinten helyben megtermeltől több áramot vételezni. A hálózati áram szerencsére egyre nagyobb mértékben megújuló energiából származik, emellett az EPBD tiszta energiaforrásnak tekinti az atomenergiát is. Ezek összes aránya a hálózati áramban Magyarországon jelenleg 60% körül van. A jelenleg érvényes Nemzeti Energia Stratégia szerint ezt 2030-ra 90%-ra szeretnék emelni. Vagyis valójában már csak egy kis része marad az energiának, ami nem lesz kibocsátásmentes. Ebben az esetben az irányelv megengedi, hogy a nemzeti szabályozás rendelkezzen az ilyen esetben elfogadható megoldásról. Ez ma még Magyarországon nem kidolgozott, de egyik megoldás lehet, hogy ezt az árammennyiséget valamilyen zöldáram (pontosabban ennek termelését igazoló ún. eredetigazolás) vásárlásával kelljen kompenzálni. De az is lehet, hogy egy csekély mennyiség esetén a magyar szabályozás engedélyezi majd a hálózati áram használatát egyéb kompenzáció nélkül is.”

Mint látszik, ahhoz, hogy az épületek kibocsátásmentesek legyenek majd, meg kell lennie a kormányzati szándéknak is arra, hogy az egész energia-termelést „kizöldítsék”. Szakszóval: dekarbonizálni kell az energiatermelést a fosszilis energiahordozók folyamatos kiváltásával és a megfelelő energiatároló kapacitás kiépítésével. Mivel lehet helyettesíteni a szén- és gázerműveket? Nukleáris energiával, zöldhidrogénnel, szél-, víz- és naperművekkel, esetenként biomasszával. Ehhez hatalmas beruházások kellene, amiknek az előkészítése folyamatban van.

Szabályozható energiavétel, -tárolás és -termelés

A megújuló energiaforrások rengeteg „ingenyenergiát” adnak, csak nem egyenletes elosztásban. Akinek van

napelemes rendszere, és figyelemmel követi, hogy mikor mennyit vételez a hálózatról, és mennyit táplál vissza, az láthatja, hogy sok esetben nem akkor van a termelés csúcsa, mint a fogyasztásé. Emiatt aztán a „zéró kibocsátású” épületekben kötelező lesz egy bizonyos fokú épületautomatizálás. Ez akkor indítja majd a nagyobb fogyasztókat, amikor energiabőség van. Ez a megoldás akkor is működik, ha nem az épületen lévő pl. napelem termeli az energiát, hanem a hálózatról érkezik a zöldáram, hiszen akkor is lesznek csúcsok és völgyek az energiatermelésben.

Teljes életciklusra számított karbonlábnym

Egy épületnek nemcsak a használata, hanem a felépítése is rengeteg környezetszennyezéssel jár(hat). Ezt a szennyezést is csökkenteni kell az EU-s irányelv alapján.

Az életciklus-elemzés kötelezettsége 2030-tól lép életbe minden új épületre, illetve 2028-tól a nagyobb, vagyis 1000 m²-nél nagyobb hasznos alapterületű új épületre. Első körben nem lesz rá határérték, csak ki kell majd számolnia a tervezőnek vagy az energetikusnak ezt az értéket. Miért kell kiszámolni, ha még nem lesz rá határérték? Leginkább azért, hogy látható legyen, hogy mit okoz az építkezés, és a tervezők hozzászokjanak ahhoz, hogy a „zöld” szempont is egy fontos tervezési szempont.

Mikor lesznek kötelező határértékek? Erre a tagállamoknak ütemtervet kell kidolgozniuk 2027 januárjáig, majd 2030-ig kell bevezetni, CO₂ kg/négyzetméter formában. Ezek az értékek minden tagállamban mások lesznek, hiszen a helyi alapanyagok előállításának is más-más karbonlábnyma van. Teljesen más érték jön ki, ha mondjuk egy zsák cementet egy dániai tengeri szél- és víz-erőműves „energiamixszel” gyártanak le, vagy ha szél-erőmű termeli az energia nagy részét az adott országban. Ez a határérték egyébként a gyártókat is arra fogja késztetni, hogy zöldítsék a gyártási folyamatukat, hiszen minél alacsonyabb a gyártással kapcsolatos szén-dioxid-emisszió, annál több helyre tudják majd eladni az általuk gyártott termékeket.

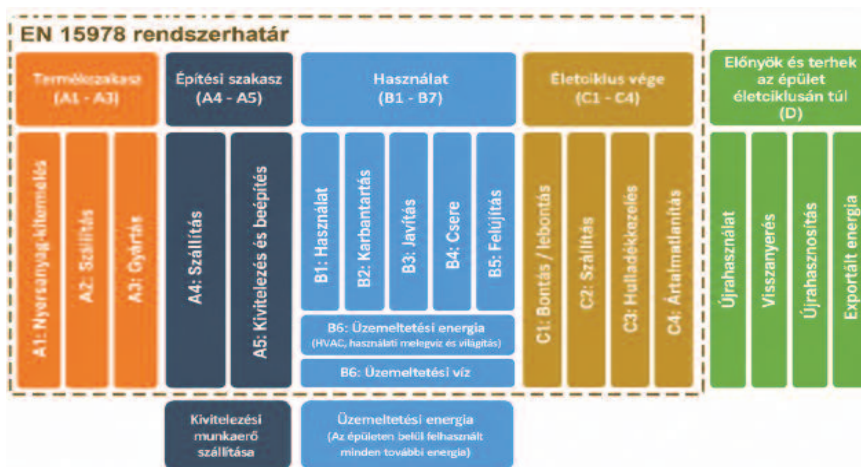
Sipos Anna

Környezetmérnökként 2003-ban végzett a pécsi Pollack Mihály Műszaki Főiskolán. Néhány évig ténylegesen környezetmérnökként dolgozott, azonban 2009 óta építőipari újságíró. Leginkább az épületenergetika és az energiafogyasztás passzív és aktív csökkentése foglalkoztatja. Saját családi tervezőcégükben is aktívan tevékenykedik, számtalan alacsony energiás és passzívház terveit rajzolta már meg, illetve számolta végig az energetikáját a PHPP-programmal. Folyamatosan jelen van a fontosabb, tervezőknek és kivitelezőknek szóló építőipari rendezvényeken. Itt elsősorban az újdonságok és a gyakorlati jelentőséggel bíró változások, új technológiák érdeklik.



Jelenleg csak az épületeink működése alatti szennyezésre (B6-ra) vannak határértékeink – pedig az egész épület életciklus-elemzése így nézne ki:

1%-át, pl. a hűtő-fűtő berendezések, a légtechnikai egységek stb. Ha a már működő külföldi példákat nézzük, akkor nem kell majd darabonként elszámolni



Jelenleg csak az épületeink működése alatti szennyezésre (B6-ra) vannak határértékeink, pedig az egész épület életciklus így néz ki

Hogyan jön ki a teljes épület beépített karbonlábnyoma?

A teljes életciklusra számított karbonlábnyom egyik meghatározó tétele a beépített karbon értéke. Ez az összes beépített építési termék és berendezés karbonlábnyomától függ.

„Minden építési terméknek lesz majd egy adatlapja, amiről megtudjuk, hogy adott terméknek mekkora a beépített karbonlábnyoma, azaz hány gramm CO₂-egyenértékkel számolhatunk. A termékek karbonlábnyomai alapján pedig az épület egész életciklusára ki kell majd számolni az épület karbonlábnyomát is az építéstől az üzemeltetésén át egészen az elbontásig” – vázolja fel a jövőt Szarvas Gábor.

Az épület életciklus-számításához tehát az összes olyan építési terméknek, berendezésnek, „hozzávalónak” az adatlapjára szükség lesz majd, aminek a tömege eléri a teljes épület tömegének

pl. a csövekkel – ez feleslegesen nagy munka lenne –, hanem az épület négyzetméteréből visszszámol majd az erre alkalmas program ezeknek a tömegére is.

Lehetséges azonban egy egyszerűsített számítási módszer alkalmazása is, amit például már több országban, így Németországban és Ausztriában is alkalmaznak. Ezzel a módszerrel a karbonlábnyom-számítás meglehetősen kevés feladatot ad majd az épületgépész szakmának. Mivel a beépített karbon döntő többsége a tartószerkezetet alkotó anyagokból, főként a betonból és az acélból (cementgyártás, beton előállítás, betonacél, IPE és hasonló tartók stb.), valamint a szigetelőanyagokból tevődik össze, ezért az egyszerűsített számításhoz elég lesz ezeknek a pontos tömegét, típusát és ez alapján a karbonlábnyomát megadni. Ha ezt az aránylag pontosan kiszámított beépített karbonértéket megszorozza a számítást készítő szakember egy meg-

határozott értékkel (ami a német és osztrák gyakorlatban 1/4), akkor meglepő pontossággal kijön az épület teljes beépített karbonlábnyoma. Tehát ebben a maradék, a példában szereplő 40%-ban jelenik meg az összes többi építőanyag karbonlábnyoma – a gépészettel együtt.

Ha a beépített karbont már tudjuk, abból a program számolni fogja a teljes életciklusra számított karbonlábnyomot is. Hogyan kell számolni azokkal a berendezésekkel, pl. a hőszivattyúkkal, amiket többször is cserélni kell az épület élettartama alatt? „Az életciklus-elemzések módszertana kezeli a rövidebb élettartamú berendezések életciklus során történő cseréjének kérdését: ezek esetében, ha pl. egy berendezést az épület 50 éves életciklusa során 25 év után egyszer teljesen újra kell cserélni, akkor a vonatkozó karbonlábnyomot kétszeres értékkel kalkulálva kell figyelembe venni az épület karbonlábnyomában.”

Szarvas Gábor szerint célszerű lesz előre felkészülni a változásra, amihez a tulajdonosok, beruházók, üzemeltetők és tervezők egyaránt támaszkodhatnak a tanácsadói szektor felkészültségére.

(Ebben a témában lásd még a 30. oldalon a német épületenergetikai törvény változásait elemző cikkünket!)

Sipos Anna
környezetmérnök

További cikkek a témában itt:





TERRALUX HI-MASTER V

R290 Monoblokk

levegő-víz hőszivattyú



TERRALUX.HU

A szakma és humor összefonódása Dobom a labdát! – 20. rész

Humorban nem ismerek tréfát! – mondta Karinthy Frigyes, és valóban, a humor nem tréfadolog, hanem életszükséglet, amit komolyan kell venni. Annýira komolyan, hogy minden elé kellene helyezni, mindent azon az optikán át kellene néznünk, amin ez a zseniális író látott, és akkor könnyebben elviselhető lenne gond és baj, és jobbak lennének egymáshoz. Talán háborúk sem lennének, a gyűlölködők rádöbbenhetnének indulatuk groteskségére, a politikusok sem ugranának egymásnak, mert átéreznék a helyzet meg az ügyek fonákját.

Gogol is azt tartotta a nevetésről, hogy sokkal jelentősebb és mélyebb, mint gondolják. „A lélek mélyén buzog a nevetés örök forrása, mely elmélyíti a tárgyat, és élesen kidomborítja azt, amin csak úgy tova-síklanánk, és aminek átható ereje nélkül nem rémíti meg úgy az embert az élet kicsinyessége és üressége...” (www.vaskarika.hu).

...és mivel a mi szakmánkban sincsen ez másképp, így – kicsit uborka- és nyaralásszezon lévén (kivéve tán a klímások meg a tiszteletbeli kivételek) – lazíthatunk mi is egy kis mosollyal, jókedvvel, szakmavonatközös viccekkel. Ezt elősegítendő megkérdeztem az nagy mesterséges intelligenciát, pontosabban digitális keresőmotorjaink egyik változatát (nőő reklám!), s nem kis mennyiségben dobott fel javaslatokat, kínált fel további keresési lehetőségeket. (Jelzem, amíg a mesterséges intelligencia jó kezekben van, és/vagy nem kezd önálló életet, egészen hasznos eszköze az irodalomkutatásnak is!)

Szemezgetve a kínálatból, most az alábbi pár gyöngyszemet teszem közkinccsé, egyeseket kommentálva is. Az sem kizárt, hogy egyszer tán múzeumi honlapunkon (www.epuletgepesztimuseum.hu) is nyitunk egy Humorantikvárium menüpontot, ahová és ahonnan bármikor és bárki humoros tartalmat tölthet fel és olvashat, főleg ha bármi okból rosszkedve vagy okulni vágyása támadna.



1. kép

A termosztát rejtélye

Az ügyfél telefonál: – Mióta felszerelték az új termosztátot, nem működik a fűtés!
A szerelő kimegy, megnézi, majd megkérdezi:
– És ezt a két AA-elemt miért nem tette bele?
Válasz: – Hát azt hittem, azok tartalék alkatrészek... (1. kép)
(Remélem olvassa az, aki felszerelte úgy a termosztátot, hogy nem tett bele elemet!)

A csőtörés

– Mikor kezdett folyni a víz?
– Amikor elzártam.

A szerelési sorrend

Építész: – Ide kell egy gerenda.
Épületgépész: – Kár, mert oda már beraktam a légcsatornát.
Statikus: – Akkor én meg most hazamegyek.
(...ennyt a tervezésről, tervekötésről, felelősségvállalásról.)

A kivitelező álma

– Milyen csövet szereljük?
– Hát azt, ami raktáron van.
– És a terv?
– Az majd alkalmazkodik.
(...és ez néha sajnos szerelvényekre, berendezési tárgyra is igaz!)

A kazán javítása

– Sikerült megjavítani a kazánt?
– Igen.
– Mi volt a baja?
– Valaki megpróbálta megjavítani. (2. kép)
(Lehet, a tulaj volt maga?)



2. kép

Az örök vita

Villanyszerelő: – Nélkülünk semmi sem működik.
Épületgépész: – Nélkülünk csak egyszer működik.
(...szakmai sovinizmusnak nincs határa!)

A kivitelezés

Tervező: – Itt igenis elfér egy DN200-as cső!
Kivitelező: – Papíron igen.
(...ezért az a legjobb terv, ami nem valósul meg!)

Az örök igazság

Az épületgépészet három alapszabálya:
1. Ha mozog, pedig nem kellene, akkor ragaszd meg!
2. Ha nem mozog, pedig kellene, úgy használj WD-40-et!
3. Ha egyik sem segít – hívd azt, aki eredetileg szerelte.
(...s ha egyik sem működik, akkor vissza kell adni a bizonyítványotokat!)

A szakmai bölcsesség

A gépészet első törvénye: A cső mindig ott fér el, ahol már van valami más. A második: Ha mégis elfér, biztos nem lehet majd leszigetelni. A harmadik: Ha leszigetelhető, akkor biztos nem lehet szerelni. (...és a ráadás: És ha minden, és mégis, akkor valamit meg biztos elrontottunk!)

Remélem, sikerült kis derűt, mosolyt, szakmai tapasztalatok levonására, régi emlékek felidézésre alkalmas „muzeális” gondolatot fakasztanunk. Most elsőre meg csak ennyit, ugyan volna még bőven a mesterséges intelligencia kínálatában, de ha valakinek kedve támad csatlakozni, természetes intelligenciáját használni a SZAKMA humoros történeteinek, vicceinek gyűjtéséhez, akkor RAJTA! Várom, várjuk az ötleteket a chapon.miklos@helios.hu vagy a zoltan.attila48@gmail.com címekre.

Zoltán Attila

az Épületgépészeti Múzeum igazgatóságának tagja

Fotók: Dr. Chapon Miklós

az Épületgépészeti Múzeum igazgatója

További cikkek
a témában itt:



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 görbét 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.

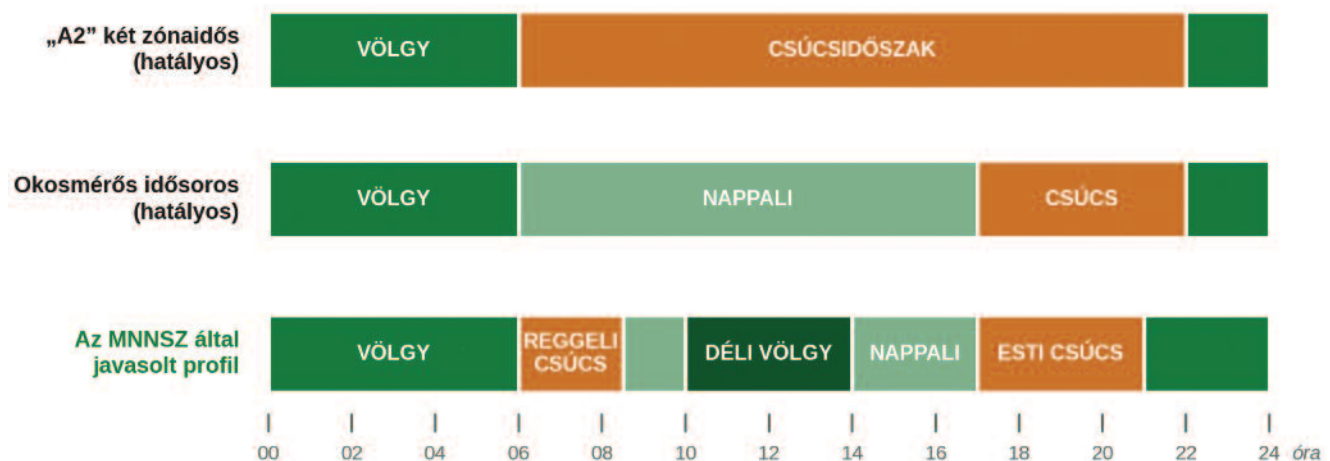
„H” árszabás (idényjellegű, egy zóna-idős) – a 4/2011. (I. 31.) NFM-rendelet 4. § (1) bekezdés e) pontja szerinti tarifa kizárólag a fűtési idényben, október 15. és április 15. között kedvezményes; ekkor az ár nem haladhatja meg a szolgáltató legalacsonyabb „B Alap” árszabásának árát [5. § (6) bekezdés]. 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 ampert, 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-

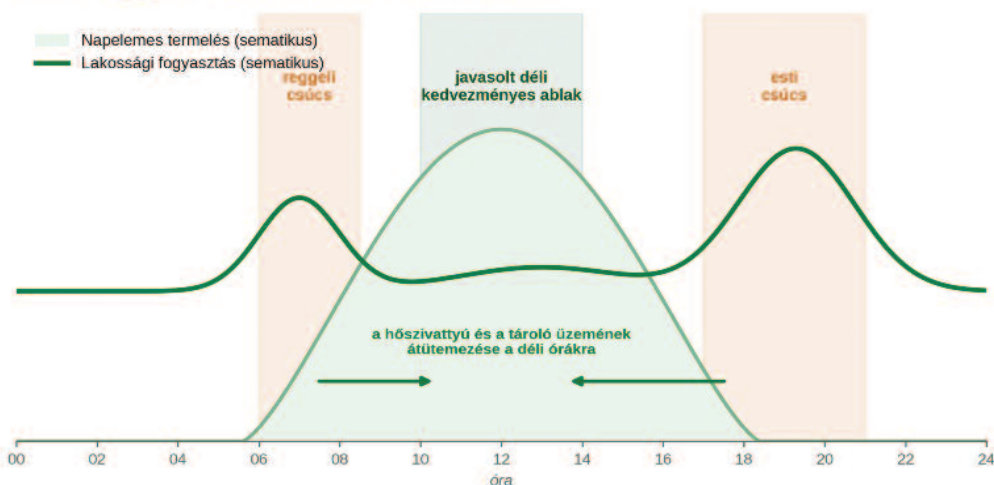
térülési mutatóit. Az MNNSZ álláspontja szerint az időalapú elszámolás lehetőségét teremti arra, hogy a háztartások aktív szereplőivé váljanak az energiaszolgáltatásnak, miközben csökkentik saját költségeiket.

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 energiatárolási képességét. 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

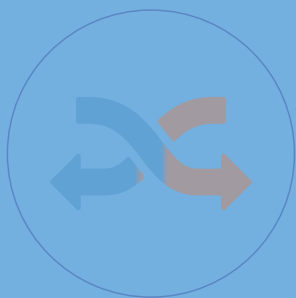
Megbízható kondenzvízgyűjtés és -elvezetés

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**.

Deep Tech
szűrővel

AV-HTPF 35
150 m²-ig

AV-HTPF 60
270 m²-ig

AV-HTPF 90
410 m²-ig

Wi Fi

tuya

GET IT ON
Google Play

Download on the
App Store



importőr: Multikomplex Budapest Kft.
weboldal: www.multikomplex.hu

Bemutatóterem:
1211 Budapest, Mansfeld Péter utca 27.

Amennyiben további információra van szüksége, kollégánk az alábbi elérhetőségen készséggel áll rendelkezésére, és örömmel válaszol kérdéseire.

Osztás András gépészmérnök, **telefonszám:** 06 30 439 4857

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 feltöltőcsőjéhez 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 töltnek. 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 etilén-glikol – 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,

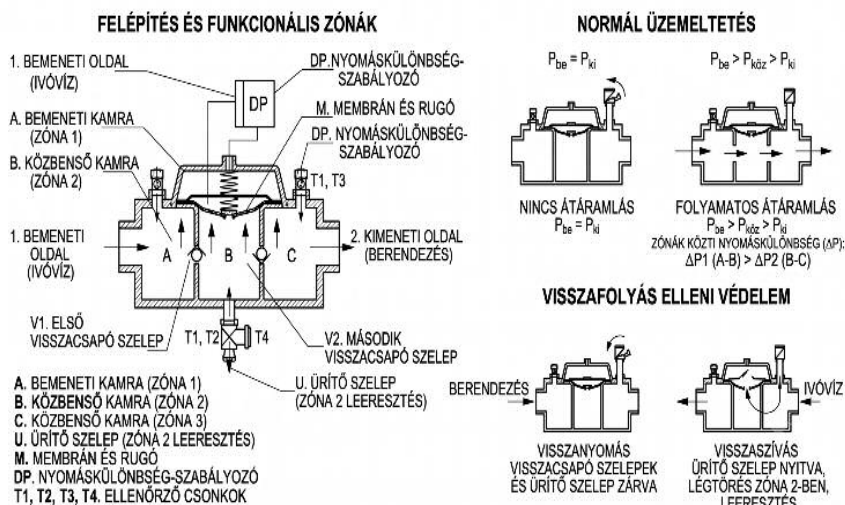
hogy a fűtési és hűtési rendszerek töltési pontjainál hiányzott a szabványos, az MSZ EN 1717:2026 szerinti visszafolyás elleni védelem, az ivóvízhálózat és a gépészeti rendszerek közötti közvetlen kapcsolat potenciális fertőzési (visszaszívási) pontként működött. A legionella kockázatának minimalizálása 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 képviselnek.

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:



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



Kövessen 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 fűtőközhűtők, 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 gyakorlatközpontú 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 fűtőközhűtők 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.



A fűtési és légkondicionáló rendszerek kötelező energetikai felülvizsgálatának gerince: a helyszíni szemle

Miért kulcsfontosságú a helyszíni szemle az energetikai felülvizsgálatok során? Milyen dokumentumok szükségesek ehhez, és milyen méréseket kell elvégezni?

Az energetikai felülvizsgálat jogi alapjai

Az épületek fűtési és légkondicionáló rendszereinek energetikai felülvizsgálata az energiahatékonyságról szóló 2015. évi LVII. törvény (Ehat. tv.) és a 666/2020. (XII. 28.) kormányrendelet alapján kötelező feladat minden 70 kW-nál nagyobb effektív névleges teljesítményű rendszer esetében. A felülvizsgálatot a rendszer üzemeltetőjének, ennek hiányában az épület tulajdonosának kell elvégeztetnie energetikai felülvizsgálói jogosultsággal rendelkező szakemberrel. Az üzemeltető számára a felülvizsgálat a jogszabályi kötelezettségen túl gyakorlati haszonnal is jár, ahol a rendszer energetikai állapotának feltérképezése mellett konkrét szakmai és gazdaságosan megvalósítható korszerűsítési javaslatokat kaphat.

Miért kulcsfontosságú a helyszíni szemle?

A már idézett, energiahatékonyságról szóló törvény is helyszíni vizsgálaton alapuló felülvizsgálati jelentésként hivatkozik a feladatra. Elmondható, hogy a felülvizsgálat sikeressége nagyrészt a helyszíni szemlén múlik. Hiába készülünk fel alaposan az irodában, a rendszer valós állapotáról csak a helyszínen szerzett tapasztalatok alapján alkothatunk megbízható képet. Cikkünkben azokat a gyakorlati szempontokat vesszük sorra, amelyek a helyszíni munka hatékonyságát és szakmai színvonalát egyaránt növelik.

A bejáráshoz, valamint felülvizsgálathoz szükséges dokumentumok

Az elvégzendő feladat léptékének meghatározásához elengedhetetlen a helyszíni

áttekintő szintű ismerete. Az érintett ingatlan és a rendszer alapadatait nemcsak az előkészítési fázisban, de a helyszíni szemle sikeressége érdekében is javasolt előzetesen beszerezni az üzemeltetőtől, aki a 666/2020. kormányrendelet 4. § (2) bekezdése értelmében köteles is rendelkezésre bocsátani a rendszer azonosításához, használatához és karbantartásához kapcsolódó dokumentumokat.

Bár a rendszer tényleges állapotára a helyszíni szemle során derül fény, néhány alapadatot feltétlenül érdemes előre egyeztetni: az üzemelő hőtermelők és a jellemző hőleadók adatait, valamint a rendszerhatárokat.

Előnyt jelent és időt takarít meg, ha a releváns dokumentumok már elektronikus formában rendelkezésre állnak. Különösen fontos tisztázni ezen dokumentumok meglétét, mivel az a helyszíni szemle terjedelmét is meghatározza.

A felülvizsgálatban kötelezően vizsgálandó dokumentumok:

- beüzemelési dokumentáció,
- üzemeltetési dokumentáció,
- karbantartási dokumentáció,
- hőtermelő berendezés használati utasítása.

Emellett a felülvizsgálat eredményes elvégzéséhez javasolt kiegészítő dokumentumok:

- épületlista (elnevezés, funkció megnevezése),
- építészeti dokumentáció (alaprajzok, metszetek, műszaki leírások),
- energetikai tanúsítvány,
- épületgépészeti dokumentáció,
- hőtermelők és hőleadók (típusa, darabszáma),
- korábbi egyéb felülvizsgálat eredménye, ha készült,
- fogyasztási adatok (hőmennyiségadatok vagy számla szerinti tényadatok legalább egy teljes évre, de lehetőleg több évre visszamenőleg).

A rendszer határai

A felülvizsgáló elsődleges feladata a rendszer és annak határainak megálapítása. Ez különösen összetett feladat több épületet magában foglaló telephelyeken, ahol a tulajdonosi és üzemeltetői viszonyok sem mindig egyértelműek. A rendszerhatárok négy dimenzió mentén határozandók meg: fizikai, funkcionális, tulajdonosi/üzemeltetési és energetikai szempontból.

A gyakorlatban ez azt jelenti, hogy a felülvizsgálónak az épület bejárásakor először fel kell térképeznie, hogy hol kezdődik és hol végződik az adott fűtési vagy hűtési rendszer, mely hőtermelők, elosztóhálózatok és hőleadók tartoznak egy egységbe, és melyek alkotnak önálló rendszert. A rendszerhatárokon belül az összes felhasznált effektív teljesítmény összeadódik, tehát a 70 kW-os felülvizsgálati küszöb eléréséhez nem feltétlenül egyetlen nagy berendezés szükséges. A 100%-os tartalék berendezések is a felülvizsgálat hatálya alá tartoznak.

A hőtermelő vizsgálata, mérések a gyakorlatban

A földgáz-, tüzelőolaj- és szilárd tüzelésű kazánoknál, a kivételes eseteket leszámítva, alapvetően három mérést kell elvégezni, amelyek a hőtermelőkre vonatkozó pontozási rendszer alapját adják.

Égéstermék-veszteség mérése: A korszerű gáz- és olajüzemű kazánoknál a legnagyobb veszteségforrás az égéstermék-veszteség. Ez abból adódik, hogy az égéstermék a helyiség-hőmérsékletnél jóval magasabb hőfokon távozik, tehát energiatartalma nem hasznosul maradéktalanul. Ezt a veszteséget tovább növelheti a nagy légfelesleggel történő tüzelés. A mérést hitelesített füstgázelemző készülékkel kell elvégezni az égő teljes terhelése mellett, amelyet a kazán szabályozóján található kéményseprő-kapcsoló bekap-



Dr. Lenkovics László

1993-ban a pécsi Pollack Mihály Műszaki Főiskolán épületgépész üzemmérnök, majd ugyanott 1996-ban környezetmérnök oklevelet szerzett. 2009-ben a PTE Pollack Mihály Műszaki Karon, épületgépész szakon szakmérnöki oklevelet, majd 2015-ben a SZIE-Gépészmérnöki Karán létesítménymérnöki MSc-diplomát szerzett. 2025-ben a PTE Breuer Marcell Doktori Iskolájában PhD-fokozatot kapott. Tervezőként eltöltött többévtényi szakmai gyakorlat után jelenleg a PTE MIK Épületgépészeti Tanszékének adjunktusa és a KomfortMűhely Kft. ügyvezetője. (A szakkikk másik két szerzőjének (dr. Cakó Baláznak és Ózdi Andrásnak) az önéletrajza a 2026/1. lapszámunkban már megjelent.)



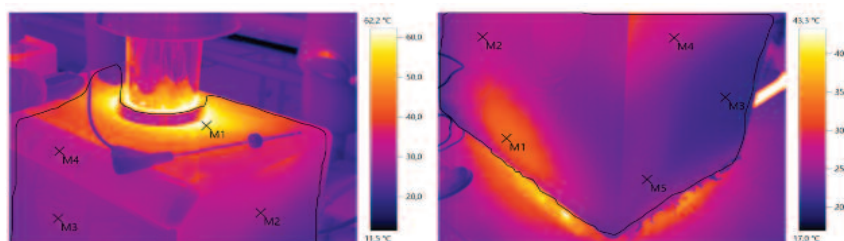
1. kép: Az égéstermék-veszteség mérése

csolásával a legtöbb készüléknél egyszerűen be lehet állítani. A helyszíni mérés során megállapítandó az égéstermék hőmérséklete közvetlen a kazánból való kilépésnél, az oxigéntartalma és a környezeti hőmérséklet, ami a legtöbb esetben megegyezik az égési levegő hőmérsékletével. A mért paraméterek, valamint tüzelőanyagra jellemző konstansok ismeretében meghatározható az égéstermék-veszteség.

A sugárzási veszteség mérése a hőtermelő burkolatán keresztüli konvekciós és hőszugárzással létrejövő hővesztiséget vizsgálja, mely korszerű kazánoknál kismértékű, régebbi, rosszul vagy egyáltalán nem szigetelt típusoknál azonban számottevő lehet. A számításhoz meghatározandó a helyszínen a kazán fizikai mérete, a burkolat felületi hőmérsékletei és a helyiség léghőmérséklete. A fizikai méretek közül a burkolat elemi felületei, az elemi felületek hely-

zetéből (vízszintes, függőleges) pedig a hőátadási tényezők származtathatók. A tüzelőberendezés névleges hőterhelésének ismeretében pedig kiszámolható a sugárzási veszteség. A hőtermelő burkolatát elemi felületekre kell osztani, a markánsan eltérő hőmérsékletű részeket külön kezelve. A felületi hőmérséklet méréséhez infra-hőmérsékletmérő vagy tapintóhőmérő használható. Szóba jöhet hőkamera alkalmazása is.

A fajlagos kéményvesztés mérése az égő kikapcsolása után 30 másodperccel történik, depressziós kémények esetén. Kondenzációs és zárt égésterű kazánoknál ez a mérés általában nem szükséges, kivéve osztott rendszerű égési levegő hozzávezetése és füstgázvezetés esetén. A méréshez célszerű füstgázvizsgálót használni. Bemeneti adat a tüzelőberendezés névleges hőterhelése, valamint mérendő a füstcső keresztmetszete, az égéstermék áramlási sebessége, a hőmérséklet és a füstgáz anyagjellemzői (sűrűség, fajhő), a kazánhelyiség hőmérséklete és a külső hőmérséklet. Egyedi gázkonvektoroknál, sugárzóernyőknel a mérések nem értelmezhetők vagy kivitelezhetők, ilyenkor az értékelés szemrevételezés, a berendezés kora és állapota alapján történik.



Sz.	Hőm. [°C]
M1	58,6
M2	29,2
M3	27,8
M4	30,1
AV1	33,3

Sz.	Hőm. [°C]
M1	33
M2	26,1
M3	20,9
M4	26,7
M5	23,4
AV1	25,1

2. kép: Hőkamerás felületi hőmérsékletmérés



3. kép: Az ellenőrzőüzem beállítása egy korszerű gázkazánon

a felülvizsgáló arról, hogy a mérések elvégzésének feltételei nem adóttak, így gyártói adatszolgáltatás alapján kénytelen értékelni a berendezést.

Hűtőgépek vizsgálatakor az egyik első helyszíni teendő az F-gáz-azonosító meglétének ellenőrzése. Ha a berendezés szerepel a Klímagáz adatbázisban, az azonosítón keresztül értékes adatok nyerhetők: hűtőközeg típusa, töltetmennyiség, GWP-érték. Hiánya önmagában is jelzésértékű.

Fontos kiemelni, hogy az energetikai felülvizsgálat csak a rendszer energetikai szempontból releváns paramétereit értékeli. Nem terjed ki a rendszer biztonságtechnikai, környezetvédelmi, építési jogi jellemzőire. Ha azonban a rendszer nyilvánvalóan nem teljesít ilyen vonatkozású követelményeket, akkor a felülvizsgálatot végző szakembernek kötelessége az üzemeltető figyelmét felhívni erre.

Mire érdemes figyelni a hőelosztó és hőleadó rendszer szemlélénél?

Az energetikai felülvizsgáló az energetikai felülvizsgálat során a hőfejlesztő berendezéseken túl a rendszer hozzáférhető részeit, így különösen az elosztóvezetéseket, vezérlőrendszereket, keringtető-szivattyúkat a helyszíni ellenőrzés keretében is megvizsgálja.

Előfordul, hogy egy rendszernek nincs kifejezett üzemeltetője, gazdája, így az alapvető jellemzőkről, valamint az évek alatt elvégzett átalakításokról kevés információ áll rendelkezésre, a dokumentumok hiányosak. Ezenfelül gyakori eset, hogy valamely rendszerelem nem hozzáférhető. Rendszerint ilyenek az elosztóhálózat egyes részei: strang-

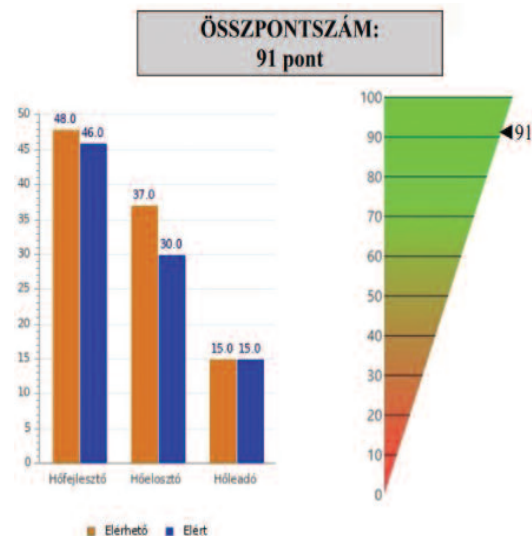
szabályozók, hőleadók előtti beszabályzó szelepek korlátosan vagy egyáltalán nem vizsgálhatók. Az adatlapok kopottak, a csővezeték hőszigetelés-vastagságának meghatározása nehézkes, a rendszerelemek megléte vagy helye nem ismert.

Egyfelől megoldás az üzemeltetői oldalról akár több személlyel folytatott transzparens egyeztetés. Másfelől a hiányzó adatok kezelésének több esetére is megtalálható a módszertani útmutató a felülvizsgálati felületen. A segédlet részletezi az elvégzendő számításokat, kivételes eseteket, a pontozás módszerét és súlyozási kérdéseket rendez. Mindezek mellett elmondható, hogy a mérnöki munka alapja a precizitás, pontosság. Egyes esetekben a lehető legpontosabb becslés alkalmazása lehet szükséges. A mérnöki tudás és tapasztalat alapján a felülvizsgálónak kell kézben tartania a folyamatot, a feladat színvonalas elvégzéséhez elengedhetetlen az igényes szakmai hozzáállás. A feladatot, igényeket előre tervezetten és jó kommunikációval kell a megrendelő felé közölni. A felmérés során célszerű dokumentálni az épületenergetikát meghatározó épületszerkezeti jellemzőket is. Az energetikai jellemzők meghatározása energetikai tanúsítvány hiányában a felülvizsgáló feladata. Az azonosításhoz és felülvizsgálati jelentéshez egyaránt fontos a részletes fotódokumentáció. Kiterjedt rendszerek esetén nélkülözhetetlen a szemle strukturált és következetes menetrendbe foglalása, majd a begyűjtött információk rendezett kezelése. Igény esetén a teendők és vizsgálandó elemek ellenőrzőlistába foglalandók. Mindezek mellett a szaktudás természetesen nélkülözhetetlen. A felülvizsgálónak fel kell ismernie a rend-

szerkialakításokat, azok jellemzőit, tekintettel a rendszer korára. Otthonosan kell mozognia a leggyakrabban alkalmazott technológiák terén, ahol a felülvizsgáló feladata szerelvények, berendezések (pl. szivattyútípusok), csőanyagok, hőszigetelési megoldások azonosítása.

Végeredmény

Az energetikai felülvizsgálat nem egyszerű adatgyűjtés, hanem mérnöki tevékenység, amely szakmai mérlegelést, rendszerszemléletet és precizitást igényel. A helyszíni szemle során feltárt eredmények adják az alapot a pontozáshoz, és végső soron a korszerűsítési javaslatok megfogalmazásához is. A jelen állapot rögzítése és a hiányosságokra való rávilágítás mellett a javaslatok adják a felülvizsgálat értelmét. Az adott rendszer értelmezésében logikus és megtérülő energetikai beruházások, szemléletformáló gondolatok megfogalmazása az, ami az üzemeltető számára kézzelfogható hasznot teremt.



4. kép: Egy konkrét felülvizsgálat pontozásának eredménye

Egy jól megfogalmazott javaslat döntéshozatali eszköz, amely érdemi eredményt hozhat a további felújítások, rekonstrukciók tekintetében.

Dr Cakó Balázs
Dr. Lenkovics László
Ózdi András

További gondolatok a helyszíni szemléről

Az energetikai felülvizsgálat helyszíni szemléje a rendszer tényleges állapotának feltárására épül, a gyakorlatban azonban a felülvizsgáló gyakran hiányos dokumentációval, csak részben hozzáférhető rendszerelemekkel és bizonytalan üzemeltetői adatokkal szembesül. Ilyen helyzetben a feladat már nem csupán technikai kérdés: egyidejűleg vet fel módszertani, kompetenciahatári és felelősségi dilemmákat is.

Hol húzódik a kompetenciahatár?

A szakmai dilemma egyik központi eleme, hogy a felülvizsgálat tárgya jogszabály szerint a fűtési, légkondicionáló és szellőztetőrendszerek hozzáférhető részeinek helyszíni vizsgálata, miközben gyakran szükség van az épületenergetikát befolyásoló jellemzők rögzítésére is. Ez csak akkor értelmezhető helyesen, ha a felülvizsgáló az energetikai értékeléshez szükséges adatgyűjtést nem keveri össze az épületszerkezetek teljes körű, tanúsítói szintű minősítésével, amely eltérő kompetenciához és felelősségi körhöz kapcsolódik.

A gyakorlatban ezért különösen fontos, hogy a hiányzó adatokat a felülvizsgáló egyértelműen becsült vagy helyszíni tapasztalaton alapuló adatként kezelje, és ne tanúsítói érvényű megállapításként közölje. Ez nem csökkenti a felülvizsgálat szakmai értékét, hanem éppen erősíti annak hitelességét, mert átláthatóvá teszi, mely következtetések támaszkodnak közvetlen mérésre, és melyek mérnöki közelítés eredményei.

A pontosság és a kockázat kérdése

Az alapcikk is hangsúlyozza, hogy a katalógusadatok önmagukban nem elegendők, a rendszer tényleges meg-

ítélése működés közben, helyszíni mérésekkel és szemrevételezéssel válik megbízhatóvá. Ugyanakkor hibás vagy hiányos épületfizikai kiinduló adatok esetén még a gondosan lefolytatott felülvizsgálat is torzíthatja a méretezésre vonatkozó következtetéseket, például alul- vagy túlméretezettnek mutathatva egy hőtermelőt.

Ezért a felülvizsgálat egyik legfontosabb minőségi eleme nem csupán a mérések elvégzése, hanem a bizonytalanságok szakszerű rögzítése és kommunikálása is. A gondos szakember nem elfedi ezeket a korlátokat, hanem dokumentálja őket, és szükség esetén jelzi, hogy egyes megállapítások pontosításához további tanúsítói, auditori vagy tervezői közreműködés lehet indokolt.

Segédlet, útmutató, mérnöki felelősség

A felülvizsgálói gyakorlatban két eltérő rendeltetésű dokumentum nyújt alapvető támpontot: a rendszerfogalom értelmezését segítő útmutató és a pontozási segédlet. Előbbi elsősorban a rendszerhatárok értelmezésében segít, utóbbi pedig a hiányzó adatok kezelésére, a becslésekre és az értékelési logikára ad közvetlen módszertani kapaszkodót. Ez összhangban áll az alapcikk azon megállapításával, hogy a felülvizsgálónak a helyszíni adottságokhoz igazodva kell kézben tartania a folyamatot, és a lehető legpontosabb becslést kell alkalmaznia ott, ahol közvetlen adat nem áll rendelkezésre.

A két dokumentumtípus közötti különbség gyakorlati jelentősége abban áll, hogy a módszertani segítség nem mentesíti a szakembert az önálló mérnöki felelősség alól. A segédlet támasz, de nem helyettesíti a helyszíni tapasztalatot, a dokumentálási fegyelmet és azt a szakmai önkorlátozást, amely megakadályozza, hogy a felülvizsgáló

más szakterületek feladatát akarja átvenni.

Felülvizsgálat alóli mentességek

A fejlett szabályozással, épületautomatizálással vagy szerződéses energiahatékonysági konstrukcióval rendelkező rendszerek esetében mentesítés kérhető. A mentesség alapjául szolgáló tény helyszíni ellenőrzése ugyanolyan fontos, mint a felülvizsgálat helyszíni szemléje.

Felülvizsgálati javaslatok

A helyszíni szemle alapján megfogalmazásra kerülő korszerűsítési javaslatok az üzemeltető számára tényleges döntéselőkészítő értéket teremtenek. A felülvizsgáló szerepe ezért nem korlátozódik a hibák felsorolására: indokolt esetben rámutathat arra is, ha egy jobb szabályozási koncepció, korszerűbb automatika vagy tudatosabb üzemeltetés nemcsak energiamegtakarítást, hanem hosszabb távon adminisztratív könnyebbséget is eredményezhet. A szakmai hitelesség feltétele azonban itt is az, hogy az ilyen javaslatok világosan elváljanak a kötelező felülvizsgálati megállapításoktól, és ne ígérjenek többet annál, mint amit az adott helyszíni információk megalapoznak.

Az energetikai felülvizsgálat tehát egyszerre mérés, értékelés (adott esetben visszaellenőrzés) és felelős mérnöki kommunikáció. Éppen ez teszi a helyszíni szemlét a feladat gerincévé.

Nádasi Levente
energetikai
felülvizsgáló

További cikkek
a témában itt:



**ORSZÁGOS
MAGYAR
ÉPÜLETGÉPÉSZ
NAPOK**

2026. november
www.talalkozzunk.hu

Irányváltások az új német épületenergetikai törvényben

A német épületenergetikai törvény (Gebäudeenergiegesetz), a GEG 2024 épületgépészeti előírásai rövid idő alatt a német energia- és klímapolitikai viták középpontjába kerültek. A 2026. július 28-án kihirdetett új Gebäudemodernisierungsgesetz (GModG) átnevezi és részben érdemben módosítja ezt a szabályozási rendszert. Az alábbi összehasonlítás a már hatályát veszített GEG és az új GModG egyes, épületgépészeti szempontból releváns rendelkezéseit veti össze, és bemutatja, hogy hol maradt fenn a GEG 2024 logikája, és hol történt valódi irányváltás. A szakmagyakorlók számára nyilván tanulságos nemcsak az új törvény, hanem a változások irányának megismerése is. A könnyebb követhetőség érdekében a GModG 2026 szerinti eltérések dőlt betűvel szerepelnek.



MI által generált illusztráció

A fűtőberendezéssel kapcsolatos általános követelmények

GEG 2024: Épületekbe kizárólag olyan fűtőberendezés telepíthető és helyezhető üzembe, amely a berendezés által termelt hőenergia legalább 65%-át megújuló energiából vagy nem elkerülhető hulladékhőből állítja elő (nem elkerülhető hulladékhő pl. az áramtermelő gázmotorok működése esetén a robbanó égés során felszabaduló hő). Egy fontos kiegészítés az előbbiekhez:

Az olyan meglévő épületekben, amelyek olyan településen találhatók, amelyben 2024. január 1-jén százezernél több lakos volt bejelentve, 2026. június 30-ig a meglévő hőtermelő berendezés cserélhető egy olyan készülékre, amely nem elégíti ki a megújuló energiák használatára vonatkozó 65%-os követelményt, vagyis be lehet szerelni gázkazánt. A százezernél kisebb lakosszámú településekre az előbbi határidő 2028. június 30-ra tolódik ki. Ez előrevetíti a 100%-os hidrogén jövőbeli jelenlétét a gázelosztó hálózatokban.

GModG 2026: A meglévő épületek fűtőcseréjénél megszűnik a GEG 2024 sarkalatos, a beépített rendszerre közvetlenül előírt 65%-os megújuló-

energia-követelménye. A GModG a tulajdonos számára több egyenrangú megoldási utat sorol fel: gáz-, olaj- vagy folyékonygáz-tüzelés, elektromos hőszivattyú, napkollektor, biomassa vagy zöld, kék, narancs és türkiz hidrogén, hibrid rendszer, nagy hatásfokú kapcsolt energiatermelés, közvetlen villamos fűtés, hőszolgáltató hálózatra való csatlakozás, illetve más innovatív megoldás. A gáz-, olaj- vagy folyékonygáz-tüzelésű berendezések meglévő épületekbe továbbra is beépíthetők, de a 2026. július 29. után telepített rendszereknél 2029-től 10%, 2030-tól 15%, 2035-től 30%, 2040-től pedig 60% biogén vagy klímasemleges tüzelőanyag-részarányt kell biztosítani. A szabályozás súlypontja tehát a berendezés technológiájáról fokozatosan az energiahordozó dekarbonizációjára kerül.

A hőszivattyú használatával szembeni követelmények

GEG 2024: Egy vagy több elektromos hőszivattyú beépítésénél a megújuló energiák használatára vonatkozó 65%-os követelmény teljesítettnek tekinthető, ha egy vagy több hőszivattyú fedezi az épület vagy az épületcsoport hőigényét.

GModG 2026: Az elektromos hőszivattyú továbbra is önálló, kifejezetten nevesített fűtőcsere-opció, de már nem azért minősül megfelelőnek, mert automatikusan teljesíti a 65%-os szabályt. Ez a technológia a többi megengedett megoldással azonos jogi szinten jelenik meg. Ez nagyobb tervezői szabadságot ad, ugyanakkor a gazdaságosságot, a tervezett előremenő hőmérsékletet, az épület hővédelmét és a villamos csatlakozási feltételeket továbbra is rendszerszinten kell értékelni.

A hőszivattyúval és a napkollektoros hibridfűtéssel szembeni követelmények

GEG 2024: A hőszivattyú hőteljesítménye bivalens párhuzamos vagy bivalens részben párhuzamos üzemmódban legalább 30%-a legyen az ellátott épület vagy épületrész méretezési teljesítményigényének, bivalens alternatív üzemmódban pedig legalább 40%-a.

A napkollektoros hibridfűtésnek, amely egy napkollektoros berendezésből és egy gáz-, biomassa- vagy folyadékhalmazállapotú tüzelőanyaggal tüzelő

berendezésből áll, a következő követelményeknek kell megfelelnie:

A napkollektoros rendszer apertúra-felülete legfeljebb két lakást tartalmazó lakóépület esetén legalább $0,07 \text{ m}^2$ legyen az épület hasznos alapterületére vonatkoztatva. Több mint két lakást tartalmazó lakóépület vagy nem lakás céljára szolgáló épület esetén pedig a napkollektoros rendszer apertúra-felülete $0,06 \text{ m}^2$ legyen az épület hasznos alapterületére vonatkoztatva. Vákuumsöves kollektorok esetén ez a minimális felület 20%-kal csökkenthető.

GModG 2026: A hőszivattyús hibrideknél a korábbi 30%-os, illetve bivalens alternatív üzemben 40%-os teljesítményarány lényegében megmarad, de már a fosszilis berendezésekre előírt fokozatos zöld-tüzelőanyag-kvóta teljesítésének egyik lehetséges módjaként. A GModG szövegében nem jelenik meg változatlanul a GEG 2024 valamennyi részletszabálya, így például a hőtermelő kötelező távoli vezérelhetősége és a csúcshőtermelő kondenzációs kivitele. A napkollektoros rendszer a 2029–2034 közötti kvótakötelezettséget meghatározott apertúra-felülettel teljesítheti: legfeljebb kétlakásos épületnél $0,04 \text{ m}^2/\text{m}^2$, nagyobb lakóépületnél $0,03 \text{ m}^2/\text{m}^2$. Újdonság, hogy a kvótakötelezettség teljesítésébe megfelelő, legalább 73%-os hővisszanyerési hatásfokú, legalább 10-es elektrotermikus erősítési tényezőjű, az egész épületet ellátó szellőzőrendszer is beszámítható. (Az elektrotermikus erősítési tényező a visszanyert hőenergia és az ennek érdekében felhasznált villamos energia hányadosa.)

Hőszivattyúk felülvizsgálata és optimalizálása

GEG 2024: A legalább hat lakásból vagy hat egyéb önálló rendeltetési egységből álló épületet ellátó hőszivattyúkat, amelyeket 2023. december 31. után szereltek be, egy teljes fűtési szezon után, de legkésőbb az üzembe helyezést követő két éven belül üzemi vizsgálatnak kell alávetni. Ez nem vonatkozik a HMV-hőszivattyúkra és a levegő-levegő hőszivattyúkra. Az üzemi vizsgálatot legalább ötévente meg kell ismételni a távfelügyelettel nem rendelkező hőszivattyúk esetében. Az üzemi vizsgálat főképpen a hidraulikai be szabályozás elvégzésének

és a rendszer szabályozási paramétereinek ellenőrzését foglalja magában.

GModG 2026: A módosító törvény a hőszivattyúk üzemi vizsgálatára és optimalizálására vonatkozó alapvető rendszert nem helyezi hatályon kívül. Ezért a legalább hat rendeltetési egységet ellátó berendezéseknél továbbra is meghatározó marad a hidraulikai be szabályozás, a szabályozási paraméterek, a hőmérsékletek, az éves teljesítménytényező és a rendszerkomponensek dokumentált ellenőrzése. Ezen a területen inkább folytonosság, mint irányváltás figyelhető meg.

Kazánok üzemeltetési tilalma

GEG 2024: Az épületek tulajdonosai nem üzemeltethetik tovább a folyékony vagy gáz-halmazállapotú tüzelőanyaggal működő, 1991. január 1. előtt telepített vagy üzembe helyezett kazánjaikat. Az épületek tulajdonosai a telepítésüktől vagy üzembe helyezésüktől számított 30 év elteltével nem üzemeltethetik a folyékony vagy gáz-halmazállapotú tüzelőanyaggal működő, 1991. január 1-jén vagy azt követően telepített vagy üzembe helyezett kazánjaikat. Ezek a rendelkezések nem vonatkoznak többek között az alacsony hőmérsékletű kazánokra és a kondenzációs kazánokra. A meglévő kazánok legkésőbb 2044. december 31-ig továbbra is üzemeltethetők fosszilis tüzelőanyaggal.

GModG 2026: Itt jelentős enyhítés történik: a korábbi, régi kazánokra és a GEG 30 éves üzemidőre épülő 72. §-a a GModG későbbi hatálybalépési lépcsőjében megszűnik. A szabályozás a berendezés életkora helyett elsősorban az újonnan beépített fosszilis fűtésekhez kapcsolódó, időben növekvő megújuló vagy klímasemleges tüzelőanyag-részesarányt alkalmazza. Ez nem a fosszilis üzem korlátlan fenntartását jelenti: a törvény 2045-re teljes tüzelőanyag-dekarbonizációt irányoz elő.

Követelmények a közvetlen elektromos fűtés használatával szemben

GEG 2024: Közvetlen elektromos fűtés új építésű épületben csak abban az esetben telepíthető és helyezhető üzembe,

ha az épület az építési hővédelemmel szembeni követelmények értékénél legalább 45%-kal kisebb értéket produkál. Meglévő épületnél alapesetben elegendő a legalább 30%-kal kisebb érték.

GModG 2026: Az új lakóépületben továbbra is csak akkor alkalmazható közvetlen villamos fűtés, ha az épület hővédelmi követelményeit legalább 45%-kal túlteljesíti; a legfeljebb kétlakásos, részben tulajdonos által lakott épület kivétel marad. Meglévő lakóépületnél a GModG új 46. §-a általánosan legalább 30%-os hővédelmi túlteljesítést ír elő.

A napkollektoros berendezéssel szembeni követelmények

GEG 2024: Amennyiben folyadékos napkollektoros rendszert szerelnek be, akkor az abban lévő kollektorok vagy a rendszer az európai Solar Keymark vizsgálati tanúsítvánnyal kell rendelkezzenek, ha CE-jelölés a 2009/125/EG irányelv, és az azt módosító 2012/27/EU irányelv alapján nincs kötelezően előírva.

GModG 2026: A Solar Keymark tanúsításra vonatkozó műszaki alkövetelmény érdemben változatlanul fennmarad. A napkollektor szerepe ugyanakkor kibővül: nemcsak önálló vagy hibrid hőtermelő, hanem a fosszilis berendezésekhez kapcsolódó, 2029-től növekvő klímasemleges részesarány teljesítésének egyik igazolható eszköze is.

A biomasszával és a hidrogénnel szembeni követelmények, beleértve az azokból előállított származékokat is

GEG 2024: A folyékony vagy gáz-halmazállapotú tüzelőanyagokkal működő fűtőberendezés üzemeltetőjének biztosítania kell azt, hogy a berendezés által megtermelt hőenergia legalább 65%-a biomasszából, zöld- vagy kék-hidrogénből (beleértve az azokból előállított származékokat is) származzon. A fűtőberendezés üzemeltetőjének biztosítania kell azt, hogy az alkalmazott folyékony biomassza kielégítse a fenn-

tartható előállítás és a Biomassza Fenn-tarthatósági Rendelet mindenkor érvényes változatának követelményeit.

GModG 2026: A GEG 2024 egységes, legalább 65%-os biomassza-, zöld- vagy kékhidrogén-részaránya helyett a GModG lépcsőzetes kvótát vezet be a gáz-, olaj- és folyékonygáz-üzemű fűtéseknél. A beszámítható energiahordozók köre bővül: a zöld- és kékhidrogén mellett a narancs- és türkizhidrogén, továbbá a biometán, bioolaj és biogén folyékonygáz is megjelenik. A beszállítóknak igazolást kell adniuk, a tulajdonosnak pedig az elszámolásokat és igazolásokat meg kell őriznie. A megfelelés így egyre inkább dokumentált energiahordozó-ellátási kérdéssé válik.

Az épületautomatizálással szembeni követelmények

GEG 2024: Az olyan, nem lakás céljára szolgáló épületet, amely fűtőberendezésének vagy kombinált fűtő- és szellőztető-berendezésének névleges teljesítménye 290 kW-nál nagyobb, 2024. december 31-ig épületautomatizálásra és -vezérlésre szolgáló rendszerrel kell(ett) ellátni, mégpedig a következők szerint:

1. Az épületet digitális energiafelügyeleti rendszerrel kell felszerelni, amellyel
 - a) minden fő energiahordozó, valamint minden épületgépészeti rendszer fogyasztásának folyamatos felügyelete, jegyzőkönyvezése és analizálása elvégezhető legyen,
 - b) a kinyert adatok egy járatos és szabadon konfigurálható porton keresztül hozzáférhetőek legyenek, hogy a kiértékelések cég- és gyártófüggetlen módon megtörténhessenek.
 - c) az épületgépészeti rendszerek hatékonyságvesztései felismerhetők legyenek és
 - d) a berendezéért vagy az épületgépészeti menedzsmentért felelős személy az energiahatékonyság lehetséges javítási lehetőségeiről informálható legyen. Ezen túlmenően meg kell nevezni vagy meg kell bízni az épület energiamenedzsmentjéért felelős személyt vagy vállalatot, aki az energetikailag optimalizált épületüzem lehetőségeit az üzemeltetés során analizálni tudja és ki tudja használni.

2. Az új építésű, nem lakás céljára szolgáló épületet

- a) a DIN V 18599-11:2018-09 szerinti „B” automatizálási fokkal vagy annál jobbal kell felszerelni,
- b) üzembehelyezési eljárással kell átadni, az optimális üzemvitel céljából el kell végezni az épületgépészeti berendezések beszabályozását is. Az épületautomatizálási rendszer kialakításánál biztosítani kell azt, hogy a rendszer tegye lehetővé a kommunikációt az egymással összekötött épületgépészeti rendszerek és az épületen belüli más alkalmazások között, és hogy együtt legyen üzemeltethető más típusú épületgépészeti rendszerekkel még különböző gyártóspecifikus technológiák és készülékek esetén is. A műszaki üzembehelyezési eljárás foglaljon magába legalább egy fűtési szezont a hőtermelő berendezések esetén, és legalább egy hűtési szezont a hűtőberendezések esetén.

3. Azokban a nem lakás céljára szolgáló épületekben, amelyekben egy DIN V 18599-11:2018-09 szabványnak megfelelő vagy annál többet tudó épületautomatizálási rendszer üzemel, 2024. december 31-ig lehetővé kell(ett) tenni a kommunikációt az egymással összekötött épületgépészeti rendszerek és az épületen belüli más alkalmazások között, valamint biztosítani kell azt, hogy ezek a rendszerek más típusú épületgépészeti rendszerekkel közösen legyenek üzemeltethetők, még különböző gyártóspecifikus technológiák és készülékek esetén is.

GModG 2026: Ezen a területen egyértelmű szigorítás történik. A kötelezettségi küszöb 290 kW-ról 70 kW-ra csökken, és már nemcsak a fűtési, hanem a légkondicionáló, valamint a kombinált klíma- és szellőzőrendszerek névleges teljesítménye is számít. A 70 kW feletti nem lakóépületeket 2029 végéig épületautomatizálási és épületvezérlési rendszerrel kell felszerelni, kivéve a műszakilag lehetetlen vagy gazdaságilag vállalhatatlan eseteket. Az új épületautomatizálási rendszernek a fogyasztás felügyeletén túl követelményértékeket kell képeznie, fel kell ismernie a

hatékonyságromlást, tájékoztatnia kell az üzemeltetőt és felügyelnie kell a helyiségklíma minőségét. Új épületnél 290 kW felett legalább B, 70 kW felett legalább C automatizálási fok szükséges a DIN/TS 18599-11:2025-10 szerint. A 70 kW feletti nem lakóépületekben 2029 végéig megfelelően zónázott, jelenlét-érzékelős automatikus világításvezérlés is kötelező.

Rendeletalkotási felhatalmazás a hűtőközegek elektromos hőszivattyúkban és hőszivattyús hibrid fűtési rendszerekben való használatával kapcsolatban

A szövetségi kormány felhatalmazást kap arra, hogy a Szövetségi Tanács egyetértésével törvényi rendelettel előírja a természetes hűtőközegek használatát az épületekbe telepített elektromos hőszivattyúkban és hőszivattyús hibrid fűtési rendszerekben. A megengedett hűtőközegeket a törvényi rendeletben meg kell határozni. Szükség esetén kivételek állapíthatók meg azokra az esetekre, amikor biztonsági okokból nem használhatók gyúlékony természetes hűtőközegek.

GModG 2026: A GModG módosító szövegében a korábbi, természetes hűtőközegek kötelező alkalmazására vonatkozó külön felhatalmazás nem jelenik meg változatlan formában; a GEG vonatkozó 71–73. §-ai hatályukat veszítik.

A legfontosabb új szabályozási tartalmak a GModG-ben a GEG-hez képest

Zöldgáz- és zöldtűzelőolaj-kvóta előkészítése

Az új törvény a szövetségi kormány számára előírja egy külön kvótatörvény előkészítését. Ennek célja, hogy a gáz, olaj és folyékony gáz épületfűtési célú forgalmazói 2045-re teljes egészében klímasemleges tüzelőanyagokra térjenek át. Ez nem közvetlen készüléktechnikai előírás, hanem az energiahordozó-ellátás hosszú távú dekarbonizációját alapozza meg.

Kötelező energetikai felzárkóztatás meglévő nem lakóépületeknél

Új, lépcsőzetes felújítási követelményt vezet be a meglévő nem lakóépületekre. A tulajdonosnak megfelelő intézkedésekkel biztosítani kell, hogy az éves primerenergia-igény 2030-tól legfeljebb a referenciaépület értékének 3,5-szerese, 2033-tól pedig legfeljebb 2,95-szerese legyen. A szabály több mentességet is tartalmaz, például műszaki lehetetlenség, gazdasági aránytalanság vagy egyes műemlékek eseteire.

Életciklusra vetített üvegházhatásúgáz-mérleg

Új kötelezettséggé jelenik meg az épületek teljes életciklusára vetített üvegházhatásúgáz-kibocsátás meghatározása. 2028-tól az 1000 m²-nél nagyobb új épületeknél, 2030-tól valamennyi új épületnél számítást kell készíteni az üvegházhatású gáz emissziójára vonatkozóan. Az eredményt külön életciklus-ÜHG-jelentésben kell dokumentálni, amely az energetikai tanúsítványhoz kapcsolódik.

Nulla emissziós új épületek

Új követelmény, hogy 2030-tól minden új épületet nulla emissziós épületként kell megvalósítani. Ennek része a megengedett teljes energiaigény betartása, a megfelelő épületszerkezeti hővédelem és az, hogy az épület helyszínén fosszilis tüzelőanyag felhasználásából ne keletkezzen szén-dioxid-kibocsátás.

A cikkíró hozzászólása a GEG 2024-hez

1. A törvény a fűtőberendezések széles választékának alkalmazását teszi lehetővé, bizonyos feltételek teljesülése esetén még a közvetlen elektromos fűtések alkalmazását is megengedi.

2. A szilárd biomasszával tüzelő berendezések témájához kapcsolódóan az európai piacokon már régóta kaphatók a törvényben megkövetelt „automatikus adagolású vízteres biomasszakályhák” leginkább szállítócsigával, és mellé épített tüzelőanyag-tárolóval felszerelt pellet-tüzelésű kandallók formájában, többnyire a 3–10 kW-os teljesítménytartományban. Adott esetben ilyeneket alkalmaznak passzívházak fűtésére és melegvíz-termelésére. Fontos követelmény ezekkel kapcsolatban, hogy a telepítési helyiség és a meleg vizes rendszer felé történő hőleadás aránya 2/8-nál kisebb legyen a telepítési helyiség túlfűtésének elkerülése érdekében.

3. A hőszivattyús és napkollektoros hibridfűtéseknek levegő-levegő hőszivattyúk esetén lehet értelme. Alacsony külső hőmérsékletek esetén ezek a hőszivattyúk ugyanis kis hatékonysággal működnek, viszont ilyenkor rendszerint derült az ég-bolt, így nagy a napsugárzás intenzitása, igaz, hogy a kollektorvesztesség is.

4. A törvény számos, műszaki jellegű konkrét számadatot, határértéket jelöl meg.

5. A törvény kiter a hazánkban is élénken tárgyalt olyan feladatokra, mint például a hidraulikai beszabályozás elvégzésének és ellenőrzésének szükségessége.

A cikkíró hozzászólása a GModG 2026-hoz

Összességében a GModG 2026 a fűtési technológiák terén inkább korrekció, mondhatni ráncfelvarrás, mint teljes fordulat: visszavesz a kötelező, egyetemes 65%-os rendszerből, de megtartja a 2045-ös klímasemlegességi irányt, és ezt fokozatosan bevezetendő tüzelőanyag-kvótákkal érvényesíti. Az automatizálás, az üzembehelyezési menedzsment, a különböző rendszerek együttműködési képessége és a fogyasztási adatok használata területén viszont valódi irányváltás látható. Ezt az irányváltást erősítik a GModG-ben megjelenő új szabályozási tartalmak is. A szakmagyakorló számára a legfontosabb következmény, hogy a megfeleléség egyre kevésbé egyetlen berendezés kiválasztásán, és egyre inkább az épület, az energiahordozó, a szabályozás és a hosszú távú üzemeltetés összehangolásán múlik.

Dr. Vajda József



További cikkek a témában itt:

Friss szakmai és építőipari hírek itt:
epuletgepesz.hu



A panellakások energetikai helyzete

A magyarországi panellakások nagy száma indokolja, hogy foglalkozzunk az energetikai helyzetükkel. Milyen javaslatok tehetők az energiamegtakarítást célzó panelház-rekonstrukciókhoz? Megválaszolja a szerző. A keretes írásban egy keletnémet panelház min-taszerű rekonstrukcióját ismertetjük.

A panellakások jellemzői

A KSH 2026. évi lakásfelmérése szerint 4 millió 626 ezer lakás van az országban, ebből panellakás közel 788 ezer.

A panellakások összkomfortosak: világos- és ivóvízellátással, többségében táv-melegvízellátással, csatornázottak, és földgáz van a lakásokban főzési és kiserészt vízmelegítési céllal. A panellakások szinte kizárólag távfűtésre kapcsoláltak. A házgyári panellakások építése előtt már folytak kísérletek tömeges lakásépítésre, és több építési rendszert is kipróbáltak. Több ezer lakás épült az úgynevezett nagyblokkos építéssel vagy alagútzsalus technológiával.

A panellakások több típusterv szerint épültek, többségük 60 m² körüli alapterülettel. Az első házgyár 1965-ben indult el, a panellakások tömeges építése 1970 körül kezdődött, amikor a megyeszékhelyeken és több nagyvárosban házgyárak épültek, ahol sorozatban készültek a lakáspanelek. A házgyárak modelljét akkor Nyugat-Európából és a Szovjetuniótól vették át. A panellakás-építés csúcsa 1975-ben volt, abban az évben több mint 99 ezer új lakást adtak át. A panellakás-építés 2000 körül szűnt meg.

A szovjet modell magával hozta, hogy a lakások fűtési rendszerének kiépítésénél semmilyen fűtésienergia-mérésre nem gondoltak, és a fűtési rendszer sem tartalmazott takarékos megoldá-

sokat. A tízemeletes épületben minden lakásban azonos radiátorokat építettek be, ennek következményeként a szélső és legfelső lakások hőigénye határozta meg a többi lakás hőfelhasználását, ami miatt a legtöbb lakásban az ablakot használták hőmérséklet-szabályozásra. Ez az örökség mára már nagyon súlyos terhet jelent a lakóknak: a fűtési költségek magasak, a tényleges fűtési-energia-igény alig mérhető. A kiépített (egycsöves) fűtési rendszerek miatt becslések szerint nem éri el a 10%-ot az egzakt hőmennyiség-elszámolási rendszerek száma. A hőmennyiségosztókkal meghatározott hőigény sok vitát eredményez. Ez a helyzet pazarló energiafelhasználást jelent. A távfűtőművek a fűtési energiahordozók költségeit (állami árszabályozáson keresztül) továbbhárítják a lakóknak. Ha a panellakások mindegyikében elvégzik az energiamegtakarítás összes beruházását, akkor a távfűtőművek kerül lehetetlen helyzetbe a termelőkapacitás kihasználása és a veszteségek relatív növekedése miatt. Ez szükségszerűen a fűtési díjak emelésével jár együtt.

A szovjet modell része volt a paneles városrészekhez távfűtőműveket építeni, amelyek a lakások fűtését és melegvíz-ellátását biztosították. A távfűtésre kapcsolták a környéken lévő közösségi épületeket is: iskolákat, óvodákat, városi intézményeket. A távfűtőművekről ellátott épületek akár több kilométer távolságban is voltak, a településeken a földben (alagútban) vagy oszlopokon futottak a vaskos távfűtővezetékek.

Panellakások élettartama és tulajdoni viszonyai

A panellakások élettartamára különböző becslések készültek. Az épületek várható

élettartamát 50-100 évre teszik. Mára már megállapítható, hogy a 60-as években épült első panellakások (mintegy 35 ezer lakás) építészeti, épületgépészeti és energetikai állapota már erősen leromlott, legalábbis javításra szorul. Ha az épületkonstrukció eléri a reális élettartam határát, akkor bekövetkezik az a helyzet, aminek kezelésére még gondolni sem akarnak az épületek lakói: az épületek bontása.

A panellakások az építési hullám elején nagyjából állami és önkormányzati tulajdonban voltak, mára már a lakások kb. 95%-a magántulajdonban van. A privatizálás során a vevők nem tudták, hogy milyen további – és egyre növekvő – fenntartási költséget vettek meg. Az épületek felújítási költségei ma okoznak szinte kifizethetetlen terheket, ennek következményeként a lakások tulajdonosainak kb. negyede lehetetlen hitelhelyzetbe került, és kénytelen eladni a lakását.

A panellakásoknál erőteljes lakosságcsere indult el már az ezredforduló táján is, és ma is ez figyelhető meg. A jobb anyagi helyzetben lévő családok kiköltöznek, helyükre a viszonylag olcsó lakást még perspektívának tekintő családok költöznek. Ezek a családok egy idő után felismerik azt, hogy a panellakások fenntartásának költségei elég magasak, többek között az energiaellátás számlái miatt is.

Épületgépészeti berendezések

Már 1990 körül megindult a panel-épületek leválása a távfűtésről, az épületek saját kazánnal oldották meg a gazdaságosabb fűtést – és részben a melegvíz-ellátást is.



Mit jelent a MÉGSZ-tagság?



tájékoztatottságot



kedvezményeket



szakmai közösséget



*az érdekvédelem
támogatását*



*tervezőknek,
kivitelezőknek,
szervizeseknek,
üzemeltetőknek*

tagbelepes.megsz.hu



**Ahová
jó tartozni!**

A panellakások földgázellátása nagyrészt egy háztartási tűzhely ellátását jelentette. A lakáshoz nem tartozott gázmérő, a lakás gázfogyasztását egy kétdimenziós táblázat alapján határozták meg: az egyik dimenzió a lakószobák száma, a másik dimenzió a tűzhely főzőegységek száma és az, hogy a tűzhely sütője gázzal üzemel-e. A táblázat szerinti havi gázmennyiséget minden hónapban ki kell fizetni. Mivel a fizetendő gázszámla a lakás teljes költségei között nem jelentős, ezért már évtizedek óta működik ez a rendszer, bár tudjuk, hogy a lakásban lakó személyek száma is szerepet játszik a gázfogyasztásban. A gázszolgáltatók végeztek próbaméréseket, és azt állapították meg, hogy száz feletti számú lakás esetén a táblázat szerinti fogyasztás összességében mérésrel igazolható.

A klímaváltozás során jelentkező légköri hőmérséklet-emelkedés felgyorsította a panellakásokban a klímaberendezés beszerelését. Becslések szerint a lakások felében már van legalább egy klímaberendezés. A nyár felerősíti ezt a folyamatot, sorra rendelnek meg új beépítéseket a lakók. A klímaberendezések külső téri egységének elhelyezésére általában a lakáshoz tartozó erkélyt használják, de szép számmal szerelnek a külső falra is egységeket. Ezek a készülékek nem válnak a különben sem túl esztétikus épület díszévé. A klímaberendezések villamosenergia-ellátása esetenként csak a meglévő villamos vezetékek cseréjével oldható meg.

A lakások legtöbbszörében a leggyakrabban használt izzókat energiatakarékosra cserélték. Ezzel a lakások teljes energiafelhasználását csak pár százalékkal csökkenthetik. A közös használatú helyiségekben ugyanez az égőcsere nem eredményezi a közös költségek csökkentését.

Panelházak rekonstrukciója

Elindult a panelépületek rekonstrukciója: éppen az energiafelhasználás csökkentése a fő cél a felújításoknál. A panellakások építésekor érdektelen energiafogyasztás mára súlyponti téma lett, a felújítások elsődleges célja a felhasználás csökkentése. Külső hőszigetelések, nyílászárócserék készülnek, de ezzel egy időben a belső gépészet korszerűsítése is terítkekre kerül. A rekonstrukció költségei csökkentésére sajnos éppen az energiamegtakarítást szolgáló megoldásokon próbának spórolni a legtöbb helyen.

A panelépületek rekonstrukciójának költségeit elsősorban a lakosok viselik. Elég szerény mértékű az igénybe vehető állami támogatás. Amíg a panellakások többsége önkormányzati tulajdonban volt, az önkormányzatok is indítottak rekonstrukciókat. Mára ez a pénzforrás gyakorlatilag eltűnt. A rekonstrukciókkal elérhető energiamegtakarításokkal ma is tíz év körüli időszak alatt térül meg a befektetés.

A fűtőművek is keresik a gazdaságosabb hőszolgáltatás útját:

- a kazánházi technológia fejlesztése, a hőtermelés mellett áramtermelés is

(elsősorban gázmotorok üzemeltetésével),

- a távhővezetékek hőszigetelésének javítása, a hőközpontok korszerűsítése, például új rendszerű hőcserélők beépítésével,
- minél több közület, intézmény, vállalkozás bevonása a távfűtőrendszerbe.

Néhány javaslat az energiamegtakarítást célzó panelház-rekonstrukciókhoz:

- külső hőszigetelést és külső nyílászárócserét egyszerre célszerű indítani,
- a külső hőszigetelésnél legalább 15 cm vastagságú hőszigetelő lemezeket használjunk,
- ne maradjon ki a hőszigetelésből a tető és a pincszint mennyezete se,
- az ablakok cseréjénél ne sajnáljuk a pénzt a háromrétegű üvegezéssel gyártott ablakokra, az ablak hőátbocsátási tényezője $1 \text{ W/m}^2\text{K}$ alatt legyen (ma már elérhető áron kaphatók a 0,6 hőátbocsátási tényezőjű, légzáró ablakok is),
- a lépcsőházi nyílászárók cseréjén sem kell takarékoskodni,
- lényeges üzemelési költség-megtakarítás érhető el a tetőre telepített napkollektorok telepítésével a HMV-termelésre rásegítéssel,
- a légzáró ablakok miatt célszerű a lakások gépi szellőztetéséről gondoskodni. Nem jelent lényeges többletköltséget a szellőzőrendszerben a hővisszanyerő hőcserélő beépítése,
- az egycsöves fűtési rendszereknél is kiépíthető a hőenergia-felvétel egészen pontos mérési rendszere.

Dr. Szilágyi Zsombor

Panelházból energetikailag közel önellátó társasház

Németországban, az egykori NDK területén lévő Ascherslebenben 2022-ben elsőként újítottak fel egy olyan panelházat, amely a rekonstrukció során energetikailag közel önellátó társasházzá alakult át. Az épület 50 év után is jó állapotban van. A rekonstrukció során első lépésben a hőigényeket csökkentették, mégpedig hőszigetelés, ablakcsere és hővisszanyerős szellőztetés beépítése révén.

Az épületben lévő 22 lakás bérlői az alacsony energiaköltségeknek köszönhetően átalányösszegű bérleti díjat fizethetnek, amely kiterjed a hőenergia, az elektromos áram és az elektromos mobilitás költségeire is. Mindezt az épület tetejére és a keleti, nyugati és déli homlokzataira felszerelt napelemek teszik lehetővé. A tetőre telepített napelemek csúcsteljesítménye 111 kW, a homlokzatokon lévőké pedig 65 kW. Ezzel a társasház az éves hőigényének és áramigényének 60%-át termeli meg. Az igények teljes kielégítésére télen ökoáramot vásárolnak.

A helyiségek fűtése nagy hatékonyságú, a mennyezetre szerelt elektromos infravörös fűtéssel történik, amely a tervező cég meggyőződése szerint a jövőben a hőszivattyúk mellett egyre népszerűbb lesz.

Az elektromos infravörös fűtések előnyei a következők:

- nincs szükség csővezetésekre, mint a hagyományos, víz hőhordozójú fűtéseknel,
- ezáltal jelentősen csökken a szerelés anyag- és munkaidőigénye,
- ezek a rendszerek évtizedekig karbantartás nélkül üzemelhetnek, ami szakemberhiány esetén jelentős előny.

A nagyfokú energiatárolási koncepciót dolgoztak ki, amely három oszlopon nyugszik. Ezek egyike a rövid idejű tárolásra szolgáló akkumulátoregység, amely a nappal megtermelt szoláris áramot eltárolja az éjszakai órákra. A második oszlopot a lakásonként beépített 200 literes HMV-tárolók képezik. Ezeket a fűtésnél felesleges szoláris árammal fűtik fel. Ezáltal az éves HMV-igény 80%-a szoláris árammal elégül ki. Végül harmadik tartóoszlopként az épülettömeg szolgál a maga vastag betonfalaival, amelyben az infravörös fűtés által leadott hőenergia kerül rövid idejű tárolásra. Ezáltal márciustól októberig a lakók energetikailag teljesen önellátókká válnak. A lakások éves háztartási áramfelhasználása 2000–2500 kWh, amelynek március–október közti részét az ebben az időszakban jelentkező HMV-igénnyel, valamint csekély fűtési hőigénnyel együtt a szoláris áram teljes mértékben fedezi.

Amelyik lakó akarja, az a mobilitási költségeit is csökkenteni tudja, mivel egy közös villanyautó áll rendelkezésre. Ez az órai bontásban lefoglалható villanyautó ezután kedvező feltételekkel használható. Így azoknak a lakóknak, akik ritkán utaznak, nincs szükségük a továbbiakban saját autóra.

A felújítási koncepció kidolgozása során gondot fordítottak fenntarthatósági szempontokra is, amennyiben a szürkeenergiát messzemenően igyekeztek elkerülni. Szürkeenergiának számít a rekonstrukciónál felhasznált alapanyagok kinyerésénél, előállításánál és feldolgozásánál, valamint az emberek, gépek, épületszerkezetek és anyagok építési munkahelyre történő szállításánál, továbbá a kivitelezési munkáknál és az építőanyagok kibontásánál és ártalmatlanításánál felhasznált energia. Jórészt olyan építőanyagokat terveztek be, amelyek újrahasznosíthatók, amellyel tovább csökkenthető az épület szén-dioxid-lábnyoma.



Kép forrása: Timo Leukefeld

Forrás: www.energiezukunft.eu

Dr. Vajda József

További cikkek a témában itt:



MAGYAR ÉPÜLETGÉPÉSZETI EGYEZTETŐ FÓRUM



Mit várnak el a szerelők az akkuktól?

(Forrás: Die Kaelte+Klimatechnik)

Az AmpShare akkuszoövétség megbízására készített tanulmány bemutatja azt, hogy mennyire elterjedtek az akkumulátoros szerszámok, és hogy mit várnak el ezektől a profik.



Aki az építési helyszínen még dugalkákat keres és kábeldobokat cipel, az önmagát fékezi le. Az akkus szerszámok sokkal vonzóbbak a kábeles rokonaihoz képest, és világos előnyöket nyújtanak: a profik flexibilisebben dolgozhatnak

velük, több mozgási szabadságuk van, és kisebb bal esetveszély fenyegeti őket.

A tanulmányból az derül ki, hogy a megkérdezettek majdnem kétharmada (65,5%) a mindennapi munka során gyakrabban használ akkus, mint kábeles szerszámokat. Minden tizedik megkérdezettnél ez az arány kiegyenlített.

„Az akkus készülékek nélkül már nem lehet elképzelni az építési-szerelési munkákat” – mondja az egyik szerszámgyártó vezető munkatársa. „A korai 2000-es években a lítiumionos akkukkal rendelkező első szerszámokkal kezdődött a diadalmenet. Először fűrógépek kerültek a piacra, majd az ütvefűrók után egyre nagyobb teljesítményű készülékosztályok.” Az akkuszoövétség kínálatában jelenleg már 35 márka 350 készüléke közül lehet választani.

A profik az elektromos készülékek beszerzésénél figyelmet fordítanak azok tartósságára (57%), az ár-érték arányra (52%), továbbá specifikusan az akkus szerszámoknál a töltési időre és a töltési sebességre (47,5%). A vásárlói döntést befolyásoló további tényező a márka/gyártó és a kompatibilitás a már meglévő készülékekkel.

Az akkuk egyre inkább elterjednek energiaforrásként, de nem minden profit tesznek maradéktalanul boldoggá. Az elvárt, legfontosabb akkutechnológia-fejlesztés területén a megkérdezettek a hosszabb üzemidőt (38,5%), a nagyobb tartósságot (19,5%), a rövidebb töltési időt (18,5%), a kisebb súlyt (14,5%) és a kompatibilitást (9%) nevezték meg.

A tanulmány elkészítéséhez az ezzel megbízott Innofact piackutató intézet 200 profi szakmunkást kérdezett meg az építőmesteri munkák, a fémfeldolgozás, a szaniter-, fűtés és klimatechika, a villanszerelés, továbbá a fafeldolgozás területéről. A megkérdezettek életkora 18 és 67 év között volt, és ezek több mint fele 40–59 éves (58,5%). A megkérdezettek döntő része férfi (87%), valamint teljes munkaidőben foglalkoztatott (90,5%) volt.

Ívóvízzel érintkező anyagok és termékek

(Forrás: dvwg.de)

Minden olyan anyagnak, amely érintkezésbe kerül az ívóvízzel, az összetételét és a gyártási eljárását tekintve problémamentesnek kell lennie, hogy ne rontsa a vele érintkezésbe kerülő ívóvíz minőségét. Ez különösen a szerves, a fém és a cementkötésű anyagokat érinti. A gyártóknak és a felhasználóknak sok mindenre kell ügyelniük. Az ívóvízzel szemben a legjobb minőséget követeljük meg, amelyet már évtizedek óta a vízszolgáltatók műszaki szabályozásaiban rögzítünk és garantálunk. Kevésbé ismert, hogy azoknak az anyagoknak is, amelyek az ívóvízzel érintkezésbe kerülnek, szigorú minőségi előírásoknak kell megfelelniük, hogy elkerüljük a szennyeződések és fertőzések.

Eddig az ívóvízzel érintkezésbe kerülő anyagokra vonatkozó előírások különbözőek voltak az Európai Unió országaiban. Így megtörténhetett az, hogy egy másik EU-s tagállamból származó szerelvény vagy csővezeték bevezetésre került Németországban, amely azonban nem felelt meg a szigorú német előírásoknak, és így nem is lett volna szabad azt Németországban alkalmazni.



2026-tól ez meg fog változni. Az Európai Bizottság az európai ívóvízrendeletben rögzítette az ívóvízzel érintkezésbe kerülő anyagokra vonatkozó követelmények Európa-szerte érvényes egységesítését. 2026-ig Németországban továbbra is az Ívóvíz Rendelet 13. § szerint a Szövetségi Környezetvédelmi Hivatal (UBA) értékelési kritériumai voltak érvényesek.

2026 januárjától Európa-szerte egységes, harmonizált szabályozások léptek életbe. Az Európai Unió ívóvízrendelete jogilag kötelező érvényű követelményeket határoz meg az ívóvízzel érintkezésbe kerülő anyagokkal szemben, és rögzíti az ívóvíz megfelelőségének igazolását. Az előírások közé tartoznak:

- követelmények az anyagokkal szemben,
- a vizsgálati eljárásokra és az értékelési kritériumokra vonatkozó előírások,
- az ívóvíz-megfelelőség igazolása,
- komformitásmegerősítési kötelezettség (bizonylatolási kötelezettség) bevezetése az építési termékrendelet 4. melléklete szerint,
- az ívóvízzel érintkezésbe kerülő termékek jelölése.

A követelmények jogszabályok és végrehajtási rendeletek formájában kerültek kidolgozásra és kihirdetésre. Ezek egyúttal az ívóvízzel érintkezésbe kerülő építési termékeknél alkalmazott anyagoknál a higiéniai és egészségügyi követelmények értékelésének alapját is képezik az építési termékrendelet szerint.

Hőmennyiségmérés mostantól egyszerűbb, mint valaha



Hőmennyiségmérő

Az új Belimo hőmennyiségmérők nagy pontosságukkal és megbízhatóságukkal tűnnek ki a sorból. Zökkenőmentesen és közvetlenül integrálhatók az épületautomatizálási rendszerbe, rendelkeznek PoE (Power over Ethernet) csatlakozással, valamint IoT-alapú energiaköltség-elszámolásra lettek tervezve.

A hőmennyiségmérők megfelelnek az EN 1434 szabvány, illetve MID 2014/32/EU követelményeinek. A nem MID hiteles típusok glikolkompenzációval rendelkeznek, amely biztosítja az energiafogyasztás megbízható mérését glikol tartalom esetén is.





WGB 45.1-110.1

Gázüzemű kondenzációs fali kazán

Legyen szó társasházról, kereskedelmi vagy ipari épületről, illetve modern fűtési rendszerek csúcsterhelését biztosító berendezésről, a WGB 45.1-110.1 kompakt kialakításával, nagy teljesítményével és rugalmas alkalmazhatóságával megbízható és jövőbiztos hőellátást kínál.

- Teljes felületén mechanikusan tisztítható, új kialakítású, nagy felületű Al-Si hőcserélő
- Integrált időjárás-követő IWR vezérlés nagyméretű színes kijelzővel
- Könnyen integrálható épületfelügyeleti rendszerekbe (0–10 V, Modbus vagy BACnet)
- Kazán alá helyezett, opcionális, nagy hatékonyságú fordulatszám-szabályozott szivattyú a könnyű telepítéshez
- Füstgáz-visszaáramlógátló
- Integrált kaszkádvezérlő akár 4 készülék teljesítményszabályozott összekapcsolásához

