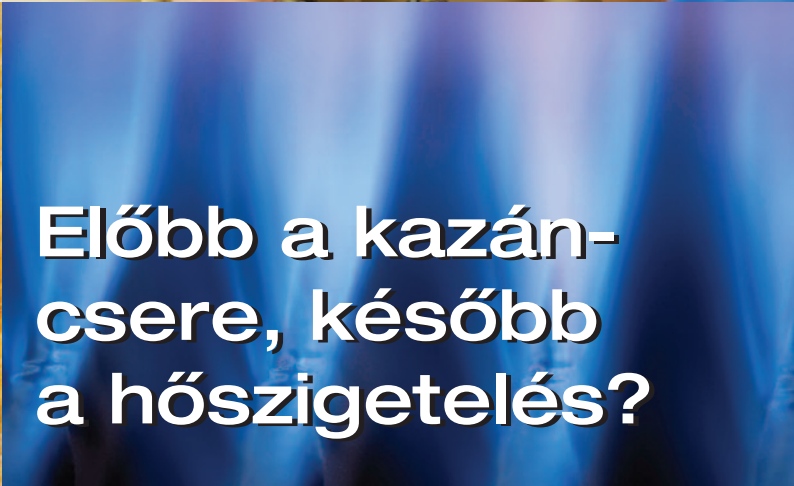


Épületgépész

A Magyar Épületgépészek Szövetségének szaklapja



**Előbb a kazán-
csere, később
a hőszigetelés?**



**Megújuló
energia
melléklet
11-27. oldal**



Alapgondolatok az épületgépész szakmáról
(részlet)

„A szakma minden művelője, az oktatók, gyártók, a kereskedők és a létesítést végző tervező és kivitelező vállalkozások egyaránt fontos elemei a szakma értékláncának.”

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



MESTER.
SZERELVENYBOLT.HU

JÁTSSZ VELÜNK! ÉS NYERJ!

Labdarúgó Európa-bajnokság
2024.

HAJRÁ MAGYAROK!

A JÁTÉKON ITT TUDSZ RÉSZTVENNI:



eb2024.szerelvenybolt.hu

MÉG NEM TÖLTÖTTED LE AZ
APPLIKÁCIÓNKAT?



Itt éred el:
Szerelvenybolt.hu-
Mestereknek



Az Apple és az Apple logó az Apple Inc. védjegyei. A Google Play és a Google Play logói a Google LLC védjegyei.



Tartalom

Címlapsztori

Előbb a kazáncsere, később a hőszigetelés?

4

A szakma és a szövetség hírei

Javaslatok és észrevételek a szakmából

az otthonfelújítási hitelprogram tervezetéhez

8

Beszámoló a jubileumi díszoklevelek átadásáról

10

Megújuló energia melléklet

Napelem és napkollektor a változások tükrében

12

Egy élhetőbb jövő előszele – Az új ipari légkör

18

A megújulóenergia-mix koncepciója a fenntarthatóság jegyében

22

A légkör védelme és a fatüzelés

24

SAKma

A mesterséges intelligencia alkalmazásának lehetőségei

az épületgépészetben (2. rész)

28

Ejtse csapdába a zsírt!

31

Fűtés megújuló energiával, levegő-víz hőszivattyúval –

3. rész: Beépítés-szerelés

32

Kitekintő

38

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

A szerkesztőbizottság tagjai:

Gyárfás Attila (gázfelhasználás),

Keszthelyi István

(légtechnika és égéstermék-elvezetés),

dr. Okányi Sándor (fűtési rendszerek),

dr. Szabó Márta

(termikus komfort és belsőlevegő-minőség),

dr. Szánthó Zoltán (vízfelhasználás),

Tóth-Hevesi Viktória (gázfelhasználás),

Varga Pál (napenergia-hasznosítás),

Várkonyi Nándor (hűtés- és klimatechnika).

Főszerkesztő:

Bozsó Béla

bozso@megsz.hu

Szakszerkesztő:

dr. Vajda József

Hirdetési vezető:

Kárpáti Zoltán

hirdetes@megsz.hu

Tördelőszerkesztő: Nemerey Péter

Korrektor: Pincehelyi Zita Éva

Terjesztés: Sóbér Livia – szervezoiroda@megsz.hu

Lapunkat a MÉGSZ,

a Gázközösség, a 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.

Előfizethető az epuletgepesz.hu oldalon

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.

Lapunkat rendszeresen
szerezte a megújult:



HERZ SIMPLE padlófűtési szivattyúcsoporthoz

- ✓ Tökéletes kompakt megoldás a padlófűtések egyszerű szabályozására
- ✓ Fix értékű vezérlőállomás nagy hatásfokú szivattyúval 2-12 fűtőkörhöz
- ✓ 20-50 °C-os termosztát merülő érzékelővel a padlófűtési körök előremenő hőmérsékletének precíz szabályozásához
- ✓ Hőmérő az előremenő hőmérséklet kijelzéséhez és tapintó biztonsági termosztát a készletben
- ✓ Excenteres csavarkötésekkel 167-233 mm-es rúdtávolságú osztó-gyűjtőkhöz
- ✓ 2 db R 1 „AG az elosztóhoz hollandival G 1” csatlakozások a szivattyúcsoporthoz

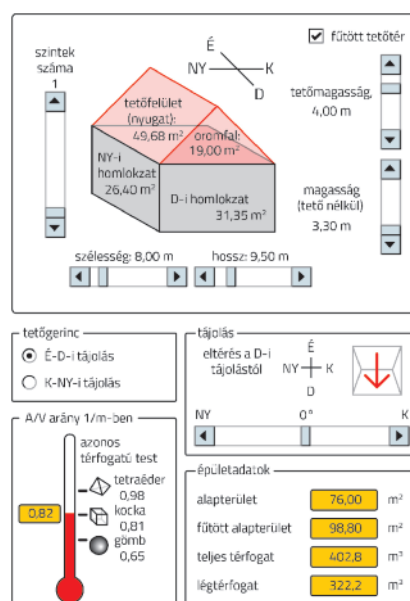
Előbb a kazáncsere, később a hőszigetelés?

Felkeltette a szakma érdeklődését a lakossági energiahatékonysági beruházások támogatására kiírt otthonfelújítási hitelprogram nemrégiben megjelent tervezete. Érintett szereplőként a szakmai szervezetek is érdeklődéssel tanulmányozták a program tervezetét annak érdekében, hogy szakmánk is eredményesen vegyen részt a beruházások megvalósításában. Jelen szakcikkben számszerű adatokkal alátámasztva vizsgáljuk meg egy családi ház külső határoló szerkezetei hőszigetelésének és külső nyílászárói cseréjének hatását a fűtési hőigényre. Továbbá kimutatjuk a lehetséges gépészeti felújítások közül a kizárólag fűtési célú kazánok cseréjével elérhető energiamegtakarításokat. Elemzésünk korántsem a hőszigetelések mindenkor elsőbbségét igazolja!

A külső falak, a tető, a padlásfödém utólagos hőszigetelése és valamennyi külső nyílászáró cseréje

Az Energiaőr szoftverben fel van dolgozva egy olyan, egyszerű geometriájú családi ház, amelynek hőtechnikai jellemzői az 1986. évi előírásoknak felelnek meg, így pl. a külső falak hőátbocsátási tényezője $U=0,70 \text{ W/m}^2\text{K}$, a tetőé pedig $0,40 \text{ W/m}^2\text{K}$. A példaként választott épület összes ablakfelülete $12,8 \text{ m}^2$, $U=3,0 \text{ W/m}^2\text{K}$ hőátbocsátási tényezővel. Az épület geometriai jellemzőit a szoftverből kivett 1. ábra mutatja. Épületgépészeti szempontból az épület fűtését állandó hőmérsékletű gázkazán látja el, a kazán és a fűtési elosztóvezetékek a termikus héjazaton belül helyezkednek

el. A fűtési rendszerhőmérséklet $90/70 \text{ }^\circ\text{C}$, a hőleadók a külső falak mentén elhelyezett radiátorok, amelyek szabályozása kézi szelepekkel történik. A szellőzés módja természetes szellőzés $n=0,5 \text{ 1/h}$ légcsereszám-mal. A cikkben leírt számításoknál ebből az épületből indultunk ki, amelynek éves fűtési hőigénye a mérsékelt meleg klímazónára, például Pécsre, Kecskemétre, Debrecenre, Győrrre és Kaposvárra vonatkozóan évi $19\,881 \text{ kWh}$ -ra adódott ki.



1. ábra – A mintaépület geometriai jellemzői

A továbbiakban az épületen lépésenként passzív energiamegtakarítási intézkedéseket hajtottunk végre, amelyek a következők voltak:

- a külső falak hőszigetelése $U=0,24 \text{ W/m}^2\text{K}$ értékűre,
- a tető hőszigetelése $U=0,17 \text{ W/m}^2\text{K}$ értékűre,
- a teljes ablakcsere $U=1,1 \text{ W/m}^2\text{K}$ értékűre,

– a pincefödém hőszigetelése $U=0,26 \text{ W/m}^2\text{K}$ értékűre és

– a bejárati ajtó cseréje $U=1,4 \text{ W/m}^2\text{K}$ értékűre.

Az U -értékeket az épületek energetikai jellemzőinek meghatározásáról szóló 9/2023. (V. 25.) ÉKM-rendelet szerinti követelményértékeknek megfelelően vettük fel. A szoftver által kiadott eredményeket az 1. táblázatban tüntettük fel, amelyben a 3. sorban lévő százalékos értékeket mindenkor az alapállapot fűtési hőigényére vonatkoztattuk.

Mind az öt intézkedés együttes megvalósításával elérhető megtakarítás a fűtési hőigényben: $19\,881 - 8\,255 = 11\,626 \text{ kWh/év}$, azaz 58%. Ezt a számot látva már örül a laikus épülettulajdonos, mert azt hiszi, hogy a fűtési vég- és primerenergia-igényében, így a fűtési gázszámlájában is ugyanilyen mértékű lesz a megtakarítás, és hogy ezzel az otthonfelújítási hitelprogram 30%-os megtakarítási követelményének közel dupláját teljesíti.

Mi, épületgépészek azonban tudjuk, hogy ez messze nem így van!

Ha ugyanis a passzív energiahatékonysági intézkedések után erősen túlméretezetté vált kazánt nem cseréljük ki, akkor annak alacsony kiterhelésen való üzeménél és az ezzel együtt járó kisebb kihasználási fokok miatt nem tudjuk teljes mértékben kiaknázni a fűtési hőigényben mutatkozó csökkenést, vagyis a fűtési költségek nem fognak ugyanilyen arányban csökkeni.

A következőkben azt vizsgáljuk meg, hogy mindez hogyan számszerűsíthető.

	Alapállapot	Falak hőszigetelése után	Tető hőszigetelése után	Ablakcsere után	Pincefém hőszigetelése után	Ajtócsere után
Fűtési hőigény (kWh/év)	19 881	14 900	13 334	11 260	8846	8255
Megtakarítás (kWh/év), (%)	–	4981 25%	1566 8%	2074 10%	2414 12%	591 3%

1. táblázat – Az egyes energiahatékonysági intézkedések és az azokkal elért megtakarítások a fűtési hőigényben

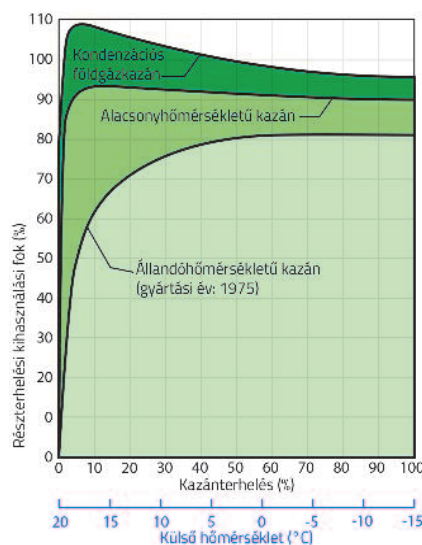
A kazánjellemzők és a reális gázigények hőszigetelés, illetve ablakcsere esetén

Hogyan alakul egy állandó hőmérsékletű kazán kihasználási foka alacsony kiterhelés esetén?

Irodalmi adatok ([1] és [2]) szerint HMV-termelés nélküli fűtőberendezések esetén, amennyiben a kazán teljesítménye egyenlő az épület hőigényével, vagyis pontos teljesítményillesztésről van szó, akkor a kazán átlagos kiterhelése 25 és 30% közé esik, a másik forrás szerint pedig kisebb 30%-nál. A további számításokhoz vegyük a 25 és a 30 számtani átlagát, vagyis 27,5%-ot.

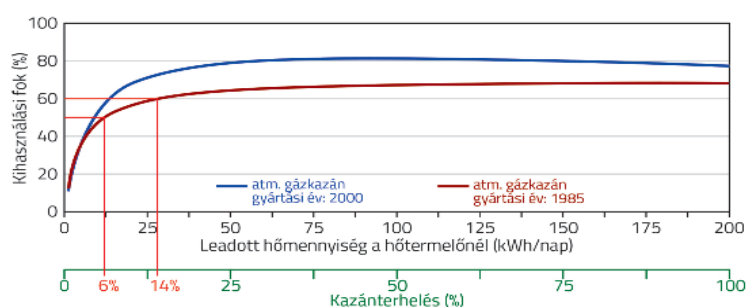
Igen ám, de pontos teljesítményillesztésről szinte soha nincs szó!

A régebbi időkben a tervezők hajlamosak voltak arra, hogy a jellemzően 14–17 kW hőigényű családi házakhoz a 21 kW-os C21 vagy a 29 kW-os Termotéka 25-ös kazánt válasszák ki. Ha pedig fűtésterv nem is készült, hanem csak gázterv, akkor gyakran előfordult a kétszeres túlméretezés is, és ezekből a berendezésekből még sok üzemel a mai napig is hazánkban. A kétszeres túlméretezést figyelembe véve a kazánterhelés már csak $27,5/2 = 14\%$ lesz. Ha az épületen utólagos épületszerkezeti korszerűsítéseket (hőszigetelés, nyílászárócsere) hajtunk végre, akkor ez az egyébként is alacsony kihasználási fok tovább csökken. A feldolgozott példa szerinti esetben 8255/19 881 arányban, vagyis 6%-ra. Nézzük meg a [2] szerinti diagramot, amely különböző kazánok esetén mutatja a kihasználási fok változását, a kazán kiterhelése függvényében. A hivatkozott cikkből nem derül ki a kondenzációs gázkazán hőfoklépcsője, az feltételezhetően 75/60 °C. Az ábrán azonnal szembetűnik az alacsony hőmérsékletű kazánok és különösen a kondenzációs kazánok eltérő viselkedése az állandó hőmérsékletű (hagyományos) kazánokkal szemben. Az előbbieknél részterhelési kihasználási foka ugyanis a kazánterhelés csökkenésével nő, majd kb. 10, illetve 5%-tól a nulla felé haladva meredeken visszaesik.



2. ábra – A részterhelési kihasználási fok változása a kazánterhelés függvényében, különböző kazánok esetén (Forrás: [2])

Tekintsük a [3] doktori disszertációból származó diagramot, amely egy 2000-ben már 15 éve üzemelő, és egy új atmoszférikus kazán kihasználási fokának helyszíni (üzemi) méréseken alapuló alakulását mutatja, a hőtermelő napi hőtermelésének függvényében. A diagramon a 200 kWh/d napi hőtermelést feleltethetjük meg a 100%-os kazánterhelésnek. Az új kazán kihasználási fokának lefutása jó egyezést mutat a 2. ábra állandó hőmérsékletű kazánra vonatkozó görbéjével, amennyiben mindkettő kb. 50%-os kazánterhelésig konstans, 80% körüli értéket mutat, majd ezután kezd el először laposabb, majd meredekebb jelleggel csökkenni. A 3. ábrából az is leolvasható, hogy a régi kazán hatásfoka majdnem a teljes tartományban mintegy 15%-kal az új kazán hatásfoka alatt marad. Ez pedig egybevág mértékadó hazai szakemberek tapasztalataival, akik ezt a hatásfokkülönbséget „legalább 10%”-ra teszik.

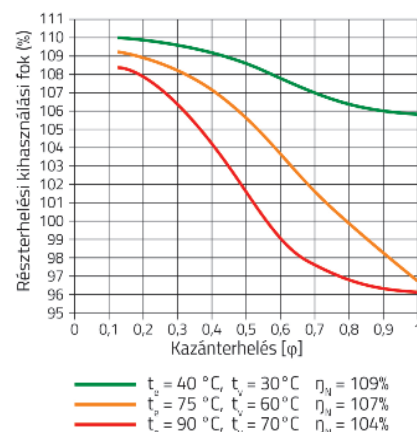


3. ábra – Egy régi és egy új atmoszférikus gázkazán kihasználási fokának változása (Forrás: [3])

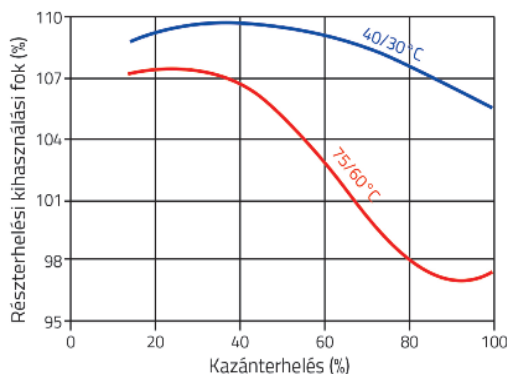
A 3. ábrán bejelölve a korábban meghatározott 6 és 14%-os kazánterheléseket, a régi kazánra vonatkozóan a kihasználási fokok kereken 50 és 60%-ra adódnak ki.

Kondenzációs kazánok kihasználási fokának alakulása

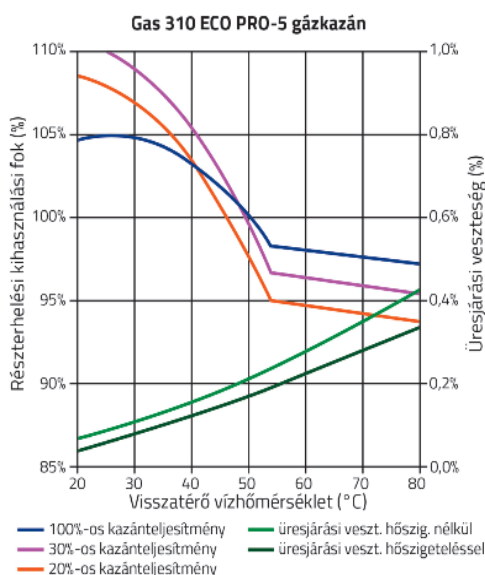
Mivel a cikkben vizsgálni kívánjuk a meglévő állandó hőmérsékletű kazán kondenzációs kazánra való cserélésének energetikai hatását is, ezért szükség van olyan adatokra, amelyek a kondenzációs kazánok terhelésének függvényében adják meg a kihasználási fok változását. Tekintettel arra, hogy az [1] kiadványból átvett, és [2]-ben is közölt ábra már több évtizedes, ezért indokolt frissebb adatok beszerzése. Az alábbiakban három vezető kazángyártótól származó diagramot mutatunk be.



4. ábra – A részterhelési kihasználási fok változása a kazánterhelés függvényében, különböző hőfoklépcsők esetén. Az η_N az ezekből számolt szabványos kihasználási fokot jelöli (Forrás: [4])



5. ábra – A részterhelési kihasználási fok változása a kazánterhelés függvényében, különböző hőfoklépcsők esetén (Forrás: [5])



6. ábra – A részterhelési kihasználási fok és az üresjárási veszteség változása a visszatérő víz hőmérséklet függvényében (Forrás: [6])

Mindhárom ábrában közös, hogy a kihasználási fokok értékei a tüzelőanyag fűtőértékére vannak vonatkoztatva. A 6. ábra szerinti REMEHA Gas 310 ECO PRO-5 kazán kihasználási fokának értékei közvetlenül nem olvashatók le, mivel azok a visszatérő víz hőmérsékletre és nem a kazánterhelés függvényében vannak megadva. Azonban ebből az ábrából is kitűnnek a korszerű kondenzációs kazánok kiemelkedően magas kihasználási fokai.

A 2. táblázatban a Viessmann és a Brötje kazánok részterhelési kihasználási fokait tüntettük fel néhány kazánterhelés esetében, majd képeztük ezek átlagát.

Kazánterhelés (%)	5	10	14	20	30	40	50
Viessmann, Vitocrossal 300	109,4*	109,3*	109,2	108,9	108,2	107,0	105,5
Brötje, EuroCondens SGB 125-300E	106,7*	107,0*	107,3	107,5	107,4	106,9	105,1
Átlag	108,05	108,15	108,25	108,20	107,80	106,95	105,05

2. táblázat – Kihasználási fokok a kazánterhelés függvényében, mindkét kazángyártó esetében 75/60 °C fűtési hőmérsékletekre vonatkozóan (a *-gal jelölt számadatok extrapolált értékek)

A reális fűtési gázigények hőszigetelés, illetve ablakcsere esetén

A továbbiakban a régi, állandó hőmérsékletű kazánt megtartva, a korábban meghatározott adatok felhasználásával kiszámoltuk a fűtési gázigényeket a hőszigetelés előtti és utáni állapotokra. A számítást a következő képlettel végeztük:

$$V_{\text{gáz}} = \frac{Q_f}{H_i \cdot \eta}$$

A képletben Q_f a fűtési hőigényt (kWh/év), η az adott állapothoz tartozó kihasználási fokot, H_i pedig a földgáz fűtőértékét jelenti, amelyet 10 kWh/m³ értékkel vettünk figyelembe.

Így a fűtési gázigény a hőszigetelés előtti állapotra:

$$V_{\text{gáz, előtti}} = 19981 / (10 \cdot 0,6) = 3330 \text{ m}^3.$$

A hőszigetelés utáni állapotra pedig

$$V_{\text{gáz, utáni}} = 8255 / (10 \cdot 0,5) = 1651 \text{ m}^3.$$

A hőszigetelés révén elért gázmegtakarítás tehát (3330-1651)=1679 m³, vagyis 50%, ami 8 százalékponttal elmarad a fűtési hőigényben mutatkozó megtakarítástól. Ennek oka, hogy a hőszigetelés elvégzése után megmaradó, erősen túlméretezett kazán alacsony kihasználási fokkal üzemel.

Az eredeti és a felújított állapotra vonatkozóan kiszámolt gázigényekre az Energiaőr program 2735 m³ és 1192 m³ értékeket szolgáltatott. A néhány száz m³-rel kisebb értékek annak tudhatók be, hogy a program, mint ahogyan a szoftveres megoldások többsége sem, nem veszi figyelembe a túlméretezésből és a fűtőberendezés előregedéséből származó gázfelhasználás-növekményt.

Itt jegyezzük meg, hogy a 9/2023. (V. 25.) EKM-rendelet 1. függelék 7. pontja szerint „Túlméretezés hatásfokra gyakorolt hatása figyelembe vehető részletes módszerrel a részterhelésre rendelkezésre álló hatásfokértékek és a részterhelésekhez tartozó üzemidők figyelembevételével.”

Mi a helyzet a kazáncserével?

A kazáncserével kapcsolatban három esetet vizsgáltunk meg.

1. A hőszigetelés helyett kazáncserét hajtunk végre

Ilyenkor a kazáncsere előtti gázigény megegyezik a hőszigetelés előtti gázigénnyel, azaz 3330 m³.

A kazáncsere utáni gázigény pedig, feltételezve, hogy az új kazánt egy kis pontatlansággal (27,5%-nál kisebb, 25%-os kihasználtsággal) illesztettük a fűtési hőigényhez:

$$V_{\text{gáz, csere után}} = 19981 / (10 \cdot 1,08) = 1850 \text{ m}^3.$$

A kihasználási fok értékét a 25%-os kazánterheléshez tartozóan a 2. táblázat megfelelő adatainak lineáris interpolációjával határoztuk meg.

A kazáncsere révén elért gázmegtakarítás tehát (3330-1850)=1480 m³, vagyis 44%.

Ez nem sokkal marad alatta a teljes épületszerkezeti korszerűsítés (valamennyi épületszerkezet hőszigetelése és az összes külső nyílászáró cseréje) révén elérhető gázmegtakarításnak.

2. A kazáncserét a hőszigetelés elvégzése után hajtjuk végre

Ekkor a fűtési gázigény 8255/(10·1,08)=764,35 m³ lesz. Vagyis a kazáncsere révén elért gázmegtakarítás a hőszigetelés elvégzése utáni gázigényhez képest: (1651-764,35)=886,65 m³, vagyis 1651 m³-re vonatkoztatva: 53,70%.

3. A kazáncserét a hőszigetelés elvégzése előtt hajtjuk végre

Ilyenkor az új kazánt az eredeti hőigényhez kell illeszteni, és a kondenzációs kazán a hőszigetelés elvégzése után az alacsonyabb kazánterhelés miatt nagyobb kihasználási fokkal fog üzemelni. A kihasználási fok értékét 12,5%-os kazánterheléshez tartozóan a 2. táblázat megfelelő adatainak lineáris interpolációjával határoztuk meg.

A hőszigetelés utáni fűtési gázigény $8255/(10 \cdot 1,0821) = 762,87 \text{ m}^3$ lesz.

Vagyis a kazáncsere révén elért gáz-megtakarítás a hőszigetelés elvégzése utáni gázigényhez képest:

$(1651 - 762,87) = 888,13 \text{ m}^3$, vagyis 1651 m^3 -re vonatkoztatva: 53,79%.

A 2. és a 3. megoldás közti különbség a gáz-megtakarításban mindössze szűk 2 m^3 , ami százalékosan csak század-százalékokban fejezhető ki.

De ne menjünk el emellett szórtanul!

Amennyiben a kazánterhelést nem átlagos értékkel, hanem a fűtési terhelési adatok alapján öt sávra lebontva, pontosabban vennénk figyelembe, és ismernénk a kondenzációs kazánok részterhelési hatásfokait egészen alacsony, nullához közeli tartományban is, akkor minden bizonnyal a 3. esetre vonatkozóan nagyobb megtakarítást is ki tudnánk mutatni. Mindezek meghatározása a jövő feladata lehetne, de azt mindenesetre már most kijelenthetjük, hogy érdemes megfontolni az energiahatékonysági intézkedések elvégzésének sorrendjét, és a kazáncserét előnyben részesíteni a hőszigeteléssel szemben.

Az 1996. évi kiadású Viessmann kiadványban [1] ezzel kapcsolatban a következő olvasható:

„A legkisebb tüzelőanyag-felhasználás, és a legnagyobb szén-dioxid-emisszió-csökkentés akkor adódik ki, ha a fűtőkazánt is kicserélik, és egyidejűleg az épületet is hőszigetelik. Ha azonban a két intézkedés egyikének elvégzésére hiányoznak a pénzügyi eszközök, akkor az intézkedések sorrendjében a fűtési rendszer korszerűsítése élvezzen előnyt az utólagos épület-hőszigeteléssel szemben – különösen a pénzügyi ráfordítás nagyságára, az elérhető energiamegtakarításra és a szennyezőanyag-emisszió csökkentésére való tekintettel.”

Következtetések

Az elvégzett számítások és a tapasztalatok alapján a következők állapíthatók meg.

1. Utólagos hőszigeteléssel és a külső nyílászárók cseréjével jelentősen megváltoztatjuk a ház hőtechnikai adottságait.

2. Nagyszámú családi házas ingatlan üzemel olyan elavult fűtési célú gázkazánokkal, amelyek nem a hőszigetelés és a nyílászárócseré után létrejövő, új hőtechnikai adottságokhoz lettek méretezve, és ezekhez semmilyen tekintetben nem is illeszthetők. További használatuk jelentősen rontja a fűtési hőszükséglet jelentős csökkenéséből származó várható megtakarításokat.

3. A külső határolószerveket érintő felújítástól elvárható energetikai megtakarítások realizálása feltétlenül szükségessé teszi mind a meglévő hőtermelő, mind a meglévő hőleadó oldal teljes felülvizsgálatát.

4. A hőtermelő és a hőleadó oldal felújításához is új technológiák sora áll rendelkezésre (hőszivattyúk, felületfűtések, okosotthon-megoldások stb.).

5. Utólagos hőszigetelés esetén, amennyiben a meglévő, túlméretezett kazánt nem cseréljük le egy korszerű, megfelelően illesztett kondenzációs kazánra, a fűtési hőigény csökkenésében mutatkozó előnyt nem tudjuk teljes mértékben érvényesíteni a végenergia-felhasználásban, ill. a fűtési költségekben.

6. Kondenzációs kazán beépítésénél annak energetikai hatékonysága teljes kiaknázásához szükséges lehet a fűtési hőmérsékletek csökkentése, és ezzel a fűtőfelületek megnövelése – vagy adott esetben felületfűtési rendszer kialakítása.

7. Egy túlméretezett kazán kondenzációs kazánra való cseréjével elérjük közel azt az energiamegtakarítást (a bemutatott példában 44%-ot), amelyet az összes épületszerkezet utólagos hőszigetelésével és valamennyi nyílászáró cseréjével érünk el (a bemutatott példában 50%-ot).

8. A kazáncsere lényegesen kisebb költséggel és a lakáshasználó kisebb terhelésével valósítható meg, mint az épületszerkezeti korszerűsítések összességével.

9. Az energiahatékonysági intézkedések sorrendje vonatkozásában megfontolást érdemel, hogy a kazáncserét az első lépésben hajtjuk végre, ugyanis elegendő pénzügyi forrás hiányában, közbelső megoldásként a kazáncsere is jelentős energiamegtakarítást tesz lehetővé.

A szerző köszönetét fejezi ki Tóth Zsoltnak, a Viessmann Fűtéstechika Kft. ügyvezetőjének, Pethő Gábornak, a Marketbau-Remeha Kft. műszaki vezetőjének és Bathő Zsoltnak, a Gienger Hungária Kft. Brötje kazánok kereskedelmi képviselőért felelős kirendeltségvezetőjének a bemutatott gyártóművi diagramok rendelkezésre bocsátásáért.

Irodalom

[1] CO₂-Minderung im Gebaeudebestand. Reihenfolge der Massnahmen: Nachtraegliche Gebaeude-Waermedaemmung oder Heizungsmodernisierung? Fachreihe Nr. 6. Viessmann kiadvány, Allendorf, 1996.

[2] Helmut Burger, Wolfgang Rogatty: Überschlägige Ermittlung der erforderlichen Kesselleistung, IKZ-Haustechnik, 2004. 18. szám

[3] Helmuth Mühlbacher: Verbrauchsverhalten von Waermeerzeugern bei dynamisch varierten Lasten und Übertragungskomponenten, doktori disszertáció, Münchener Műszaki Egyetem, 2007.

[4] Fachreihe Mittel- und Großkessel, Wärmeleistungsbereich von 80 bis 15 000 kW, Viessmann kiadvány, 2002.

[5] Technische Information Gas-Brennwertkessel EuroCondens SGB 125 – 300 E, Brötje kiadvány, 2012

[6] A Marketbau-Remeha Kft. adat-szolgáltatása

Dr. Vajda József

Javaslatok és észrevételek a szakmából az otthonfelújítási hitelprogram tervezetéhez

A kormány által társadalmi vitára közzétett hitelprogram tervezetéhez az épületgépészeti szervezetek közül tudomásunk szerint a Magyar Épületgépészeti Egyeztető Fórum, a Magyar Hőszivattyú Szövetség és a Gáz-közösség fogalmazott meg javaslatokat. Ki mire helyezte a hangsúlyt? Összefoglaljuk a legfontosabbakat.

A magyar épületgépész szakma öt jelentős szervezete által alapított **Magyar Épületgépészeti Egyeztető Fórum** örömmel fogadta, hogy újabb támogatási forma jelent meg, amely a lakosságnak, de az építőiparban tevékenykedő vállalkozásoknak is segítség lehet. Hangsúlyozták azonban, hogy minden pályázat csak akkor lesz igazán hasznos, ha a támogatással valós és hosszú távú eredmények valósulnak meg.



A lakóépületek energiahatékonyságának javításával messzemenően egyetért az épületgépész szakma, és támogatja, hogy az energiahatékonyság területén minél jobb eredményeket lehessen elérni – írták az Egyeztető Fórum képviselői. Kiemelték, hogy az épületgépészeti rendszerek egyik sajátossága, hogy jelentős energiamegtakarítás rendszerint több részmegoldás összehangolt, együttes alkalmazásával érhető el.

Az épületgépészeti rendszerek másik fontos sajátossága, hogy korszerű berendezések beépítésével az energiamegtakarításon túl további lényeges – pénzügyi szempontból nem kifejezhető – előnyökre tudunk szert tenni, hiszen az energetikai fejlesztéssel egy időben a komfortnövekedés és az életkörülmények javítása is megvalósul.

Az Egyeztető Fórum nem támogatja, hogy bármely műszaki megoldásnak keretösszeget határozzanak meg, a program célja nem a műszaki korlátozás, hanem a valós energiamegtakarítás kell legyen, és felhívja a figyelmet arra, hogy a 2006 előtt használatbavételi engedélyt szerzett, életvitelszerűen lakott egy- és többlakásos családi házak, valamint társasházak műszaki és épületfizikai viszonyai is indokolnák a támogatási kör kiterjesztését. Ezért javasolja, hogy a 7/2006. TNM-rendelet megjelenéséhez kössék a felújítható ingatlanok körét, hiszen az 1990-es években még energetikailag nem túl szigorú szabályok szerint lehetett lakóépületeket építeni.

A támogatható épületgépészeti tevékenységek körében az Egyeztető Fórum javasolja, hogy

- a HMV-termelés korszerűsítése vonatkozzon a napkollektorok telepítésének támogatására is,
- a hőszivattyús hőtermelés és korszerű gázkonvektorok telepítése is bekerüljön a támogatott megoldások közé,
- a fűtési kör átalakításának megvalósítása a hőtermelővel együtt legyen támogatott, kiemelve a keringtetőszivattyúk cseréjét is,
- a fűtési rendszerek szabályozhatóvá tétele alapvető elvárás legyen,
- a hővisszanyerős gépi szellőztető berendezések is bekerüljenek a támogatási körbe, talajkollektoros előfűtő/előhűtő hőcserélők alkalmazásával, vagy anélkül.

Megjegyezték ugyanakkor, hogy a kedvezményes, 7 milliós keret határt szab a megoldásoknak, de a lehetőségek között mindenképpen fel kell sorolni az összes javasolható variációt!

Az Egyeztető Fórum javasolta továbbá, hogy a pályázathoz szükséges szakmai koncepciót G (épületgépész), É (építész tervezői), vagy SZÉ56 épületenergetikai jogosultsággal rendel-

kező független, tehát az építési vállalkozótól független épületenergetikai szakértők készítsék el. Nem támogatják, hogy a tervezet a kivitelező feladatáért jelölje meg a tervezést. A kiviteli tervek elkészítését a kivitelezőtől független tervezőnek kell elkészíteni, mivel így a tervező el tudja látni a felújítás műszaki felügyeletét is annak érdekében, hogy az energetikai fejlesztés valóban megfelelő minőségben és megfelelő eredménnyel valósulhasson meg. Nem támogatja a tervezetben feltüntetett fajlagos költségek megadását, mert ez a fejlesztések műszaki korlátozását, egyébként pedig a megvalósítási költségek növekedését eredményezi. A fajlagos árak rögzítése árnyékoló hatású, és a szabad versenyt korlátozó lenne.



A Magyar Hőszivattyú Szövetség (MAHÖSZ) javaslatában megfogalmazza, hogy a gázbekötéssel nem rendelkező háztartások esetén a hőszivattyúk jelenthetik azt a megújulóalapú fűtőkorszerűsítési megoldást, amely elősegítheti a 30%-os energiamegtakarítás elérését és realizálását. Fűtőkorszerűsítés nélkül ugyanis a szigetelés és nyílászárócsere után fellépő hőigénycsökkenés nem feltétlenül eredményez tényleges primerenergia-csökkentést, az elavult fűtéstechnológiák miatt.

Mivel a fosszilis tüzelőanyagokon alapuló felújítási tevékenység kizárólag az erre allokált forráskeret kimerüléséig, de legkésőbb 2024. 12. 31-ig történő kölcsönszerződéssel támogatott, emiatt a megújuló technológiának számító hőszivattyúk pályázati támogathatósága megfelelő alternatívát jelent a gázkazánok támogathatóságának év végi kifizetése után is.

A javasolt támogatandó hőszivattyú-típusokat az alábbiakban jelöli meg:

- levegő-levegő hőszivattyú (fűtőklima), melyet a gázkonvektorok és egyedi helyiségfűtő berendezések kiváltására ajánl elsődlegesen,
- levegő-víz hőszivattyú, mely beépíthetőségét a radiátorral és/vagy padlófűtéssel rendelkező háztartások számára javasolja lehetővé tenni,
- hibrid hőszivattyú, mely egyszerre tartalmaz hőszivattyút és kondenzációs gázkazánt is, egyesítve a hőszivattyú és a gázkazán technológia előnyeit, és kiválóan alkalmas bivalens működésre. Beépíthetőségét ugyancsak a radiátorral és/vagy padlófűtéssel rendelkező háztartások számára javasolja lehetővé tenni.

A MAHÖSZ javasolja a járási differenciálási feltétel kivezetését, de ezzel párhuzamosan a jövedelmi igazolás fenntartását. Mivel ugyanis a pályázat egymással párhuzamosan tartalmaz feltételeket területi és jövedelmi alapon is, ez meglehetősen bonyolítaná az ügyintézkést mind a pályázók, mind a pályázati bírálók számára.



A pécsi székhelyű, főleg Baranya, Tolna, Fehér, Veszprém, Somogy és Zala megyékben több mint száz taggal rendel-

kező **Gázközösség Egyesület** véleménye szerint minden korszerű hőtermelő berendezés beépítését támogatni kellene, beleértve az összes, különböző hőforrású hőszivattyút és hibrid rendszert, valamint a korszerű gázkonvektorokat, pellettüzelésű kazánokat is. Külön meg kellene határozni, hogy milyen hőtermelők beépítését nem támogatja a program.

Az egyesület továbbá támogatja, hogy önállóan támogatható tevékenységként kerüljön be a pályázatba a hőtermelő berendezés(ek) cseréje új kondenzációs gázkazánra, illetve a hőtermelő berendezés(ek) cseréje új gázkonvektor(ok)ra.

Mit jelent a MÉGSZ-tagság?

tájékoztatottságot



szakmai közösséget



kedvezményeket



az érdekvédelem támogatását



Ahová
jó tartozni!

tagbelepes.megsz.hu

Beszámoló a jubileumi díszoklevelek átadásáról

2024. május 10-e nagy nap volt az 1974-ben végzett gépészmérnökök életében, ugyanis a Műegyetemen ezen a napon vehették át ARANYDIPLOMÁJUKAT azok a volt diákok, akik időben jelezték ez irányú kérésüket a dékáni hivatal felé.

Az ünnepség fényét növelte, hogy először a 2 platinadiplomás (ők 75 éve végeztek), majd a 8 rubindiplomás (70 éve végeztek), 21 vasdiplomás (65 éve végeztek) és 86 gyémántdiplomás (60 éve végeztek) kapta meg kitüntetéses oklevelét és az összesített életrajzokat. Őutánuk mi, 50 éve végzettek kaptuk meg aranydiplománkat, 140-en. Az elegáns ünnepelés beszédei között az Ép. Gép. All Stars zenekar szórakoztatta a megjelenteket, ugyanúgy, mint az épületgépészeti hallgatók tanszéki versenyei után, legutóbb április 25-én. Az a megtiszteltetés ért bennünket, épületgépészeket, hogy dr. Chappon Miklós kapott felkérést arra, hogy a hallgatók nevében köszöntse a megjelenteket.

Idézzük a köszöntőt:

„Óriási megtiszteltetésnek élem meg, hogy pont én, aki sosem voltam kitűnő tanuló (azaz a gazdaságmérnökön egyszer), sőt még négy utóvizsgám is volt, szólhatok az 1974-es évfolyam nevében. Remélem, a többiek nem köveznek meg!

Őszintén megvallom, hogy kisgyerekoromban nagyon felnéztem az aranydiplomásokra, azt gondoltam, ezért valami rendkívülit kell tenni. Később kiderült, »csak« meg kell érní ezt a szép kort, bár sajnos közülünk sem sikerült ez mindenkinek. Nyugodjanak békében!

Szeretem a keresztretjvényekben lévő bölcsességeket, az egyik aforizma így hangzott: »Ha amit mondtál, nem bánt senkit, nem mondtál semmit.«

Én nagyon sajnálom a mai hallgatókat, szerintem a mi diákéveink gazdagabbak voltak – és nemcsak azért, mert ötéves osztatlan képzésben és tankörökben, szervezeten tanulhattunk, így életre szóló barátságok alakulhattak ki (a szorosabb kapcsolatok kialakulását

a kollégiumi »összezárttság« is segítette), hanem azért is, ami így utólag is sokat jelent nekünk, hogy azon híres professzorok aláírásai szerepelnek az indexünkben (ma már index sincs), akik bennünket tanítottak, és akikre büszkék vagyunk. Csak néhány nevet említünk közülük: Gillemot, Gruber, Bajcsay, Heller, Strommer, Szentmártony, Macskásy. A mi, azaz épületgépészek életében amúgy is különleges helyet foglal el az éppen 120 éve született szeretett »Cica bácsink«, vagyis Macskásy Árpád. (Mi voltunk az utolsó évfolyam, akiket még tanított.

1976-ban bejött a tanszéki szobánkba, és így szólt: »Fiúk, tegnap megünnepeltük 18. születésnapomat!« Ekkor éppen 72 éves volt, de mivel 1904. február 29-én született, igazat mondott. Ma is hálás szívvel emlékezünk rá, aminek jeleként egy emlékszobát is kialakítottunk, előtte tisztelegve az Épületgépészeti Múzeumban.

Engedjék meg, hogy elmeséljek egy rövid fricskát a múltból! Természetes ellentét volt annak idején a gépgyártósok és az épületgépészek között. Mi azt mondtuk, hogy a »modul fel« és »modul le« gondolatnak megfelelően a gyártósok így fognak kezét, mutatom (a felénk néző két tenyér esetén az első ujjpercek fogaskerékszerűen érnek egymáshoz – a szerk.). A gyártósok ezek után kitalálták, hogy az épületgépészek legfontosabb feladata egy olyan formájú WC-lehúzó megtervezése, amely jobban illeszkedik a tenyérbe...

Persze többen nálunk is elhagyták a gépészmérnöki pályát, de az évfolyamtalálkozóinkon ők is megjelennek. Igaz ugyan, hogy ezeken a régi emlékek fellelevenítése és a szakmai sikerekről szóló beszámolók után már elsősorban az unokákról van szó.

Az a legfontosabb, hogy az összetartás és a csapat 50 év után is működik! Köszönöm, hogy meghallgattak.”



A Jubileumi diplomák átadóünnepségének elnöksége és az ünnepeltek

Sokan irigyelnek bennünket, épületgépészeket az összetartásunk, tervezői konferenciáink, báljaink, szakmai továbbképzéseink miatt is, de például bárati köreinkben a gépgyártósoktól a mezőgazdászokig mindenki megtalálható, és az évenként megrendezett találkozóinkon mindenki részt vesz, legyen ez az ország bármely szegletében, sőt még a külföldre szakadtak is hazajönnek az ilyen alkalmakra. Igaz, a Covid és a kor nehezített feltételeket jelentenek, de mégis.

A nagyon jó hangulatú diplomaosztó után az ünnepeltek kis csoportokban, különböző helyeken, egy-egy jól szervezett ebéden ünnepeltek tovább, visszaemlékezve a diákévekre, tanárainkra és csínytevéseinkre. Újra rögzítettük: gyakrabban kellene találkozzunk!

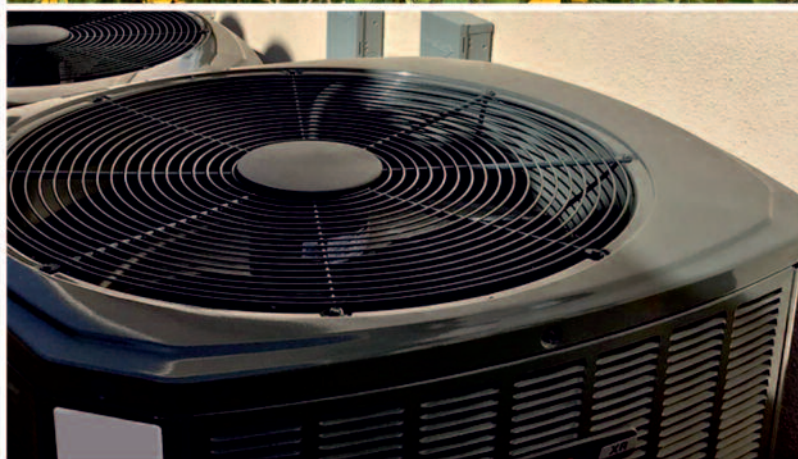
Dr. Chappon Miklós
igazgató
Épületgépészeti Múzeum

Megújuló energia melléklet

ÉPÜLETGÉPÉSZ

A tartalomból:

- Varga Pál: Napelem és napkollektor a változások tükrében
- Bosch Compress 6000i/7000i monoblokk hőszivattyú
- Fisher e-HeatR hőszivattyú
- M sorozatú AQUAREA, a PANASONIC moduláris hőszivattyú termékcsaládja
- Oxyma: Egy élhetőbb jövő előszele – Az új ipari légkör
- Thermo: Alpha InnoTec – Közel 150 féle levegős hőszivattyú
- Daikin: Tovább bővült a VRV 5 termékcsalád! Hőszivattyús technológiával az épületek karbonsemlegessége felé
- Altherm: A megújulóenergia-mix koncepciója a fenntarthatóság jegyében
- Megújuló energia – Kitekintő
- Dr. Szilágyi Zsombor: A légkör védelme és a fatüzelés



Napelem és napkollektor a változások tükrében

Magyarországon az elmúlt tizenöt évben intenzív ütemben növekedett a napelemes energiatermelés, ezzel párhuzamosan a napkollektoros hőtermelés visszaesett a korábbi, európai viszonylatban amúgy sem túl magasnak mondható szintről. Az utóbbi egy-két évben azonban radikális változások történtek itthon mind az energiaárak, mind a napelemekkel termelt energia átvétele terén. Ezek a változások újraértékelhetik, de legalábbis finomhangolhatják a napelemes hasznosításának hazai trendjeit.

Miért a napelem volt a nyerő?

A napelemes rendszerek gyors növekedésének oka elsősorban a 2008-ban bevezetett, és a gyakorlatban a 2010-es évek elejétől működő éves szaldós elszámolásban keresendő. Ez egy olyan egyszerű, normatív alapon, pályázat nélkül is mindenkinek járó támogatási forma volt, ami lehetővé tette a napelemes rendszerek által termelt energia 100%-os hasznosítását. Ha a napelemek pillanatnyi termelése több volt, mint amit az adott létesítmény éppen igényelt, akkor a többlettermelés automatikusan visszatáplálódott a közcélú hálózatba. A vételezett és a visszatáplált energiát pedig éves szaldó keretében lehetett elszámolni. Így a közcélú villamos hálózat az adott napelemes létesítmény szempontjából korlátlan kapacitású energiátárolóként működött, ezzel a fogyasztás-termelés ingadozásait nemcsak napi, de szezonális szinten is ki lehetett egyenlíteni. Az éves szaldós elszámolás lehetővé tette a nulla forintos villanyszámlát – akár hőszivattyús, akár direkt elektromos fűtés esetén is, ami nagyon vonzóvá tette a napelemes rendszereket.

A szaldós elszámoláson kívül persze egyéb érvek is szölkáltak a napelemes rendszerek megvalósítása mellett. A napelemekkel megtermelt villamos energia gyakorlatilag bármire felhasználható. Így a villamos fűtés, a hőszivattyúk és az elektromos meghajtású járművek térhódítása szintén kedvezett

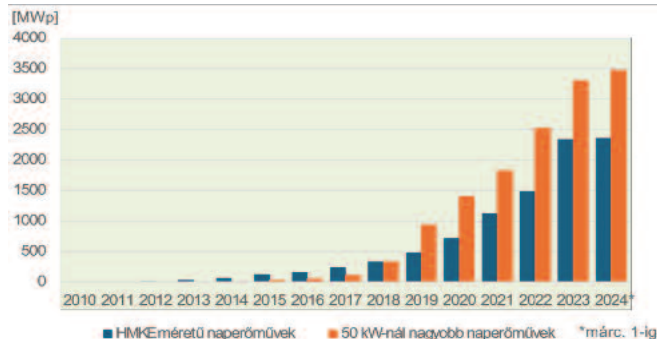
a napelemek terjedésének. Pozitív szempont volt még, hogy a napelemes rendszert szinte minden létesítményen viszonylag egyszerűen meg lehetett valósítani. Az elkészült rendszerek pedig megbízhatóan, gyakorlatilag karbantartási

igény nélkül működtek, rendkívül magas, 10-25 éves termékgaranciákkal. A napelemes rendszer termelése emellett online monitoringfelületen nyomon követhető, ellenőrizhető volt.

A szaldós elszámolást csak az 50 kVA csatlakozási teljesítménynél nem nagyobb, ún. háztartási méretű kiserőművek (HMKE) esetében lehetett alkalmazni. Az ennél nagyobb teljesítményű napelemes erőművek esetében más támogatási formák voltak, elsősorban a garantált átvételi ár biztosította a reális időn belüli megtérülést. Az 50 kW fölötti naperőművek 2015-2016 körül kezdtek megjelenni, először az 500 kW körüli méret volt a jellemző, aztán a naperőművek száma és névleges kapacitása is ugrásszerűen növekedni kezdett. Mára már több mint 3500 MW a hálózatra termelő naperőművek névleges teljesítménye, a háztartási méretű kiserőművekből pedig több mint 260 ezer darab működik kb. 2400 MW teljesítménnyel, és megvalósult még kb. 260 MW saját részre termelő (nem hálózatra tápláló) naperőmű is. Így a teljes napenergia-kapacitás meghaladja a 6100 megawattot. Ezzel már most valóra vált a hazai energiapolitikában eredetileg 2030-ra kitűzött célszám.

Miért nem a napkollektor volt a nyerő?

A napkollektoros hőtermelés eddigi magyarországi története nem nevezhető túlzottan sikeresnek. A rendszer-



1. ábra – A megvalósult, működő naperőművek névleges teljesítménye

váltás előtt nem volt igazán motiváció a megújuló energiák hasznosításra. Még nem volt napirenden a globális felmelegedés elleni küzdelem, és a fosszilisalapú energiahordozók is bőségesen és olcsón álltak rendelkezésre. Napkollektoros rendszerek Magyarországon valamikor a 2000-es évek elején kezdtek számottevő mértékben megvalósulni. Az elterjedést segítették a 2000-től 2009-ig többé-kevésbé létező lakossági energiahatékonysági programok, melyek kormánytól függően hol a Széchenyi-terv részeként, hol Nemzeti Energiahatékonysági Program néven nyújtottak 30-50% mértékű vissza nem térítendő támogatást a napkollektoros rendszerek megvalósításához. Az évente kiírt lakossági támogatás azonban 2010-től megszűnt, 2012-ben még volt egy nagyobb szabású napkollektoros program, utána viszont már nem, vagy csak kisebb volumenű támogatási programok voltak. A napkollektoros rendszerek pedig nem tudtak versenyezni a mind a lakosság, mind a közületek és vállalkozások számára egyaránt elérhető alacsony energiaárakkal.

Az olcsó energia korszakának vége

Magyarországon emberemlékezet óta olcsó volt az energia. Az olcsó orosz földgáz sokáig lehetővé tette a „rezsicsökkentett”, alacsony árak fenntartását. Az orosz-ukrán háború és a világgazdasági energiaárak drasztikus emel-

kedése miatt azonban a felső korlát nélküli rezsicsökkentés tarthatatlanná vált. 2022. augusztus 1-től csak az átlagfogyasztás mértékéig maradtak a lakosság számára a rezsicsökkentett árak, az átlagfogyasztás feletti mennyiségre vonatkozó ár viszont áram esetén közel a duplájára, földgáz esetén pedig közel 7,5-szeresére emelkedett. Az áram esetében a rezsicsökkentett ár kb. 37 Ft/kWh, ez 2022. augusztus 1-től már csak 2523 kWh fogyasztásig érvényes, az e feletti fogyasztásra kb. 70 Ft/kWh ún. lakossági piaci árat kell fizetni. A vezetékes földgáz esetében pedig csak évi 1729 m³ fogyasztásig érvényes a 2,86 Ft/MJ (kb. 98 Ft/m³) rezsicsökkentett ár, az e feletti fogyasztásért már kb. 22 Ft/MJ (kb. 748 Ft/m³) ún. versenypiaci költségeket tükröző árat kell fizetni. Ha ezt a gázarat kb. 80%-os éves átlagos hatásfok figyelembevételével átszámoljuk Ft/kWh mértékegységre, akkor látható, hogy a versenypiaci költségeket tükröző ár kb. 100 Ft/kWh, tehát megváltozott az a hosszú ideig jellemző tendencia, hogy a villamos energia kb. 2,5-szer drágább a vezetékes földgázból előállított hőenergia áránál. Ma már 1729 m³ gázfogyasztás felett a gázfűtés lényegesen drágább, mint a direkt elektromos fűtés.

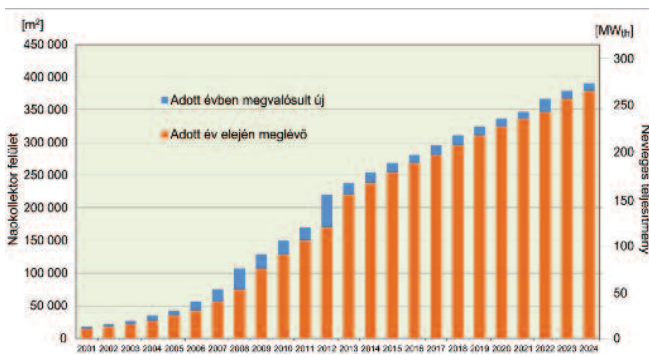
A közületeknek és a vállalkozásoknak a lakosságnál bevezetett áremeléseknél még drasztikusabb, sokszor 10-15-szörös mértékben dráguló energiaárakkal kellett szembesülniük. Ebben a szektorban is a vezetékes földgáz drágult drasztikus mértékben, ez elsősorban a fűtés, a használati meleg víz készítése és egyéb, technológiai célú hőtermelés költségeit emelte meg sokszor elviselhetetlen mértékben.

Drága energia – gyors megtérülés a napkollektoros rendszereknek

A hőenergia árának ilyen mértékű drágulása áttértékelt a napkollektoros rendszerek gazdaságos alkalmazhatóságát is. A korábban akár csak 30-40 év körül, azaz nagyjából soha meg nem térülő napkollektoros rendszerek egészen új perspektívába kerültek, a megtérülési idő kedvező esetben akár néhány évre is lerövidülhetett.

Nagyjából ökol-szabály, hogy 1 m² hasznos napkollektor-felülettel évente kb. 600 kWh hőenergiát lehet előállítani. Ez 100 Ft/kWh energiaáron számolva évi 60 ezer forint megtakarítást jelent napkollektor-négyzetméterenként. A napkollektoros rendszerek fajlagos ára pedig kb. 250-300 ezer Ft/m². Ezekkel az adatokkal számolva a megtérülési idő 4-5 év, ami már vetekedik a napelemes rendszerek megtérülési idejével. De számos olyan létesítmény is van, ahol a vezetékes földgázból előállított energia ára lényegesen magasabb, mint 100 Ft/kWh. Ilyen esetekben a napkollektoros beruházás akár 2-3 éven belül is megtérülhet.

A napkollektoros rendszer megvalósítása tehát a megemelkedett energiaárak következtében gyorsan megtérülő beruházás lehet. Ez azonban nem jelenti azt, hogy a napkollektorokkal teljes egészében meg lehetne oldani a magas energiaárak miatt veszélybe került létesítmények problémáját. A napenergia elsősorban a nyári félévben áll rendelkezésre, és még akkor is függ az időjárás szeszélyeitől. Ezért HMV-termelő napkollektoros rendszerekkel éves szinten jellemzően csak max. 50-60%-os energiamegtakarítás érhető el. Egy napkollektoros



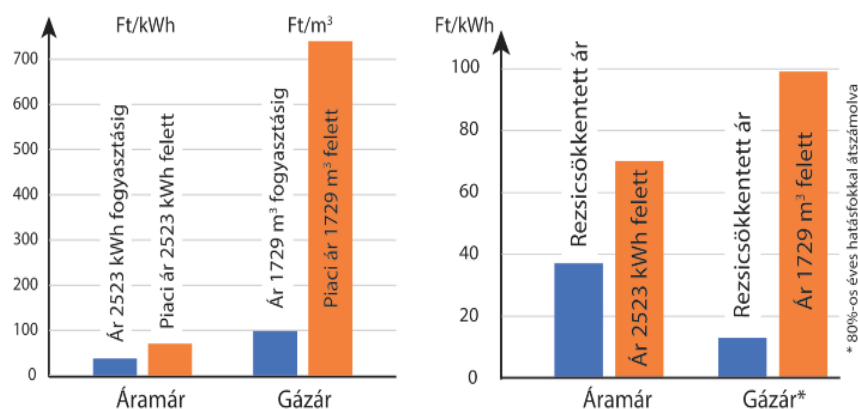
2. ábra – A megvalósult napkollektoros rendszerek névleges teljesítménye (becsült adatok)

rendszer beruházásának megvalósítása előtt gondos tervezésre, méretezésre van szükség. Ez persze magától értetődő szempont, de mégis fontos hangsúlyozni, mert gyakran tapasztalható az, hogy a napkollektoros rendszert irreális ígéretek és elvárások mellett valósítják meg.

Bruttó elszámolás és visszatáplálási korlátozás – a napelemes Kánaán vége

Hosszas huzavona után, 2023-ban Magyarországon is pont került a napelemes rendszerekre vonatkozó éves szaldós elszámolás végére. A korábban megvalósult rendszerek az üzembe helyezéstől számított 10 évig még maradhatnak a szaldós elszámolásban, de ezután ezek is átkerülnek az ún. bruttó elszámolásba, új rendszer pedig már csak bruttó elszámolással valósulhat meg.

Sőt, 2023-ban a hálózat túlterheltségére hivatkozva még a hálózatba



3. ábra – Az áram és a vezetékes földgáz ára 2022. aug. 1-től, gáz esetén a megtermelt hasznos hőenergia kWh-nyi mennyiségére vonatkoztatva is

történő visszatáplálást is megtiltották, csak ún. visszawattvédelemmel ellátott napelemes rendszerek válósulhattak meg. Ezt mára az ország döntő részében feloldották, de az 50 kVA névleges teljesítménynél nagyobb, tehát a HMKE méretet meghaladó napelemes kiserőművekre ma is vonatkozik a visszatáplálási tilalom.

Mit jelent a bruttó elszámolás, illetve a visszatáplálási tilalom?

A bruttó elszámolás azt jelenti, hogy a napelemes rendszer által a hálózatba visszatáplált energia mennyisége és a hálózathoz vételezett energia nem vonható össze, ezek külön-külön kerülnek elszámolásra. A hálózathoz vételezett energia ára a lakosságnál az éves fogyasztástól függően 37 vagy 70 Ft/kWh, nem lakossági fogyasztóknál pedig akár 100-150 Ft/kWh is lehet. A visszatáplált energiáért ugyanakkor csak kb. 5 Ft/kWh-t lehet kapni, ami nagyjából a semmivel egyenlő. Visszatáplálási tilalom esetében pedig valóban semmit, hiszen az el nem használt többletenergiát vissza kell szabályozni. Ez azt jelenti, hogy a napelemes rendszer termeléséből ezentúl csak az az energiamennyiség tud hasznosulni, amit éppen el is tudunk

használni, vagy esetleg el tudunk valamilyen formában tárolni. A napelemes rendszerek méretezésénél mostantól már nem elég meghatározni a napelemek várható energiahozamát, hanem azt megfelelő szoftver segítségével össze kell vetni az adott létesítmény fogyasztási görbéjével, és hasznos energiaként csak azt szabad figyelembe venni, amit a létesítmény azonnal el tud használni, vagy tárolni tud. Ez egyrészt jelentősen megnehezíti a méretezést, másrészt pontos méretezés nem is nagyon végezhető, hiszen egy adott létesítmény jövőbeni fogyasztási görbéjét nem tudjuk pontosan meghatározni. Nagyobb létesítmények esetében lekérhető a fogyasztási adatokat 15 perces intervallumokban megadó ún. T-görbe, de ez is múltbéli adathalmaz, és nem feltétlenül biztos, hogy a jövőben ugyanilyen lesz a fogyasztás.

A fogyasztási adatokkal összevetett napelemes rendszerméretezés általában szomorú eredményre vezet, legalábbis a korábban alkalmazott egyszerű hozamszámításhoz képest. Általában az jön ki, hogy a napelemekkel elvileg előállítható energia jelentős része, jellemzően több mint fele nem tud hasznosulni, vagyis a napelemes rendszerek csak feleannyi hasznos energiát tudnak termelni, mint éves szaldós elszámolás esetén. És a nulla forintos villanyszám-

lának is vége, mert éves szinten a napelemes rendszerrel jó esetben is csak kb. az éves fogyasztás fele fedezhető. Ezen persze lehet javítani energiatároló, jellemzően akkumulátor alkalmazásával, de ezzel csak a napi tárolást lehet megoldani, hosszabb ciklusú, főleg szezonális tárolásra gyakorlatilag nincs reális lehetőség. Szintén javíthat a helyzeten, ha a fogyasztást okoseszközökkel megpróbálják hozzáigazítani a napelemek termeléséhez, de ez sem oldja meg a téli-nyári napenergia-hozam és energiaigény közti különbséget. Vagyis az éves szaldó végével a napelemes rendszerek pontosan ugyanúgy tudnak működni, mint a napkollektoros rendszerek. Csak az a napenergia tud hasznosulni, amit a termelés időpontjában el is tudunk használni vagy tárolni. Napkollektoros rendszereknél a tárolás többnyire tartályokban, víz felmelegítésével történik, napelemes rendszereknél pedig jellemzően akkumulátorokat használnak. A hőenergia vízben történő tárolását azonban célszerű lehet a napelemes rendszereknél is megfontolni. Pl. 15 kWh energiát kb. 300 literes puffertárolóban el tudunk tárolni, ennek beruházási költsége kb. 200 ezer forint. Ezzel szemben egy 15 kWh kapacitású akkumulátor ára kb. 2,5 millió forint.

Varga Pál




hajdu
a megbízható magyar gyártó



HAJDU Hajdúsági Ipari Zrt.
4243 Téglás, külterület 0135/9. hrsz.
telefon: (52) 582-700 | email: hajdu@hajdurt.hu
web: www.hajdurt.hu

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



**Komplett fűtési
és HMV rendszerek**

Életre tervezve



BOSCH

Compress 6000i/7000i monoblokk hőszivattyú

Innovatív, hatékony és megbízható technológia.



www.bosch-homecomfort.com/hu
www.bosch.hu



Németh Lajos meteorológus ajánlásával
A FISHER ELHOZZA A JÓ IDŐT, PRÓBÁLJA KI ÖN IS!

FISHER e-HeatR hőszivattyú

Építkezik vagy felújít? A Fisher e-HeatR hőszivattyú nemcsak környezetbarát és energiahatékony, de pénztárca-kímélő megoldás is. A levegő-víz hőszivattyú egyszerre biztosítja a melegvíz-ellátást, a lakás fűtését és hűtését, azaz komplett, minden igényt kielégítő rendszert építhetünk ki otthonunkban.

A levegő-víz hőszivattyúk működésük során a megújuló energiára támaszkodnak, így használatuk hozzájárul ökológiai lábnyomunk csökkentéséhez, valamint megfelelnek a nemzetközi klímavédelmi összefogás eredményeként létrejött komplex energiahatékonyági szabályzásnak is.

A Fisher hőszivattyúk a hatásági szabályozás szerint A++ energiahatékonyági besorolással, akár -28°C -os külső hőmérsékletnél is megbízhatóan, kedvező üzemeltetési költségek mellett hozzák el a jó időt otthonunkba. Könnyen telepíthetők, rugalmasan kiépíthetők, szinte bármilyen fűtési rendszerrel kompatibilisek, egyéb kiegészítők, például napkollektorok felszerelésével pedig széleskörű felhasználási lehetőséget biztosítanak. Elektromos energia csupán a folyamatot vezérlő berendezés működtetéséhez szükséges, így 1 kW elektromos energiát akár 4,6 kW fűtési energiává alakítanak át.

A Fisher hőszivattyú mindennapi használata egyszerű: felhasználóbarát, érintőképernyős kezelőegysége letisztult megjelenést kölcsönöz a készülékeknek, egyértelmű ikonrendszerének köszönhetően a kezelőfelület használata bárki számára rendkívül könnyű. További praktikuma, hogy a kezelőfelület kiemelhető, így a készüléktől távolabb, a lakás egy számunkra kényelmesebb pontján is elhelyezhetjük.

Váltson át most hőszivattyúra, hiszen az Otthonfelújítási program keretében 50 százalékos kedvezménnyel juthat a Fisher hőszivattyújához! Ráadásul a hosszú távú költséghatékonyság érdekében kedvezményes áramtarifa is igényelhető hozzá, amellyel az éves üzemeltetési költség akár 93 000 Ft alatt tartható.

A Fisher megbízható márka, erről tanúskodik a Fisher Klíma négyszeres Superbrands elismerése, valamint Németh Lajos meteorológus ajánlása, akivel a Fisher márka 2018 óta dolgozik együtt.

További információkhoz látogasson el
a www.fisherklima.hu/hoszivattyu weboldalra!


Fisher
HŐSZIVATTYÚK

Panasonic

M SOROZATÚ AQUAREA A PANASONIC MODULÁRIS HŐSZIVATTYÚ TERMÉKCSALÁDJA

Rugalmasan telepíthető rendszer, mely korszerűsítésre és új építésű ingatlanokhoz egyaránt alkalmazható.

- Mindössze 27 dB(A) hangnyomásszint 5 m-es távolságban.*

*A szabadon álló WH-WXG12ME5 modell hangnyomásszint számítása, +7 °C-os levegőhőmérséklet és 35 °C-os víz hőmérséklet mellett, 3-as Csendes üzemmódban.

- Kaszkád rendszerben akár 300 kW összteljesítmény.

- Akár 75 °C-os előremenő víz
-15 °C-os külső hőmérséklet mellett is.

heating & cooling solutions

Töltse le ingyenes
katalógusunkat:



A WIFI adapter
tartozék.



www.panasonic.hu

Mit jelent a MÉGSZ-tagság?

tájékozottságot



szakmai közösséget



kedvezményeket



az érdekvédelem
támogatását



tagbelepes.megsz.hu



Ahová
jó tartozni!

Egy élhetőbb jövő előszele – Az új ipari légkör



Az **Oxyma Systems Kft.** több mint 10 éve valósít meg környezettudatos víz- és légkezelési megoldásokat. Olyan nemzetközi világelső vállalatokat képviselnek, és maguk is olyan cégnek számítanak, amelyek elkötelezettek a fenntartható és energiatakarékos technológiák és megújuló energiaforrások használata, valamint a zöldátállás mellett.

Kulcsrakész, integrált klímakontroll rendszermegoldásaik, illetve komplett HVAC modernizációs szolgáltatásuk hátterében egyrészt az általuk forgalmazott, piacvezető technológiák és termékek, másrészt pedig saját fejlesztésű rendszereik állnak, amelyek együttes erővel biztosítják az egészséges környezetet, a fertőzésmentes, tiszta ivóvizet, valamint a technológiák és dolgozók számára egyaránt optimális klímát ipari és mezőgazdasági környezetben egyaránt.

Mindezt igen jelentős mértékű energia- és vízmegtakarítás, illetve drasztikusan csökkentett CO₂-kibocsátás realizálása mellett, ami számszerűsítve az esetek többségében 80-90%-os megtakarítást jelent a hűtésre és szellőztetésre, valamint 30-40%-os megtakarítást a fűtésre szánt input energiából, vízfelhasználás tekintetében pedig elérhető cél akár a 100%-osan újrahajtosított vízzel történő

üzemeltetés is. Ezek az eredmények garantálják, hogy a vállalat megoldásai még a legszigorúbb fenntarthatósági előírásoknak is maradéktalanul megfeleljenek.

Nem meglepő, hogy megoldásaikkal több díjat is elnyertek már – az Oxyma Systems Kft.-t csak idén három ízben ismerték el innovációs szerepéért.

Ebből kettőt saját fejlesztésű termékért: HydroBank intelligens vízkezelő rendszerükért, valamint mag nyomású, direkt porlasztásos ipari párasítójukért kapták.

Egy rendszer, négy évszak – a négyévszakos klímakontroll előnyei

Az **Oxyma Systems** komplett rendszermegoldásai három technológiai

célterületen: a létesítménykondicionálás, páraszabályozás, illetve az intelligens vízkezelés terén fejtik ki hatásukat, mind a négy évszakban egyedi előnyöket kínálva a felhasználóknak.

Míg a nyári időszakban elsősorban az innovatív, kétkörös adiabatikus technológiával hűtik és párasítják a levegőt, és garantálják az állandó, max. 25 °C-os hőmérsékletet, illetve max. RH60%-os relatív páratartalmat a nyári időszakban, addig télen elérhető cél a 21-22 °C-os hőmérséklet és a min. RH40%-os relatív páratartalom biztosítása a munkaterekben. Az átmeneti évszakokban pedig főként szabad szellőztetéssel és páraszabályozás révén biztosítják a megfelelő belső légminőséget.

A versenyképesség záloga – az Oxyma-hatás

Ennek a négyévszakos klímakontrollnak eredményeként egy olyan komplex összehatás jön létre, amely a fenntarthatósági céljaikon és a zöldátálláson munkálkodó vállalatok számára öt stratégiai fontosságú területen: a munkaegészségügyben (EHS), a termelékenységi mutatókban (KPI), a kommunikációs és társadalmi felelősségben, a környezeti hatásban, valamint a gazdasági előnyökben érvényesülnek.

Az így kapott előnyök, amelyek a biztonságosabb, élhetőbb munkahelyi környezetektől, ezáltal csökkenő fluktuációtól és javuló dolgozói elégedettségtől kezdve, a termelékenyebb,

Fenntartható - 4 évszakos klímakontroll, és körkörös vízmenedzsment megoldások

Optimális, hűtőközeget termelő tisztított víz egész évben



Csarnok kondicionálás

IPAR NAPJAI
NAGYDÍJ 2020



Ipari párasítás

IPAR NAPJAI
NAGYDÍJ 2024



Intelligens vízgazdálkodás és vízújrahajtosítás

IPAR NAPJAI
NAGYDÍJ 2023 - 2024



Modernizálás, HVAC retrofit

kevesebb selejttel járó munkafolyamatokon, magasabb profítképződésen át egészen olyan globális vonatkozású tényezőkig terjed, mint a csökkenő CO₂-emisszió és az alacsonyabb erőforrás-felhasználás. Könnyen belátható, hogy összességében olyan hatásokról van szó, amelyek egyre nélkülözhetetlenebbé válnak a jövő vállalatainak versenyképességéhez.

A víz mint hűtőközeg

De mi az, ami mindezt lehetővé teszi? Mi adja azt a műszaki hátteret, amivel ezek az eredmények biztosíthatók?

A válasz egyszerűbb, mint gondolnánk: a víz természetes körforgása.

Az Oxyma Systems innovatív klíma-kontroll rendszereinek lelkét két fontos összetevő alkotja: a víz párolgásának elvén működő, kétkörös adiabatikus hűtés, valamint az intelligens vízkezelés és vízviszaforgatás.

A víz (R718) a természetben leggyakrabban előforduló hűtőközeg, amelynek pozitív tulajdonságait vég nélkül sorolhatnánk: nincs ózonbontó potenciálja, nem gyorsítja a globális felmelegedést és üvegházhatást, CO₂-egyenértéke nulla, nem robbanásveszélyes, nem mérgező, nem gyúlékony, és párolgás következtében teljes mértékben visszakerül a természet körforgásába.

Az indirekt/direkt adiabatikus technológia pedig pontosan ezeket az előnyöket aknázza ki. Ez a természet inspirálta folyamat egyszerűen működik, segítségével azonban akár 20-

25-ös EER-érték is elérhető, ami tízszer magasabb a hagyományos légkondicionálókhoz képest. Ráadásul a rendszer teljesítménye a hőmérséklet emelkedésével nő, miközben energiaigénye változatlan marad. Ugyancsak nagy előny a hagyományos technológiákhoz képest, hogy ezek a rendszerek folyamatosan 100%-osan friss levegővel szellőztetnek, és az átmeneti és nyári időszakban a belső elhasznált levegőt akár 6-8-szor is kicserélik a térben. (A hagyományos rendszerek a 1-2-szeres légcserével működtethetők gazdaságosan, 6-8 légcsereszám esetén arányosan növekszik a fogyasztásuk.) A magasabb légcsereszám és a nedvesebb levegő jelentős légminőség-változást eredményez beltéren, ami hatással van az oxigéntartalomra, a levegőben lévő szálló porra, a káros gázokra és gőzökre, de akár a vírusfertőzés kockázatára is.

A víz mint erőforrás

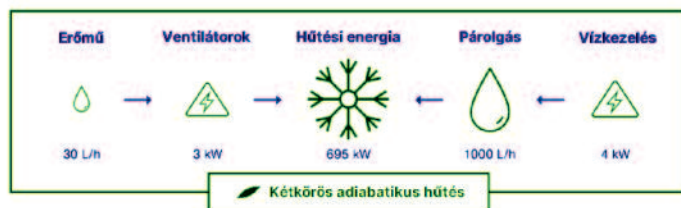
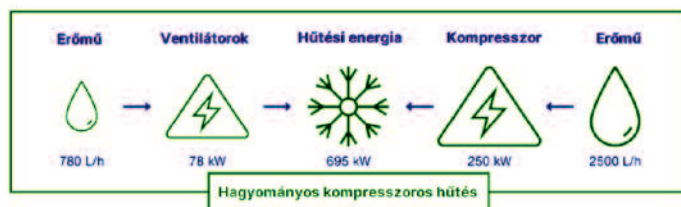
Azt tehát, hogy a víz milyen rendkívül értékes erőforrás, az Oxyma Systems mérnökei nagyon jól tudják. Ezért is fejlesztették ki saját, intelligens vízkezelő megoldásukat, amely a fent bemutatott hűtőrendszerek komplett vízellátásáért felel. Elvégzi a víz szűrését, tisztítását, sterilizálását és párologtatását, mindemellett pedig számtalan lehetőséget kínál annak visszaforgatására is, így alternatív forrásként tudja használni az esővizet, kútvizet, kondenzvizet, talajvizet, csurgalékvizet, szürkevizet, vagy akár szennyvizet is.



A kompakt, energiahatékony berendezés tökéletesen idomul az adiabatikus technológiához, valamint az Oxyma integrált hideg párasítás rendszerét is ellátja, teljessé téve a kulcsrakész megoldást.

Ahogy azt a fentiek mutatják, az Oxyma megközelítése holisztikus, rendszerszintű, aminek központjában a vízben rejlő hatalmas potenciál kiaknázása áll.

Megoldásaik nemcsak a hűtés és párasítás terén jelentenek áttörést, hanem a víz újrahasznosításában és fenntartható kezelésében is, így járulva hozzá egy élhetőbb, fenntarthatóbb jövő megteremtéséhez – egy új ipari légkörhöz.





Tovább bővült a VRV 5 termékcsalád

Hőszivattyús technológiával az épületek karbonsemlegessége felé

Profitáljon Ön is a VRV 5 technológia előnyeiből!

Könnyen alkalmazható bármely épületnél

- Terjedelmes csőhosszok és -magasságok (akár 1000 m-ig)
- Csendes működés 5 lépésben, akár 41 dB(A) hangnyomásszintig

Jelentős mértékben csökkenti az épület CO₂ lábnyomát

- Magas üzemeltetési hatékonyság
- Alacsonyabb GWP értékű R-32 hűtőközeg

A Shirudo-technológia által nyújtott biztonság

- Gyárilag tartalmazza az összes hűtőközeg-vezérlési mérést, ezáltal a legrugalmasabban tervezhető és gyorsan telepíthető
- Harmadik féltől származó CB tanúsítvány a legújabb termékszabvány alapján: IEC60335-2-40

A legszélesebb R-32 portfólió bármely alkalmazáshoz

- 11 beltéri egység modell 96 variációban, így bármilyen típusú helyiséghez alkalmas
- A Plug & Play szellőztetési megoldások 150 és 140.000 m³/h közötti teljesítményben biztosítják az egészséges beltéri levegőt
- Intuitív, felhő alapú vezérlés biztosítja az energiafogyasztás nyomonkövetését és a távoli elérés, beavatkozás lehetőségét is

Szakértő támogatásért keresse kollégáinkat!

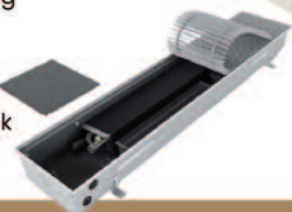
Tudjon meg többet,
látogasson el weboldalunkra:
www.daikin.hu/vrv5





exkluzív radiátorok, padlókonvektorok és mennyezeti hűtő-, fűtőpanelek elérhető áron

- ✓ Magas minőség
- ✓ Egyedi, testreszabható megjelenés
- ✓ Letisztult formavilág
- ✓ Környezetbarát
- ✓ Hatalmas szín és kiegészítő választék



Forgalmazó:
Thermo Kft.



+36 (1) 356-2046



www.thermo.hu



thermo@thermo.hu



Csúcskategóriás csővezeték **O.N.Fitting**

Csőnagyobbító típusú szerelvény könnyű, rozsdamentes acélsőhöz, amellyel olcsóbban, és akár 8x gyorsabban szerelhető!

- ✓ Japán gyártmány, kiváló minőség
- ✓ Higiénikus
- ✓ Hosszú élettartamú
- ✓ Könnyen, gyorsan és biztonságosan szerelhető
- ✓ Akár szűk, keskeny, nehezen hozzáférhető helyeken is alkalmazható
- ✓ Nincs szükség présgépre a szereléshez
- ✓ Széles mérettartomány



Profi munkáinhoz,
profi szerelőket
keresünk!

Jelenítkezés:
thermo@thermo.hu

Alpha InnoTec

közel 150 féle levegős hőszivattyú

Hybrox 11 & 16

Magas, német minőség,
megfizethető áron!



- ✓ Akár 78 °C-os előremenő vízhőmérséklet
- ✓ -22 °C-ban is hatékonyan működik
- ✓ COP=4,1
- ✓ Kiegészítők széles választéka
- ✓ Környezetbarát: CO2-semleges a természetes hűtőközegnek köszönhetően
- ✓ Fűtés, hűtés és használati melegvíz egy készülékben
- ✓ Négy méret: 5 kW, 8 kW, 10 kW és 13 kW
- ✓ Nagy teljesítménytartomány
- ✓ Rugalmas felhasználhatóság
- ✓ Extra halk működés
- ✓ Kompakt monoblokk kialakítás
- ✓ Smart Grid Ready, BACnet és Modbus TCP képes, integrált webszerver
- ✓ Német minőség



Ha nincs szüksége a Hybrox 11&16 által előállított magas hőmérsékletű előremenő fűtési vízre, ajánljuk az alábbi professzionális hőszivattyúkat:



Alpha-InnoTec LWD



Alpha-InnoTec Paros



Alpha-InnoTec Jersey



Alpha-InnoTec L-Split

A megújulóenergia-mix koncepciója a fenntarthatóság jegyében



Napjaink változó gazdasági környezetében minden piaci szereplő egyik fő fókuszja, hogy energiaköltségeit optimalizálja, és tudjon független, biztonságos és kiszámítható üzemi működést biztosítani lokálisan elérhető, évről évre megújuló energiaforrások rugalmas felhasználása mellett.

Nézzük meg, hogyan tud segíteni az alábbi innovatív koncepció önnek is!

A tisztán magyar, családi kézben levő **ALTHERM Kft.** (www.altherm.hu) tulajdonosai és csapata az elmúlt 15 évben elkötelezett piaci és kutatómunkát végzett a megújuló energián, többek között biomasszában alapuló fűtési rendszerek területén, ahol mára hazánkban piacvezetőknek számítanak közel száz, hazai gyártású, kulcsrakészen telepített **ALTHERM T-széria** bálatüzelésű hőközpontjukkal (125–600 kW), 40 MW feletti megvalósított teljesítménnyel.

Jelen vannak nemcsak a magyar, de a szerb, szlovák és román piacon is. Célként tűzték ki, hogy partnereikkel együttműködve olyan fenntartható üzemeket fejlesszenek, ahol megújulóenergia-mixen alapuló, lokális energiafelhasználás mellett csökkenthető az üzem/telephely szén-dioxid-kibocsátása, és a koncepciónak köszönhetően maximalizálható az energiafelhasználás hatékonysága, és csökkenthetők az üzemi költségek. Ezért idén márciusban úgy döntöttek, hogy kizárólagos képviselő formájában portfóliójukba illesztik a **LINKA H-széria** automata biomasszaipari kazánokat is, melyek teljesítménye 600–35 MW-ig terjed. Így megoldást tudnak nyújtani mind a

mezőgazdaság, mind az ipar, mind az önkormányzati szektorból felmerülő piaci igényekre.

EMIX-koncepció, azaz körforgásos energiamix lokális energiaellátásra

Az EMIX-koncepció alapja a fenntarthatóenergia-mix alapján működő telep, amely biztonságos energiaellátást és rugalmas tüzelőanyagfelhasználást biztosít a teljes függetlenség mellett, lokális igényeket kiszolgálva. A koncepció, az elemek függvényében akár 91–92%-os hatékonyság mellett működtethető, és 100%-ban szén-dioxid-semleges energiát tud biztosítani.

A koncepció főbb elemei

Automatizált **BIOMASSZA rendszer** – 35%
• sokoldalú, nagy teljesítményű, automatizált és távvezérelt biomassza-kazán és fűtési rendszer

HŐSZIVATTYÚS rendszer – 35%
• elektromos hőszivattyú, levegő-víz alapú rendszer

NAPELEMES rendszer – 24%

egyéb forrás – 6%



Hozzávetőleg 91-92% hatékonyság – 14 kWh/MWh energiafogyasztás – 3,87 COP – 47,3 Lorentz-tényező*

*megvalósult referenciaprojekt adatai alapján mért mutatók

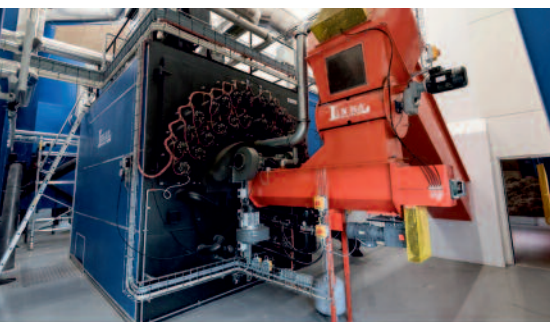
A koncepció előnyei

- Napsütés esetén a napelemes rendszer termeli meg a szükséges energiát.
- Közepes energiaigényű, átmeneti időszakban a hőszivattyús rendszer elégíti ki a helyi energiaigényt.
- Lokálisan és költséghatékonyan elérhető biomassza esetén, illetve tartósan nagyobb energiaigényű időszak esetén a biomasszarendszert üzemelik be.
- Ha a hőszivattyú használata éppen nem kedvező, akkor a biomasszarendszeren keresztül is továbbítható a víz.
- A rendszer folyamatosan, automatikusan, távvezérlésben elemzi az adatokat annak érdekében, hogy optimalizálja a legjobb termelési és legolacsonyabb fűtési költségeket.
- Egyetlen berendezés sincs folyamatos használatban, ez állagmegővást eredményez, és hosszú élettartamot.

A körforgásos szemlélet szerint a helyben keletkezett, akár saját gazdálkodásból származó, jelentős fűtőértékkel bíró biomassza évről évre újratermelődő megújuló energiaforrásként biztosítani tudja a gazdaságos és szolgáltatóktól független, hatékony működést. A keletkezett magas ásványianyag-tartalmú hamu hígtrágyával vegyítve visszajuttatható a termőföldre, ezzel csökkentve a szükséges műtrágyaigényt.

Így nézzük meg a koncepció egyik fő rendszerelemét, az egyedi, automatizált, távvezérelt biomassza-rendszereket!

Az **ALTHERM Kft.** által tervezett, gyártott és/vagy kizárólagosan forgalmazott és szervizelt egyedi, kulcsrakész biomassza-alapú fűtési rendszerek – a szalma és más biomasszák magas fűtőértékének köszönhetően – nagy energiatermelésre képesek, a fosszilis tüzelőanyag (gáz) költségéhez képest jelentős megtakarítást és gyors megtérülést eredményeznek. A megoldások az egyedi ügyféligényekhez igazíthatók.



A **LINKA H**-szériás kazánokban – az egyedi műszaki szabadalomnak köszönhetően – felhasználható száraz és nedves tüzelőanyag, akár 50-60% víztartalom mellett, valamint a rendszer hatékonyan tud működni többfajta tüzelőanyag egyidejű elégetése mellett is, amely rendkívül nagy rugalmasságot biztosít a rendszer üzemeltetőjének – és egyedi a piacon!

A biomasszakaházak általában meleg vizes rendszerre vannak tervezve, 4 baros üzemi nyomással. Ezeket a rendszereket úgy tervezték, hogy gőztermelésre is alkalmasak legyenek, a feldolgozóipar és más ipari szereplők

számára akár 90 bar üzemi nyomást is tudnak biztosítani.

A rendszerek telepíthetők fix és konténeres, azaz mobil kialakítással is. A rendszerek teljesen automatizáltak a következő rendszerelemeknek köszönhetően: elektromos vezérlés és felügyelet, automatizált behordó- és adagolórendszerek, automatikus hamueltávolítás, automatikus füst- és kéménycsőtisztítás.

Főbb felhasználási területek:

MEZŐGAZDASÁG

sertéstelepek • broilertelepek • egyéb állattartó telepek • kertészetek • üveg-házak • terményszárítók • családi kisüzemek

IPAR

élelmiszeripar • feldolgozóipar • energiaipar (biogáz) • szolgáltatóipar

INTÉZMÉNYI FÜTÉS

költségvetési üzemek • iskolák • óvodák

A vállalat egy másik, olyan innovációs lehetőség kifejlesztésén is dolgozik a

piacon, amely alapjaiban határozhatja meg a megújuló energián alapuló rendszerek megközelítését és a gazdák hatékony üzemképességét, karbonsemleges működését, amely a szalma segítségével történő biogáztermelés lehetősége.

A „szalma mint biogázadalék” megoldás forradalmasítani ígéri a biogáz iparágát, és jelentősen hozzájárul egy olyan jövőhöz, amelyben az energia előállítása tisztább és fenntarthatóbb.

Annak érdekében, hogy a fenntartható energián alapuló megoldások terén előre lépjünk, a szalma és a biogáz összekötése egy fontos szövetség lesz...

Ha a fenti kérdések önt is érintik, és megoldást keres, az **Altherm Kft.** alábbi elérhetőségein kaphat gyors segítséget:



Sarusi-Molnár Andrea ügyvezető

Telefon: +36 30 202 0081

email: andrea.sarusi-molnar@altherm.hu

H-6800 Hódmezővásárhely, Andrásy u. 29.

www.altherm.hu

Európai szélerőenergia-hasznosítás: túl kevés a gyártási kapacitás (Forrás: haustec.de)

A Német Környezetvédelmi Egyesület (DUH) és az IG Metall fémipari konszern szerint aktuálisan nem elegendőek a gyártási kapacitások ahhoz, hogy fedezzék a szélerőművi berendezések iránti jövőbeli igényeket – sem Németországban, sem pedig az Európai Unióban. Ezért újfajta energiapolitikai függőségek fenyegetnek.

A Szövetségi Gazdasági Minisztériumban megtartott szélerőenergia-csúcstalálkozó után egy évvel a Német Környezetvédelmi Egyesület és az IG Metall lesújtó mérleget vontak Európa szélerőenergia-helyzetére vonatkozóan, és intézkedéseket határoztak meg annak érdekében, hogy ösztönözzék az Európai Unión belüli, a környezetvédelmi és a szociálpolitikai céloknak megfelelő gyártást. Ezek között a legfontosabb a szélerőművi berendezések gyártási kapacitásának erőteljes növelése. Annak ellenére, hogy Európában a szélerőenergiából származó teljesítményt 2030-ig több mint meg kell duplázni, hiányoznak az uniós gyártási kapacitások.

Az európai gyártók az emelkedő költségek, a beszállítóktól való függés és a nemzetközi konkurencia miatt erős nyomás alatt állnak. Ezáltal már manapság is munkahelyek vesznek el. Az energiatermelésben mutatkozó újfajta, fenyegető függőségi viszonyokra való tekintettel a DUH és az IG Metall figyelmeztetnek a nem átlátható gyártási feltételekre és a hiányzó környezetvédelmi szabványokra az Európán kívüli gyártók tekintetében. Az importfüggetlenség biztosításához politikai beavatkozás is szükséges.

Így egészítik ki a vízi erőművek és a biogáz-berendezések a szélenergiás és napenergiás erőműveket

(Forrás: haustec.de)

Ha Németországban a megújuló energiákról esik szó, akkor gyakran a szélerőművi és fotovoltaiikus berendezések állnak a fókuszban. Joggal, hiszen ezek fedezik az áramigény jelentős részét. Azonban a biogáz és a vízi energia is elengedhetetlen az energetikai fordulathoz. Ezek ugyanis jól kiegészítik a

szél- és naperőművek ingadozó teljesítményét, mivel az aktuális időjárástól függetlenül termelnek, ezáltal az elektromos energiát az igényeknek megfelelően biztosítják.

Egyedül Baden-Württemberg tartományban jelenleg 887 MW vízerőmű-teljesítmény van kiépítve, ebből kerekén 180 MW-nyi teljesítmény 1700 kis teljesítményű berendezést jelent. A biogáz-berendezések teljesítménye összesen 650 MW. Németország délnyugati területein ezer ilyen berendezés található. Ennek a két megújuló energiának a részaránya a bruttó áramfelhasználásban Baden-Württembergben 10,5%-a 2022. évi adatok szerint. Összehasonlításképpen a szélerőenergia és a napenergia összesen 16,2%-ot tesz ki. A délnyugati területeken ez a részarány kisebb a szövetségi átlagnál, mert itt nem olyan jók a szélerőenergia-hasznosítás feltételei.

Érdekes egy pillantást vetni a majdnem százéves reutlingeni vízierőműre, amelyet 1927-ben telepítettek a Neckar folyóra. Az erőmű maximális teljesítménye 920 kW, ami évente átlagosan 5,1 millió kWh áramot termel. Ezáltal 1700 háztartás látható el zöldárammal, mégpedig előre jól tervezhető mennyiségben.

A légkör védelme és a fatüzelés

Földünkön mindenhol tapasztalhatók a légkör melegedésének egyre súlyosabb következményei: extrém időjárási jelenségek, a sarki jég olvadása, sivatagosodás, soha nem látott rovarok, növények megjelenése, a népvándorlás. A légkör melegedésének fő oka a légköri szén-dioxid-szint emelkedése. Az Európai Unióban egyre nagyobb hangsúlyt helyeznek a környezeti levegő védelmére, amelynek egyik útja a megújuló energiahordozók nagyobb arányú alkalmazása lehet. Hazánkban jelentős a szilárd biomasszával, ezen belül is a tűzifával történő fűtés. Cikkünkben a fatüzelés műszaki, gazdasági és környezetvédelmi kérdéseit tekintjük át.

A légkör szén-dioxid-tartalma és annak hatása

A légkör megnövekedett szén-dioxid-tartalma közvetlenül felfűti a levegőt, mivel a föld felszínéről visszavert nagy hullámhosszúságú sugárzást nem engedti át a világűrbe távozni. A magasabb hőmérsékletű légkör több vízpárát vesz fel, ezzel nő a hőelnyelés mértéke, és ezzel tovább nő a levegő vízgőzfelvétele. A légkör növekvő vízgőztartalma ugyanakkor csökkenti a földről visszaverődő infravörös sugárzást, és ezzel melegítő hatást okoz. A növekvő vízgőztartalom másrészt visszatükrözi a napfény egy részét, ezzel gátolja a felmelegedést. A vízgőz okozta hatásokat nehéz pontosan megállapítani, mert nem egyenletesen oszlik el a levegőben.

A földfelszínen nappal a felhők a nap-sugárzás több mint ötödét verik vissza. A légköri szén-dioxid-tartalom mérését sok intézmény végzi a világban. Általában a hawaii Mauna Loa kutatóállomás mérését használják a föld légkörének átlagos szén-dioxid-szintjének megállapításához és a várható tendenciák becsléséhez. A Mauna Loa mérési eredményei 2023. januárban: 419 ppm, júniusban: 424 ppm, novemberben: 419 ppm. Az éven belüli szén-dioxid-koncentráció változása természetes jelenség, a tengerek és óceánok változó szén-dioxid-elnyelő képessé-

gével függ össze. A 400 ppm feletti értékeket veszélyes szintnek kell tekinteni.

Az Európai Unió már egy évtizede példás hozzáállást mutat a levegőtisztaság megőrzéséhez. A célok teljesítését három területen fogalmazza meg az EU: az emisszió csökkentése, az energiahatékonyság növelése, a megújuló energiahordozók használatának növelése. Az EU különböző szabályozásokat léptetett életbe a szén-dioxid-kibocsátás mérséklésére.

Az EU klímavédelmi programjaiban hazánk is részt vesz. Úgy tűnik, hogy az energiahatékonyság emelésére és a CO₂-kibocsátás csökkentésére tett vállalásaink teljesülhetnek.

Az ország szén-dioxid-kibocsátása:

2010. évben:	52,2 millió tonna
2015. évben:	43,8 millió tonna
2020. évben:	44,7 millió tonna
2021. évben:	46,1 millió tonna
2022. évben:	42,9 millió tonna

A légkörbe kerülő szén-dioxid 50-200 évig nem bomlik el. Szerencsére a csapadék kimossa a szén-dioxid nagyobb részét a levegőből, de a szénsavassá váló csapadék szennyezi a talajt és az élővizeket is. A szén-dioxid a vízben kb. 0,145 g/100 ml mértékben oldódik. A másodlagos szén-dioxid-kibocsátásban a talaj és a tengerek is jelentős szerepet töltenek be.

A növények képesek a levegő szén-dioxidját megkötni, az abból kivont szenet a szervezetükbe beépíteni. Ez a folyamat

az asszimiláció. Amikor a növények vagy azok egyes részei a természetben lebomlanak, a megkötött szén két fő úton megy tovább: vagy a talajba kerül, vagy visszaoxidálódik szén-dioxiddá, és ezzel a légkörbe kerül. Összességében a növényzet gyérítése árt a légkörnek. A föld története során a légkör szén-dioxid-tartalmának nagyobb részét a mészvázú tengeri állatok a szervezetükben kötötték, kötik meg. Ennek a folyamatnak az eredményei ma a karbonátos kőzetek, melyek az elhullott tengeri állatok vázából épültek fel.

A megújuló energiahordozók felhasználása

A megújuló energiahordozók helyzetét jelentős mértékben meghatározza a kőolaj és a földgáz tőzsdei ára. A két szénhidrogén legalább 80%-a tőzsdéken talál felhasználóra. A tőzsdei árak alakulása sok tényezőtől függ, de a megújuló energiahordozók terjedése még nem tudta a szénhidrogének tőzsdei árát lényegesen elmozdítani. A magas kőolajár azonnal serkenti a megújuló energiahordozók használatának beruházásait, az alacsony olajár pedig azonnal visszaveti ezeket a beruházásokat.

2022-ben a hazai primerenergiahordozó-termelés 468,1 PJ volt, a primer felhasználás 1055,9 PJ. A megújuló energiahordozók termelése 141,8 PJ, a felhasználása 136,1 PJ volt [2].

A megújuló energiahordozó energetikai célú felhasználásában nem látszik nagy előrelépés – kivéve a napenergia hasznosítását (lásd alábbi táblázat).

	2015	2019	2020	2021	2022
kommunális hulladék	3123	3073	3009	3401	3282
szilárd biomassza	103914	86632	85922	91560	88587
biogáz	3335	3785	3748	3545	4053
bioüzemanyagok	7332	8504	11724	11932	12740
napenergia	956	5949	9479	14316	17704
geotermikus energia	4426	6611	6274	6581	6938
vízenergia	842	788	878	763	641
szélenergia	2495	2624	2358	2390	2196
összesen	126423	117966	123392	134479	13614

Az áttekintett öt évben a megújuló energiahordozók használata terén két energiahordozónál volt előrelépés: a bioüzemanyagoknál a benzin és a dízel üzemanyagban a bio komponens szintje elérte a járműállomány szempontjából elfogadható szintet. A jelentős előrelépés a napenergia hasznosításánál figyelhető meg: a lakosság és a vállalkozások is – alapvetően saját fejlesztési forrásaikból – beruháztak jelentős nap-elemállományba. Valószínűleg a kormányzati pénzbeli támogatások mértékének emelése segíthetne a primer-energia-felhasználás kedvezőbb alakulásában.

A felhasznált megújuló energiahordozók 65%-a szilárd biomassa volt 2022-ben, ennek mintegy kétharmada a lakossági tűzifafogyasztás. A légköri hőmérséklet emelkedése okozhatja a szilárd biomassa felhasználásának csökkenését. A lakossági tűzifa- és földgázfelhasználás szoros összefüggésben van, mert a háztartások 60%-a a földgáz mellett berendezkedett a részleges vagy teljes fatüzelésre is. A két energiahordozó felhasználásának arányát a beszerzési árak határozzák meg. A lakossági földgáz ára évek óta nem változott („rezsicsökkentett”), a tűzifa ára pedig láthatóan emelkedett. (Egy erdei köbméter jó minőségű, aprított tűzifa ára ma 100 ezer forint körül van.) Ez az árvízony a földgázhasználat felé mozdítja a lakosságot.

A biomassa-felhasználás

Az EU a biomassa energetikai hasznosításával kapcsolatban a következőkre irányítja a figyelmet.

- A keletkező biomasszából mindegyiknek ki kell elégíteni a földek termőképességének fenntartásához szükséges szervesanyag-igényt.
- A környezetünkben keletkező, energetikailag hasznosítható biomassa csak kis részét hasznosítjuk, így szükség van előrelépésre ezen a területen.
- A sokféle biomassa közül kiemelhető a szennyvíz tisztításánál keletkező jelentős metán-tartalmú szennyvíziszap, melynek hasznosításában Európában lényeges előrelépés volt az elmúlt években. Ugyancsak eredményeket értünk el Európában a lakossági és kommunális hulladék-lerakók biogázának gyűjtésében és hasznosításában.

tésében és hasznosításában.

- Ha a természetben keletkező biomasszát nem hasznosítjuk, akkor a természetes lebomlása éppúgy szén-dioxiddal (és metánnal) szennyezi a környezetet, mintha eltüzelnénk. Emiatt a biomassa-tüzeléssel felszabaduló szén-dioxid matematikailag nem számít a légkör CO₂-terhelése szempontjából.
- Az ipari léptékű szén-dioxid-kibocsátás immár szabályozás alá került, a kibocsátás megtakarítása tőzsdén értékesíthető.

Meg kell jegyezni, hogy ugyanakkor:

- a biomassa-hasznosítás legjelentősebb része ma még a háztartási fatüzelés, ami ellenőrizetlen légkör-szennyezéssel jár,
- a biomassa begyűjtése, hasznosító-műbe szállítása, kezelése (szárítása, aprítása, tárolása, mozgatása) energiát igényel, amit rendre szénhidrogénekkel állítanak elő,
- a biomassa-tüzeléssel járó légkör-szennyezés nemcsak szén-dioxiddal áll, hanem egyéb szerves anyagok és szálló por is kerül a levegőbe. Ez alól csak az ellenőrzött, ipari léptékű biomassa-tüzelés a kivétel.

A magyar kormány Nemzeti Energia- és Klímaterve a szilárd biomassa felhasználását a következők szerint ütemezi (alábbi táblázat):

	2025	2030	2035	2040	2045	2050
PJ	90	98	85	70	55	45

A szilárd biomassa

A mezőgazdaságból és erdőgazdálkodásból származó termékek, hulladékok, valamint az ipari és települési hulladékok biológiailag lebontható részét jelenti:

- a hazai teljes biomasszakészletet évi 350–360 millió tonnára becsülik,
 - tűzifa: az ország erdőterülete 1,96 millió hektár (2022),
– élőfakészlet: 408 millió m³,
– az erdőben évente elpusztuló faállomány: kb. 1,8 millió m³,
– éves faállomány-növekmény: 12–13 millió m³,
– évente kitermelhető 9–10 millió m³, ennek kb. 50%-a tűzifa, ugyanakkor 95%-a lombos fa,
– a kitermelés 2021-ben: 3915 ezer tonna volt.
- Az erdőkből kitermelt fa 80–85%-a ke-

reskedelmi forgalomba kerül, a mezőgazdasági szálas hulladék évente: kb. 5 millió tonna.

A fatüzelés bővebb értelemben magában foglalja a tűzifa mellett a mezőgazdasági, erdészeti melléktermékek és a kimondottan tüzelési célra termesztett energianövények energetikai hasznosítását is. Terjedőben van a fűrészporból, fakéregből, gabonahéjből, szalmából gyártott pellet és brikett használata. Az erőművekben, városi fűtőművekben pedig gyors növesű, kimondottan tüzelésre termesztett fás szárú növényekkel is tüzelnek. A pécsi erőmű részben szalmatüzelésre állt át, a környék felesleges szalmáját hasznosítják a távfűtéshez.

Néhány tudnivaló a fatüzeléshez

A tűzifa vásárlása

A tűzifát a kereskedelembe térfogatra vagy tonnára árusítják. Mivel a fa víztartalmát ránézésre nem lehet megállapítani, ezért célszerű a tűzifát térfogatra vásárolni. Térfogatra egy köbméteres (1 m x 1 m x 1 m), vagy egy erdei köbméter (1 m x 1 m x 1,75 m), kalodába sűrűn rendezett fát vásárolunk. A fahasábok általában 33 cm hosszúak. Lehet kapni kb. 1 m átmérőjű, 1,7 m magas, hálóval közrefogott rak-

lapon szórta berakott tűzifát is. A tűzifa ára függ a fa fajtájától, ajánlott azonban, hogy csak keményfát (tölgy, cser, bükk, akác) vásároljunk a tüzelőberendezéseink kímélése érdekében is. A tűzifa fogyasztói árához hozzá kell még adni a fuvardíjat is. Vásárolhatunk fabrikettet, ennek ára kilogrammonként 80–100 forint. A fapellet ára hasonló ehhez.

A tűzifa ára szabadár, árusítóhelyenként lényeges eltérések is lehetnek. Szociálisan rászorulóknak részére van tűzifajuttatás, de ez a mennyiség alig haladja meg az éves tűzifafogyasztás 10%-át.

A fatüzeléses háztartási kazánok határfoka

A korszerű fatüzelésű háztartási fűtőberendezések 70% összehatásfok felet-



A kis méretű és azonos nagyságú fabrikett könnyű tüzelést tesz lehetővé a kis tűzterű kandallókban

tiék, de a régebbi gyártásúak is 60% felett üzemelnek, a faelgázosító kazánoknál pellet- és brikett-tüzelésnél pedig a hagyományos értelemben vett hatásfok meghaladhatja a 80%-ot is. A tüzelőanyag víztartalma azonban közvetlenül befolyásolja a kazán hatásfokát. A látvány-tüzelőberendezések hatásfokát nem szokták vizsgálni. Összehasonlításképpen, az alacsony hőmérsékletű gázkazánok hatásfoka 90%-feletti.

Az Európai Unió rendeletben szabályozza a szilárd tüzelésű fűtőberendezések hatásfokát is. A rendelet még nem lépett hatályba, de 2019-től már csak azok a fatüzeléses berendezések hozhatók forgalomba, amelyek éves kihasználási foka 80% felett van.

A tűzifa víztartalma és átlagos fűtőértéke

A víztartalom és a fűtőérték közötti kapcsolatot a következő táblázat mutatja:

víztartalom (%)	10	15	20	30	40	50
fűtőérték (kWh/kg)	4,6	4,3	4	3,4	2,9	2,3

10% víztartalom: műszárított fa,
15% víztartalom: levegőn szárított fa, több mint egy év után,
20% víztartalom: száraz fa szabadban, esőtől védve tárolva, egy év után,
30% víztartalom: szabadban, esőtől védve tárolt fa, a vágás után fél évvel,
50% víztartalom: frissen kivágott (élő) fa.

A fa égése

A fa az égés során a következő fázison megy keresztül:

- víztartalom elpárolgotatása kb. 100 °C-on, a fa zsugorodik, repedezik, és hőt vesz fel (a víz párolgáshője: 0,64 kWh/kg),
- bomlási folyamat: 100–200 °C-on a molekulák hőfelvétel mellett bomlanak, hasadnak,
- pirolízis, gázosodás: 260–1000 °C között a fa égése folyamatos, hőtermelés, szenesedés megy végbe,
- faszén égése 500–800 °C-on, hőtermelés mellett.

A fatüzelés égéslevegő-szükséglete: 10 kg légszáraz fához 30–40 m³ levegő kell.

A fa eltüzelésekor a levegőbe kerülő égéstermékek

Aerosol, kis méretű szálló por

Egy kilogramm légszáraz tűzifa elégetésekor kb. egy dekagramm por kerül a füstgázzal a levegőbe. A szálló por szemcsemérete és hatása a következő lehet:

- kis méretű, belélegezhető szálló por, a részecskék mérete 2,5–10 µm közötti. A porrészecskék felületéhez mérgező, esetenként rákkeltő anyagok kötődnek. Ezeket a részecskéket az orr- és garatürege, a gégefe és a légcső általában leköti, és köhögéssel kiürülhet,
- a tüdőbe hatoló porrészecske: mérete 1–2,5 µm. A hörgők még fel tudják fogni. Becslések szerint télen egy nap alatt 0,5–2 mg mennyiséget lélegzünk be, ez egy gyógyszer hatóanyagának is megfelelő mennyiség,

- ultrafinom porrészecskék mérete kisebb mint 1 µm. A tüdőhólyagokban ül le, nem ürül ki. A tüdőn keresztül a vérkeringésbe juthat, keringési zavarokat idézhet elő. Az ország légterébe kerülő szállópor több, mint 65%-át a lakossági fűtés okozza. A szálló por 10 µm-nél nagyobb szemcséi a levegőből néhány nap alatt kiürülnek, de az ennél kisebb szemcséket csak az eső tudja leüleltetni. Addig pedig belélegezzük ezeket.

Szén-monoxid

Fa tüzelésekor mindig keletkezik, különböző mértékben. Színtelen, szagtalan, erősen mérgező gáz. A levegőnél könnyebb, a szabadban felfelé áramlik, zárt térben a mennyezet alatt gyűlik össze. Kezdetben és kis koncentrációban szédülést, fejfájást, hányingert okoz. 0,1 tf% szén-monoxid-tartalmú levegő percek alatt történő belélegzése biztos halálhoz vezet.

Kén-dioxid

Szerencsére a környezetünkben élő fák eltüzelésekor nagyon kevés kén-dioxid kerül az égéstermékbe. A kén-dioxid a füstgáz vízgőztartalmával kénsavat, kénsavat alkot, ami erősen maró hatású a füstjáratokra, de belélegezve az emberi szervezetre is.

Nitrogén-oxidok

Minden tüzelésnél keletkezik az égéshez bevitt levegő, vagy a tüzelőanyag nitrogén-tartalmából. Irritáló hatású gáz, a légzőszervi megbetegedések egyik okozója lehet. Tartós belélegzése rákkeltő hatású. A levegő nitrogén-oxid tartalma a csapadékkal és a légkör oxigénjével salétomsavat alkot.

Aromás szénhidrogének

A legegyszerűbb aromás szénhidrogén a benzol, ami fa tüzelésekor rendszerint keletkezik. Rákkeltő hatású. Tökéletlen égésnél keletkezik ecetsav, fenol, metán, formaldehid is.

Szén-dioxid

A fa elégetésekor nagy mennyiségben keletkező gáznemű anyag. A levegőnél nehezebb, ezért különösen fontos a jól méretezett égéstermék-elvezető, ahol a kémény huzata a szén-dioxidot biztonságosan a szabadba juttatja. Zárt térben a helyiség alsó szintjén gyűlik össze, és azt belélegezve szédülést, hányingert, ájulást, majd halált okozhat. A szén-dioxid a mindennapi életünk része, fogyasztjuk szénsavas italainkban is. Magyarország 2022-es szén-dioxid-kibocsátása 42,9 millió tonna volt, ebből a háztartások mintegy 7 millió tonnát adtak [1].

Vízgőz

A fa természetes víztartalma az égés során vízgőzzé alakul, és a füstgázzal távozik az égéstérből. A vízgőz a füst-

gáz szén-dioxid-tartalmával szénsavat alkot, ami a talajba jutva a föld savasodását okozza.

Korom

A tökéletlen égés terméke. Részben a tüzelőberendezésben marad, részben a füstgázzal a levegőbe kerül. Különböző méretű aktív szénrészecskék alkotják.

Hamu

A tüzelőberendezésben a fa tüzelésekor visszamaradó szilárd égéstermék. Kisebb mennyiségben a talaj ásványanyag-pótlására használható.

Megjegyezzük, hogy a fa eltüzelésekor keletkező égéstermék gáz vagy szilárd halmazállapotban egymással reakcióba léphetnek.

Mérlegelési szempontok fatüzelés esetén

Vitathatatlan, hogy egy családi házban a kandallóban, cserépkályhában lobogó tűz remek látvány, varázslatos hangulatot ad. Ezzel együtt az alábbiak

alapos mérlegelését ajánljuk azoknak, akik új ház építésénél fatüzelésen gondolkodnak, de azoknak is, akik a meglévő fűtést akarják lecserélni fatüzelésre:

- honnan szerezzük be a tűzifát,
- tudjuk-e a tűzifát legalább egy évig száraz helyen tárolni,
- a fűtés költségét egy évvel korábban fizetjük ki,
- mérlegeljük a fatüzelés és az egyéb tüzelőanyag használatának költségeit, munkaigényét (alább), a fűtés minőségét, szabályozhatóságát és az általa nyújtott hőkomfortot,
- a fűtéssel munka jár; győzzük-e a faaprítást, rakodást, a kazán begyűjtését, a tűzifa pótlását, majd a hamuzást,
- éjszaka is jó lenne melegen tartani a fűtőtesteket,
- gondolunk-e arra, hogy a fafűtéssel szennyezzük a levegőt a környezetünkben.

[1] www.ksh.hu

[2] www.mekh.hu

Dr. Szilágyi Zsombor



Bajnokok nyara!

Tervezőként vagy viszonteladóként állj Te is rajthoz, **nyerd meg a Forma-1 olasz nagydíjára, Monzába szóló utunk egyikét!**

Zárd bajnokként Te is a nyarat a **három napos hétvégén**, amelynek a Forma-1 futamon túl része az **Alfa Romeo múzeum és az Olimpia Splendid gyár meglátogatása is!**

Ehhez nem kell mást tenned, mint egyszeri vásárlással regisztrálnod magad viszonteladói programunkban.



Részletek:

www.bajnokoknyara.hu | 06 30 424 6466

OLIMPIA SPLENDID 

A mesterséges intelligencia alkalmazásának lehetőségei az épületgépészetben (2. rész)

A nagy épületeknek speciálisabb igényeik vannak a lakóházakhoz, kisebb társasházakhoz képest, így ezzel a területtel ebben a részben részletesen foglalkozik a szerző. Ezen túlmenően bemutatja a domotikai rendszer felépítését is.

A nagy épületek specifikus szükségletei, és az MI (mesterséges intelligencia) szerepe ezek kezelésében

Nagy épületek alatt írásomban a nagy alapterületű és/vagy sok ember befogadására és ott-tartózkodására alkalmas épületeket értem. A nagy alapterület alapvetően a hőszükséglet-számítás, a sok ember pedig a komfort szempontjából fontos, s e kettő metszéspontjában megjelenik az MI, amely a nagy épületek specifikus szükségleteit próbálja kezelni.

Az MI az alábbi területeken nyújthat segítséget.

1. Energiagazdálkodás optimalizálása.

Az MI segítségével pontosan megjósolható és kezelhető az energiafelhasználás, ez segít csökkenteni a pazarlást és növelni az épületek energiahatékonyságát.

2. Automatizált hibafelismerés és javítás.

Az intelligens diagnosztikai rendszerek azonnal észlelik a rendellenességeket, gyorsítják a hibaelhárítási folyamatokat, és minimalizálják a leállási időket. Miközben egy családi háznál néhány órás üzemkimaradás rendszert nem okoz komolyabb fennakadást, addig egy irodaháznál – különösen, ha nincs, vagy kevés természetes fény jut az épületbe – egy áramkimaradás tömeghisztériát is előidézhet.

3. Adatvezérelt karbantartási ütemezés.

Az MI elemzi az épületgépészeti adatokat, s ezek alapján karbantartási idő-

pontokat javasol a legkevésbé zavaró időszakokra. Például a bevásárlóközpontoknál vagy irodaházaknál a napi zárást követően, vagy amikor a legkevésbé tartózkodnak az épületben.

4. A környezeti komfortfeltételek szabályozása.

A klímaberendezések MI által történő intelligens vezérlése hozzájárul az optimális belső hőmérséklet és páratartalom fenntartásához. Miközben egy családi háznál a tulajdonos ablakot nyit, szellőztet, s ezzel megváltoztatja a helyiség klímaviszonyait, addig nagy épületeknél – ha van is szellőztetés – ez automatizált módon, jobb esetben MI-alapú döntési mechanizmus útján történik.

5. A biztonsági rendszerek intelligens integrációja.

Az MI képes felismerni a biztonsági fenyegetéseket és azokra reagálni, javítva ezzel az épület biztonságát. Megjegyzem, hogy a biztonság-tudományban a biztonság fogalma kiterjesztett értelmezést kap, s a biztonságtechnikai berendezések (például kamera, beléptetőrendszer, mozgásérzékelő szenzorok) mellett az üzemeltetett gépek, berendezések biztonsága is ide sorolandó.

6. A költségek csökkentése és a hatékonyság növelése.

Miközben a családi házak üzemeltetésében a költségek másodlagos szerepet játszanak, hiszen a hangsúly az MI-élményen és a luxus-szintű komforton van, addig a nagy épületeknél közös tulajdonosi és bérlői gazdasági igény, hogy az MI optimalizálja a rendszereket, hogy azok kevesebb erőforrást igényeljenek, ezzel csökkentve az üzemeltetési költségeket.

7. Az épületfelhasználói viselkedés elemzése.

Családi házaknál a családtagok mint felhasználók viselkedésének elemzése az MI által nyújtott felhasználói élmény céljából kiemelkedően fontos. A nagy épületek egy részénél

– ahol beléptetőrendszer működik (s így a viselkedés egy konkrét személyhez köthető) – nyomon követhető az egyén mozgása és viselkedése az épületben. Ahol nincs beléptetőrendszer, ott az épületben tartózkodókból csoportokat képez az MI a viselkedés alapján (s például ha sokan a karjukon hordják a kabátot, mert melegük van, akkor a fűtést lejjebb szabályozzák), illetve ugyancsak viselkedés alapján, prediktív modell segítségével a humán intelligenciához képest hatékonyabban szűrhetők ki a gyanús elemek.

8. Intelligens világítás és hőmérséklet-szabályozás.

Az előző pont gondolatmenetét folytatva: a nagy épületek világítási és hőmérséklet-szabályozó rendszerei MI-vezérléssel hatékonyabban működnek, növelve a komfortot, és csökkentve az energiafelhasználást.

9. A rugalmas térhasználat támogatása.

Az MI képes felismerni, és alkalmazkodni az épületen belüli helyiségek változó használati mintázataihoz, növelve a helykihasználás hatékonyságát. Ergonómusok és viselkedéskutatók tudására és korábbi eredményeire támaszkodva az MI képes úgy átszervezni egy meglévő nagy épület helyiségeit és a haladási irányokat, hogy az pl. több vásárlást, s a bérlőknek nagyobb bevételt jelentsen.

10. Tartós infrastruktúra-ellenőrzés és menedzsment.

Az MI folyamatosan monitorozza az épület infrastruktúráját, segítve a hosszú távú fenntartható üzemeltetést és az esetleges problémák korai felismerését. Ezáltal az időszaks vagy a működési órához kötött karbantartások – a 3-as ponthoz hasonlóan – jobban, egységesebben, integráltabban hajthatók végre, a többi menedzselt terület munkafolyamataihoz hasonlóan.

Bővebben a domotikáról

Bevezető gondolatok a domotikához

Az épített otthoni környezettel szemben az ember természetes igénye, hogy lehetőségeihez képest azt szebbé, kényelmesebbé, komfortosabbá, élhetőbbé, otthonosabbá, biztonságosabbá tegye, s a technikai fejlődés erre az igényre próbált az adott korban hatékony(nak mondható) megoldást kínálni. A digitális korban, illetve az azt folyamatában leváltó mesterséges intelligencia korában ezek a megoldások egyre integráltabb módon jelennek meg, egyre több eszköz csatlakozik az internetre, mely eszközök egy része távolról is elérhető, s összességében egy olyan rendszer körvonalazódik, amelyben a különböző informatikai, villamosenergetikai, épületgépészeti, kertészeti, biztonságtechnikai és egyéb megoldások közvetlenül vagy egy központi egységen keresztül, közvetve próbálnak egymással kommunikálni. A domotikai rendszer ezt a kommunikációt könnyíti meg úgy, hogy a felsorolt területek között nem csak kapcsolatot biztosít, hanem lehetővé teszi azok egy rendszeren belüli, összehangolt működését is. A domotika fogalmához hasonló fogalmak a következők: automatizált épület, domotika(i) rendszer, épületautomatizálás, intelligens ház, intelligens otthon, okosház, okosotthon, okosiroda, robotizált épület. A domotika fogalmával kapcsolatban a szakma által egységesen elfogadott definíció nem létezik, így az alábbiakban a különféle forrásokból (gyártói oldalak, tanácsadói ajánlások) származó meghatározásokat szintetizálók.

A domotika a különféle otthoni és irodai tevékenységek automatizálását jelenti a kényelem, a komfort, az energiahatékonyság és a biztonság növelése érdekében. Ehhez megannyi hálózati szolgáltatás kapcsolódik az otthon különböző elemeihez, mint például a világításhoz, az épületgépészeti rendszerekhez (fűtés, hűtés, szellőztetés, légkondicionálás), az árnyékoláshoz, háztartási gépekhez, szórakoztató eszközökhöz, biztonsági és egyéb rendszerekhez, ahogy az az 1. ábrán látható. Megjegyzem, hogy ahogy a domotika fejlődik, úgy az egyre inkább alkalmazható lesz valamennyi magán- és középületben, sőt a gyárakban is.



1. ábra – Egy komplex domotikai rendszer lehetséges elemei

(Forrás: <https://newsroom.fibaro.com/en/wp-content/uploads/sites/5/2019/08/Przechwytywanie.jpg> alapján a szerző saját szerkesztése)

A domotikai rendszer felépítése

A domotikai rendszer felépítése a 2. ábrán látható.

A 2. ábra alapján a domotikai rendszer működése az alábbiakban olvasható.

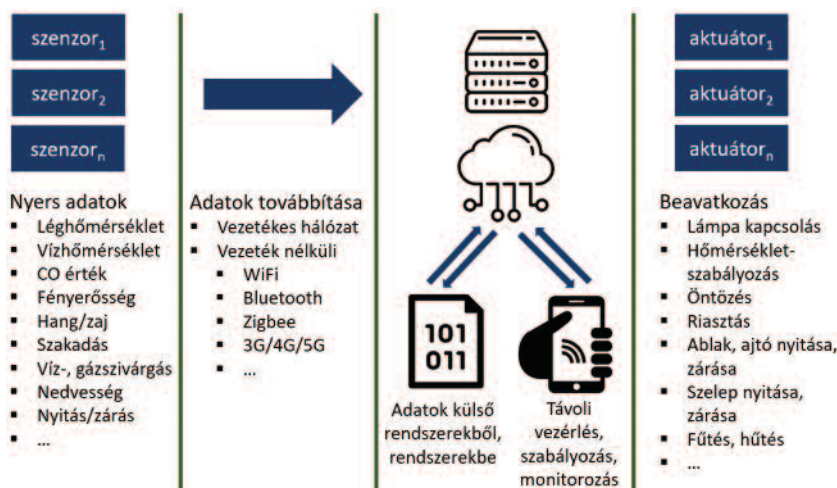
Inputok

A domotikai rendszerben a környezet különböző fizikai, kémiai, biológiai jellemzőit mérő/monitorozó szenzorok azok, amelyek információval szolgálnak a rendszer számára. Ezek alapvetően nyers adatok, amelyek többnyire a következő információkkal szolgálnak: lég-hőmérséklet (külső és helyiség-hőmérsékletek), vízhőmérséklet (kerti medence, halastó, kád, jakuzzi), CO-érték, fényerősség (külső, helyiség), hang/zaj, szakadás, víz-, gázszivárgás, nedvesség (virágföld, kert), nyitás/zárás (bejárati ajtó, kertkapu, garázkapu, ablak), áram-

lás (ivóvíz, öntözővíz, hűtő/fűtő közeg), villamosáram-fogyasztás, gázfogyasztás, vízfogyasztás.

Adattovábbítás

A szenzorok által rögzített, a környezet aktuális állapotáról szóló adatok alapvetően vezetékes vagy vezeték nélküli hálózatokon keresztül jutnak a domotikai rendszerek központi egységéhez. Kialakítás szempontjából a vezeték nélküli megoldások (wifi, Bluetooth, Zigbee, 3G/4G/5G) előnyösebbek, különösen akkor, ha már meglévő, lakott ingatlant kell „okosítani”, azonban új építésű ingatlanoknál vagy olyanoknál, amelyeknél az „okosítás” együtt jár az ingatlan teljes felújításával, korszerűsítésével is, inkább a vezetékes megoldásokat részesítik előnyben. Ennek az oka az, hogy a vezeték nélküli domotikai rendszerelemek – mivel nagy



2. ábra – A domotikai rendszer felépítése (A szerző saját szerkesztése)

részük nem tartalmaz komolyabb titkosítási algoritmus futtatására is alkalmas egységet – könnyebben feltörhető. A várakozások szerint a már létező Matter-szabvány erre is megoldást kínál, de a szabvány bevezetése óta eltelt rövid idő miatt ezzel kapcsolatban megalapozott, kellő számú esettanulmányt felmutató kutatási jelentések még nem állnak rendelkezésre.

Központi egység

A központi egység integrátori szerepet tölt be, mivel a különböző alrendszerek működését optimalizálja, feldolgozza a különböző szenzorokból származó információkat, s ennek alapján avatkozik be az aktuátorokon keresztül a rendszer működésébe. A központi egység rendszerint vezetékes hálózaton keresztül csatlakozik az internetre, de egy részüknél lehetőség van részint tartalék kommunikációs-biztonsági megfontolásból vezetékes nélküli csatlakozásra is. A központi egységek a szenzorokhoz képest lényegesen nagyobb számítási kapacitásra képes processzorral rendelkeznek, így az infokommunikációt komolyabb algoritmusok segítségével valósítják meg, vagyis nehezebben törhető fel a központi egység felől a domotikai rendszer. A központi egység nemcsak a rendszer saját, közvetlen környezetéből származó szenzorok információit dolgozza fel, hanem kapcsolatban van külső adatbázisokkal is (pl. időjárás-előrejelzés), valamint a jövőben az intelligens közművek bevezetését követően a közműszolgáltatókkal is, illetve a környezetében lévő további domotikai rendszerekkel is.

Outputok

A domotikai rendszer központi egysége a környezet monitorozásából és egyéb adatforrásokból származó, feldolgozott információk alapján döntést hoz, majd e döntés alapján a rendszerhez kapcsolódó aktuátorokon keresztül szabályozza magát a rendszert. Számos aktuátor található a domotikai rendszerekben, például lámpa vagy más berendezés ki-be kapcsolása, motoros szelep (pl. hőmérséklet-szabályozás), mágnesszelep (pl. öntözés, fűtés, hűtőfűtő körök), sziréna, ablakok, ajtók, garázskapuk nyitására, zárására szolgáló

motorok, redőny- és függönymozgató motorok.

Jogos lehet a felvetés, hogy a domotikai rendszer működésének leírásánál az MI sehol nem szerepelt. Az alábbiakban ezt a hiányosságot szeretném orvosolni. A különböző digitális asszisztensek (pl. Alexa), melyek az okostelefonokhoz hasonlóan képesek hang-, illetve arcfelismerésre, az okostelefonokhoz ugyancsak hasonlóan, rendszerint nem rendelkeznek saját, az eszközbe integrált MI-vel, hanem az MI-szolgáltatásokat internetkapcsolat lévén a felhőben érik el. A domotikai rendszerek központi egységeinek egy részére is ez jellemző. Ami azonban a jövőt illeti: az okostelefonok és a domotikai rendszerek hardverelemeinek fejlődése előrevetíti, hogy tömegesen válnak majd képessé saját hardveren MI-t futtatni, s ez a saját hardveren futtatott MI tud majd a felhőben vagy az önvezető járműben lévő, avagy a többi domotika rendszerben működő MI-hez kapcsolódni.

Funkciók és jelenetek

Az MI domotikai rendszerekben történő működésének jobb megértését segíti, ha az alábbiakban néhány egyszerű példán keresztül áttekintjük a jelenetek fontosságát, illetve annak épületgépészeti érintettségét. Az eseményeket és az aktivitásokat egy mátrixban helyezzük el, amelynek neve jelenetmátrix (3. ábra). Az alábbi két fiktív esettanulmányt az esemény, az alapaktivitás és az eseményhez kapcsolódó aktivitások (jelenetek) fogalmi mentén ismertetem.

1. esettanulmány

Esemény:

- relaxálni szeretnénk a fürdőben.

Alapaktivitás:

- Google Nest aktív (ezen keresztül kommunikál a domotikai rendszerrel).

Eseményhez kapcsolódó aktivitások:

- motoros szelepek segítségével a kád megtelik megfelelő hőmérsékletű és mennyiségű fürdővízzel,
- az illóolaj-párolgató bekapcsol, és levendulaolaj illata tölti be a fürdőszobát,
- bekapcsol a házi hangrendszer, és kellemes zenét játszik a fürdőszobában,
- a fürdőben a fényforrások halványabbak lesznek,
- az okostelefon elnémul,
- a kapucsengő elnémul.

2. esettanulmány

Esemény:

- vihar közeleg egy szép, napos délutánon.

Alapaktivitás:

- kapcsolat az időjárás-előrejelző alkalmazással,
- kapcsolat a helyi időjárás-állomással,
- kerti öntözőrendszer,
- riasztórendszer.

Eseményhez kapcsolódó aktivitások:

- öntözőrendszer kikapcsolása,
- redőnyök leengedése,
- infrahangérzékelő szenzorok érzékenységének csökkentése vagy kikapcsolása.

Dr. Kollár Csaba

	Aktivitás 1.	Aktivitás 2.	Aktivitás n.
Esemény 1.	X	X	
Esemény 2.		X	X
Esemény n.	X		X

3. ábra – Jelenetmátrix (A szerző saját szerkesztése)



Ejtse csapdába a zsírt!

Tudta, hogy egyetlen csepp használt sütóolaj akár egy köbméternyi vizet is tönkre tehet? A sütő- és főzőzsíradék veszélyes hulladéknak számít, mivel a saját mennyiségének akár egymilliószorosát tudja elszennyezni, az utólagos tisztítás pedig bonyolult és drága.

A nagykonyhákban az élelmiszer-hulladékok akaratlanul is a lefolyóba kerülhetnek, például a mosogatók használata, edények és berendezések tisztítása közben. Az egyik fő szennyező anyagot a főzés során keletkező zsírok és olajok jelentik, amelyek a csatornarendszerbe kerülve megszilárdulnak és eldugíthatják azt. Amennyiben a csatornarendszer eldugul, akkor a szennyvíz nem tud távozni a konyhából, a visszáramlás előnetheti azt, miközben kellemetlen szagokat, de legfőképpen fertőzésvesztést is okoz!

Márpedig a higiénikus konyha a higiénikus szennyvízkezeléssel kezdődik!

Az ACO számos megoldást kínál a szennyvíz higiénikus elvezetésére és kezelésére, kezdve a rozsdamentes padlóösszefolyókkal és rácsos folyókákkal, folytatva az ACO Pipe rozsdamentes acél le-

folyócső rendszerrel egészen a zsírleválasztókig.

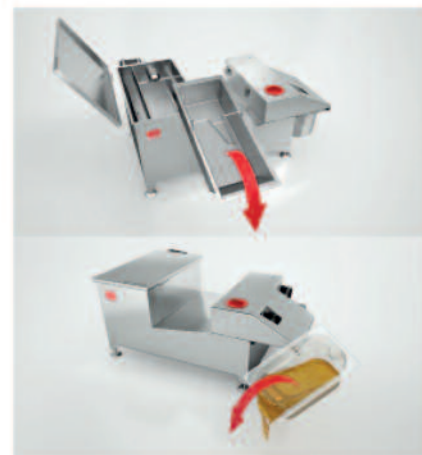
Zsírleválasztás témakörében is többféle megoldást kínálunk az adott vendéglátóipari egység jellegétől függően. A várható szennyeződés mennyisége, a konyha mérete és a zsírleválasztónak a konyhától való távolsága alapján más és más megoldás lehet célravezető.

Nagykonyhák esetében gyakran esik a választás a szabadon álló vagy a földbe telepített zsírleválasztókra. Azonban, ha a zsírleválasztó messze van az elválasztás helyétől, akkor érdemes lehet egy előszűrő, ún. zsírcsapda beiktatása, azaz a kétlépcsős zsírleválasztó rendszer kialakítása. Ezáltal elkerülhető a folyóka és a zsírleválasztó közti csővezeték eldugulása, ráadásul a keletkező használt olaj ily módon összegyűjthető, és – elsősorban – biodízelként újrahasznosítható, tehát igazán környezetbarát megoldás. Szemben az egylépcsős zsírleválasztással, az ACO Zsírcsapda lehetővé teszi, hogy Ön jóval 90% feletti tisztaságú használt olajat tudjon összegyűjteni!

Az ACO Zsírcsapda akkor is jó szolgáltatást tesz, ha a konyhában a rendelkezésre álló hely szűkösége miatt nagyobb berendezés nem telepíthető. További előny, hogy kis méretének köszönhetően akár a mosogató alatt is elfér, ezért közvetlenül a szennyvíz keletkezési he-

lyéhez telepíthető, tehát védi az épület belső szennyvízhálózatát.

Karbantartása kifejezetten higiénikus és egyszerű, naponta mindössze 2 percet vesz igénybe, mégis megbízható működést biztosít.



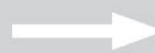
A telepítéséhez nincs szükség szerkezeti átalakításra, forgatható be- és kifolyó csövével egyszerűen csatlakoztatható a szennyvíz forrásához.

Hiszünk abban, hogy a hatékony szennyvízkezelő rendszerrel megtervezett konyha egyszerre szolgálja a vendégek, a tulajdonos, az alkalmazottak és a környezet érdekeit.

Műszaki tanácsadóink szívesen segítenek rendszere méretezésében és megtervezésében. Kereszen bennünket az:

aco.hu/kapcsolatok oldalon!

Tudjon meg többet a biztonságos konyháról az **aco.hu/higienikus-konyha** weboldalon, vagy szkennelje be a QR kódot!



ACO. we care for water



Fűtés megújuló energiával, levegő-víz hőszivattyúval – 3. rész: Beépítés-szerelés

A cikksorozat harmadik részében a szerző a beépítési kérdéseket tárgyalja meg. Külön fejezetben foglalkozik a bivalens rendszerek alkalmazásának kérdéseivel. A cikksorozat következő, 4. részében a beüzemelés, üzemeltetés és szerviz témaköréről lesz szó.

A beépítés-szerelés általános kérdései

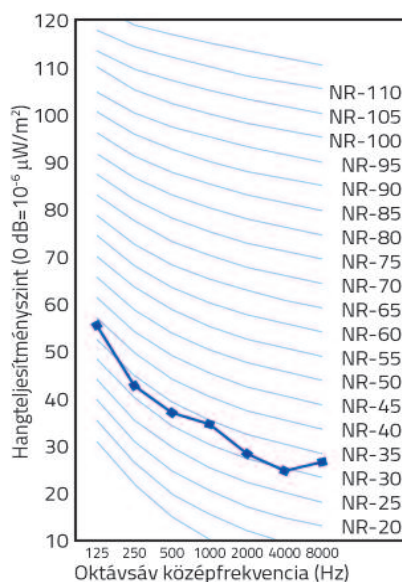
A hőszivattyú beépítésénél nem egyszerűen csak a központi fűtési rendszerhez való csatlakozásról van szó, hanem annak megfelelő telepítéséről is. Amennyiben osztott (split) készülék szerelése történik, akkor a szerelőcsapatnak hűtéstechikai jogosultsággal kell rendelkeznie, továbbá fűtési rendszerek szerelési gyakorlatával. Ez két külön szakma, és a gyakorlat azt mutatja, hogy sok esetben a nem megfelelő kivitelezés miatt a rendszer nem megfelelően működik. Gyakori eset, hogy a központifűtés-hálózat megvalósítása ad hoc történik, és illesztése a hőszivattyúhoz nem átgondolt. Ugyan a hőszivattyú tulajdonképpen egy hűtőberendezés, ismernünk kell annak üzemi tulajdonságait. Magába a hőszivattyúba általában nem szükséges hűtéstechikai oldalon beavatkozni (mono/kompakt kivitel), azonban az osztott készüléknél, ahol a kültéri és beltéri egység közötti csőhálózatot, csőhossztól függően hűtőközegtöltést, elektromos csatlakozást, vezérlést kell kiépíteni, szükséges a kalorikus beavatkozás. Két részre osztható a szerelés: hűtőközeg-csőhálózat és a központi fűtés csőhálózata. A hőszivattyúk kültéri egységének telepítése szabad térben valósulhat meg. Általában a családi házak fűtésére, hűtésére alkalmas eszközök max. 30 kW teljesítményűek, de léteznek nagyobb, akár ipari kivitelűek is. A cikk a családi házakhoz alkalmazott berendezésekkel foglalkozik.

Mielőtt a kivitelezés elkezdődne, fontos lépés az előkészítés. A szereléshez szükségesek az alábbi pontok: 1. a fűtési rendszer tervdokumentációja vagy felmérése, 2. helyszín kijelölése,

3. megfelelő rögzítés, alap biztosítása, 4. helyszíni áramellátás a berendezés áramfelvétele szerint, csatlakozási pontok a fűtési hálózathoz.

Telepítés

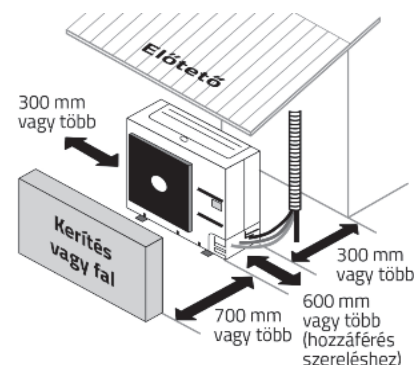
Lényeges szempont az elhelyezésüknél a zajterhelés figyelembevétele. A hőszivattyúk zajforrások, és a műszaki leírások tartalmazzák az egyenértékű hangteljesítmény szintjét [dB (A)], továbbá az oktávsvág középfrekvenciája szerinti hangteljesítmény-szinteket. A megfelelő védőtávolság vagy hanggátló fal létesítésével lehet a gép zajkibocsátását csökkenteni. A megengedhető zajemissziós értékeket övezetenként hatóságilag rögzítik (ipari, lakossági, kiemelt stb.). Az egyenértékű hangteljesítményszint mérését a készüléktől 1 méter távolságban és 1 méter magasság mellett végzik, de ez az érték csak jelzésértékű, jóval többet mond a frekvencia szerinti mérési adat (1. ábra).



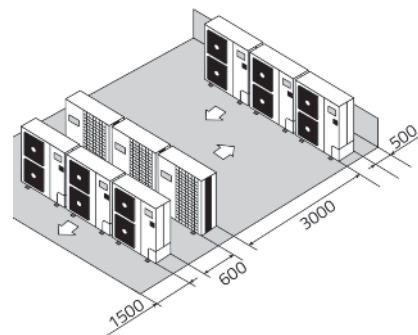
1. ábra – A hangteljesítményszint alakulása az oktávsvág középfrekvenciájának függvényében, egy konkrét mérés esetén

Kültéri egység elhelyezésénél ügyelni kell a megfelelő távolságok betartására a homlokfaltól, oldalsó irányokban és kifűválnál a szilárd kerítéstől vagy hanggátló faltól. A 2.a ábra szerint

ajánlatos telepíteni a kültéri egységet. Ha több kültéri egység telepítése történik társasház vagy kaszkádkapcsolás esetén, akkor például a 2.b ábra szerinti kiépítés javasolt.



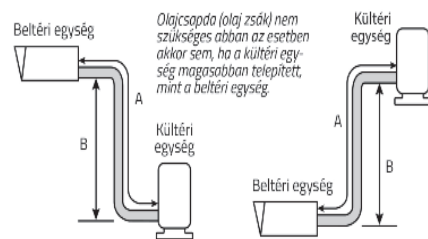
2.a ábra – A kültéri egység telepítése



2.b ábra – Csoportos telepítés

Az eddig leírtak a mono/kompakt kültéri egységre is igazak.

A kültéri gép rögzítését betonalaptesthez, a talajszinttől legalább 350 mm magasságban végezzék (hóhatár). A betonalaptest a talaj fagyhatára alatt ér véget kb. 90-120 cm-re. Nem ajánlatos oldalfali konzolra rögzíteni a kültéri egységet a falnak átadott rezgések, vibráció miatt.



3. ábra – a hűtőközeg-vezeték vázlatos képe a beltéri (indoor unit) és a kültéri (outdoor unit) egység között

Névleges teljesítmény (kW)	Csőátmérő-folyadék (mm)	Szerelési csőhossz (m) alaptöltettel	max.	Plusztöltet g/m
6–16	9,52	7,5	50	40

4. ábra – A pótlólagos hűtőközeg-mennyiség

Osztott hőszivattyúk hűtőtechnikai szerelése

A hőszivattyúkat hűtőközeg alaptöltettel szállítják, amely a műszaki dokumentációjuk szerint a beltéri és kültéri egység közötti névleges csőhosszra és szintkülönbségre vonatkozik. A 3. ábra a hűtőközeg-vezeték vázlatos képe a beltéri (indoor unit) és a kültéri (outdoor unit) egység között. Az „A” a teljes csőhosszt, a „B” pedig a szintkülönbséget jelenti. Ezen értékeket a gyártó közli táblázatos formában. A pótlólagos hűtőközeg-mennyiség értékét egy példában a 4. ábrán követhetjük.

A hűtőtechnikai szerelés szigorú technológia szerint valósulhat meg. A cső anyaga nagy tisztaságú vörösréz, min. 1 mm falvastagsággal. A kötéseket peremes csatlakozókkal oldják meg. Amennyiben mód van rá, úgy a teljes hosszra egy szál csövet használnak, hogy kötések csak a kültéri és beltéri egységnél legyenek. A csőhálózat szerelését követően tömörségi (szilárdsági) és vákuumpróbát kell elvégezni. Az ajánlott nyomáspróba értéke R410A esetén 38 bar, 12 óra időtartammal, nitrogén gázzal. Hőmérséklet-változás miatti kisebb eltérések megengedettek (környezeti levegő hőmérséklete). Ezt követően a vákuumpróba következik, vákuumszivattyúval. A vákuum tartása 0,5–0,8 torr (~90 Pa) értékénél már megfelelő, 1 óra időtartamra. Ha sikeres a próba, akkor a csőhálózat hő- és nedvességszigetelését (páradiffúzió a csőfaltól) zárt cellás szigetelő csőhéjjal végzik. Sikeres nyomáspróba után és a vákuumtesztet követően kerülhet sor a hűtőközegetöltésre, amennyiben szükséges. Hűtőberendezés szerelését csak arra jogosult személy végezheti. Az R410A a magas GWP-értéke miatt egyre inkább kiszorul az alkalmazási körből. Az újabban alkalmazott közeg az R32, ami viszont egyéb biztonságtechnikai kérdéseket vet fel. Az előző részben erről már részletesebben írtunk (korlátozottan tűzveszélyes), ami miatt

külön igény jelentkezik a szerszámok kiválasztásánál, a belső tér minimális alapterülete (térfogat), a végzett munkálatok miatt (osztott berendezés). Természetesen a szereléstechológiáról részletesebben lehetne írni, például a hűtőközeg-kezelés, tárolás, kötések kialakítása, azaz peremezés, forrasztás kapcsán, de ebben a cikkben erre nem térek ki.

Elektromos csatlakozás

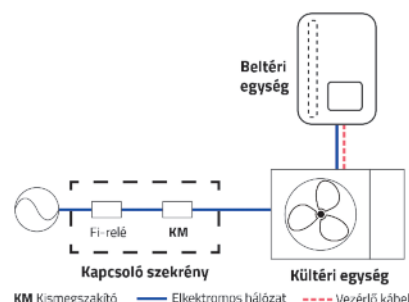
A hőszivattyúk áramellátása lehet egyfázisú (230 V/50 Hz) vagy háromfázisú (400V/50Hz) forrásról. A készülékbe való bekötésig a hálózat kiépítését szakember (villanszerelő) végezheti. Általában a berendezések kültéri egységét csatlakoztatják a hálózathoz, és split készülék esetén a kültéri egységről kapja a villamos energiát a beltéri egység. Ha egyéb kiegészítő elemek is vannak, mint pl. fűtőbetét a beltéri egységben, avagy fűtőbetét a HMV-tartályban, úgy azt külön kell csatlakoztatni – a következő ábrák szerint.

Osztott (split) hőszivattyúk esetében, amennyiben csak a fűtés a cél, az 5. ábra szerint történik a bekötés.

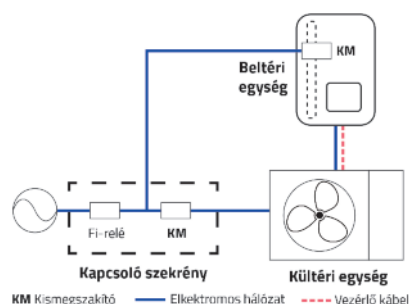
Ha fűtőbetétet is alkalmaznak, akkor külön forrást kell biztosítani a hálózatról – a 6. ábra szerint.

A HMV-tároló kiegészítő fűtőbetétének kapcsolását a 7. ábra mutatja.

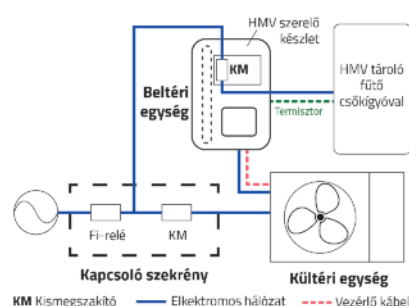
Mono/kompakt kültéri egység kapcsolása hasonlóan történik, mint a split berendezéseknél, de nincs szükség a beltéri-kültéri egység közötti elektromos betáp és kommunikáció kiépítésére. A kapcsolószekrény kiépítése a mindenkor szabványok szerint készüljön (nedvesség elleni védelem). A fi-relé és kis-megszakító (biztosíték) kiválasztása a hőszivattyú gépkönyve alapján történhet. Ajánlatos leválasztókapcsolót beépíteni a hőszivattyú-csatlakozás előtt az esetleges meghibásodás miatti egyszerű szerviztevékenység érdekében. A hőszivattyú rögzítése talajban elhelyezett betonlaptesten valósulhat meg.



5. ábra – Elektromos bekötés csak fűtés esetén



6. ábra – Elektromos bekötés, ha van fűtőbetét is

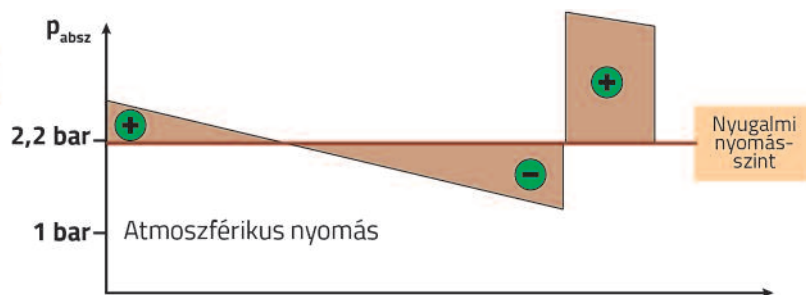
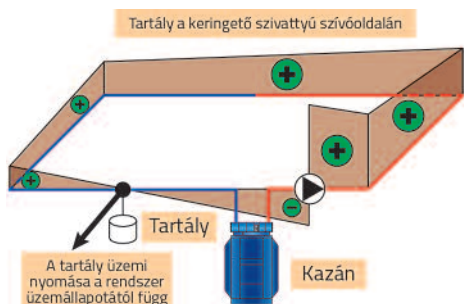


7. ábra – A HMV-tároló kiegészítő fűtőbetétének kapcsolása

Biztosítani kell a rezgésmentes, stabil kivitt, továbbá gondoskodni kell a cseppvíz elvezetéséről. Szokásos zordabb viszonyok mellett (hegyvidéken) cseptálcáfűtést alkalmazni, elkerülve a cseppvíz felfagyását a hőcserélő széleig.

Központifűtés-csatlakozás

A hőszivattyú csatlakozása a központi fűtési hálózathoz történhet már meglévő vagy új fűtési rendszerhez, a hőszivattyú telepítésével együtt. Igen fontos dolog figyelembe venni azt a tényt, hogy a meglévő központi fűtési rendszerek hőleadóit (általában radiátorok) nagy valószínűséggel hagyományos kazán hőtermelő egység alkalmazásához méretezték, vagyis magasabb fűtési előremenő hőmérsékletre – így „kevés” lesz a meglévő radiátorok



8. ábra – A fűtési rendszer nyomásának alakulása a nyomvonal mentén

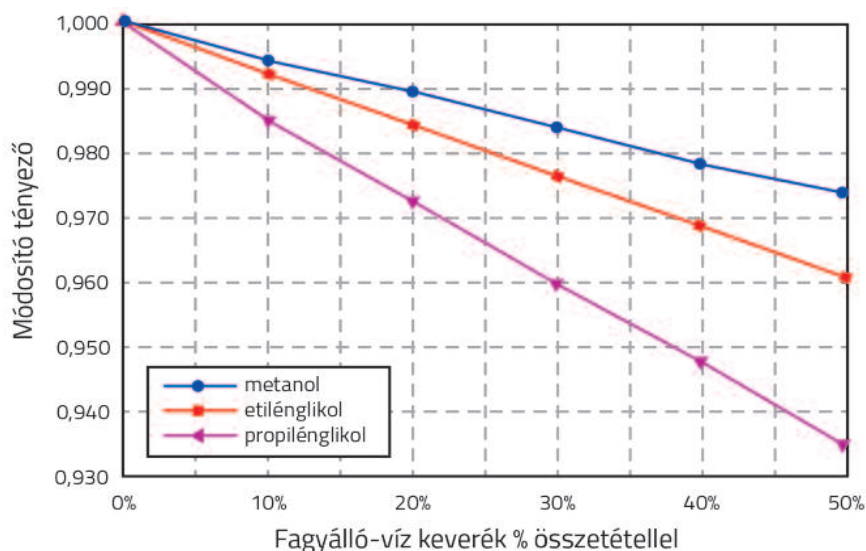
hőleadó felülete. Hidraulikai szempontból pedig a hőszivattyú tömegáram igénye műszaki leírásuk szerint megadott, és a rögzített minimális tömegáram (térfogatáram) alatti üzemet kerülni kell! A kazánköri tömegáramoktól eltérhet, emiatt fontos az illesztés! A hőszivattyúk rendelkeznek saját beépített keringetőszivattyúval, szennyszűrővel, automatikus légtelenítő szeleppel, zárt táglási tartállyal, biztonsági szeleppel, elzáró és ürítő szerelvényekkel, áramlásórral (kapcsoló), vezérléssel. A meglevő szennyszűrő mellett jobb hatékonyságú szűrő beépítése is javasolt, erre a célra a mágneses iszapleválasztók a legalkalmasabbak.

A beépített zárt táglási tartály egy adott víztöltetig megfelelő, de amennyiben a teljes fűtési hálózat víztöltete ezt meghaladja, akkor egy másik beépítése szükséges. A zárt táglási tartály kiválasztása a teljes víztöltet ismeretében történhet, szakember közreműködése erősen javasolt. Ügyelni kell, hogy az újonnan beépített tartály a keringetőszivattyú (szekunder szivattyú) szívócsonkjához közel legyen. A nem megfelelő elhelyezés üzemzavart, meghibásodást okozhat: áramlási zaj, kavitáció. A 8. ábra a zárt táglási tartály helyes beépítését mutatja. Látható, hogy a fűtési vízhálózat nyomása a teljes csőhosszon biztonságosan az atmoszférikus nyomás fölötti értéken áll.

A mono/kompakt kivitelű készülékek tartalmazzák a hidraulikai blokkot (belső egység), és így tulajdonképpen egy folyadékűtőhöz hasonlóak. Az ilyen kivitelű hőszivattyú a központi fűtés hidraulikai rendszeréhez csatlakozik, és az kapcsolódhat közvetlenül, illetve hőcserélő alkalmazásával különválasztva a fűtési hálózathoz. Mivel a berendezés külső térben szerelt, ezért gondoskodni

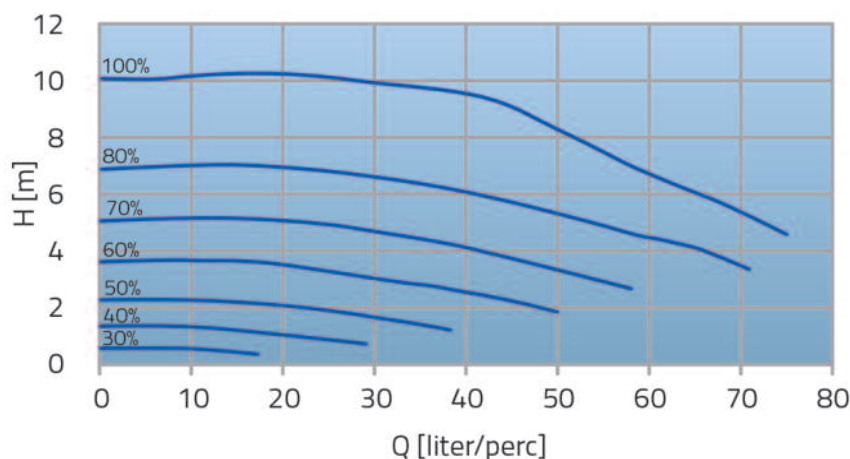
szükséges a fagyásvédelemről. Fagyálló-víz keverék alkalmazásával akár -20 °C külső hőmérséklet mellett is biztonságosan üzemelhetnek. A fagyálló-víz keverék termodinamikai, áramlási tulajdonságai kedvezőtlenebbek, mint a tiszta vízé, és teljesítménycsökkenést,

a szivattyúmunka növekedését okozzák. A 9. ábra a fagyálló-víz keverék hatásait mutatja, mégpedig a leadott hőteljesítményt csökkentő tényezőt, a keverési arány függvényében. A metanol és etilénlglikol nem alkalmazható, csak a propilénlglikol megengedett.

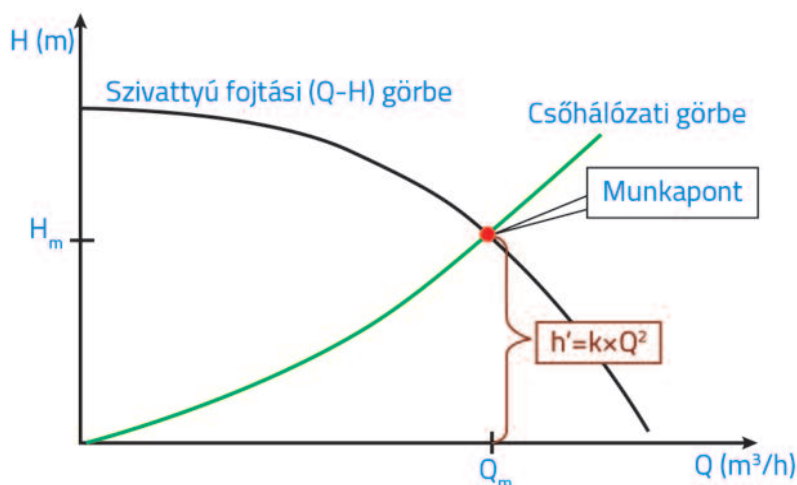


9. ábra – A csökkentő tényező alakulása a keverési arány függvényében

Q-H jelleggörbe

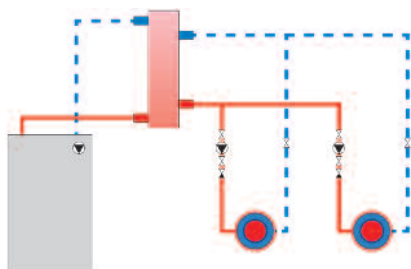


10.a ábra – Szivattyú-jelleggörbék



10.b ábra – A munkapont

Fagyállót tartalmazó keveréket hidraulikailag ajánlatos leválasztani a központi fűtési hálózatról. A leválasztás lemezes hőcserélővel valósítható meg. A hőcserélő ugyan a fűtési rendszerben hatékonyságcsökkenést okoz, de kisebbet, mintha nélküle a teljes töltet fagyállókeveréket tartalmazna. Az osztott (split) berendezéseknél a fagyvesztély nem jelent gondot, mivel a kültéri és beltéri egység hűtőközeg-csőhálózattal csatlakozik. A továbbiakban az illesztés fontosságára hívnám fel a figyelmet. A gyártók megadják a hidraulikai blokkban integrált keringtetőszivattyú $\Delta p/V$ (nyomásnövelés/térfogatáram) és P/V (teljesítményfelvétel/térfogatáram) jelleggörbéjét, a hőcserélő nyomásvesztességét és a belső csőhálózat sűrűlódási ellenállását. A 10.a ábra mutatja egy adott készülék keringtetőszivattyújának jelleggörbéjét, a 10.b ábra pedig a szivattyú-csőhálózat jelleggörbéjét a munkaponttal. A munkapont értékei szerint üzemel a szivattyú, ezt kell illeszteni a központi fűtési hálózat rendszeréhez.

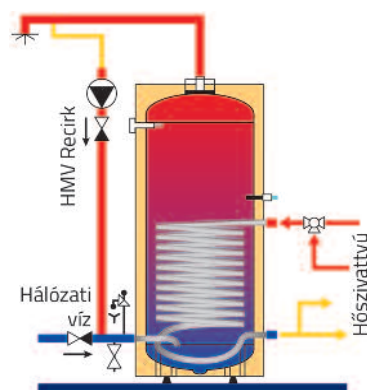


11. ábra – A hidraulikai váltó elvi kapcsolása

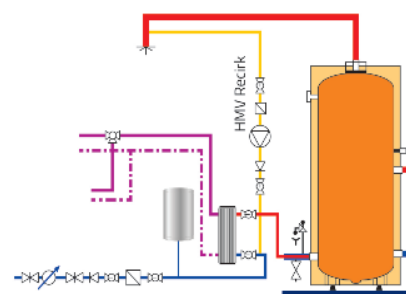
Az alkalmazástól függően lehet figyelembe venni a szivattyú szerepét. Lehet csak a hőszivattyú keringtetőszivattyúját használni a fűtési hálózatban, de ezt ritkábban alkalmazzák.

Ajánlatos hidraulikailag elválasztani a hőszivattyút a központi fűtéstől, hidraulikai váltó beépítésével. Ebben az esetben a primer kör (hőszivattyú) egy rövidebb csőhálózatot, hűtőközeg-víz hőcserélőt és hidraulikai váltót tartalmaz, a szükséges szerelvényekkel. A váltó alkalmazására ügyelni kell a megfelelő primer és szekunder térfogatáramok beállításánál. Az optimális megoldás szerint a primer kör víztérfogatárama kevéssel nagyobb vagy egyenlő legyen a szekunder hálózat térfogatáramával. A 11. ábra a hidraulikai váltó elvi kapcsolását mutatja. A hőszivattyúk leolvasztáskor hűtési üzembe kapcsolnak, és amennyiben a fűtési rendszerben a víztöltet kevesebb, úgy a hőcserélőben (beltéri egység) fagy dugók jöhetnek létre, majd a fűtési mód újraindításánál a hőcserélő járatai átszakadnak. Vannak olyan megoldások, amikor a hidraulikai váltó egy nagyobb térfogatú tároló tartály vagy sorosan kapcsolt puffertároló, amely a biztonságos üzemet is támogatja. Alkalmazásánál ügyelni kell a megfelelő méret kiválasztására. HMV és fűtés együtt működésére is lehetőség van. Legegyszerűbb megoldás az indirekt fűtésű tárolós rendszer, ahol a HMV-termelés előnykapcsolással valósul meg, váltószelep segítségével. A váltószelep motoros vagy mágnesszelep, amely az átkapcsolási jelet a hőszivattyú vezérlésétől kapja, a HMV-

tároló víztöltet-hőmérsékletének függvényében. A HMV-termelés nem jelent különösebb gondot a fűtésnél, mert viszonylag rövid ideig tart, és egy családi ház esetén a felfűtés a kora reggeli, illetve éjszakai időben történik. Előnyös padlófűtéssel (felületfűtéssel) együtt működve. Egyéb kapcsolás is megvalósítható: lemezes hőcserélő és tárolótartály recirkulációs keringtetőszivattyúval. A kapcsolásokat a 12.a és 12.b ábra mutatja. További lehetőség napkollektor alkalmazása, amelynek üzemét a hőszivattyú képes felügyelni. A hőszivattyúk hűtésre is alkalmasak nyári szezonban. Alkalmazható klíma-konvektor (fan-coil) vagy felülethűtési rendszer. Fan-coil esetében a hőfok-

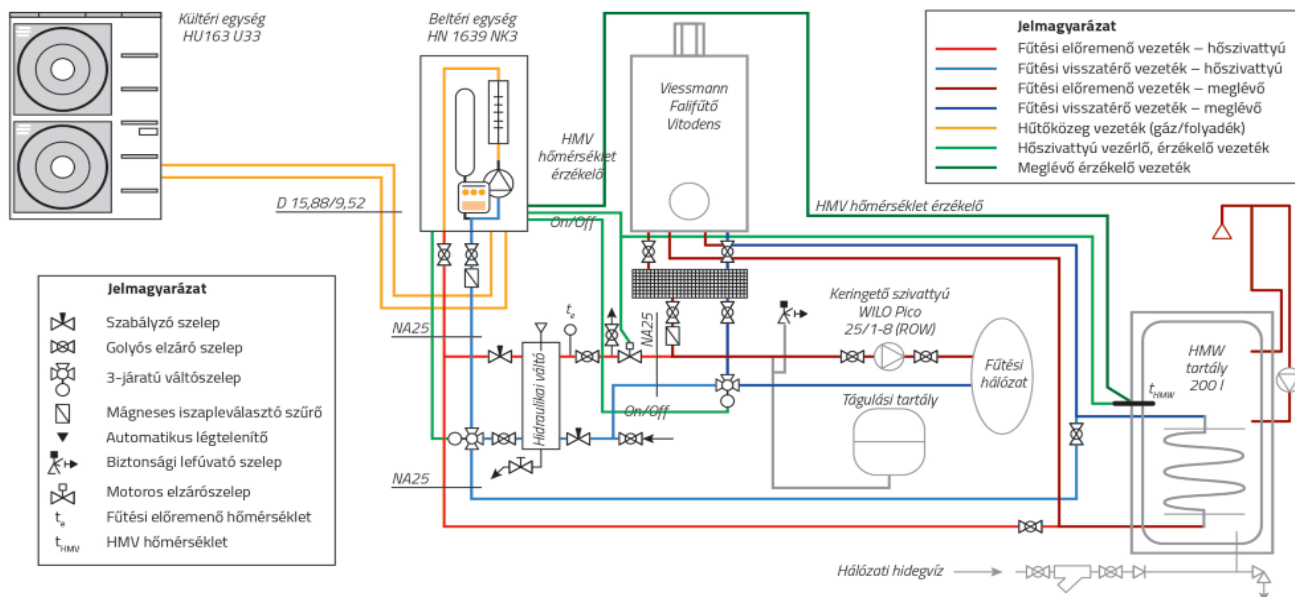


12.a ábra – Kapcsolás direkt fűtés esetén

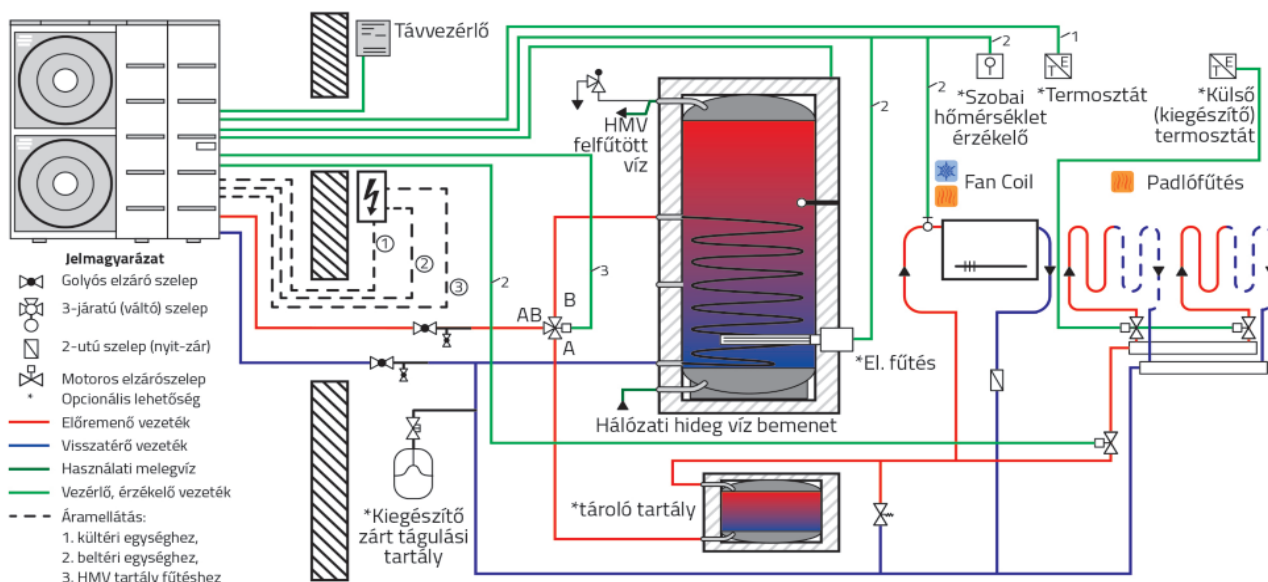


12.b ábra – Kapcsolás lemezes hőcserélő esetén

lépcső 7/12 °C, felületi hűtőpanel esetén 19/22 °C. A felületi hűtés legelőnyösebben mennyezeti elemekkel oldható meg, ügyelve a párákicsapódás elkerülésére. Harmatpont-érzékelő beépítése szükséges a falsarokban. A padlóhűtés nem szerencsés megoldás a komfortérzeti feltételek miatt. Az elosztó csőhálózatot zárt cellás hő- és nedvességszigeteléssel kell ellátni, hasonlóan a hűtőközeg-hálózathoz.



13. ábra – Kapcsolás bivalens rendszer esetén



14. ábra – Kapcsolás bivalens rendszer esetén HMV-termeléssel, fan-coillal és padlófűtéssel

Bivalens rendszerek alkalmazásának kérdései

A hőszivattyúk saját elektromos fűtőbetétjei is a bivalens rendszer kiegészítő hőtermelésének számítanak, de ez külön gondot nem jelent a vezérlésnél. A kiegészítő hőtermelő általában gázkazan. A vezérlés a külső hőmérséklet alapján kapcsol. A két hőtermelőt hidraulikailag le kell választani hőcserélő vagy hidraulikai váltó beépítésével. A 13. ábra a helyes kialakítást mutatja osztott kivitelű hőszivattyú alkalmazásával, kiegészítő hőtermelő (bivalens kapcsolás) igénybevétele esetén. Hidraulikai váltó helyett lemezes hőcserélő beépítésével oldható meg a kazánkörü hálózat leválasztása.

A 14. ábra mono kivitelű hőszivattyú beépítési példáját mutatja HMV-termeléssel, fan-coillal és padlófűtés-hálózattal. A rendszer sorosan kapcsolt tároló (puffer) tartályt is tartalmaz.

Még számos kapcsolási lehetőség ismert, megvalósításuk a telepítési adottság függvényében szakember (tervező) feladata. A nem megfelelően kivitelezett fűtési hálózati illesztés súlyos gondokat okozhat. Például előfordulhat emiatt hőcserélő-elfagyás, kompresszormeghibásodás. A jó minőségű kiegészítő szűrő mágneses iszapleválasztóval, és a megfelelő helyeken beépített automatikus légtelenítő biztosítja a gondtalan üzemeltetést.

Összefoglalás

A leírtak a beépítés, telepítés és szerelés kérdéseit taglalják. Amennyiben osztott (split) berendezés szerelésére kerül sor, azt csak F-gáz-szerelői jogosultsággal rendelkező személy végezheti. Adott hűtőközeget töltet tömege alapján a megvalósult telepítést kötelezően regisztrálni kell a Nemzeti Klímavédelmi Hatóságnál, ami a hűtőközeg fajtájától is függ (R410A, R32). Különös gonddal szükséges illeszteni a csatlakozó fűtési rendszereket. Javasolt tervezőt igénybe venni a megvalósítás részleteinek tisztázására.

Gáti György

Mit jelent a MÉGSZ-tagság?

tájékoztatottságot



szakmai közösséget



kedvezményeket



*az érdekvédelem
támogatását*



**Ahová
jó tartozni!**

tagbelepes.megsz.hu



Optimalizált helyiség-levegő-minőség

(Forrás: blumartin.de)

A levegőminőség az olyan hőérzeti paramétereken túl, mint a hőmérséklet és a légnedvesség, függ a pozitív és negatív ionok természetes arányától és a kis méretű ionok koncentrációjától is. A helyiséglevegő kevesebb kis méretű ionot tartalmaz, mint a szabad levegő, még akkor is, ha a belső térbe friss levegőt vezetünk be. Hogy az ionokban mutatkozó hiányt elkerüljük, megold-



dásként kínálkozik a freeAir ionic modul. Ezt az opcionális modult a freeAir 100e decentralis szellőztető készülékbe lehet beépíteni, és ez szabályozottan olyan negatív ionokat termel, amelyek pozitív hatást gyakorolnak a testi jólétünkre. A freeAir ionic modul tehát kis méretű negatív ionokkal dúsítja fel a helyiséglevegőt, és emellett csökken a nagy méretű pozitív ionok felhalmozódása is. Ezáltal a helyiséglevegő visszakapja a természetes elektromos vezetőképességét. A szellőztető készülékkel bevezetett friss levegő szállítja és a helyiségen belül eloszlatja az ionokat anélkül, hogy emiatt járulékos levegőkeringtetési és energiaigény jelentkezne. A freeair ionic modul előnyei:

- optimalizált komfortérzet a levegőminőség javítása révén,
- a modul teljesen zaj- és szagmentesen működik,
- megköti az allergéneket (polleneket), a finom és ultrafinom porokat,
- nem képez nitrogén-oxidot, ózont és elektroszmogot,
- a VDI 6022 osztályozása szerinti bakteriálisan és higiéniailag tökéletes helyiséglevegő-minőséget biztosít,
- csökkenti a meglévő szagokat és a fennálló elektroszmogot.

Gyakori hibák a multisplit klímaberendezés tervezésénél

(Forrás: Die Kaelte+Klimatechnik)

1. Túlmeretezés

A méretezésnél el kell kerülni a túlzott tartalékképzést, mert alacsony teljesítményigénynél a készülékek minimális teljesítménye is meghaladja az igényeket. Az átmeneti időszakban így gyakran fordulnak elő ki-be kapcsolások, amelyek negatív hatással bírnak a hatékonyságra és az élettartamra.

2. A vezetékek hibás nyomvonalvezetése

Egy szimultán split berendezés esetén, amely több beltéri egységet foglal magában közös vezérlés alatt, a hűtőközeg-tömegáram Y idomok révén kerül szétosztásra. A legrövidebb áramlási úttal rendelkező beltéri egység így rendszeresen nagyobb teljesítményt ad le, és így az összes beltéri egység teljesítménye egyenlőtlen lesz. Ügyelni kell tehát arra, hogy az elosztástól számítva minden vezetékhossz közel azonos legyen.



3. A kondenzátumtálca túlfolyása

A szabad kondenzátumkifolyással rendelkező készülékeknél ügyelni kell arra, hogy a kifolyó után ne legyen dupla szifon. Ilyenkor a kondenzátum visszatárolódhat a kondenzátumtálcába, és ott túlcsordulhat.

4. Hibás légvezetés

A megkívánt komfortérzet biztosan csorbat szenved akkor, ha a bent tartózkodók közül valaki a tarkóján, vagyis a huzatra legérzékenyebb testrészeink egyikén hideg légáramot érez, vagy ha a helyiség szemközti sarka nem hűl le megfelelően. Figyelembe kell venni az olyan gyártóművi adatokat, mint a vetőtávolság és a légtérfogatóáram, és szükség esetén a teljesítményt több kisebb beltéri egység között kell megosztani.

Az RefHP forrasztható vörösréz fittingek ellenállnak a szén-dioxid hűtőközegként való alkalmazásánál jelentkező magas nyomásnak

(Forrás: haustec.de)

A szén-dioxidot (R744) manapság egyre gyakrabban alkalmazzák a hűtőberendezésekben. A forrasztható fittingekkel kapcsolatban szerzett több évtizedes tapasztalatai alapján a belgiumi SANHA cég nagyon szűk gyártási tűréssel, kiváló minőségű vörösréz fittingeket gyárt a szén-dioxid hűtőközeghez való alkalmazásra.



© sanha

A fittingek szénértéke $< 0,5 \text{ mg C/dm}^2$, amely alacsony érték döntő jelentőséggel bír a forrasztott kötés minőségére, mivel a nagyobb széntartalom magasabb forrasztási hőmérsékleteken lyukkorrózióhoz vezethet. A különböző alkalmazásokhoz széles átmérőválaszték áll rendelkezésre, mégpedig 3/8-tól 2 5/8 col méretig. A gyártmányprogram tartalmaz szűkítőidomokat és átmenti idomokat is colról metrikus rendszerre.

A forrasztható fittingeket réz-acél alapanyagból (CuFe2P, CW107C) gyártják, és azok a piacon kínált réz-acél csőfajtákhoz alkalmazhatók. Kielégítik a VdTÜV 567 alapanyagokra vonatkozó követelményeit, valamint az AD 2000 W 6/2 szerinti előírásokat is. A fittingek a 130 baros megengedett maximális üzemi nyomás és a -196°C -tól $+150^\circ\text{C}$ -ig terjedő hőmérséklet-tartomány révén olyan csővezetékekhez alkalmazhatók, amelyek az Európai Nyomástartó Készülékek Irányelve (EPD 97/23/EC) szerinti 2. csoportba sorolt közegeket szállítják.

Előny, hogy forrasztással mintegy 2,5-ször gyorsabban lehet elvégezni a csőszerelést, mint hegesztési eljárással.

No space? No problem.



106 mm

NEW TF1 Sigma Mini

A kevés rendelkezésre álló hely nem jelent akadályt legújabb, ultrakompakt szűrőnknek. Tökéletesen választás a nehezebben szerelhető, kisebb rendszerek számára. 3/4"-os csatlakozással érhető el, 10 év garanciát biztosítunk hozzá.



VÍZKŐ ELLEN

by **DRAG'EAU**



A VÉGLEGES MEGOLDÁS
megelőzés és hibaelhárítás



- **Állandó védelem a vízkő ellen**
- **A meglévő vízkő eltávolítása**
- **Könnyebb tisztítás**
- **A berendezések korrózióvédelme**
- **Nincs karbantartás, nincsenek fogyóeszközök, nincsenek vegyszerek**



DRAG'EAU
vízkezelés, természetesen

GIENGER HUNGÁRIA ÉPÜLETGÉPÉSZETI KFT.
Kizárólagos forgalmazó Magyarországon





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

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

ELŐFIZETEK